***NOTA 1:*** *El presente texto está comprendido en 2 volúmenes para separar la lista de mercancías peligrosas (Tablas A y B contenidas en el volumen II) del resto.*

***NOTA 2:*** *En el presente texto aparecen párrafos sombreados, dichos párrafos corresponden a las modificaciones que entraron en vigor el 1 de enero de 2023.*

***NOTA 3:*** *Con el actual texto del ADR 2023 se ha pretendido armonizar lo más posible el ADR con la versión en castellano de las Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas de Naciones Unidas. Esta armonización tiene algunas diferencias en los nombres de las mercancías, en la tabla A con respecto al resto del texto.*
*A los efectos de, entre otros casos, la documentación de transporte, los nombres de las mercancías que aparecen en la Tabla A prevalecerán sobre cualquiera de los que aparezcan a lo largo del texto de las diferentes partes del ADR.*

***NOTA 4:*** *Esta es una publicación de ayuda y consulta. En caso de discrepancia entre el presente texto y el publicado en el Boletín Oficial del Estado, prevalecerá el publicado en el BOE*

# PRÓLOGO

El Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR), fue adoptado en Ginebra el 30 de septiembre de 1957, en el seno de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas. Entró en vigor el 29 de enero de 1968 con la adhesión de cinco países, número mínimo necesario para ello. Se modificó en el Protocolo con la enmienda del artículo 14, párrafo tercero, y fue realizado en Nueva York el 21 de agosto de 1975, entrando en vigor el 19 de abril de 1985.

Consta de 17 artículos y de dos Anexos: El Anexo A, referido a las disposiciones generales, las mercancías peligrosas propiamente dichas y a su inclusión en los diferentes recipientes que las puedan contener (Partes 1 a 7); y el Anexo B, que se refiere al transporte, a la construcción, equipos y circulación del vehículo que transporte la mercancía en cuestión (Partes 8 y 9).

En resumen, el Anexo A contiene todas las acciones necesarias para remitir una mercancía antes de realizarse el transporte en sí mismo, esto es: clasificación de la mercancía; elección de los recipientes; generación de la documentación necesaria; controles previos a la salida de la expedición; etc. El Anexo B contiene todos los condicionantes a considerar al realizar el transporte como tal: circulación; conducción; elección del vehículo; elección del conductor; equipamiento, etc.

La división en dos anexos viene impuesta por la diferenciación, en un solo Anexo, el A, de todas las disposiciones comunes al ADR y al Reglamento relativo al transporte ferroviario internacional de mercancías peligrosas (RID) y, por el contrario, las recogidas en el B son las exclusivas del ADR.

Dentro del Anexo A, la Parte 1 contiene las disposiciones generales y las definiciones. Esta parte es esencial, pues expone todas las definiciones de los términos que se encuentran en cada una de las sucesivas partes y precisa el ámbito de aplicación del ADR y las exenciones posibles. Igualmente indica la eventual aplicabilidad de otros reglamentos. Contiene también las disposiciones relativas a la formación, a las derogaciones, a las medidas transitorias, así como las disposiciones que definen las obligaciones respectivas de los distintos participantes en una operación de transporte de mercancías peligrosas. En la Parte 2 se clasifican las materias en las distintas clases atendiendo a sus propiedades fisicoquímicas, de la 1 a la 9, y se determinan los métodos de ensayo aplicables en función de cada una. En la Parte 3 se relacionan las mercancías peligrosas en las tablas A y B, siendo esta última el índice alfabético de las materias y objetos del ADR, y se determinan las disposiciones especiales y exenciones relativas a las cantidades limitadas y a las exceptuadas. En la Parte 4 se recogen las disposiciones relativas a la utilización de los embalajes y las cisternas. En la Parte 5 se detallan los procedimientos de expedición de los distintos embalajes, el marcado y etiquetado de los bultos, contenedores y vehículos, así como, la documentación precisa para la expedición. En la Parte 6 se determinan las disposiciones relativas a la construcción de los distintos envases y embalajes en función de la clase de materias a transportar y a las pruebas que deben superar los mismos. En la Parte 7 se detallan las disposiciones relativas a las condiciones de transporte, la carga, descarga y manipulación de las mercancías peligrosas.

Dentro del Anexo B, la Parte 8 establece las disposiciones relativas a las tripulaciones, al equipamiento y a la explotación de los vehículos y a la documentación precisa durante el transporte; por último, la Parte 9 determina las disposiciones relativas a la construcción y aprobación de los vehículos.

El ADR 2023 enmienda la versión 2021 y ha sido adoptado por el grupo de trabajo WP.15, dentro del seno de la ONU, siguiendo un esquema similar al: del *Reglamento modelo anexo a las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas* de Naciones Unidas; del *Acuerdo europeo sobre el transporte de mercancías peligrosas por vías navegables interiores* (ADN), del cual España no forma parte por no disponer de estas vías de transporte; del *Código marítimo internacional de mercancías peligrosas* (Código IMDG) de la Organización Marítima Internacional (OMI); de las *Instrucciones técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea* de la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI) y del *Reglamento para el transporte ferroviario internacional de mercancías peligrosas* (RID) de la Organización Intergubernamental para los Transportes Ferroviarios Internacionales (OTIF).

Estas enmiendas figuran en los documentos de Naciones Unidas: ECE/TRANS/WP.15/256; ECE/TRANS/WP.15/256/Add.1 y las correcciones ECE/TRANS/WP.15/256/Corr.1. y ECE/TRANS/WP.15/256/Corr.2.

Uno de los principales objetivos del ADR es reducir al máximo la posibilidad de accidentes y disminuir las consecuencias de los que se pudieran producir, regulando normas comunes entre los países firmantes para que todos adopten las mínimas medidas de prevención y seguridad.

De esta forma, el ADR pretende regular los recipientes, envases y embalajes que pueden contener las distintas mercancías peligrosas, construcción y equipamiento de los vehículos de transporte, requisitos y formación de los conductores y responsabilidades de los distintos participantes en la cadena de transporte. El ADR también se marca otro objetivo para disminuir las consecuencias de un posible accidente, facilitar a los órganos de intervención, policías, bomberos, servicios médicos y de protección civil, su intervención ante un posible accidente mediante la utilización de marcas y protocolos más apropiados para afrontar las situaciones de emergencia.

El ADR facilita el transporte de una gran cantidad de productos de importancia capital para cualquier país medianamente desarrollado, desde los combustibles de automoción hasta los abonos agrarios, fertilizantes y productos fitosanitarios, sin olvidarnos, por supuesto de la mayoría de las materias destinadas a los sectores químicos. Hoy en día es difícil encontrar un sector económico que no utilice alguna de las materias incluidas en el ADR, sectores como la construcción, fabricación de muebles, industrias textiles, incluso las industrias de electrodomésticos o de automoción utilizan, en mayor o menor medida, este tipo de materias. Nos podemos imaginar la gran influencia que puede tener el transporte de las mercancías peligrosas para la economía de cualquier país.

Debido a los avances tecnológicos, a los nuevos procesos productivos y a la aparición de nuevas materias, cada dos años, los años impares, se procede a la actualización del texto del ADR. Siempre que se produce esta modificación, en el caso del ADR 2023, el 1 de enero de 2023, se concede un periodo transitorio general para que las empresas acomoden su funcionamiento a las nuevas exigencias. De esta forma, desde el 1 de enero de 2023, fecha en la que entra en vigor, hasta el 30 de junio del mismo año, se podrán realizar los transportes de acuerdo con el ADR que se extingue, el ADR 2021, o de acuerdo con el nuevo ADR, ADR 2023.

En el momento de la entrada en vigor del ADR 2023 son 54 los países adheridos o partes contratantes: Albania, Andorra, Alemania, Armenia, Austria, Azerbaiyán, Bélgica, Bielorrusia, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Federación de Rusia, Finlandia, Francia, Georgia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Kazakstán, Letonia, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Malta, Marruecos, Montenegro, Nigeria, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, República de Macedonia del Norte, República de Moldavia, Rumanía, San Marino, Serbia, Suecia, Suiza, Tayikistán, Túnez, Turquía; Ucrania, Uganda y Uzbekistán.

La Directiva 2008/68/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, cuyos anexos han sido modificados por la Directiva Delegada (UE) 2022/2407 de la Comisión de 20 de septiembre de 2022; ha adoptado los Anejos A y B del ADR, de forma que constituyen la base o el marco de la reglamentación del transporte de mercancías peligrosas por carretera en el interior de los Estados miembros de la UE (transporte nacional). Cierto número de países, que no pertenecen a la Unión Europea, han adoptado también los Anejos A y B del ADR como base de sus legislaciones nacionales.

Se trata de un Acuerdo entre Estados, por lo que, no se nombra ninguna autoridad central encargada de su aplicación. En la práctica, los controles se efectúan por las partes contratantes. Son las autoridades nacionales las que vigilan su cumplimiento y sancionan aplicando su legislación interna.

Las "autoridades competentes" de ámbito nacional a las que se refiere el ADR 2023, en el ámbito de la Administración Central del Estado, son:

a) El **Ministerio de Interior**, en lo que concierne a la normativa de tráfico y circulación de vehículos, conducción y acompañamiento, formación y declaración de aptitud de los conductores y expedición de las

correspondientes autorizaciones administrativas que habilitan la conducción; control y vigilancia; uso de las infraestructuras de la red viaria y carreteras, con fijación de itinerarios si fuese necesario; coordinación y apoyo en las actuaciones en emergencias; y, en general, en todo lo relacionado con la seguridad vial.

b) El **Ministerio de Industria, Comercio y Turismo**, en lo que se refiere a la determinación y catalogación de las mercancías peligrosas no incluidas en reglamentos específicos; en la fijación de las características de las unidades dedicadas al transporte de mercancías peligrosas, previo informe favorable del Ministerio de Fomento, en lo que se refiera a la ordenación del transporte; normativa técnica sobre la inspección de vehículos y sobre carga y descarga y a la aplicable para la aprobación de tipo y asignación de contraseñas correspondientes para el registro de las unidades de transporte, grandes recipientes a granel, envases y embalajes.

c) El **Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana**, en lo que se refiere a la ordenación del transporte; la normativa sobre la documentación o carta de porte y sobre distintivos, etiquetas y paneles, así como, el control y vigilancia de su cumplimiento, en coordinación con el Ministerio de Interior; autorizaciones especiales para efectuar ciertos tipos de transporte con la fijación de itinerarios si fuera preciso; y lo referente a normativa sobre estiba y acondicionamiento de la carga.
Igualmente, es el encargado para convenir con las autoridades competentes de las partes contratantes, a los efectos señalados en el capítulo 1.5, las correspondientes excepciones temporales, para autorizar determinadas operaciones de transporte y para conceder excepciones en el ámbito nacional.
Así mismo, el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, es competente en todo lo regulado con respecto de los consejeros de seguridad y a la catalogación de los túneles a efectos de determinar sus restricciones de paso.

d) El **Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación**, en lo que se refiere a las condiciones en que se efectúe el transporte y circulación de materias de origen animal, contumaces, repugnantes o que puedan considerarse peligrosos para la salud animal; los productos fitosanitarios, fertilizantes y otros medios de producción agrícolas considerados peligrosos.

e) El **Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social**, en lo que se refiere a la determinación de las mercancías peligrosas para la salud humana que no estén reglamentadas específicamente y al etiquetado de estos productos.

f) El **Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación**, en lo que se refiere a la autorización para el tránsito de explosivos; a la representación de España ante Organismos Internacionales y a la tramitación de cualquier modificación de la presente normativa.

g) El **Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital**, en lo que se refiere a las condiciones de transporte y circulación de los hidrocarburos, explosivos, cartuchería y pirotecnia y mercancías radiactivas que, considerándose peligrosos por motivo de seguridad, no se hallen incluidos en reglamentos específicos.

Para la coordinación entre las autoridades competentes, se creó la Comisión de Coordinación del Transporte de Mercancías Peligrosas (https://www.mitma.gob.es/organos-colegiados/cctmp, órganos colegiados), dependiendo de la Secretaría General de Transportes, cuyo fin principal, como se ha indicado, es coordinar las actuaciones de las diferentes autoridades competentes, citadas anteriormente, de tal forma que todas actúen con un mismo objetivo.

**Jaime Moreno García-Cano**
**Director General de Transporte Terrestre**
**Autoridad Competente para el ADR en España**

# ACUERDO SOBRE TRANSPORTE INTERNACIONAL DE MERCANCÍAS PELIGROSAS POR CARRETERA (ADR)

**LAS PARTES CONTRATANTES,**
**DESEANDO** acrecentar la seguridad de los transportes internacionales por carretera,
**CONVIENEN** en lo siguiente:

### Artículo 1

A los efectos de este Acuerdo se entiende:

a) por "vehículo", los automóviles, vehículos articulados, remolques y semirremolques, según quedan definidos en el artículo 4º, del Convenio sobre circulación por carretera, de 19 de septiembre de 1949, con excepción de los vehículos pertenecientes a las Fuerzas Armadas de una Parte contratante o que están a las órdenes de dichas Fuerzas Armadas;

b) por "mercancías peligrosas", aquellas materias y objetos cuyo transporte internacional por carretera lo prohíban o solo lo autoricen, bajo determinadas condiciones, los anejos A y B;

c) por "transporte internacional", toda operación de transporte realizada a través del territorio de al menos dos Partes contratantes, mediante los vehículos arriba definidos en a).

### Artículo 2

1. Sin perjuicio de los previsto en el artículo 4, párrafo 3, las mercancías peligrosas cuyo transporte esté excluido por el anejo A, no serán aceptadas para el transporte internacional.

2. Se autorizará el transporte internacional de las restantes mercancías peligrosas si se cumplieren:
   a) Las condicione exigidas por el anejo A para las mercancías de que se trata, especialmente en cuanto a su embalado y etiquetado, y
   b) Las condiciones requeridas por el anejo B, especialmente en lo tocante a la construcción, equipo y circulación del vehículo que transporte las mercancías en cuestión, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 4, párrafo 2.

### Artículo 3

Los anejos al presente Acuerdo formarán parte integrante del mismo.

### Artículo 4

1. Cada Parte contratante retendrá el derecho de reglamentar o prohibir por razones distintas de la seguridad durante el curso del transporte la entrada en su territorio de mercancías peligrosas.

2. A los vehículos que se estuvieren en servicio en el territorio de una Parte contratante en el momento de entrada en vigor del presente Acuerdo o que se pusieren en servicio dentro de dicho territorio en los dos meses siguientes a tal entrada en vigor se les permitirá efectuar el transporte internacional de mercancías peligrosas, durante un plazo de tres años a partir de la aludida entrada en vigor, incluso en el caso de que su construcción y equipo no cumplieren por entero las condiciones requeridas en el anejo B, para la operación de transporte en cuestión. Sin embargo, se podrá reducir este plazo de conformidad con las cláusulas del anejo B.

3. Las Partes contratantes conservarán el derecho de convenir, mediante acuerdos particulares bilaterales o multilaterales, que algunas de las mercancías peligrosas excluidas de todo transporte internacional por el presente Acuerdo puedan ser admitidas al transporte internacional sobre sus territorios, bajo determinadas condiciones, o que mercancías peligrosas admisibles al transporte internacional, según el presente Acuerdo,

sólo bajo determinadas condiciones puedan ser aceptadas al transporte internacional a través de sus territorios con requisitos menos rigurosos que los exigidos por los anejos del presente Acuerdo. Los acuerdos particulares, bilaterales o multilaterales, indicados en el presente párrafo, serán comunicados al Secretario General de la Organización de las Naciones Unidas, quién a su vez los comunicará a las Partes contratantes no firmantes de dichos acuerdos.

**Artículo 5**

Toda operación de transporte a la que se aplicare el presente Acuerdo, quedará sometida a las reglamentaciones nacionales o internacionales referentes, de modo general, a la circulación por carretera, a los transportes internacionales por carretera o a los intercambios internacionales de mercancías.

**Artículo 6**

1. Los países miembros de la Comisión Económica para Europa y los países admitidos en la Comisión a título consultivo, de conformidad con el párrafo 8 del mandato de dicha Comisión, podrán llegar a ser Partes contratantes del presente Acuerdo:
   a) si lo firmaren;
   b) si lo ratificaren tras haberlo firmado a reserva de ratificación;
   c) si se adhieren al mismo.
2. Los países que pudieran participar en ciertos trabajos de la Comisión Económica para Europa, conforme al párrafo 11 del mandato de dicha Comisión, podrán convertirse en Partes contratantes del presente Acuerdo, adhiriéndose al mismo después de su entrada en vigor.
3. El Acuerdo quedará abierto a la firma hasta el 15 de diciembre de 1957. Después de esa fecha estará abierto a la adhesión.
4. La ratificación o adhesión se efectuará depositando un instrumento ante el Secretario General de la Organización de las Naciones Unidas.

**Artículo 7**

1. El presente Acuerdo entrará en vigor un mes después de la fecha en que alcance a cinco el número de los países mencionados en el párrafo 1 del artículo 6, lo hayan firmado sin reserva de ratificación o hayan depositado su instrumento de ratificación o de adhesión. Sin embargo, sus anejos no se aplicarán hasta seis meses después de la entrada en vigor del propio Acuerdo.
2. En lo concerniente a cualquier país que ratifique el presente Acuerdo o se adhiera al mismo después de que cinco de los países mencionados en el artículo 6, párrafo 1, lo hayan firmado sin reserva de ratificación o hayan depositado su instrumento de ratificación o adhesión, el presente Acuerdo entrará en vigor un mes después de que dicho país haya depositado su instrumento de ratificación o de adhesión, aplicándose sus anejos para dicho país o bien en la misma fecha, si estuvieran en vigor en ese momento, o si no lo estuvieren, en la fecha en que se apliquen en virtud de las disposiciones del párrafo 1 del presente artículo.

**Artículo 8**

1. Cualquiera de las Partes contratantes podrá denunciar el presente Acuerdo, mediante la notificación dirigida al Secretario General de la Organización de las Naciones Unidas.
2. La denuncia tendrá efecto doce meses después de la fecha en que el Secretario General hubiere recibido notificación de la misma.

**Artículo 9**

1. El presente Acuerdo cesará en sus efectos si después de su entrada en vigor el número de Partes contratantes fuera inferior a cinco durante doce meses consecutivos.

2. En el caso de que se concluyere un acuerdo mundial para reglamentar el transporte de mercancías peligrosas, toda disposición del presente Acuerdo que fuera contraria a alguna de las disposiciones de dicho acuerdo mundial será automáticamente derogada y sustituida "ipso facto" por la disposición correspondiente del acuerdo mundial en lo tocante a las relaciones entre las Partes del presente Acuerdo que se convirtieran en Partes del acuerdo mundial, y a partir de la entrada en vigor de este.

**Artículo 10**

1. Todo país, al firmar el presente Acuerdo sin reserva de ratificación o al depositar su instrumento de ratificación o de adhesión en cualquier momento ulterior, podrá declarar, mediante notificación dirigida al Secretario General de la Organización de las Naciones Unidas, que el presente Acuerdo será aplicable a la totalidad o parte de los territorios que represente en el plano internacional. El Acuerdo y sus anejos serán aplicables al territorio o a los territorios mencionados en la notificación un mes después de la recepción de dicha notificación por el Secretario General.

2. Todo país que, conforme al párrafo 1 del presente artículo, hubiere hecho una declaración que tenga por efecto extender el presente Acuerdo a un territorio que represente en el plano internacional, podrá denunciar separadamente, con arreglo al artículo 8, el Acuerdo en lo referente a dicho territorio.

**Artículo 11**

1. Toda diferencia entre dos o varias Partes contratantes sobre interpretación o aplicación del presente Acuerdo será solventada, lo antes posible, mediante negociación entre las Partes en litigio.

2. Toda diferencia no arreglada mediante negociación será sometida a arbitraje si cualquiera de las Partes contratantes en litigio lo solicita y, en consecuencia, será remitida a la decisión de uno o varios árbitros elegidos de común acuerdo por las Partes en litigio. Si, dentro de los tres meses desde la fecha de solicitud de arbitraje, las Partes en litigio no llegan a concordar sus voluntades en la elección de árbitros, cualquiera de dichas Partes podrá solicitar del al Secretario General de la Organización de las Naciones Unidas que designe un árbitro único al cual quedará confiada la diferencia para su resolución.

3. El laudo de árbitro o árbitros nombrados conforme al párrafo 2 del presente artículo, será obligatorio para las Partes contratantes en litigio.

**Artículo 12**

1. Cualquiera de las Partes contratantes podrá declarar, en el momento en que firme o ratifique el presente Acuerdo o se adhiera al mismo, que no se considera obligada por el artículo 11. Las restantes Partes contratantes no quedarán obligadas por el artículo 11 con respecto a toda Parte contratante que hubiese formulado tal reserva.

2. Toda Parte contratante que hubiere formulado una reserva conforme al párrafo 1 del presente artículo, podrá retirar dicha reserva en cualquier momento mediante notificación dirigida al Secretario General de la Organización de las Naciones Unidas.

**Artículo 13**

1. Tan pronto como el presente Acuerdo hubiese estado en vigor durante tres años, toda Parte contratante podrá solicitar, mediante notificación dirigida al Secretario General de la Organización de las Naciones Unidas, que se convoque una conferencia encaminada a revisar el texto del Acuerdo. El Secretario General notificará esta solicitud a todas las Partes contratantes, y convocará una conferencia de revisión si, en un plazo de cuatro

meses desde la fecha de notificación por él dirigida, un cuarto, al menos, de las Partes contratantes le comunicaren su asentimiento a dicha solicitud.

2. Si conforme al párrafo 1 del presente artículo se convocare una conferencia, el Secretario General lo notificará a todas las Partes contratantes, e invitará a éstas a presentar, dentro de un plazo de tres meses, aquellas propuestas que desearen ver examinadas por la conferencia. El Secretario General comunicará a todas las Partes contratantes el orden del día provisional de la conferencia, así como el texto de dichas propuestas, con antelación mínima de tres meses respecto a la fecha en que la conferencia haya de celebrarse.

3. El Secretario General invitará a toda conferencia convocada conforme al presente artículo a todos los países a que se hace referencia en el artículo 6, párrafo 1, así como aquellos países que hubieren llegado a ser Partes contratantes por aplicación del párrafo 2 del artículo 6.

**Artículo 14**[1]

1. Sin perjuicio del procedimiento de revisión previsto en el artículo 13, toda Parte contratante podrá proponer una o varias enmiendas a los anejos del presente Acuerdo. A este fin, transmitirá su texto al Secretario General de la Organización de las Naciones Unidas. Para lograr la concordancia entre estos anejos y otros acuerdos internacionales sobre transporte de mercancías peligrosas el Secretario General podrá también proponer enmiendas a los anejos del presente Acuerdo.

2. El Secretario General comunicará a todas las Partes contratantes y pondrá en conocimiento de los demás países a que se hace referencia en el párrafo 1 del artículo 6, cualquier propuesta hecha conforme al párrafo 1 del presente artículo.

3. Todo proyecto de enmienda a los anejos se considerará aceptado siempre que, dentro del plazo de tres meses desde la fecha en que el Secretario General lo haya transmitido, un tercio al menos de las Partes contratantes, o cinco de ellas si un tercio sobrepasa dicha cifra, no hubiesen dirigido notificación escrita al Secretario General, expresando su oposición a la enmienda propuesta. Si se considera aceptada la enmienda, ésta entrará en vigor para todas las Partes contratantes a la expiración de un nuevo plazo, que será de tres meses, salvo en los casos siguientes:

   a) cuando enmiendas análogas hayan sido presentadas, o verosímilmente se van a presentar, a los acuerdos internacionales a que se alude en el párrafo primero del presente artículo, la enmienda entrará en vigor al finalizar el plazo fijado por el Secretario General, de modo que, en la medida de lo posible, permite la entrada en vigor simultánea de dicha enmienda y de las que se hayan presentado, o se van a presentar, a los demás acuerdos; no obstante, el plazo no podrá ser inferior a un mes;
   b) la Parte contratante que presente el proyecto de enmienda podrá especificar en su propuesta un plazo de duración superior a tres meses para la entrada en vigor de dicha enmienda, en el caso de la que misma sea aceptada.

4. El Secretario General comunicará lo antes posible a todas las Partes contratantes y a todos los países en el párrafo 1 del artículo 6 cualquier objeción recibida de las Partes contratantes contra un proyecto de enmienda.

5. Si el proyecto de enmienda a los anejos no se estimare que haya de ser aceptado, pero si, al menos, una Parte contratante distinta de la que lo propuso, hubiere dirigido al Secretario General notificación escrita de su acuerdo sobre el proyecto, el Secretario General convocará una reunión de todas las Partes contratantes y de todos los países aludidos en el artículo 6, párrafo 1, dentro de un plazo de tres meses desde la expiración del plazo de tres meses previstos, conforme al párrafo 3 del presente artículo para oponerse a la enmienda. El Secretario General podrá invitar también a esta reunión a representantes de:

   a) los organismos internacionales gubernamentales que sean competentes en materia de transporte;

---

[1] *El párrafo 3 del artículo 14 comprende una modificación entrada en vigor el 19 de abril de 1985, conforme al Protocolo. Transmitido a las Partes contratante en virtud de la notificación del Depositario C.N 229.1975. TRATADOS-8, de 18 de septiembre de 1975*

b) los organismos internacionales no gubernamentales cuyas actividades estén directamente relacionadas con el transporte de mercancías peligrosas a través de los territorios de las Partes contratantes.

6. Toda enmienda adoptada por más de la mitad del número total de Partes contratantes en reunión convocada conforme al párrafo 5 del presente artículo, entrará en vigor para todas las Partes contratantes con arreglo a las modalidades convenidas en dicha reunión para la mayoría de las Partes contratantes que hubieren participado en la misma

**Artículo 15**

Además de las notificaciones previstas en los artículos 13 y 14, el Secretario General de la Organización de las Naciones Unidas notificará a los países a los que se hace en el artículo 6, párrafo 1, así como a los países llegados a ser Parte contratante conforme al párrafo 2 del artículo 6:

a) las firmas, ratificaciones y adhesiones, con arreglo al artículo 6;
b) las fechas en que el presente Acuerdo y sus anejos entrarán en vigor, de conformidad con el artículo 7;
c) las denuncias, según el artículo 8;
d) la abrogación del Acuerdo, conforme al artículo 9;
e) las notificaciones y denuncias recibidas de conformidad con el artículo 10;
f) las declaraciones y notificaciones recibidas con arreglo a los párrafos 1 y 2 del artículo 12;
g) la aceptación y fecha de entrada en vigor de las modificaciones, según los párrafos 3 y 6 del artículo 14.

**Artículo 16**

1. El Protocolo de firma del presente Acuerdo tendrá la misma fuerza, eficacia y duración que el propio Acuerdo, del que se considerará como parte integrante.

2. No se permitirá reserva alguna al presente Acuerdo, salvo las inscritas en el Protocolo de firma y las formuladas conforme al artículo 12.

**Artículo 17**

Después del 15 de diciembre de 1957 el original del presente Acuerdo se depositará ante el Secretario General de la Organización de las Naciones Unidas, quién transmitirá copias certificadas conforme a cada uno de los países a que se hace referencia en el artículo 6, párrafo 1.

**EN FE DE LO CUAL** los infrascritos, debidamente autorizados al efecto, firman el presente Acuerdo.

**DADO en Ginebra**, el 30 de septiembre de mil novecientos cincuenta y siete, en un único ejemplar, en lenguas inglesa y francesa para el texto del acuerdo propiamente dicho, y en lengua francesa para los anejos, siendo ambos textos igualmente auténticos para el Acuerdo propiamente dicho.

El Secretario General de la Organización de las Naciones Unidas es invitado a preparar una traducción autoritativa de los anejos en lengua inglesa y a unir esa introducción a las copias certificadas conforme a las que se hace referencia en el artículo 17

# ANEJO A

# DISPOSICIONES GENERALES Y DISPOSICIONES REL ATIVAS A LAS MATERIAS Y OBJETOS PELIGROSOS

# PARTE 1

# Disposiciones generales

## CAPÍTULO 1.1

## CAMPO DE APLICACIÓN Y APLICABILIDAD

### 1.1.1 Estructura

Los anejos A y B del ADR incluyen 9 partes. El anejo A está constituido por las partes de 1 a 7 y el anejo B por las partes 8 y 9. Cada parte está subdividida en capítulos y cada capítulo en secciones y subsecciones (véase la tabla de las materias). En el interior de cada parte, el número de la parte está incorporado en los números de capítulos, secciones y subsecciones; por ejemplo, la sección 1 del capítulo 2 de la 4 Parte está numerada "4.2.1".

### 1.1.2 Campo de aplicación

1.1.2.1 De acuerdo con los objetivos del artículo 2 del ADR, en el anejo A se indica:

a) las mercancías peligrosas cuyo transporte internacional queda excluido;

b) las mercancías peligrosas cuyo transporte internacional está autorizado y las condiciones impuestas a estas mercancías (incluidas las exenciones), especialmente en lo referente a:

- la clasificación de las mercancías, incluidos los criterios de clasificación y los métodos de pruebas relativos a ellos;
- la utilización de los embalajes (incluido el embalaje en común);
- la utilización de las cisternas (incluido su llenado);
- los procedimientos de expedición (incluido el marcado y etiquetado de los bultos, la señalización de los medios de transporte, así como la documentación y los datos prescritos);
- las disposiciones relativas a la construcción, la prueba y la aprobación de los embalajes/envases y de las cisternas;
- la utilización de los medios de transporte (incluida la carga, la carga en común y la descarga).

1.1.2.2 El anejo A del ADR también contiene algunas disposiciones que, según el artículo 2 del ADR, conciernen al anejo B o a la vez a los anejos A y B, como sigue:

| | |
|---|---|
| 1.1.1 | Estructura |
| 1.1.2.3 | (Campo de aplicación del anejo B) |
| 1.1.2.4 | |
| 1.1.3.1 | Exenciones relacionadas con la naturaleza de la operación de transporte |
| 1.1.3.6 | Exenciones relacionadas con las cantidades transportadas por unidad de transporte |
| 1.1.4 | Aplicabilidad de otros reglamentos |
| 1.1.4.5 | Transporte realizado de forma distinta a la tracción por carretera |
| Capítulo 1.2 | Definiciones y unidades de medida |
| Capítulo 1.3 | Formación de las personas que intervienen en el transporte de las mercancías peligrosas |
| Capítulo 1.4 | Obligaciones de seguridad de los participantes |
| Capítulo 1.5 | Derogaciones |

Capítulo 1.6 Medidas transitorias

Capítulo 1.8 Medidas de control y otras medidas de apoyo dirigidas a la observación de las disposiciones de seguridad

Capítulo 1.9 Restricciones de transporte por parte de las autoridades competentes

Capítulo 1.10 Disposiciones relativas a la protección

Capítulo 3.1 Generalidades

Capítulo 3.2 Columnas (1), (2), (14), (15) y (19) (aplicación de las disposiciones de las partes 8 y 9 a materias u objetos concretos).

1.1.2.3 A los fines del artículo 2 del ADR, el anejo B indica las disposiciones referentes a la construcción, el equipamiento y la explotación de los vehículos autorizados para el transporte de las mercancías peligrosas:

- disposiciones relativas a los equipos, al equipamiento y a la explotación de los vehículos y a la documentación;
- disposiciones relativas a la construcción y a la aprobación de los vehículos.

1.1.2.4 A los efectos del párrafo c) del artículo 1 del ADR, el término "vehículos" no designa necesariamente a un único y mismo vehículo. Una operación de transporte internacional se puede efectuar con varios vehículos diferentes, a condición de que ésta tenga lugar en el territorio de al menos dos Estados miembros, entre el expedidor y el destinatario indicados en la carta de porte.

## 1.1.3 Exenciones

### 1.1.3.1 *Exenciones relacionadas con la naturaleza de la operación de transporte*

Las disposiciones del ADR no serán aplicables:

a) a los transportes de mercancías peligrosas efectuados por particulares cuando estas mercancías estén acondicionadas para la venta al por menor y destinadas a uso personal o doméstico o a actividades de ocio o deportivas a condición de que se tomen medidas para impedir cualquier fuga de contenido en condiciones normales de transporte. Cuando estas mercancías sean líquidos inflamables transportadas en recipientes rellenables llenados por, o para, un particular, la cantidad total no sobrepasará los 60 litros por recipiente y 240 litros por unidad de transporte. No se consideran embaladas para la venta al por menor las mercancías peligrosas en GRG/IBC, grandes embalajes o cisternas;

b) *(Suprimido);*

c) al transporte efectuado por empresas de modo accesorio a su actividad principal, como, por ejemplo, el aprovisionamiento de canteras, obras de edificación o de ingeniería civil, o para los trayectos de retorno desde estas obras o para trabajos de medición, de reparaciones y de mantenimiento, en cantidades que no sobrepasen 450 litros por embalaje/envase, incluidos los grandes recipientes para granel GRG y los grandes embalajes, ni las cantidades máximas totales especificadas en la sección 1.1.3.6. Se deben tomar medidas para impedir cualquier fuga en condiciones normales de transporte. Esta excepción no es aplicable para la clase 7.

Sin embargo, los transportes efectuados por tales empresas para su aprovisionamiento o su distribución exterior o interior no estarán afectados por la presente exención;

d) el transporte efectuado por las autoridades competentes para las intervenciones de emergencias o bajo su control, en la medida que resulten necesarias en relación con estas intervenciones, especialmente los transportes efectuados:

- por vehículos de asistencia que transporten vehículos accidentados o averiados que contengan mercancías peligrosas; o
- para contener, recuperar y desplazar a lugar seguro adecuado más próximo, las mercancías peligrosas implicadas en un incidente o accidente;

e) a los transportes de emergencias destinados a salvar vidas humanas o a proteger el medio ambiente, a condición de que se hayan adoptado todas las medidas necesarias para que dichos transportes se efectúen con total seguridad.

f) al transporte de depósitos fijos de almacenamiento, vacíos sin limpiar, que hayan contenido gases de la clase 2, grupos A, O o F, o materias de la clase 3 o de la clase 9 de grupo de embalaje II o III o pesticidas de la clase 6.1 de grupo de embalaje II o III, con las condiciones siguientes:

- Todas las aberturas, excepto los dispositivos de descompresión (si existe alguno colocado), deben estar cerrados herméticamente;
- Se han tomado medidas para evitar cualquier fuga de contenido en condiciones normales de transporte; y
- La carga estará fijada sobre cunas o en jaulones o con otros dispositivos de manipulación o se fija al vehículo o contenedor de manera que no quede suelta ni se pueda desplazar en condiciones normales de transporte.

Esta excepción no se aplica a los depósitos fijos de almacenamiento que hayan contenido materias explosivas desensibilizadas o materias prohibidas por el ADR.

***NOTA:*** *Para las materias radiactivas, véase también el 1.7.1.4.*

**1.1.3.2** ***Exenciones relacionadas con el transporte de gas.***

Las disposiciones del ADR no se aplicarán al transporte:

a) de los gases contenidos en los depósitos o botellas de combustible* de un vehículo que efectúa una operación de transporte y que están destinados a su propulsión o al funcionamiento de uno de sus equipos (por ejemplo, frigoríficos) utilizados o destinados a una utilización durante el transporte.

Los gases podrán ser transportados en depósitos o botellas fijas de combustible fijas, directamente conectadas al motor o al equipo auxiliar, o en recipientes a presión transportables que sean conformes a las disposiciones reglamentariamente apropiadas.

La capacidad total de los depósitos o botellas de combustible de una unidad de transporte, incluidos los depósitos autorizados conforme al 1.1.3.3. a), no deberán sobrepasar la cantidad de energía (MJ) o la masa (kg) correspondiente a un equivalente energético de 54 000 MJ.

***NOTA 1:****El valor de 54 000 MJ para el equivalente energético corresponde al límite del 1.1.3.3 a) (1 500 litros). En lo que concierne al contenido energético de los carburantes, ver la tabla siguiente:*

* *El término "combustible" incluye igualmente los carburantes*

| *Combustible* | *Contenido energético* |
|---|---|
| *Diésel* | *36 MJ/litro* |
| *Gasolina* | *32 MJ/litro* |
| *Gas natural (Biogas)* | *35 MJ/Nm³"a"* |
| *Gas licuado del petróleo (GLP)* | *24 MJ/litro* |
| *Etanol* | *21 MJ/litro* |
| *Biodiesel* | *33 MJ/litro* |
| *Emulsiones* | *32 MJ/litro* |
| *Hidrógeno* | *11 MJ/Nm³"a"* |

*"a"Por "1 Nm³" se entenderá un metro cúbico normal: la cantidad de gas que ocupa 1 m³ en condiciones de temperatura y presión de 0 °C y 1,01325 bar (0,101325 MPa).*

La capacidad total no deberá sobrepasar:

- 1080 kg para el GNL y GNC;
- 2250 litros para el GLP.

***NOTA 2:*** *Todo contenedor dotado de un equipo destinado a funcionar durante el transporte y estibado sobre un vehículo, será considerado como que forma parte integrante del vehículo y se beneficiará de las mismas excepciones en lo que concierne al combustible necesario para el funcionamiento del equipo.*

b) *(Suprimido);*

c) de los gases de los grupos A y O (de conformidad con 2.2.2.1), si su presión en el recipiente o la cisterna, a una temperatura de 20 °C, no excede de 200 kPa (2 bar) y si el gas no es ni licuado ni licuado refrigerado. Esto es igualmente aplicable para todos los tipos de recipientes o cisternas, por ejemplo, también para las diferentes partes de las máquinas o del equipamiento;

***NOTA:*** *Esta exención no se aplica a las lámparas. Para las lámparas véase 1.1.3.10.*

d) de los gases contenidos en el equipo utilizado para el funcionamiento de los vehículos (por ejemplo, los extintores), incluidas en las piezas de repuesto (por ejemplo, los neumáticos inflados); esta excepción se aplica igualmente a los neumáticos inflados que se transporten como cargamento);

e) de los gases contenidos en el equipo individual de los vehículos y necesarios para el funcionamiento de este equipo en concreto durante el transporte (sistema de refrigeración, acuarios, aparatos de calefacción, etc.), así como los recipientes de recambio para tales equipos y los recipientes a reponer, vacíos, sin limpiar, transportados en la misma unidad de transporte;

f) de los gases contenidos en los productos alimenticios (excepto el N.º ONU 1950), incluidas las bebidas gaseosas; y

g) los gases contenidos en los balones y pelotas, destinados a uso deportivo.

h) *(Suprimido).*

**1.1.3.3** ***Exenciones relativas al transporte de los combustibles líquidos***

Las disposiciones del ADR no se aplicarán al transporte:

a) Del combustible contenido en los depósitos de un vehículo que efectúe una operación de transporte y que sirva para su propulsión o para el funcionamiento de alguno de sus equipos

utilizados o destinados a ser usados durante el transporte.

El combustible podrá ser transportado en depósitos de combustible fijo, directamente conectado al motor o al equipo auxiliar del vehículo, de conformidad con las disposiciones reglamentarias apropiadas, o podrá ser transportado en recipientes para combustibles portátiles tales como jerricanes.

La capacidad total de los depósitos fijos no podrá exceder de 1500 litros por unidad de transporte y la capacidad de un depósito fijado a un remolque no deberá exceder de 500 litros independientemente del hecho que el remolque esté remolcado o transportado sobre otro vehículo. En recipientes para combustibles portátiles podrá transportarse un máximo de 60 litros por unidad de transporte. Estas restricciones no se aplicarán a los vehículos de los servicios de intervención de urgencia.

***NOTA 1:*** *Todo contenedor dotado de un equipo destinado a funcionar durante el transporte y estibado sobre un vehículo, será considerado como que forma parte integrante del vehículo y se beneficiará de las mismas excepciones en lo que concierne al combustible necesario para el funcionamiento del equipo.*

***NOTA 2:*** *La capacidad total de los depósitos o botellas, incluidos los que contengan combustibles gaseosos, no deberá sobrepasar un valor de energía equivalente a 54000 NJ (Ver NOTA 1 del 1.1.3.2 a).*

b) *(Suprimido).*

c) *(Suprimido).*

**1.1.3.4** ***Exenciones relacionadas con disposiciones especiales o con mercancías peligrosas embaladas en cantidades limitadas o en cantidades exceptuadas***

***NOTA:*** *Para las materias radiactivas, véase también el 1.7.1.4.*

1.1.3.4.1 Algunas disposiciones especiales del capítulo 3.3 dejarán exento parcial o totalmente el transporte de mercancías peligrosas específicas, de las disposiciones del ADR. La exención se aplicará cuando la disposición especial se indique en la columna (6) de la tabla A del capítulo 3.2 en referencia a mercancías peligrosas de la rúbrica afectada.

1.1.3.4.2 Algunas mercancías peligrosas podrán ser objeto de exenciones a condición de que se cumplan las disposiciones del capítulo 3.4.

1.1.3.4.3 Algunas mercancías peligrosas pueden estar sujetas a exenciones cuando se cumplan las condiciones del Capítulo 3.5.

**1.1.3.5** ***Exenciones relacionadas con los embalajes/envases vacíos sin limpiar***

Los embalajes/envases vacíos (incluidos los GRG/IBC y los grandes embalajes), sin limpiar, que hayan contenido materias de las clases 2, 3, 4.1, 5.1, 6.1, 8 y 9, no estarán sometidos a las disposiciones del ADR si se han adoptado medidas apropiadas con el fin de compensar los peligros ocasionales. Los peligros serán compensados si se han tomado medidas para eliminar todos los peligros correspondientes para las clases de 1 a 9.

**1.1.3.6** ***Exenciones relacionadas con las cantidades transportadas por unidad de transporte***

1.1.3.6.1 A los fines de la presente subsección, las mercancías peligrosas se asignarán a las categorías de transporte 0, 1, 2, 3, o 4 como se indica en la columna (15) de la tabla A del capítulo 3.2. Los embalajes/envases vacíos, sin limpiar, que hayan contenido materias incluidas en la categoría de transporte "0", también se regirán según la categoría de transporte "0". Los embalajes/envases vacíos sin limpiar que hayan contenido materias comprendidas en una categoría de transporte distinta a "0", se regirán según la categoría de transporte "4".

1.1.3.6.2 Cuando la cantidad de mercancías peligrosas a bordo de una sola unidad de transporte no supere los valores indicados en la columna (3) del cuadro en 1.1.3.6.3 para una categoría de transporte concreta (cuando las mercancías peligrosas a bordo de la unidad de transporte están dentro de la misma categoría) o el valor calculado según 1.1.3.6.4 (cuando las mercancías peligrosas a bordo de la unidad de transporte son de varias categorías), podrán ser transportadas en bultos en una misma unidad de transporte sin que sean aplicables las disposiciones siguientes:

- Capítulo 1.10, con excepción de las mercancías peligrosas de alto riesgo de la clase 1 (de conformidad con 1.10.3.1) y con excepción de los bultos exceptuados de la clase 7, Nos. ONU 2910 y 2911, si el nivel de actividad supera el valor $A_2$;
- Capítulo 5.3;
- Sección 5.4.3;
- Capítulo 7.2 excepto V5 y V8 del 7.2.4;
- CV1 del 7.5.11
- Parte 8 excepto 8.1.2.1(a)

  8.1.4.2 a 8.1.4.5

  8.2.3

  8.3.3

  8.3.4

  8.3.5

  Capítulo 8.4

  S1(3) y (6)

  S2(1)

  S4

  S5

  De S14 a S21; y

  S24 del capítulo 8.5.
- Parte 9

1.1.3.6.3 Cuando las mercancías peligrosas transportadas en la unidad de transporte pertenecen a la misma categoría, la cantidad máxima total está indicada en la columna (3) en el cuadro siguiente:

| Categoría de transporte (1) | Materias u objetos grupo de embalaje o código / grupo de clasificación o N.º ONU (2) | Cantidad máxima total, por unidad de transporte [b] (3) |
|---|---|---|
| 0 | Clase 1: 1.1A/1.1 L/1.2 L/1.3 L/1.4 L y N.º ONU 0190<br>Clase 3: N.º ONU 3343<br>Clase 4.2: materias pertenecientes al grupo de embalaje I<br>Clase 4.3: Nos. ONU 1183; 1242; 1295; 1340; 1390; 1403; 1928; 2813; 2965; 2968; 2988; 3129; 3130; 3131; 3132; 3134; 3148; 3396, 3398 y 3399<br>Clase 5.1: N.º ONU 2426<br>Clase 6.1: Nos. ONU 1051; 1600; 1613; 1614; 2312; 3250 y 3294<br>Clase 6.2: Nos. ONU 2814, 2900 y 3549<br>Clase 7: Nos. ONU del 2912 al 2919, 2977, 2978, del 3321 al 3333<br>Clase 8: N.º ONU 2215 (ANHÍDRIDO MALEICO FUNDIDO)<br>Clase 9: Nos. ONU 2315; 3151; 3152 y 3432, así como los objetos que contengan tales materias o mezclas.<br>Así como los embalajes/envases vacíos sin limpiar que hayan contenido materias que figuran en esta categoría de transporte excepto los clasificados en el N.º ONU 2908 | 0 |
| 1 | Materias y objetos pertenecientes al grupo de embalaje I y que no figuren en la categoría de transporte 0, así como las materias y objetos de las clases:<br>Clase 1: del 1.1B a 1.1J[a]/ del 1.2B a 1.2J/ 1.3C/ 1.3G/ 1.3H/ 1.3J/ 1.5D[a]<br>Clase 2: grupos T, TC[a], TO, TF, TOC[a] y TFC<br>aerosoles: grupos C, CO, FC, T, TF, TC, TO, TFC y TOC<br>productos químicos a presión: Nos. ONU 3502, 3503, 3504 y 3505<br>Clase 4.1: Nos. ONU del 3221 al 3224 y del 3231 al 3240; 3533 y 3534<br>Clase 5.2: Nos. ONU del 3101 al 3104 y del 3111 al 3120 | 20 |
| 2 | Materias pertenecientes al grupo de embalaje II y que no figuren en las categorías de transporte 0, 1 o 4, así como las materias y objetos de las clases:<br>Clase 1: del 1.4B a 1.4G y 1.6N<br>Clase 2: grupo F<br>aerosoles: grupo F<br>productos químicos a presión: N.º ONU 3501<br>Clase 4.1: Nos. ONU del 3225 al 3230, 3531 y 3532<br>Clase 4.3: N.º ONU 3292<br>Clase 5.1: N.º ONU 3356<br>Clase 5.2: Nos. ONU del 3105 al 3110<br>Clase 6.1: Nos. ONU 1700, 2016 y 2017 y materias pertenecientes al grupo de embalaje III<br>Clase 6.2: N.º ONU 3291<br>Clase 9: Nos. ONU 3090, 3091, 3245, 3480, 3481 y 3536 | 333 |
| 3 | Materias pertenecientes al grupo de embalaje III y que no figuren en las categorías de transporte 0; 2 o 4, así como las materias y objetos de las clases:<br>Clase 2: grupos A y O<br>aerosoles: grupos A y O<br>productos químicos a presión: N.º ONU 3500<br>Clase 3: N.º ONU 3473<br>Clase 4.3: N.º ONU 3476<br>Clase 8: Nos. ONU 2794; 2795; 2800; 3028; 3477 y 3506<br>Clase 9: Nos. ONU 2990; 3072 | 1000 |

[a] *Para los Nos. ONU 0081; 0082; 0084; 0241; 0331; 0332; 0482; 1005 y 1017, la cantidad máxima total por unidad de transporte será de 50 kg.*

[b] *La cantidad máxima total para cada categoría de transporte corresponde un valor calculado de "1000" (véase asimismo 1.1.3.6.4)".*

| | | |
|---|---|---|
| 4 | Clase 1: 1.4S<br>Clase 2: Nos. ONU 3537 al 3539<br>Clase 3: Nos. ONU 3540<br>Clase 4.1. Nos. ONU 1331; 1345; 1944; 1945, 2254; 2623 y 3541<br>Clase 4.2: Nos. ONU 1361 y 1362 grupo de embalaje III y N.º ONU 3542<br>Clase 4.3: N.º ONU 3543<br>Clase 5.1: N.º ONU 3544<br>Clase 5.2. N.º ONU 3545<br>Clase 6.1: N.º ONU 3546<br>Clase 7: Nos. ONU del 2908 al 2911<br>Clase 8: N.º ONU 3547<br>Clase 9: Nos. ONU 3268; 3499; 3508; 3509 y 3548<br>Así como los embalajes/envases vacíos sin limpiar que hayan contenido materias peligrosas, excepto las que figuran en la categoría de transporte 0 | ilimitada |

En el cuadro anterior, se entenderá por "cantidad máxima total por unidad de transporte":

- para los objetos, la masa total en kilogramos de los objetos sin sus embalajes/envases (para los objetos de la clase 1, la masa neta en kg. de la materia explosiva; para la maquinaria y equipos, especificados en este Anejo como mercancías peligrosas, la cantidad total de productos peligrosos en ellos contenidos, en kilogramos o litros, según sea apropiado);
- para las materias sólidas, los gases licuados, los gases licuados refrigerados y los gases disueltos, la masa neta en kilogramos;
- para las materias líquidas, la cantidad total de mercancías peligrosas contenidas en litros;
- para los gases comprimidos, gases adsorbidos y los productos químicos a presión, la capacidad en agua del recipiente en litros.

1.1.3.6.4 Cuando las mercancías peligrosas transportadas en la misma unidad de transporte pertenezcan a categorías de transporte diferentes, la suma de:

- la cantidad de materias y de objetos de la categoría de transporte 1 multiplicada por "50",
- la cantidad de materias y de objetos de la categoría de transporte 1 mencionados en la nota "a" en la parte baja del cuadro 1.1.3.6.3, multiplicada por "20",
- la cantidad de materias y de objetos de la categoría de trasporte 2 multiplicada por "3", y
- la cantidad de materias y de objetos de la categoría de transporte 3,no deberá sobrepasar un valor de cálculo de "1000".

1.1.3.6.5 A los fines de la presente subsección, no se tendrán en cuenta las mercancías peligrosas que quedan exentas en conformidad con las secciones de 1.1.3.1 a) y d) a f), 1.1.3.2 a 1.1.3.5; 1.1.3.7; 1.1.3.9 y 1.1.3.10.

**1.1.3.7** ***Exenciones relacionadas con el transporte de los sistemas de almacenamiento y de producción de energía eléctrica***

Las disposiciones del ADR no se aplican a los sistemas de almacenamiento y de producción de energía eléctrica (por ejemplo, baterías de litio, condensadores eléctricos, condensadores asimétricos, sistemas de almacenamiento con hidruro metálico y pilas de combustible):

a) instalados en un vehículo que realice una operación de transporte y estén destinados a su propulsión o al funcionamiento de alguno de sus equipos;

b) contenidos en un equipo destinado a su funcionamiento empleado o preparado para ser utilizado durante el transporte (por ejemplo, un ordenador portátil), salvo en el caso de equipos tales como registradores de datos y dispositivos de seguimiento de carga, fijados o colocados en bultos, sobreembalajes, contenedores o compartimientos de carga que no estén sujetos a más requisitos que a los establecidos en 5.5.4.

1.1.3.8 *(Reservado).*

**1.1.3.9 Exenciones relacionadas con mercancías peligrosas utilizadas como agentes refrigerantes o de acondicionamiento durante el transporte.**

Las mercancías peligrosas, que sólo son asfixiantes (es decir, que diluyen o remplazan el oxígeno presente normalmente en la atmósfera), cuando se utilizan en vehículos o contenedores con fines de refrigeración o acondicionamiento, estarán sólo sujetos a las disposiciones de la sección 5.5.3.

**1.1.3.10 Exenciones relacionadas con el transporte de lámparas que contienen mercancías peligrosas.**

Las siguientes lámparas no están sujetas al ADR, a condición de que no contengan material radiactivo y no contengan mercurio, en cantidades superiores a las especificadas en la disposición especial 366 del capítulo 3.3:

a) Las lámparas que se recogen directamente de particulares y hogares cuando se transporten a un centro de recogida o reciclaje;

***NOTA:*** *Esto también incluye las lámparas depositadas por los particulares en un primer punto de recogida, y posteriormente transportadas a otro punto de recogida o instalación intermedia de procesamiento o de reciclaje.*

b) lámparas que contienen cada una no más de 1 gr. de mercancías peligrosas y se embalen/envasen de manera que no haya más de 30 gr. de mercancías peligrosas por bulto, siempre que:

i) las lámparas se fabriquen de acuerdo con un sistema de gestión de calidad certificado;

***NOTA:*** *la norma ISO 9001 puede ser utilizada para este propósito.*

y

ii) cada lámpara se embale individualmente en envases interiores, separados por tabiques, o esté envuelta individualmente en un material amortiguador que la proteja y esté envasada en embalajes exteriores resistentes que cumplan las disposiciones generales de 4.1.1.1 y sean capaces de superar una prueba de caída de 1,2 m;

c) lámparas usadas, dañadas o defectuosas que contengan cada una no más de 1 gr. de mercancías peligrosas con no más de 30 gr. por bulto, cuando se transporten desde un centro de recogida o reciclaje. Las lámparas deberán ser embaladas en embalajes exteriores suficientemente resistentes para evitar la fuga de los contenidos en las condiciones normales de transporte que cumplan las disposiciones generales de 4.1.1.1 y que sean capaces de pasar una prueba de caída de no menos de 1,2 m;

d) lámparas que contengan gases únicamente de los grupos A y O (de conformidad con el 2.2.2.1), siempre y cuando sean envasadas de manera que los efectos de proyección asociados a la rotura de la lámpara queden contenidos en el bulto.

***NOTA:*** *Las lámparas que contengan material radiactivo se abordan en el 2.2.7.2.2.2 b).*

**1.1.4 Aplicabilidad de otros reglamentos**

**1.1.4.1** *(Reservado).*

**1.1.4.2** ***Transporte en una operación de transporte que comporte un recorrido marítimo o aéreo***

1.1.4.2.1 Los bultos, los contenedores, los contenedores para granel, las cisternas portátiles, los contenedores cisterna y CGEM que no cumplan por completo las disposiciones de envase y embalaje, de

embalaje en común, de marcado y de etiquetado de los bultos o de fijación de indicaciones y de paneles naranja del ADR, pero que sean conformes a las disposiciones del Código IMDG o de las Instrucciones técnicas de la OACI, se admitirán para los transportes en una operación de transporte que conlleve un recorrido marítimo o aéreo, con las condiciones siguientes:

a) Los bultos, si no van marcados y etiquetados conforme al ADR, deberán ir marcados y etiquetados conforme a las disposiciones del Código IMDG o de las Instrucciones técnicas de la OACI;

b) Las disposiciones del Código IMDG o de las Instrucciones técnicas de la OACI serán aplicables al embalaje en común en un bulto;

c) Para los transportes en una operación de transporte que conlleve un recorrido marítimo, los contenedores, los contenedores para granel, las cisternas portátiles, los contenedores cisterna y CGEM, si no llevan placas-etiquetas y paneles naranja conforme al capítulo 5.3 del presente anejo, deberán llevar placas-etiquetas y las marcas de acuerdo con el capítulo 5.3 del Código IMDG. En este caso, se aplicaría solamente para la señalización del vehículo el párrafo 5.3.2.1.1 del presente anejo. Para las cisternas portátiles, los contenedores cisterna y CGEM vacíos, sin limpiar, esta disposición se aplica hasta que se lleven a un lavadero de cisternas.

Esta derogación no será válida para las mercancías clasificadas como peligrosas en las clases de la 1 a la 9 del ADR, y consideradas como no peligrosas conforme a las disposiciones aplicables del Código IMDG o de las Instrucciones técnicas de la OACI.

1.1.4.2.2 Las unidades de transporte formadas por uno o varios vehículos, distintos de los que transportan contenedores, cisternas portátiles, contenedores cisterna o CGEM según las disposiciones previstas en el 1.1.4.2.1 c), provistos de placas-etiquetas no conformes a las disposiciones del 5.3.1 del ADR, pero cuyas marcas y placas-etiquetas son conformes al capítulo 5.3 del Código IMDG, se admiten a los transportes efectuados en una cadena de transporte que incluya un recorrido marítimo con la condición de que se satisfagan las disposiciones del 5.3.2 del ADR relativas al panel naranja.

1.1.4.2.3 Para el transporte en una cadena de transporte que tenga un recorrido marítimo o aéreo, los elementos de información requeridos por 5.4.1 y 5.4.2 y por determinadas disposiciones especiales del capítulo 3.3, podrán ser reemplazados por la carta de porte y la información que requieren, respectivamente, el Código IMDG o las Instrucciones Técnicas de la OACI siempre y cuando se incluya cualquier información adicional que el ADR requiera.

***NOTA***: *Para el transporte conforme al 1.1.4.2.1, véase 5.4.1.1.7. Para el transporte en contenedores, véase 5.4.2.*

**1.1.4.3** ***Utilización de cisternas portátiles tipo OMI aprobadas para los transportes marítimos***

Las cisternas portátiles tipo OMI (tipos 1, 2, 5 y 7) que no cumplan las disposiciones de los capítulos 6.7 o 6.8, pero que hayan sido construidas y aprobadas antes del 1 de enero de 2003 de conformidad con las disposiciones del Código IMDG (Enmienda 29-98), podrán continuar siendo utilizadas si responden a las disposiciones en materia de pruebas y de controles periódicos aplicables del Código IMDG[1]. Además, deben cumplir con las disposiciones correspondientes a las instrucciones de las columnas (10) y (11) de la Tabla A del capítulo 3.2 y del capítulo 4.2 del ADR. Véase también el 4.2.0.1 del Código IMDG.

---

[1] *La Organización Marítima Internacional (IMO) ha publicado la circular CCC.1/Circ.3, titulada "Guidance on the Continued Use of Existing IMO Type Portable Tanks and Road Tank Vehicles for the Transport of Dangerous Good" (Indicaciones relativas a la utilización continua de cisternas portátiles y vehículos cisterna de carretera tipo IMO para el transporte de mercancías peligrosas). El texto de esta guía está disponible en inglés en la siguiente dirección de internet de la IMO: www.imo.org.*

**1.1.4.4** *(Reservado).*

**1.1.4.5** ***Transporte realizado de forma distinta a la tracción por carretera***

1.1.4.5.1 Cuando el vehículo que efectúe un transporte sometido a las disposiciones del ADR realice parte de su trayecto en forma distinta a la de tracción por carretera, le serán aplicables exclusivamente los reglamentos nacionales e internacionales que regulen ese modo de transporte de mercancías peligrosas, durante dicha parte del trayecto.

1.1.4.5.2 En los casos indicados en la sección 1.1.4.5.1 anterior, las Partes contratantes del ADR afectados podrán convenir aplicar las disposiciones del ADR sobre la parte del trayecto en que el vehículo circula en forma distinta a la de tracción en carretera, con, si es necesario, disposiciones complementarias, a menos que acuerdos de este tipo entre las Partes contratantes del ADR afectados contravengan las cláusulas de los convenios internacionales que regulan el transporte de mercancías peligrosas por el modo de transporte utilizado para la circulación del vehículo durante dicha parte del trayecto, por ejemplo la Convención internacional para la protección de la vida humana en el mar (SOLAS), de las que las Partes contratantes del ADR también serían igualmente partes contratantes.

Estos acuerdos deberán ser comunicados por la Parte contratante que ha tomado la iniciativa a la secretaría de la Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa que los pondrá en conocimiento de todas las Partes contratantes.

1.1.4.5.3 En el caso de que un transporte sometido a las disposiciones del ADR estuviese igualmente sujeto en todo o en parte de su recorrido, por carretera, a las disposiciones de un convenio internacional que regule el transporte de mercancías peligrosas mediante un modo de transporte distinto del transporte por carretera en virtud de las cláusulas de dicho convenio que extienda el alcance del mismo a ciertos servicios de automóviles, las disposiciones de este convenio internacional se aplicarán sobre este recorrido en concurrencia con las disposiciones del ADR que no sean incompatibles con aquéllas; las restantes cláusulas del ADR no se aplicarán en dicho recorrido.

1.1.4.6 *(Reservado).*

**1.1.4.7** ***Recipientes a presión rellenables autorizados por el Departamento de transporte de los Estados Unidos de América***

***NOTA:*** *A los efectos del transporte de conformidad con 1.1.4.7, véase también 5.4.1.1.24.*

1.1.4.7.1 *Importación de gases*

Los recipientes a presión rellenables autorizados por el Departamento de Transporte de los Estados Unidos de América, y construidos y ensayados de conformidad con las normas previstas en la parte 178 ("Especificaciones de los embalajes/envases") del título 49 ("Transporte") del Código Normativo Federal que se admitan para su transporte como parte de una cadena de transporte conforme a 1.1.4.2 podrán transportarse desde su lugar de almacenamiento temporal en el punto final de la cadena de transporte hasta el usuario final.

1.1.4.7.2 *Exportación de gases y de recipientes a presión vacíos y sin limpiar*

Los recipientes a presión rellenables autorizados por el Departamento de Transporte de los Estados Unidos de América y construidos de conformidad con las normas previstas en la parte 178 ("Especificaciones de los embalajes/envases") del título 49 ("Transporte") del Código Normativo Federal solo podrán llenarse y transportarse con el fin de exportarlos a países que no sean Partes contratantes del ADR, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

a) los recipientes a presión se han llenado de conformidad con las prescripciones pertinentes del Código Normativo Federal de los Estados Unidos de América;

b) los recipientes a presión se han marcado y etiquetado con arreglo al capítulo 5.2;

c) las disposiciones de 4.1.6.12 y 4.1.6.13 se aplican a los recipientes a presión, que no deberán llenarse en fecha ulterior a la señalada para la inspección periódica, pero podrán transportarse tras la fecha límite de expiración a los efectos de llevar a cabo la inspección, operaciones de transporte intermedias inclusive".

### 1.1.5 Aplicación de las normas

Cuando sea necesario aplicar una norma y exista alguna discrepancia entre esa norma y las disposiciones del ADR, prevalecerá lo dispuesto en el ADR. Los requisitos de la norma que no entren en conflicto con el ADR se aplicarán según lo especificado, incluyendo los requisitos de cualquier otra norma o parte de una norma, referidos dentro de esa norma como normativa.

***NOTA:*** *Una norma detallará la forma de cumplir las disposiciones del ADR y podrá incluir otras prescripciones además de las previstas en el ADR.*

## CAPÍTULO 1.2

## DEFINICIONES, UNIDADES DE MEDIDA Y ABREVIATURAS

### 1.2.1 Definiciones

***NOTA:*** *En esta sección figuran todas las definiciones de orden general o específico.*

En el ADR se entiende por:

**A**

*"A través de o dentro de"*, para el transporte de materias radiactivas, significa a través o dentro de los países en que se realiza un envío, pero excluye de forma expresa los países "sobre" los que un envío se efectúa por vía aérea, siempre que no haya escalas en esos países;

*"Acero de referencia"*, acero con una resistencia a la tracción de 370 N/mm² y un alargamiento a la ruptura del 27 %;

*"Acero dulce"*, acero cuyo límite mínimo de la resistencia a la ruptura por tracción está comprendido entre 360 N/mm² y 440 N/mm²;

***NOTA:*** *Para las cisternas portátiles, véase el capítulo 6.7.*

*"Aerosol o Generador de aerosol"*, un objeto constituido por un *recipiente* no recargable que responde a las disposiciones en 6.2.6, hecho de metal, vidrio o plástico que contiene un gas comprimido, licuado o disuelto a presión, con o sin *líquido*, pasta o polvo, y equipado con un dispositivo de disparo que permite expulsar el contenido en forma de partículas sólidas o líquidas en suspensión en un *gas*, o en forma de espuma, de pasta o de polvo, o en estado *líquido* o gaseoso;

*"Aprobación"*

*"Aprobación multilateral"*, para transporte de materias radiactivas, se refiere a la aprobación por parte de la autoridad competente del país de origen del diseño o de la expedición, según sea aplicable, y por parte de la autoridad competente de cada país a través del cual o del que se transporte la remesa;

*"Aprobación unilateral"*, para el transporte de materias radiactivas, se refiere a la aprobación de un diseño que tiene que dar la autoridad competente del país de origen del diseño exclusivamente. Si el país de origen no es una Parte contratante de ADR, la aprobación requerirá un refrendo por parte de la autoridad competente de un país Parte contratante de ADR (véase 6.4.22.8);

*"Aseguramiento de la calidad"*, un programa sistemático de controles y de inspecciones aplicado por toda organización o todo organismo y dirigido a ofrecer una garantía apropiada de que las disposiciones de seguridad del ADR sean respetadas en la práctica;

*"Aseguramiento de la conformidad"* (materia radiactiva), un programa sistemático de medidas aplicado por una autoridad competente con el objetivo de garantizar que las disposiciones del ADR sean respetadas en la práctica;

*"Autoridad competente"*, la/s autoridad/es o cualquier organismo/s designado/s como tal/es en cada Estado y en cada caso en particular según el derecho nacional.

**B**

*"Bandeja"* (clase 1), hoja de metal, plástico, cartón o cualquier otro material apropiado, colocada en los envases interiores, intermedios o exteriores que permite una colocación ajustada en dichos envases. La superficie de la bandeja puede ser modelada de forma que los envases o los objetos puedan ser insertados con seguridad y separados los unos de los otros;

*"Bidón"*, un embalaje/envase cilíndrico con fondo plano o combado, de metal, cartón, material plástico, contrachapado u otro material apropiado. Esta definición engloba a los embalajes/envases que tengan otras formas, por ejemplo, los embalajes/envases redondos con caperuza cónica o los que tienen forma de balde. Los *"toneles de madera"* y los *"jerricanes"* no están incluidos en esta definición;

*"Bidón a presión"*, *recipiente* a presión soldado, de capacidad superior a 150 litros y menor de 1.000 litros (por ejemplo, *recipiente* cilíndrico provisto de aros de rodadura y *recipiente* sobre patines o bastidor);

*"Bloque de botellas"*, recipiente a presión compuesto por un conjunto de botellas o de envolventes de botellas unidas entre sí mediante una tubería colectora y transportada como un conjunto indisociable. La capacidad total (en agua) no será superior a 3.000 litros; excepto en el caso de los bloques destinados a transportar gases tóxicos de la clase 2 (grupos que comienzan por la letra T, conforme a 2.2.2.1.3), esta capacidad está limitada a 1000 litros;

*"Bobina"* (clase 1), dispositivo de plástico, madera, cartón, metal o cualquier otro material conveniente, formado por un eje central y, cuando procede, por paredes laterales en cada extremo del eje. Los objetos y las materias deben poder ser enrollados sobre el eje y ser retenidos por las paredes laterales;

*"Bote de gas a presión"*, véase *"Aerosol o Generador de aerosol"*;

*"Botella"*, *recipiente* a presión, de una capacidad (en agua) no superior a 150 litros (véase también bloque de botellas);

*"Botella sobremoldeada"*, una botella destinada al transporte de GLP con una capacidad (en agua) no superior a 13 litros, compuesto por una envolvente interior de acero soldado revestida y protegida con una envolvente sobremoldeada de material plástico celular, unida de manera indisociable a la pared exterior de la envolvente de la botella de acero.

*"Botellón"*, véase *"bidón a presión"*

*"Bulto", el producto final de la operación de embalaje preparado para su expedición, constituido* por el propio embalaje o el gran embalaje o el GRG/IBC junto con su contenido. El término incluye los recipientes para gases como se definen en la presente sección, así como los objetos que, por su tamaño, masa o configuración puedan transportarse sin embalaje o ser transportados en cestos, jaulas o en dispositivos que puedan ser manipulados. Excepto para el transporte de materias radiactivas este término no se aplicará a las mercancías transportadas a granel ni a las materias transportadas en cisternas;

***NOTA:*** *Para las materias radiactivas, véase 2.2.7.2, 4.1.9.1.1 y el capítulo 6.4.*

**C**

*"Caja"*, embalaje/envase de lados compactos rectangulares o poligonales, de metal, madera, contrachapado, aglomerado de madera, cartón, plástico u otro material apropiado. Se podrán realizar pequeños orificios para facilitar la manipulación o la apertura, o para responder a los criterios de clasificación, con la condición de que no se comprometa la integridad del embalaje durante el transporte;

*"Caja móvil"*, véase *"Contenedor"*;

*"Caja móvil cisterna", debe ser considerado como un contenedor cisterna;*

*"Calefacción a combustión"*, un dispositivo que utiliza directamente un combustible líquido o gaseoso y que no recupera el calor del motor de propulsión del vehículo;

*"Capacidad de un depósito o de un compartimento de un depósito"*, para cisternas, volumen total interior de un depósito o del compartimento de un depósito expresado en litros o metros cúbicos. Cuando sea imposible llenar completamente el depósito o el compartimento de un depósito, por su forma o por su construcción, esta capacidad reducida se utilizará para la determinación del grado de llenado y para el marcado de la cisterna;

*"Capacidad máxima"*, volumen interior máximo de los recipientes o los envases o embalajes incluidos los grandes embalajes y los grandes recipientes para mercancía a granel (GRG/IBC), expresado en metros cúbicos o en litros;

*"Carga"*, todas las acciones efectuadas por el cargador conforme a la definición de cargador;

*"Cargamento completo"*, todo cargamento proveniente de un solo expedidor a quien queda reservado el empleo exclusivo de un vehículo o de un gran contenedor y para quién se efectúan todas las operaciones de carga y descarga, conforme a las instrucciones del expedidor o del destinatario;

***NOTA:** El término correspondiente para materias radiactivas es "uso exclusivo".*

*"Cargador"*, cualquier empresa que:

a) carga las mercancías peligrosas en bultos, pequeños contenedores o cisternas portátiles en o sobre un vehículo o contenedor; o
b) carga un contenedor, un contenedor para granel, un CGEM, un contenedor cisterna o una cisterna portátil sobre un vehículo;

*"Cargador de cisternas o Llenador", véase "Llenador";*

*"Cartucho de gas", véase "Recipientes pequeños que contiene gas";*

*"Cierre"*, un dispositivo que sirve para cerrar la abertura de un recipiente;

***NOTA:** Para los recipientes a presión, los cierres son, por ejemplo, válvulas, dispositivos de descompresión, manómetros o indicadores de nivel.*

*"Cisterna", un depósito, incluidos sus equipos de servicio y de estructura. Cuando la palabra se utiliza sola, engloba los contenedores cisterna, las cisternas portátiles, las cisternas desmontables y las cisternas fijas, como se definen en esta sección, así como las cisternas que constituyen elementos de vehículos batería o de CGEM;*

*"Cisterna cerrada herméticamente"*, una cisterna que:

- está desprovista de válvulas de seguridad, de discos de ruptura, de otros dispositivos de seguridad similares o de válvulas de depresión; o
- está provista de válvulas de seguridad precedidas de un disco de ruptura conforme a 6.8.2.2.10, pero no está equipada con válvulas de depresión.

Una cisterna destinada al transporte de líquidos con una presión de cálculo de, al menos, 4 bar, o destinada al transporte de materias sólidas (pulverulentas o granulares), cualquiera que sea su presión de cálculo, será también considerada como cerrada herméticamente si:

– está provista de válvulas de seguridad precedidas de un disco de ruptura conforme a 6.8.2.2.10, y de válvulas de depresión conforme a lo dispuesto en 6.8.2.2.3; o,

– está desprovista de válvulas de seguridad, de discos de ruptura o de otros dispositivos de seguridad similares, pero está equipada con válvulas de depresión conforme a lo dispuesto en 6.8.2.2.3.

*"Cisterna desmontable"*, una cisterna con una capacidad superior a 450 litros, distinta de las cisternas fijas, las cisternas portátiles, y los contenedores cisterna y los elementos de vehículo batería o de CGEM, que no ha sido concebida para el transporte de mercancías sin operaciones intermedias de carga y descarga y que, normalmente, no puede manipularse más que cuando está vacía;

*"Cisterna fija", una cisterna de una capacidad superior a 1000 litros que está fijada sobre un vehículo (que se convierte así en un vehículo cisterna) o que forma parte integrante del chasis de tal vehículo;*

*"Cisterna para residuos que operan al vacío", una cisterna fija, una cisterna desmontable, un contenedor cisterna o una caja móvil cisterna principalmente utilizado para el transporte de residuos peligrosos, construida o equipada de forma especial para facilitar el llenado y la descarga de los residuos según las disposiciones del capítulo 6.10.*

Una cisterna que cumple íntegramente las disposiciones de los capítulos 6.7 o 6.8 no se considerará cisterna para residuos que operan al vacío;

*"Cisterna portátil", una cisterna multimodal según las definiciones del capítulo 6.7 o del Código IMDG, indicada por una instrucción de transporte como cisterna portátil (código T) en la columna (10) de la tabla A del capítulo 3.2, y que tiene, cuando se utiliza para el transporte de gases según se define en 2.2.2.1.1, una capacidad superior a 450 litros;*

*"Código IMDG", el Código marítimo internacional de mercancías peligrosas, reglamento de aplicación del Capítulo VII, Parte A del Convenio internacional de 1974 para la salvaguarda de la vida humana en el mar (Convenio SOLAS), publicado por la Organización marítima internacional (IMO) en Londres;*

*"Componente inflamable" (para los aerosoles), de líquidos inflamables, sólidos inflamables o gases o mezclas inflamables, tal como se definen en el Manual de Pruebas y de Criterios, Parte III, subsección 31.1.3, Notas 1 a 3. Esta designación no incluye las materias pirofóricas, las que experimentan un calentamiento espontáneo ni las materias que reaccionan en contacto con el agua. El calor químico de combustión deberá determinarse por medio de uno de los siguientes métodos: ASTM D 240, ISO/FDIS 13943: 1999 (E/F) 86.1 a 86.3 ó NFPA 30B.*

*"Contenedor", un elemento de* transporte (armazón u otro elemento análogo)

- que tiene un carácter permanente y es, por tanto, lo suficientemente resistente para permitir su reiterada utilización;
- especialmente concebido para facilitar el transporte de las mercancías, sin operaciones intermedias de carga y descarga, mediante uno o varios modos de transporte;
- equipado con dispositivos que facilitan su estiba y su manipulación, especialmente para el trasbordo de un modo de transporte a otro;
- concebido de forma que sea fácil de llenar y de vaciar;
- con un volumen interior igual o superior a 1 m³, salvo los contenedores para el transporte de materias radiactivas.

Además:

*"Caja móvil" es un contenedor que según la norma EN 283:1991 presenta las características siguientes:*

- tiene una resistencia mecánica concebida únicamente para el transporte sobre un vagón o un vehículo en tráfico terrestre o embarcados estos en un buque;
- no es apilable;
- puede ser transferida del vehículo de carretera sobre soportes y vuelta a cargar por los propios medios a bordo de otro vehículo;

*"Contenedor abierto", un contenedor con techo abierto o un contenedor de tipo plataforma;*

*"Contenedor cerrado", un contenedor totalmente cerrado, con un techo rígido, paredes laterales rígidas, paredes extremas rígidas y un suelo. El término comprende a los contenedores con techo practicable mientras el techo esté cerrado durante el transporte;*

*"Contenedor entoldado", un contenedor* abierto provisto de un toldo para proteger la mercancía cargada;

*"Gran contenedor",*

a) un contenedor que no responde a la definición de pequeño contenedor;

b) en el sentido del CSC, un contenedor de dimensiones tales que la superficie delimitada por los cuatro ángulos inferiores exteriores sea:

i) igual o superior a 14 m² (150 pies cuadrados) o

ii) igual o superior a 7 m² (75 pies cuadrados) si está provisto de piezas de esquina en los ángulos superiores;

*"Pequeño contenedor"*, un contenedor cuyo volumen interior es inferior o igual a 3 m³;

***NOTA**: El término "contenedor" no comprenderá ni los embalajes habituales, ni los grandes recipientes para mercancía a granel (GRG/IBC), ni los contenedores cisterna, ni los vehículos. Sin embargo, un contenedor puede ser utilizado para el transporte de materias radiactivas.*

*"Contenedor abierto" véase "Contenedor";*

*"Contenedor cerrado" véase "Contenedor";*

*"Contenedor cisterna", un elemento de transporte que responde a la definición de contenedor y que comprende un depósito y sus equipos, incluidos los equipos que permiten los desplazamientos del contenedor cisterna sin cambio notable de asiento, utilizado para el transporte de materias gaseosas, líquidas, pulverulentas o granulares y con una capacidad superior a 0,45 m3 (450 litros), cuando se utili*za para el transporte de gases según se definen en 2.2.2.1.1;

***NOTA:** Los grandes recipientes para mercancía a granel (GRG/IBC) que satisfacen las disposiciones del capítulo 6.5 no se consideran como contenedores cisterna.*

Asimismo:

*"Contenedor cisterna de gran capacidad",* un contenedor cisterna con una capacidad superior a 40.000 litros.

*"Contenedor entoldado" véase "Contenedor";*

*"Contenedor de gas con elementos múltiples (CGEM)"*, un elemento de transporte que comprende elementos que están conectados entre ellos por una tubería colectora y montados en un cuadro. Los elementos siguientes son considerados como elementos de un contenedor de gas con elementos

múltiples: las botellas, los tubos, los bidones a presión o botellones y los bloques de botellas, así como las cisternas con una capacidad superior a 450 litros para los gases según se definen en 2.2.2.1.1;

***NOTA:*** *Para los CGEM destinados al transporte multimodal, ver capítulo 6.7.*

*"Contenedor para granel"*, un sistema de contención (incluido cualquier revestimiento o forro) destinado a transportar materias sólidas que están en contacto directo con dicho sistema de contención. El término no comprende los embalajes/envases, los grandes recipientes para mercancías a granel (GRG/IBC), los grandes embalajes ni las cisternas.

Los contenedores para graneles son:

- de carácter permanente y, por tanto, suficientemente resistentes para permitir su utilización reiterada;
- especialmente concebidos para facilitar el transporte de mercancías, sin operaciones intermedias de carga y descarga, por uno o varios modos de transporte;
- provistos con dispositivos que faciliten su manipulación;
- de capacidad no inferior a 1,0 metro cúbico.

Ejemplos de contenedores para graneles son los contenedores, los contenedores para granel desde instalaciones mar adentro (offshore), los volquetes, los depósitos para granel, las cajas móviles, los contenedores tolva, los contenedores con sistema de rodadura y los compartimentos de carga de vehículos;

***NOTA:*** *Esta definición se aplica únicamente a los contenedores para granel que cumplan los requisitos del Capítulo 6.11.*

*"Contenedor para granel cerrado"*, un contenedor para granel totalmente cerrado, con techo rígido y con paredes laterales y paredes superiores e inferiores también rígidas (incluidos los fondos del tipo tolva). Este término comprende los contenedores para granel cuyo techo y cuyas paredes laterales superiores o inferiores pueden cerrarse durante el transporte. Los contenedores para granel cerrado pueden estar equipados con orificios que permitan la evacuación de vapores y de gases por aireación e impidan, en condiciones normales de transporte, la pérdida de materias sólidas, así como la penetración de agua de lluvia y de salpicaduras;

*"Contenedor para granel cubierto"*, un contenedor para granel sin techo, con fondo rígido (incluidos los fondos del tipo tolva) y con paredes laterales y superiores e inferiores también rígidas y con una cubierta no rígida;

*"Contenedor para granel cerrado" véase "Contenedor para granel";*

*"Contenedor para granel cubierto" véase "Contenedor para granel";*

*"Contenedor para granel flexible", véase "Contenedor para granel";*

*"Contenedor para granel desde instalaciones mar adentro (offshore)"*, un contenedor para granel especialmente diseñado para ser usado repetidamente en el transporte de mercancías peligrosas desde instalaciones ubicadas frente a la costa (offshore) o entre ellas. Deberá estar diseñado y construido de conformidad con las pautas para la aprobación de ese tipo de contenedores especificadas por la Organización Marítima Internacional (OMI) en la circular MSC/Circ. 860;

*"Contenedor para granel flexible"*, un contenedor flexible de una capacidad no superior a 15 $m^3$, incluidos los revestimientos, así como los dispositivos de manipulación y equipos de servicio fijados a el.

*"Contenido radiactivo"*, para el transporte de materias radiactivas, se refiere al material radiactivo junto con cualquier sólido, líquido o gas que esté contaminado o activado dentro del embalaje;

*"Cuerpo"* (para todas las categorías de GRG/IBC distintas de los GRG/IBC compuestos), el recipiente propiamente dicho, comprendidos los orificios y sus cierres, excluyendo el equipo de servicio;

*"Cuñete"*, véase *"Jerrican"*;

**D**

*"Depósito" (para cisternas)*, la parte de la cisterna que contiene la materia a transportar, incluidas las aberturas y sus medios de obturación, pero con exclusión de los equipos de servicio y de la estructura exteriores;

***NOTA:*** *Para las cisternas portátiles, véase capítulo 6.7.*

*"Descarga"*, todas las acciones efectuadas por el descargador conforme a la definición de descargador;

*"Descargador"*, toda empresa que:

a) retira un contenedor, un contenedor para granel, un CGEM, un contenedor cisterna o una cisterna portátil de un vehículo; o

b) descarga las mercancías peligrosas embaladas, los pequeños contenedores o las cisternas portátiles de un vehículo o de un contenedor; o

c) descarga las mercancías peligrosas de una cisterna (vehículo cisterna, cisterna desmontable, cisterna portátil o contenedor cisterna) o de un vehículo batería, de una MEMU o de un CGEM o de un vehículo, de un gran contenedor o de un pequeño contenedor para el transporte a granel o de un contenedor para granel;

*"Desechos" véase "Residuos"*

*"Destinatario"*, el destinatario según el contrato de transporte. Si el destinatario designa a un tercero según las disposiciones aplicables al contrato de transporte, éste último está considerado como el destinatario en el sentido del ADR. Si el transporte se efectúa sin contrato de transporte, la empresa que se hace cargo de las mercancías peligrosas a la llegada debe ser considerada como el destinatario;

*"Detector de radiación de neutrones"*, un dispositivo que detecta la radiación de neutrones. En un dispositivo de este tipo, un gas puede estar contenido en un tubo transductor de electrones sellado herméticamente que convierte la radiación de neutrones en una señal eléctrica medible;

*"Diámetro"* (para depósitos de cisternas), el diámetro interno del depósito".

*"Directiva CE"*, disposiciones decididas por las instituciones competentes de la Comunidad Europea y que afectan a todo Estado miembro destinatario en cuanto a los resultados a alcanzar, dejando a las instancias nacionales la competencia en cuanto a la forma y a los medios;

*"Diseño"*, para el transporte de materias radiactivas, se refiere a la descripción de sustancias fisionables exceptuadas según 2.2.7.2.3.5 (f), un material radiactivo en forma especial, material radiactivo de baja dispersión, bulto o embalaje que permita la perfecta identificación de tales elementos. La descripción puede incluir especificaciones, planos técnicos, informes y otra documentación pertinente que demuestren que se cumplen los requisitos reglamentarios;

*"Dispositivo de almacenamiento de hidruro metálico"*, un dispositivo unitario y completo para almacenamiento de hidrógeno, incluyendo la envolvente de un recipiente a presión, hidruro metálico, el

dispositivo de descompresión, válvula de cierre, equipo de servicio y los componentes internos utilizados únicamente para el transporte de hidrógeno;

*"Dispositivo de manipulación"* (para los GRG/IBC flexibles), toda eslinga, abrazadera, bucle o cerco fijado al cuerpo del GRG/IBC o que constituye la continuación del material con el cual ha sido fabricado;

*"Dosier de la cisterna"*, un expediente que contiene todas las informaciones técnicas importantes relativas a la cisterna, vehículo batería o CGEM, tales como las actas y certificados mencionados en 6.8.2.3, 6.8.2.4 y 6.8.3.4;

*"Duración de servicio"*, para las botellas y los tubos compuestos, el número de años autorizados para el mantenimiento en servicio de la botella o el tubo;

*"Duración de vida nominal"*, para las botellas y los tubos compuestos, la duración de vida máxima (en número de años) para la cual la botella o el tubo está diseñado y aprobado conforme a la norma aplicable;

**E**

*"Embalador"*, la empresa que coloca las mercancías peligrosas en los envases o embalajes, incluidos los grandes embalajes y los grandes recipientes para mercancías a granel (GRG/IBC) y, cuando proceda, quien prepara los bultos para ser transportados;

*"Embalaje combinado"*, la combinación de embalajes destinados al transporte, constituido por uno o varios envases interiores fijados en un embalaje exterior como se prescribe en 4.1.1.5;

***NOTA:*** *El término "envase interior" que se utiliza para embalajes combinados no debe confundirse con el término "recipiente interior" que se utiliza para los embalajes compuestos.*

*"Embalaje compuesto"*, un embalaje constituido por un embalaje exterior y un recipiente interior construidos de tal forma que constituyen, en su conjunto, un embalaje integral. Una vez ensamblado, este embalaje constituye un todo indisociable; se llena, se almacena, se transporta y se vacía como tal;

***NOTA:*** *El término "recipiente interior" que se utiliza para los embalajes compuestos no se debe confundir con el término "envase interior" que se utiliza para los embalajes combinados. Por ejemplo, el elemento interior de un embalaje compuesto 6HA1 (material plástico) es un recipiente interior de ese tipo, ya que normalmente no está diseñado para realizar una función de contención sin su embalaje exterior y no es, por tanto, un envase interior. Cuando se menciona un material entre paréntesis tras el término "embalaje compuesto", se refiere al recipiente interior.*

*"Embalaje de socorro"*, un *embalaje* especial en el que se colocan *bultos* con mercancías peligrosas que hayan sido dañados, que sean defectuosos, que tengan fugas o no conformes, o bien mercancías peligrosas que se hayan desparramado o salido de su embalaje/envase, con objeto de efectuar un transporte para su recuperación o eliminación;

*"Embalaje exterior"*, la protección externa de un embalaje compuesto o de un embalaje combinado, con los materiales absorbentes, materiales de relleno y cualquier otro elemento necesario para contener y proteger los recipientes interiores o los envases interiores;

*"Embalaje intermedio"*, un embalaje situado entre envases interiores, u objetos, y un embalaje exterior;

*"Embalaje/Envase"*, uno o varios recipientes y todos los demás elementos o materiales necesarios para permitir al recipiente cumplir con su función de retención y cualquier otra función de seguridad (véase también *"Gran embalaje"* y *"Gran recipiente para mercancías a granel"* (GRG/IBC));

*"Embalaje/envase reacondicionado"*, un embalaje/envase, en particular:

a) bidón metálico:

i) que haya sido limpiado hasta que los materiales de construcción recuperen su aspecto inicial, eliminando todos los residuos de antiguos contenidos, así como la corrosión interna y externa, revestimientos externos y etiquetas;

ii) se haya restaurado en su forma y en su perfil de origen, habiendo enderezado los bordes (llegado el caso) y haciéndolos estancos, y habiendo reemplazado todas las juntas de estanqueidad que no formen parte integrante del *embalaje/envase*; y

iii) que haya sido inspeccionado después de haber sido limpiado, pero antes de ser repintado; los *embalajes/envases* que presenten picaduras visibles, una reducción importante del grueso del material, una fatiga del metal, roscas o cierres estropeados u otros defectos importantes deberán ser rechazados;

b) un bidón o un jerrican de plástico:

i) que haya sido limpiado hasta que los materiales de construcción recuperen su aspecto inicial, eliminando todos los residuos de antiguos contenidos, revestimientos externos y etiquetas;
ii) en el que hayan sido reemplazadas todas las juntas que no formen parte integrante del envase; y
iii) que haya sido inspeccionado después de haber sido limpiado, rechazando los envases que presenten desperfectos visibles, tales como roturas, arrugas o fisuras, o cuyos cierres o roscas estén dañados o tengan otros defectos importantes;

*"Embalaje/envase reconstruido"*, un *embalaje/envase*, en particular

a) un bidón metálico:

i) resultante de la producción de un tipo de embalaje/envase ONU que responda a las disposiciones del capítulo 6.1 a partir de un tipo no conforme a estas disposiciones;
ii) resultante de la transformación de un tipo de embalaje/envase ONU que responda a las disposiciones del capítulo 6.1 en otro tipo conforme a las mismas disposiciones; o
iii) en el que algunos elementos que forman parte integrante de su estructura (como las partes superiores fijas) hayan sido sustituidos;

b) bidón de plástico:

i) obtenido por conversión de un tipo ONU en otro tipo ONU (1H1 en 1H2, por ejemplo); o

ii) en que se hayan reemplazado los elementos integrados en la estructura.

Los bidones reconstruidos están sometidos a las disposiciones del capítulo 6.1 aplicables a los bidones nuevos del mismo tipo;

*"Embalaje/envase reutilizado"*, un embalaje que, previo examen, haya sido declarado exento de defectos que puedan afectar a su aptitud para superar las pruebas funcionales. Esta definición incluye en particular aquellos que se vuelven a llenar de mercancías compatibles, idénticas o análogas, y que se transportan dentro de cadenas de distribución que dependan del expedidor del producto;

*"Empresa"*, toda persona física, toda persona jurídica con o sin fin lucrativo, toda asociación o todo grupo de personas sin personalidad jurídica y con o sin fin lucrativo, así como todo organismo de la autoridad pública tanto si está dotado de una personalidad jurídica propia como si depende de una autoridad que tiene esta personalidad;

*"Envase estanco a los pulverulentos"*, envase que no deja pasar contenidos secos, incluidas las materias sólidas finamente pulverizadas producidas durante el transporte;

*"Envase interior"*, envase que debe estar provisto de un embalaje exterior para el transporte;

*"Envase metálico ligero"*, *envase* de sección circular, elíptica, rectangular o poligonal (así como cónica), y envases de tapa cónica o recipientes en forma de balde, de metal (por ejemplo, de hojalata), y que tiene

un espesor de paredes inferior a 0,5 mm, con el fondo plano o abombado, provisto de uno o varios orificios, y que no responde a las definiciones que se dan para los bidones y los jerricanes;

*"Envío"*, uno o más bultos, o un cargamento de mercancías peligrosas presentadas al transporte por un expedidor;

*"Envolvente de un recipiente a presión"*, una botella, un tubo, un bidón a presión o un recipiente a presión de socorro sin incluir sus cierres u otros equipos de servicio, pero sí cualquier dispositivo acoplado no desmontable (por ejemplo, un collarín, una abrazadera de pie, etc.);

***NOTA:*** *También se utilizan los términos "envolvente de una botella", "envolvente de un bidón a presión" y "envolvente de un tubo".*

*"Epígrafe colectivo"*, grupo definido de materias u objetos (véase 2.1.1.2, B, C y D);

*"Epígrafe n.e.p. (no especificado en otra parte)"*, epígrafe colectivo en el cual podrán ser incluidas materias, mezclas, disoluciones u objetos que

a) no estén expresamente mencionados en la tabla A del Capítulo 3.2, y
b) tengan propiedades químicas, físicas o peligrosas que correspondan a la clase, al código de clasificación, al grupo de embalaje y al nombre y a la descripción del epígrafe n.e.p.;

*"Equipo de estructura"*

a) de la cisterna de un vehículo cisterna o de una cisterna desmontable, los elementos de fijación, de reforzamiento, de protección o de estabilización que son exteriores o interiores al depósito;
b) de la cisterna de un contenedor cisterna, los elementos de reforzamiento, de fijación, de protección o de estabilidad que sean exteriores o interiores al depósito;
c) de los elementos de un vehículo batería o de un CGEM, los elementos de reforzamiento, de fijación, de protección o de estabilidad que sean exteriores o interiores al depósito o al recipiente;
d) de un GRG/IBC, distintos de los GRG/IBC flexibles, los elementos de reforzamiento, de fijación, de manipulación, de protección o de estabilidad del cuerpo (comprendido el palet de asiento para los GRG/IBC compuestos con recipiente interior de plástico);

***NOTA:*** *Para las cisternas portátiles, véase capítulo 6.7.*

*"Equipo de servicio"*

a) de la cisterna, los dispositivos de llenado, de descarga, de respiración, de seguridad, de calefacción y de aislamiento térmico, los dispositivos de aditivos y los aparatos de medida;
b) de los elementos de un vehículo batería o de un CGEM, los dispositivos de llenado y de descarga, incluida la tubería colectora, los dispositivos de seguridad, así como los aparatos de medida;
c) de un GRG/IBC, los dispositivos de llenado y de vaciado y, cuando proceda, los dispositivos de descompresión o de aireación, dispositivos de seguridad, de calefacción y de aislamiento térmico, así como los aparatos de medida;
d) de un recipiente a presión, los cierres, los colectores, los conductos, el material poroso, absorbente o adsorbente, y cualquier dispositivo estructural, por ejemplo, para su manipulación;

*"Evaluación de la conformidad"* se refiere al proceso de verificar la conformidad de un producto según lo previsto en las secciones 1.8.6 y 1.8.7 relativas al examen de tipo, la supervisión de fabricación, la inspección y pruebas iniciales;

*"Expedidor"*, la empresa que expide para ella misma o para un tercero mercancías peligrosas. Cuando el transporte es efectuado en base a un contrato de transporte, el expedidor según el contrato es considerado como el expedidor;

*"Explotador de un contenedor cisterna o de una cisterna portátil"*, la empresa en nombre de la cual se explota el contenedor cisterna o la cisterna portátil;

**G**

*"Gas"*, una materia que:

a) a 50 ºC ejerce una tensión de vapor superior a 300 kPa (3 bar); o

b) es totalmente gaseosa a 20 ºC a la presión normal de 101,3 kPa.

*"Gas licuado de petróleo (GLP)"*, un gas licuado a baja presión que contiene uno o más hidrocarburos ligeros que se asignan a los Nos. ONU 1011; 1075; 1965; 1969 o 1978 solamente y se compone principalmente de propano, propeno, butano, isómeros del butano, buteno con trazas de otros gases de hidrocarburos;

***NOTA 1:*** *Los gases inflamables utilizados para otros Nos. ONU no se consideran GLP.*

***NOTA 2:*** *Para el N.º ONU 1075, véase la nota 2 del 2F, N.º ONU 1965 en la tabla para los gases licuados del 2.2.2.3.*

*"Gas natural comprimido (GNC)"*, un gas comprimido compuesto de gas natural con alta proporción de metano asignado al N.º ONU 1971;

*"Gas natural licuado (GNL)"*, un gas, en estado líquido por refrigeración, compuesto de gas natural con alta proporción de metano asignado al N.º ONU 1972;

*"GHS (SGA)"*, Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA), novena edición revisada de la publicación de las Naciones Unidas con dicho título (ST/SG/AC.10/30/Rev.9);

*"Grado de llenado"*, la relación entre la masa de gas y la masa de agua a 15 ºC que llenaría completamente un recipiente a presión listo para su uso;

*"Gran contenedor"*, véase *"Contenedor"*,

*"Gran embalaje"*, un embalaje que consiste en un embalaje exterior que contiene objetos o embalajes/envases interiores y que

a) está diseñado para una manipulación mecánica;

b) tiene una masa neta superior a 400 kg. o una capacidad superior a 450 litros, pero cuyo volumen no supera los 3 m3;

*"Gran embalaje de socorro"*, un embalaje especial que:

a) está diseñado para su manipulación mecánica; y

b) excede de 400 kg de masa neta o de 450 litros de capacidad, pero cuyo volumen no supera los 3 $m^3$;

en el que los bultos de mercancías peligrosas dañados, defectuosos, que presenten fugas o no conformes, o de mercancías peligrosas que se hayan vertido o derramado, se colocan para efectuar un transporte para su recuperación o eliminación;

*"Gran embalaje reconstruido"* un gran embalaje metálico o un gran embalaje de plástico rígido:

a) obtenido de la producción de un tipo ONU a partir de un tipo no conforme; o

b) obtenido de la transformación de un tipo conforme ONU en otro tipo conforme;

Los grandes embalajes reconstruidos están sujetos a las mismas disposiciones del ADR que un gran embalaje nuevo del mismo tipo (véase también la definición del tipo de diseño en el 6.6.5.1.2);

*"Gran embalaje reutilizado"*, un gran embalaje destinado a ser rellenado, que previo examen, haya sido declarado exento de defectos que puedan afectar a su actitud para superar las pruebas funcionales, el término incluye en particular aquellos que se vuelven a llenar con mercancías idénticas o similares y compatibles, y que se transportan dentro de cadenas de distribución que dependan del expedidor del *producto*;

*"Gran recipiente para granel" (GRG/IBC)*, un embalaje transportable rígido o flexible distinto de los que se especifican en el capítulo 6.1

a) con una capacidad:

   i) que no supere los 3 m³, para las materias sólidas y líquidas de los grupos de embalaje II y III;

   ii) que no supere 1,5 m³, para las materias sólidas del grupo de embalaje I envasadas en GRG/IBC flexibles, de plástico rígido, compuestos, de cartón o madera;

   iii) que no supere los 3 m³, para las materias sólidas del grupo de embalaje I embaladas en GRG/IBC metálicos;

   iv) de como máximo 3 m³ para las materias radiactivas;

b) concebido para una manipulación mecánica;

c) que pueda resistir los esfuerzos que se producen durante la manipulación y el transporte, lo que será confirmado por las pruebas especificadas en el capítulo 6.5;

***NOTA 1:*** *Las cisternas portátiles o contenedores cisterna que cumplen las disposiciones de los capítulos 6.7 o 6.8 respectivamente, no son consideradas como grandes recipientes para mercancías a granel (GRG/IBC).*

***NOTA 2:*** *Los grandes recipientes para mercancías a granel (GRG/IBC) que cumplen las disposiciones del capítulo 6.5 no son considerados como contenedores en el sentido indicado en el ADR.*

*"GRG/IBC compuesto con recipiente interior de plástico"*, un GRG/IBC formado por elementos de estructura en forma de envoltura exterior rígida rodeando un recipiente interior en material plástico, incluyendo todo equipo de servicio o cualquier otro equipo de estructura. Está confeccionado de tal forma que, una vez ensamblados, la envoltura exterior y el recipiente interior constituyen un todo inseparable que es utilizado como tal en las operaciones de llenado, de almacenamiento, de transporte o de vaciado;

***NOTA:*** *El término "material plástico", cuando es utilizado haciendo referencia a los GRG/IBC compuestos en relación con los recipientes interiores, designa también otros materiales polimerizados como el caucho.*

*"GRG/IBC de cartón"*, un GRG/IBC compuesto de un cuerpo de cartón con o sin cobertura superior e inferior independiente, con un forro en caso necesario (pero sin recipiente interior), y el equipo de servicio y estructura apropiados;

*"GRG/IBC flexible"*, un GRG/IBC compuesto de un cuerpo formado de lámina, tejido o cualquier otra materia flexible o incluso de combinaciones de materiales de este tipo y, en caso de que sea necesario,

de un revestimiento interno o de un forro, provisto de los equipos de servicio y los dispositivos de manipulación apropiados;

*"GRG/IBC de madera"*, un GRG/IBC compuesto de un cuerpo de madera, rígido o plegable, con un forro (pero sin recipiente interior) y del equipo de servicio y estructura apropiados;

*"GRG/IBC metálico"*, un GRG/IBC compuesto de un cuerpo metálico y del equipo de servicio y del equipo de estructura apropiados;

*"GRG/IBC de plástico rígido"*, un GRG/IBC compuesto de un cuerpo de plástico rígido, que puede llevar una estructura y está dotado de un equipo de servicio apropiado;

*"GRG/IBC protegido"* (para los GRG/IBC metálicos), un GRG/IBC provisto de una protección suplementaria contra los choques. Esta protección puede adoptar, por ejemplo, la forma de una pared multicapas (construcción "sándwich") o de una doble pared, o de un bastidor con recubrimiento de enrejado metálico;

*"GRG/IBC reconstruido"*, un GRG/IBC metálico, un GRG/IBC de plástico rígido o un GRG/IBC compuesto:

a) obtenido de la producción de un tipo conforme ONU, a partir de un tipo no conforme; o

b) obtenido de la transformación de un tipo conforme ONU en otro tipo conforme.

Los GRG/IBC reconstruidos se someten a las mismas disposiciones del ADR que los GRG/IBC nuevos del mismo tipo (véase también la definición de diseño tipo en 6.5.6.1.1).

*"GRG/IBC reparado"*, un GRG/IBC metálico, un GRG/IBC de plástico rígido o un GRG/IBC compuesto que, por recibir un golpe o por cualquier otra razón (por ejemplo, corrosión, fragilización o cualquier otro signo de debilitamiento en comparación al diseño tipo aprobado), se ha reacondicionado para ser de nuevo conforme al diseño tipo aprobado y ser capaz de soportar los ensayos del diseño tipo. A efectos del ADR, se considera reparación la sustitución del recipiente interior rígido de un GRG/IBC compuesto por un recipiente conforme al diseño tipo original del mismo fabricante. No obstante, este término no incluye el mantenimiento rutinario de un GRG/IBC rígido. El cuerpo de un GRG/IBC de plástico rígido y el recipiente interior de un GRG/IBC compuesto no son reparables. Los GRG/IBC flexibles no son reparables a no ser que lo apruebe la autoridad competente.

*"Mantenimiento rutinario de un GRG/IBC flexible":* la ejecución de operaciones rutinarias sobre un GRG/IBC flexible de plástico o textil, tales como:

a) limpieza; o

b) sustitución de elementos que no forman parte integrante del GRG/IBC, tales como revestimientos o cierres, por elementos conformes a las especificaciones originales del fabricante;

siempre que estas operaciones no afecten a la función de contención del GRG/IBC flexible ni a su diseño tipo.

*"Mantenimiento rutinario de un GRG/IBC rígido"*, la ejecución de operaciones rutinarias sobre un GRG/IBC metálico, un GRG/IBC de plástico rígido o un GRG/IBC compuesto, tales como:

c) limpieza;

d) desmontaje y recolocación o reemplazo de los cierres sobre el cuerpo (incluyendo las juntas apropiadas), o del equipo de servicio, conforme a las disposiciones iniciales del fabricante, a condición de que se verifique la estanqueidad del GRG/IBC; o

c) restauración del equipo de estructura que no asegura directamente una función de retención de una mercancía peligrosa o una función de mantenimiento de una presión de vaciado, de tal manera

que el GRG/IBC sea de nuevo conforme al diseño tipo aprobado (refuerzo de los apoyos o patines o de los amarres de izado), a condición de que no se afecte la función de retención del GRG/IBC.

*"Grupo de embalaje",* a los fines de embalaje, un grupo al que pertenecen algunas materias en función del grado de peligrosidad que presentan para el transporte. Los grupos de embalaje tienen el siguiente significado, precisado en la parte 2:

grupo de embalaje I: materias muy peligrosas;
grupo de embalaje II: materias medianamente peligrosas;
grupo de embalaje III: materias poco peligrosas;

**H**

*"Hermético"*, véase en *"Cisterna cerrada hermeticamente"*;

**I**

*"Índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) asignado a un bulto, sobreembalaje o contenedor que contenga* sustancias *fisionables"* para el transporte de materias radiactivas, se refiere al número que se emplea para limitar la acumulación de bultos, sobreembalajes o contenedores que contengan sustancias fisionables;

*"Índice de transporte (IT)",* para el transporte de materiales radiactivos, se refiere a un número asignado a un bulto, sobreembalaje o contenedor, o a un BAE-I, OCS-I u OCS-III sin embalar, que se utiliza para controlar la exposición a las radiaciones;

*"Instrucciones técnicas de la OACI"*, las Instrucciones técnicas para la seguridad del transporte aéreo de las mercancías peligrosas en complemento al Anejo 18 del Convenio de Chicago relativo a la aviación civil internacional (Chicago, 1944), publicadas por la Organización de la aviación civil internacional (OACI) en Montreal;

**J**

*"Jaula"*, un embalaje exterior con paredes de tablillas separadas;

*"Jerrican"*, embalaje/envase de metal o de material plástico, de sección rectangular o poligonal, provista de uno o varios orificios;

**L**

*"Líquido",* una materia que, a 50° C, tiene una tensión de vapor de como máximo 300 kPa (3 bar) y que no es totalmente gaseosa a 20° C y 101,3 kPa, y que

- tiene un punto de fusión o un punto de fusión inicial igual o inferior a 20 °C a una presión de 101,3 kPa; o
- es líquido según el método de prueba ASTM D 4359-90; o
- no es pastoso según los criterios aplicables a la prueba de determinación de la fluidez (prueba de penetrómetro) descrita en el 2.3.4;

***NOTA:*** *Se considera como transporte en estado líquido en el sentido de las disposiciones para las cisternas:*

- el transporte de líquidos según la definición anterior;
- el transporte de materias sólidas transportadas en estado fundido.

*"Llenador"* la empresa que llena de mercancías peligrosas una cisterna (vehículo cisterna, cisterna desmontable, cisterna portátil, contenedor cisterna) o en un vehículo batería, un CGEM, o un vehículo, gran contenedor o pequeño contenedor para granel;

**M**

*"Mantenimiento rutinario de un GRG/IBC flexible":* véase Gran recipiente para granel;

*"Mantenimiento rutinario de un GRG/IBC rígido"*, véase Gran recipiente para granel;

*"Manual de Pruebas y de Criterios"*, la séptima edición revisada de la publicación de Naciones Unidas con dicho título (ST/SG/AC.10/11/Rev 7 y Amend.1);

*"Masa bruta máxima admisible"*

a) (para los GRG/IBC), la suma de la masa del GRG/IBC y de todo equipo de servicio o de estructura y de la masa neta máxima;

b) (para las cisternas), la tara de la cisterna y la carga más pesada cuyo transporte está autorizado;

***NOTA:*** *Para las cisternas portátiles, véase capítulo 6.7.*

*"Masa de un bulto"*, excepto si se indica lo contrario, la masa bruta del bulto. La masa de los contenedores y de las cisternas utilizadas para el transporte de las mercancías no está comprendida en las masas brutas;

*"Masa neta de materia explosiva",* la masa total de materias explosivas, sin los embalajes/envases, envolturas, etc. (Los términos "cantidad neta de materia explosiva", "contenido neto de materia explosiva", "peso neto de materia explosiva" o "masa neta en kilogramos de contenido de materia explosiva" son, a menudo, utilizados en el mismo sentido.);

*"Masa neta máxima"*, la máxima masa del contenido de un envase único o masa combinada máxima de los envases interiores y de su contenido, expresado en kilogramos;

*"Material animal",* cadáveres de animales, partes del cuerpo de animales o productos alimentarios o alimentos para animales de origen animal;

"*Material plástico reciclado"*, el material recuperado de embalajes/envases industriales usados que se ha limpiado y preparado para ser transformado en embalajes/envases nuevos. Se debe garantizar y documentar con regularidad que las propiedades específicas del material reciclado que se ha utilizado para la producción de nuevos embalajes/envases son adecuadas en el marco de un programa de aseguramiento de la calidad reconocido por la autoridad competente. Dichos programas deberán comprender el registro de una selección previa adecuada y la verificación de que todos los lotes de material plástico reciclado se ajustan al índice de fluidez y a la densidad adecuadas, así como una resistencia a tracción que guarde relación con la del modelo tipo fabricado a partir de este tipo de material reciclado. Es preciso que en esta verificación se disponga de información sobre el material del embalaje/envase del cual proviene el plástico reciclado, así como acerca del contenido anterior de esos embalajes/envases, en caso de que dicho contenido pueda reducir la resistencia de los nuevos embalajes/envases fabricados utilizando ese material. Asimismo, el programa de aseguramiento de la calidad aplicado por el fabricante del embalaje/envase con arreglo a lo dispuesto en 6.1.1.4 deberá comprender la realización del ensayo mecánico que se especifica en 6.1.5 sobre modelos de embalajes/envases fabricados a partir de cada lote de material plástico reciclado. En dicho ensayo, la resistencia al apilamiento podrá ser comprobada mediante los correspondientes ensayos de compresión dinámica en lugar de mediante un ensayo de carga estática;

***NOTA:*** *La norma ISO 16103:2005 "Envases y embalajes. Envases y embalajes para el transporte de mercancías peligrosas. Materiales plásticos reciclados", ofrece orientación adicional sobre los procedimientos que deben seguirse para la aprobación del uso de materiales plásticos reciclados. Dicha norma se ha elaborado a partir de la experiencia en la fabricación de bidones y jerricanes de material plástico reciclado, por lo que puede que sea necesario adaptarla a otros tipos de embalajes/envases, RIG y grandes embalajes/envases de material plástico reciclado.*

*"Medio de transporte"*, para el transporte por carretera o ferrocarril, un vehículo o un vagón;

*"Mercancías peligrosas"*, las materias y objetos cuyo transporte está prohibido según el ADR o autorizado únicamente en las condiciones que éste prevé;

*"Miembro de la tripulación"*, es el conductor y cualquier otra persona que acompañe al conductor por razones de seguridad, protección ciudadana, formación o explotación;

*"Motor de pila de combustible"*, un dispositivo utilizado para accionar aparatos consistentes en una pila de combustible y su suministro de combustible ya sea integrado con o separado de la pila de combustible, y que incluye todos los accesorios necesarios para cumplir su función;

**N**

*"N.E.P."*, véase *"Epígrafe n.e.p."*;

*"Nombre técnico"*, un nombre químico reconocido, en su caso un nombre biológico reconocido, o cualquier nombre que se suela emplear en los manuales, publicaciones periódicas y textos científicos y técnicos (véase 3.1.2.8.1.1);

*"Número ONU"* o *"N.º ONU"*, el número de identificación de cuatro cifras de las materias u objetos extraído de la Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas;

**O**

*"Organismo de control"*, un organismo independiente de control y ensayos, homologado por la *autoridad competente;*

**P**

*"Pequeño contenedor"*, ver *"Contenedor"*;

*"Pila de combustible"*, un dispositivo electroquímico que convierte la energía química de un combustible en energía eléctrica, calor y productos de la reacción;

*"Plástico reforzado con fibras"*, un material compuesto por un polímero termoestable o termoplástico (también llamado matriz) que contiene un refuerzo de fibras o partículas;

*"Presión de cálculo"*, una presión ficticia como mínimo igual a la presión de prueba, pudiendo rebasar más o menos la presión de servicio según el grado de peligro representado por la materia transportada, y que únicamente sirve para determinar el espesor de las paredes del depósito, independientemente de todo dispositivo de refuerzo exterior o interior;

***NOTA:*** *Para las cisternas portátiles, véase capítulo 6.7.*

*"Presión de llenado"*, la presión máxima efectivamente alcanzada en la cisterna durante el llenado a presión;

*"Presión de prueba"*, la presión que debe ejercerse en el transcurso de la prueba de presión de la cisterna para el control inicial o periódico;

***NOTA:****Para las cisternas portátiles, véase capítulo 6.7.*

*"Presión de servicio"*,

a) para un gas comprimido, la presión estabilizada a una temperatura de referencia de 15 °C en un recipiente a presión lleno;
b) para el N.º ONU 1001, acetileno disuelto, la presión estabilizada calculada a una temperatura de referencia uniforme de 15 °C en una botella de acetileno llena con la cantidad de disolvente que se especifique y la cantidad máxima posible de acetileno;
c) para el N.º ONU 3374, acetileno exento de disolvente, la presión de servicio calculada en una botella equivalente para el N.º ONU 1001, acetileno disuelto;

***NOTA:*** *Para las cisternas, véase "presión máxima de servicio".*

*"Presión de vaciado"*, la presión máxima efectivamente alcanzada en la cisterna durante el vaciado a presión;

*"Presión estabilizada"*, la presión alcanzada por el contenido de un recipiente a presión en equilibrio térmico y de difusión;

*"Presión máxima de servicio"* (presión manométrica), el más alto de los tres valores siguientes, susceptible de ser medida en la parte alta de la cisterna en su posición de explotación:

a) valor máximo de la presión efectiva autorizada en la cisterna durante una operación de llenado (presión máxima autorizada de llenado);
b) valor máximo de la presión efectiva autorizada en la cisterna durante una operación de vaciado (presión máxima autorizada de vaciado);
c) presión manométrica efectiva a la cual la cisterna está sometida por su contenido (incluidos los gases extraños que pueda contener) a la temperatura máxima de servicio.

Salvo condiciones particulares dispuestas en el capítulo 4.3, el valor numérico de esta presión de servicio (presión manométrica) no debe ser inferior a la tensión de vapor de la materia de llenado a 50 °C (presión absoluta).

Para las cisternas provistas de válvulas de seguridad (con o sin disco de ruptura), la presión máxima de servicio con excepción de las cisternas destinadas al transporte de gases comprimidos, licuados o disueltos, de la clase 2, (presión manométrica) es sin embargo igual a la presión prescrita para el funcionamiento de estas válvulas de seguridad;

***NOTA 1:*** *La presión máxima de servicio no es aplicable a las cisternas de vaciado por gravedad según 6.8.2.1.14 a).*

***NOTA 2:*** *Para las cisternas portátiles, véase capítulo 6.7.*

***NOTA 3:*** *Para los recipientes criogénicos cerrados, véase la NOTA del 6.2.1.3.6.5.*

"*Presión máxima en condiciones normales*", para el transporte de materias radiactivas, se refiere a la presión máxima por encima de la presión atmosférica al nivel medio del mar que se desarrollaría en el sistema de contención durante un periodo de un año bajo las condiciones de temperatura y radiación solar correspondientes a las condiciones ambientales en ausencia de un venteo de refrigeración externa mediante un sistema auxiliar o de controles operacionales durante el transporte;

*"Prueba de estanqueidad"*, una prueba de la estanqueidad de una cisterna, de un envase o de un GRG/IBC, así como del equipo o de los dispositivos de cierre;

***NOTA:*** *Para las cisternas portátiles, véase capítulo 6.7.*

*"Punto de inflamación"*, la temperatura más baja de un líquido en la que sus vapores forman con el aire una mezcla inflamable;

**R**

*"Reacción peligrosa"*,

a) una combustión o un desprendimiento de calor considerable;

b) la emanación de gases inflamables, asfixiantes, comburentes o tóxicos;

c) la formación de materias corrosivas;

d) la formación de materias inestables;

e) una elevación peligrosa de la presión (sólo para las cisternas);

*"Receptáculo interior"*, en el caso de un recipiente criogénico cerrado, un recipiente a presión destinado a contener un gas licuado refrigerado;

*"Recipiente"*, recinto de retención destinado a recibir o a contener materias u objetos, comprendidos los medios de cierre cualesquiera que sean. Esta definición no se aplica a los depósitos;

*"Recipiente"* (para la clase 1), una caja, una botella, un bidón, una tinaja o un tubo junto con sus medios de cierre sea cual sea su naturaleza, utilizado como envase interior o embalaje intermedio;

*"Recipiente a presión"*, un recipiente transportable, incluidos sus cierres y otros equipos de servicio, destinado a contener sustancias sometidas a una presión determinada y constituye un término genérico que incluye botellas, tubos, bidones a presión, recipientes criogénicos abiertos y recipientes criogénicos cerrados, dispositivos de almacenamiento de hidruro metálico, bloques de botellas o un recipiente a presión de socorro;

*"Recipiente a presión de socorro"*, un recipiente a presión, con una capacidad de agua no superior a 3.000 litros en el que uno o más recipientes a presión dañados, defectuosos, presentando fugas o no conformes, son colocados para el transporte con el propósito de, por ejemplo, su recuperación o eliminación;

*"Recipiente criogénico abierto"*, recipiente transportable con aislamiento térmico para gases licuados refrigerados mantenido a presión atmosférica mediante venteo continuo de los gases licuados refrigerados;

*"Recipiente criogénico cerrado"*, recipiente a presión térmicamente aislado destinado al transporte de gases licuados refrigerados, de una capacidad (en agua) no superior a 1.000 litros;

*"Recipiente interior"*, recipiente que debe estar provisto de un embalaje exterior para poder desempeñar su función de retención;

*"Recipiente interior rígido"*, (para los GRG/IBC compuestos), recipiente que conserva su forma general cuando está vacío sin que los cierres estén puestos y sin el apoyo de la envoltura exterior. Todo recipiente interior que no sea "rígido" es considerado como "flexible";

*"Recipiente pequeño que contiene gas (cartucho de gas)"*, recipiente no recargable, que tenga una capacidad de agua inferior o igual a 1.000 ml para los recipientes de metal y que no exceda de 500 ml para los recipientes de material sintético o de vidrio, que contiene, a presión, un gas o una mezcla de gases. Puede estar equipado con una válvula;

*"Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas"*, la Reglamentación Modelo aneja a la vigésimo segunda edición revisada de las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas publicada por la Organización de las Naciones Unidas (ST/SG/AC.10/1/Rev.22);

*"Reglamento ONU"*, Reglamento anejo al Acuerdo referente a la adopción de disposiciones técnicas uniformes aplicables a los vehículos de ruedas, a los equipos y a las piezas susceptibles de ser montadas o utilizadas en un vehículo con ruedas y las condiciones de reconocimiento recíproco de las homologaciones entregadas de acuerdo con estas disposiciones (Acuerdo de 1958, modificado);

*"Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA"*, una de las ediciones de dicho reglamento, de acuerdo con lo siguiente:

a) en el caso de las ediciones de 1985 y 1985 (enmendada en 1990): Colección de Normas de Seguridad del OIEA N.º 6;

b) en el caso de la edición de 1996: Colección de Normas de Seguridad del OIEA N.º ST-1;

c) en el caso de la edición de 1996 (revisada): Colección de Normas de Seguridad del OIEA N.º TS-R-1 (ST-1, revisada);

d) en el caso de las ediciones de 1996 (enmendada en 2003), 2005 y 2009: Colección de Normas de Seguridad del OIEA N.º TS-R-1;

e) en el caso de la edición de 2012: Colección de Normas de Seguridad del OIEA N.º SSR-6;

f) en el caso de la edición de 2018: Colección de Normas de Seguridad del OIEA N.º SSR-6 (Rev.1);

*"Residuos" o "Desechos"*, materias, disoluciones, mezclas u objetos que no pueden ser utilizados tal cual, pero que son transportados para ser retirados, depositados en un vertedero o eliminados por incineración o por otro método;

*"Revestimiento o forro"*, un recubrimiento tubular o un saco colocado en el interior, pero que no forma parte integrante de un embalaje, incluido de un gran embalaje o de un GRG/IBC, comprendidos los medios de obturación de sus aberturas;

*"Revestimiento protector"* (para cisternas), un revestimiento o recubrimiento que protege el material metálico de la cisterna contra las materias que han de transportarse;

***NOTA:*** *Esta definición no se aplica a los revestimientos o recubrimientos que se utilicen solo para proteger la materia que ha de transportarse.*

**S**

*"Saco"*, embalaje/envase flexible de papel, láminas de plástico, textil, material tejido u otro material apropiado;

*"Sistema de confinamiento"*, para transporte de materias radiactivas, se refiere al conjunto de sustancias fisionables y componentes del embalaje especificados por el autor del diseño y aprobados por la autoridad competente al objeto de mantener la seguridad con respecto a la criticidad;

*"Sistema de contención"*, para el transporte de materias radiactivas, se refiere al conjunto de componentes del embalaje que, por especificación del diseñador, están destinados a contener el material radiactivo durante el transporte;

*"Sistema de gestión"*, para el transporte de materias radiactivas, se refiere al conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan (sistema) que se utilizan para definir las políticas y objetivos y permite alcanzar los objetivos con eficiencia y eficacia;

*"Sistema de detección de radiación"* un aparato que contiene detectores de radiación como componentes;

*"Sobreembalaje"*, envoltura utilizada (por un mismo expedidor en el caso de las materias radiactivas) para contener uno o varios bultos y lograr hacer de ellos una unidad de más fácil manejo y estiba durante el transporte. Ejemplos de sobreembalajes:

a) una plataforma de carga, tal como una paleta sobre el que se puedan colocar o apilar varios bultos, que irán sujetos mediante tiras de plástico, una funda de lámina retráctil o que sea estirable, o por otros medios adecuados; o

b) un embalaje exterior de protección como una caja o una jaula;

*"Sólida"*,

a) materia cuyo punto de fusión o el punto de fusión inicial es superior a 20 °C a una presión de 101,3 kPa, o;

b) materia que no es líquida según el método de prueba ASTM D 4359-90 o que es viscosa según los criterios aplicables al ensayo de determinación de la fluidez (prueba del penetrómetro) descrita en 2.3.4;

**T**

*"Tasa de dosis"*, la dosis ambiental equivalente o la dosis direccional equivalente, según proceda, por unidad de tiempo, medida en el punto de interés;

*"Tejido plástico"* (para los GRG/IBC flexibles), material confeccionado a partir de hilos o monofilamentos de un plástico apropiado, estirados por tracción;

*"Temperatura crítica"*,

a) la temperatura a la que deben aplicarse procedimientos cuando hay fallos del sistema de regulación de temperatura;

b) en el sentido de las disposiciones relativas a los gases, la temperatura por encima de la cual una materia no puede existir en estado líquido;

*"Temperatura de descomposición autoacelerada (TDAA)"*, la temperatura más baja a la que puede producirse la descomposición autoacelerada de una sustancia en el embalaje/envase, GRG/IBC o cisterna tal como se presentan para el transporte. La TDAA se determinará mediante los métodos de prueba establecidos en la sección 28 de la parte II del Manual de pruebas y de criterios;

*"Temperatura de polimerización autoacelerada (TPAA)"*, la temperatura más baja a la cual una materia puede comenzar a polimerizarse autoaceleradamente en el embalaje/envase, el GRG/IBC o la cisterna, tal y como se presenta al transporte. Se obtiene aplicando los mismos procedimientos de prueba que para determinar la temperatura de descomposición autoacelerada de las materias autorreactivas, conforme a la sección 28 de la segunda parte del Manual de pruebas y criterios;

*"Temperatura de regulación"*, la temperatura máxima a la que el peróxido orgánico o una materia autorreactiva o una sustancia polimerizante puede ser transportada con seguridad;

*"Tiempo de retención"*, el tiempo que se encuentra entre el momento cuando la cisterna alcanza su estado de relleno inicial y el momento cuando la presión alcanza, por efecto del flujo de calor, la presión mínima asignada a los limitadores de presión en las cisternas destinadas al transporte de gases licuados refrigerados;

***NOTA:*** *Para las cisternas portátiles, ver la subsección 6.7.4.1.*

*"Tonel de madera"*, envase de madera natural, de sección circular de pared combada, constituido por duelas, fondo y provisto de aros;

*"Transporte"*, el cambio de lugar de las mercancías peligrosas, incluidas las paradas necesarias para las condiciones de transporte, incluida la estancia de las mercancías peligrosas en los vehículos, cisternas y contenedores necesaria por las condiciones de tráfico antes, durante y después del cambio de lugar.

Esta definición engloba también la estancia temporal intermedia de las mercancías peligrosas con finalidades de cambio de modo o de medio de transporte (trasbordo). Ello se aplica a condición de que la carta de porte donde se indican el lugar de envío y el lugar de recepción sea presentada a demanda y con la condición de que los bultos y las cisternas no sean abiertos durante la estancia intermedia, excepto con fines de control por parte de las autoridades competentes;

*"Transporte a granel"*, el transporte de materias sólidas o de objetos no envasados en los vehículos, contenedores o contenedores para granel. Este término no se aplica ni a las mercancías que son transportadas como bultos, ni a las materias que son transportadas en cisternas;

*"Transportista"*, la empresa que efectúa el transporte con o sin contrato de transporte;

*"Tubo"*, recipiente a presión, sin soldaduras o de construcción compuesta, de una capacidad superior a 150 litros y no superior a 3.000 litros;

**U**

*"Unidad de carga de transporte",* un vehículo, un vagón, un contenedor, un contenedor cisterna, una cisterna portátil o un CGEM;

*"Unidad de transporte"*, un vehículo a motor al que no se engancha ningún remolque o un conjunto constituido por un vehículo a motor y el remolque o semirremolque unido al mismo;

*"Unidad móvil de fabricación de explosivos" (MEMU por sus siglas en inglés*), una unidad, o un vehículo equipado con una unidad para la fabricación y carga de explosivos, a partir de mercancías peligrosas que no son explosivos. La unidad está compuesta de diferentes cisternas y contenedores para granel y del equipamiento para la fabricación de explosivos, así como las bombas y sus accesorios. La MEMU puede incluir compartimentos especiales para explosivos embalados.

***NOTA:*** *A pesar de que la definición de una MEMU contiene las palabras "para la fabricación y carga de explosivos", las disposiciones para las MEMU solo se aplican al transporte y no a la fabricación y la carga de explosivos;*

*"Uso exclusivo"*, para transporte de materias radiactivas, se refiere al uso exclusivo, por parte de un solo remitente, de un vehículo o un gran contenedor, respecto al cual todas las operaciones iniciales, intermedias y finales de carga y descarga y el envío son realizadas de conformidad con las instrucciones del remitente o del destinatario cuando así lo requiera el ADR;

**V**

*"Válvula de depresión"*, dispositivo con resorte sensible a la presión funcionando automáticamente, para proteger la cisterna contra una depresión interior inadmisible;

*"Válvula de seguridad"*, dispositivo con resorte sensible a la presión funcionando automáticamente, para proteger la cisterna contra una sobrepresión interior inadmisible;

*"Vehículo batería"*, vehículo que incluye elementos unidos entre ellos por una tubería colectora y montados de manera permanente a este vehículo. Los siguientes elementos son considerados elementos de un vehículo batería: las botellas, los tubos, los bidones a presión o botellones y los bloques de botellas, así como las cisternas con una capacidad superior a 450 litros para los gases según se definen en 2.2.2.1.1;

*"Vehículo cisterna"*, vehículo construido para transportar líquidos, gases, o materias pulverulentas o granuladas y que comprenden una o varias cisternas fijas. Además del vehículo propiamente dicho o los elementos de vehículo portador, un vehículo cisterna tiene uno o varios depósitos, sus equipos y las piezas de unión al vehículo o a los elementos de vehículo portador;

*"Vehículo cubierto"*, vehículo cuya carrocería está constituida por una caja que puede cerrarse;

*"Vehículo descubierto"*, vehículo cuya plataforma está desnuda o provista únicamente de adrales y de una compuerta;

*"Vehículo entoldado", vehículo descubierto provisto de un toldo para proteger la mercancía cargada;*

### 1.2.2 *Unidades de medida*

1.2.2.1 Las unidades de medida[a] siguientes se aplicarán en el ADR:

| **Medida** | **Unidad SI[b]** | **Unidad suplementaria admitida** | **Relación entre las unidades** |
|---|---|---|---|
| Longitud | m (metro) | - | - |
| Superficie | $m^2$ (metro cuadrado) | - | - |
| Volumen | $m^3$ (metro cúbico) | l [c] (litro) | 1 l = $10^{-3}$ $m^3$ |
| Tiempo | s (segundo) | min. (minuto) | 1 min. = 60 s |
| | | h (hora) | 1 h = 3 600 s |
| | | d (día) | 1 d = 86 400 s |
| Masa | kg (kilogramo) | g (gramo) | 1g = $10^{-3}$ kg |
| | | t (tonelada) | 1 t = $10^3$ kg |
| Masa volumétrica | $kg/m^3$ | kg/l | 1 kg/l = $10^3$ $kg/m^3$ |
| Temperatura | K (kelvin) | °C (grado Celsius) | 0 °C = 273,15 K |
| Diferencia de | K (kelvin) | °C (grado Celsius) | 1 °C = 1 K |
| temperatura | N (newton) | - | 1 N = 1 $kg.m/s^2$ |
| Fuerza | Pa (pascal) | bar (bar) | 1 Pa = 1 $N/m^2$ |
| Presión | | | 1 bar = $10^5$ Pa |
| | $N/m^2$ | $N/mm^2$ | 1 $N/mm^2$ = 1 MPa |
| Tensión | | kWh (kilovatio hora) | 1 kWh = 3,6 MJ |
| Trabajo | J (julio) | | 1 J = 1 N.m = 1 W.s |
| Energía | | eV (electrón-voltio) | 1 eV = 0,1602 .$10^{-18}$J |
| Cantidad de calor | W (vatio) | - | 1 W = 1 J/s = 1 N.m/s |
| Potencia | Ω (ohmio) | - | 1Ω =1 kg · $m^2$ / $s^3$ / $A^2$ |
| Resistencia eléctrica | $m^2/s$ | $mm^2/s$ | 1 $mm^2/s$ = $10^{-6}$ $m^2/s$ |
| Viscosidad cinemática | Pa.s | mPa.s | 1 mPa.s = $10^{-3}$ Pa.s |
| Viscosidad dinámica | Bq (becquerel) | | |
| Actividad | Sv (sievert) | | |
| Equivalente de dosis | | | |

[a] *Los siguientes valores redondeados se aplicarán en la conversión de las unidades utilizadas hasta ahora en unidades SI:*

*Fuerza*

*1 kgf = 9,807 N*

*1 N = 0,102 kgf*

*Tensión*

*1 kg/mm$^2$ = 9,807 N/mm$^2$*

*1 N/mm$^2$ = 0,102 kg/mm$^2$*

*Presión*

| | | | |
|---|---|---|---|
| *1 Pa* | *= 1 N/m$^2$* | *= $10^{-5}$ bar = 1,02 . $10^{-5}$ kg/cm$^2$* | *= 0,75 . $10^{-2}$ torr* |
| *1 bar* | *= $10^5$ Pa* | *= 1,02 kg/cm$^2$* | *= 750 torr* |
| *1 kg/cm$^2$* | *= 9,807 . $10^4$ Pa* | *= 0,9807 bar* | *= 736 torr* |
| *1 torr* | *= 1,33 . $10^2$ Pa* | *= 1,33 . $10^{-3}$ bar* | *= 1,36 . $10^{-3}$ kg/cm$^2$* |

*Trabajo, energía, cantidad de calor*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *1 J* | *= 1 N.m* | *= 0,278 . $10^{-6}$ kWh* | *= 0,102 kgm* | *= 0,239 . $10^{-3}$ kcal* |
| *1 kWh* | *= 3,6 . $10^6$ J* | *= 367 . $10^3$ kgm* | *= 860 kcal* | |
| *1 kgm* | *= 9,807 J* | *= 2,72 . $10^{-6}$ kWh* | *= 2,34 . $10^{-3}$ kcal* | |
| *1 kcal* | *= 4,19 . $10^3$ J* | *= 1,16 . $10^{-3}$ kWh* | *= 427 kgm* | |

*Potencia*

| | | |
|---|---|---|
| *1 W* | *= 0,102 kgm/s* | *= 0,86 kcal/h* |
| *1 kgm/s = 9,807 W* | *= 8,43 kcal/h* | |
| *1 kcal/h = 1,16 W* | *= 0,119 kgm/s* | |

*Viscosidad cinemática*

| | |
|---|---|
| *1 m$^2$/s* | *= $10^4$ St (stokes)* |
| *1 St* | *= $10^{-4}$ m$^2$/s* |

*Viscosidad dinámica*

| | | | |
|---|---|---|---|
| *1 Pa . s = 1 N.s/m$^2$* | *= 10 P (Poise)* | *= 0,102 kg.s/m$^2$* | |
| *1 P* | *= 0,1 Pa . s* | *= 0,1 N.s/m$^2$* | *= 1,02 . $10^{-2}$ kg.s/m$^2$* |
| *1 kg.s/m$^2$* | *= 9,807 Pa . s* | *= 9,807 N.s/m$^2$* | *= 98,07 P* |

[b] *El Sistema internacional de unidades (SI) es el resultado de las decisiones de la Conferencia general de pesos y medidas (dirección: Pavillon de Breteuil, Parc de St-Cloud, F-92 310 Sévres).*

[c] *La abreviatura "L" para litro también está autorizada en lugar de la abreviatura "l", cuando se utilice máquina de escribir.*

Los múltiplos y submúltiplos decimales de una unidad pueden formarse mediante prefijos o los símbolos siguientes, colocados delante del símbolo de la unidad:

| Factor | | | | Prefijo | Símbolo |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 000 000 000 000 000 000 | = | $10^{18}$ | trillón | exa | E |
| 1 000 000 000 000 000 | = | $10^{15}$ | mil billones | peta | P |
| 1 000 000 000 000 | = | $10^{12}$ | billón | tera | T |
| 1 000 000 000 | = | $10^{9}$ | mil millones | giga | G |
| 1 000 000 | = | $10^{6}$ | millón | mega | M |
| 1 000 | = | $10^{3}$ | mil | kilo | k |
| 100 | = | $10^{2}$ | cien | hecto | h |
| 10 | = | $10^{1}$ | diez | deca | da |
| 0,1 | = | $10^{-1}$ | décima | deci | d |
| 0,01 | = | $10^{-2}$ | centésima | centi | c |
| 0,001 | = | $10^{-3}$ | milésima | mili | m |
| 0,000 001 | = | $10^{-6}$ | millonésima | micro | µ |
| 0,000 000 001 | = | $10^{-9}$ | mil millonésima | nano | n |
| 0,000 000 000 001 | = | $10^{-12}$ | billonésima | pico | p |
| 0,000 000 000 000 001 | = | $10^{-15}$ | mil billonésima | femto | f |
| 0,000 000 000 000 000 001 | = | $10^{-18}$ | trillonésima | atto | a |

1.2.2.2 Salvo en caso de que se indique lo contrario, el signo "%" en el ADR representa:

a) para las mezclas de materias sólidas o de materias líquidas, así como para las soluciones y para las materias sólidas mojadas por un líquido, la parte de la masa indicada en porcentaje con relación a la masa total de la mezcla, de la solución o de la materia mojada;

b) para las mezclas de gases comprimidos, en el caso de un llenado a presión, la parte del volumen indicada, proporcionalmente con respecto al volumen total de la mezcla gaseosa, o, en el caso de un llenado por masa, la parte de la masa indicada, proporcionalmente con respecto a la masa total de la mezcla;

c) para las mezclas de gas licuado, así como de gas disuelto, la parte de la masa indicada, proporcionalmente con respecto a la masa total de la mezcla.

1.2.2.3 Las presiones de todo tipo referentes a los recipientes (por ejemplo, presión de prueba, presión interior, presión de abertura de las válvulas de seguridad) siempre se indicarán como presión manométrica (exceso de presión con relación a la presión atmosférica); por el contrario, la tensión de vapor siempre se expresará como presión absoluta.

1.2.2.4 Cuando el ADR prevea un grado de llenado para los recipientes, éste hará referencia a una temperatura de las materias de 15 °C, cuando no se indique otra temperatura.

**1.2.3** ***Lista de abreviaturas***

En el ADR se utilizan las siguientes abreviaturas, acrónimos y denominaciones abreviadas, de manera que se entiende por:

**A**

*"ADN"* (por sus siglas en francés), el Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Vías Navegables Interiores;

*"ASTM"*, la American Society for Testing and Materials (ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA, 19428-2959, Estados Unidos de América, www.astm.org);

**B**

*"BAE"* (material), material de baja actividad específica (véase 2.2.7.1.3);

**C**

*"CEPE-ONU"*, la Comisión Económica para Europa de la Organización de las Naciones Unidas (Palais des Nations, 8-14 avenue de la Paix, 1211 Ginebra 10, Suiza, www.unece.org").

*"CGA"*, la Compressed Gas Association (8484 Westpark Drive, Suite 220, McLean, Virginia 22102, Estados Unidos de América, www.cganet.com);

*"CGEM"*, contenedor de gas de elementos múltiples (véase 1.2.1);

*"CIM"* (por sus siglas en francés), las "Reglas uniformes relativas al contrato de transporte internacional de mercancías por ferrocarril" (apéndice B del Convenio relativo a los Transportes Internacionales por Ferrocarril [COTIF]), en su versión modificada;

*"CMR"* (por sus siglas en francés), el Convenio relativo al Contrato de Transporte Internacional de Mercancías por Carretera (Ginebra, 19 de mayo de 1956), en su versión revisada;

*"CSC"* (por sus siglas en inglés), el Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (Ginebra, 1972), enmendado y publicado por la Organización Marítima Internacional (OMI), en Londres;

**E**

*"EIGA"*, la European Industrial Gas Association (30 Avenue de l'Astronomie, 1210 Bruselas, Bélgica, www.eiga.eu);

*"EN"* (norma), una norma europea publicada por el Comité Europeo de Normalización (CEN, Avenue Marnix 17, B-1000 Bruselas, Bélgica, www.cen.eu);

**G**

*"GLP"*, gas licuado de petróleo (véase 1.2.1);

*"GNC"*, gas natural comprimido (véase 1.2.1);

*"GNL"*, gas natural licuado (véase 1.2.1);

**I**

*"IMDG" (por sus siglas en inglés), véase la definición de "Código IMDG" en 1.2.1;*

*"ISC", índice de seguridad con respecto a la criticidad (véase 1.2.1);*

*"ISO" (norma), una norma internacional publicada por la Organización Internacional de Normalización (ISO, 1, rue de Varembé, 1204 Ginebra 20, Suiza, www.iso.org);*

*"IT", índice de transporte (véase 1.2.1);*

**M**

*"MEMU"* (por sus siglas en inglés), unidad móvil de fabricación de explosivos (véase 1.2.1);

**N**

*"n.e.p."* (epígrafe), no especificado en otra parte (véase 1.2.1.8.1);

**O**

*"OACI", la Organización de Aviación Civil Internacional (999 University Street, Montreal, Quebec H3C 5H7, Canadá, www.icao.org);*

*"OCS", objeto contaminado en la superficie (véase 2.2.7.1.3);*

*"OIEA"*, el Organismo Internacional de la Energía Atómica (Apdo. de correos 100, 1400 Viena, Austria, www.iaea.org);

*"OMI"*, la Organización Marítima Internacional (4 Albert Embankment, Londres SE1 7SR, Reino Unido, www.imo.org);

**P**

*"PRF"*, plástico reforzado con fibras (véase 1.2.1);

**R**

*"RID" (por sus siglas en francés), el Reglamento relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril (apéndice C del Convenio relativo a los Transportes Internacionales por Ferrocarril [COTIF]);*

*"RIG", recipiente intermedio para graneles (véase 1.2.1);*

**S**

*"SGA"*, el "Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (véase 1.2.1);

**T**

*"TDAA", temperatura de descomposición autoacelerada (véase 1.2.1);*

*"TPAA", temperatura de polimerización autoacelerada (véase 1.2.1);*

**U**

*"UIC"* (por sus siglas en francés), la Unión Internacional de Ferrocarriles (16 rue Jean Rey, 75015 París, Francia, www.uic.org);

## CAPÍTULO 1.3

## FORMACIÓN DE LAS PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL TRANSPORTE DE LAS MERCANCÍAS PELIGROSAS

### 1.3.1 Campo de aplicación

Las personas empleadas por los participantes mencionados en el capítulo 1.4, cuyo campo de actividad comprende el transporte de mercancías peligrosas, deberán ser formadas para que respondan a las exigencias de su campo de actividad y de responsabilidad durante el transporte de mercancías peligrosas. Los empleados serán formados de acuerdo con 1.3.2 antes de asumir responsabilidades y no pueden realizar funciones para las que todavía no han recibido la formación requerida, excepto bajo la supervisión directa una persona con formación. La formación debe tratar también de las disposiciones específicas del capítulo 1.10 sobre protección del transporte de mercancías peligrosas.

***NOTA 1:*** *En lo referente a la formación del consejero de seguridad, véase 1.8.3 en lugar de esta sección.*

***NOTA 2:*** *En lo referente a la formación de los miembros de la tripulación del vehículo, véase el capítulo 8.2 en lugar de esta sección.*

***NOTA 3:*** *Para la formación concerniente a la clase 7, ver también 1.7.2.5.*

### 1.3.2 Naturaleza de la formación

Esta formación deberá tener el siguiente contenido, según las responsabilidades y las funciones de la persona afectada.

#### 1.3.2.1 Sensibilización general

El personal deberá conocer perfectamente las disposiciones generales de la reglamentación referente al transporte de mercancías peligrosas.

#### 1.3.2.2 Formación específica

El personal debe haber recibido una formación detallada, exactamente adaptada a sus deberes y responsabilidades, de las disposiciones de la reglamentación relativa al transporte de mercancías peligrosas. En los casos en que el transporte de mercancías peligrosas implique una operación de transporte multimodal, el personal debe estar al corriente de las disposiciones referentes a los otros modos de transporte.

#### 1.3.2.3 Formación en materia de seguridad

El personal debe haber sido formado en los riesgos y peligros que presentan las mercancías peligrosas, que deberá ser adaptada a la gravedad de los riesgos de los daños o de exposición en que se pueda incurrir en caso de incidente durante el transporte de mercancías peligrosas, incluyendo la carga y descarga de éstas.

La formación dispensada deberá tener como objeto sensibilizar al personal sobre los procedimientos a seguir para la manipulación en condiciones de seguridad y los procedimientos de emergencia.

1.3.2.4 La formación debe ser completada periódicamente mediante cursos de reciclaje para tener en cuenta los cambios en la reglamentación.

### 1.3.3 Documentación

Los registros de la formación recibida de conformidad con el presente capítulo deberán ser conservados por el empresario y puestos a disposición del empleado o de la autoridad competente, previa solicitud. Los registros deberán ser conservados por el empresario durante un período de tiempo establecido por la autoridad competente. Los registros de la formación recibida deberán verificarse al comenzar un nuevo empleo.

## CAPÍTULO 1.4

## OBLIGACIONES DE SEGURIDAD DE LOS PARTICIPANTES

### 1.4.1 Medidas generales de seguridad

1.4.1.1 Los participantes en el transporte de mercancías peligrosas deberán tomar las medidas adecuadas según la naturaleza y la amplitud de los peligros previsibles, para evitar daños y, cuando proceda, minimizar sus efectos. En cualquier caso, deberán respetar las disposiciones del ADR en todo lo que les concierna.

1.4.1.2 Cuando la seguridad pública corre el riesgo de ser puesta en peligro directamente, los participantes deberán avisar inmediatamente a los órganos de intervención y de seguridad y deberán poner a su disposición la información necesaria para su actuación.

1.4.1.3 El ADR puede precisar determinadas obligaciones que incumben a los diferentes participantes.

Si la Parte contratante considera que ello no supone ninguna disminución de seguridad, podrá, en su legislación nacional, transferir las obligaciones que incumban a un participante especificado a uno o más participantes, con la condición de que las obligaciones del punto 1.4.2 y 1.4.3 sean respetadas. Estas derogaciones deberán comunicarse por la Parte contratante a la secretaría de la Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa, quien las pondrá en conocimiento del resto de las Partes contratantes.

Las disposiciones indicadas en 1.2.1, 1.4.2 y 1.4.3 referentes a las definiciones de los participantes y de sus obligaciones respectivas no afectarán a las disposiciones del derecho nacional referente a las consecuencias jurídicas (penalidad, responsabilidad, etc.) provenientes del hecho de que el participante respectivo sea, por ejemplo, una persona jurídica, un trabajador por cuenta propia, un empresario o un empleado.

### 1.4.2 Obligaciones de los principales participantes

***NOTA 1.*** *Varios participantes a los cuales se les asignan obligaciones de seguridad en esta sección pueden ser de la misma empresa. Asimismo, las actividades y las correspondientes obligaciones de seguridad de un solo participante pueden ser asumidas por varias empresas.*

***NOTA 2.*** *Para las materias radiactivas, véase también 1.7.6*

#### 1.4.2.1 *Expedidor*

1.4.2.1.1 El expedidor de mercancías peligrosas tendrá la obligación de remitir al transporte un envío conforme a las disposiciones del ADR. En el marco del 1.4.1, deberá en particular:

a) asegurarse de que las mercancías peligrosas sean clasificadas y autorizadas al transporte según el ADR;

b) suministrar al transportista las indicaciones e informaciones de forma trazable y, cuando proceda, las cartas de porte y los documentos de acompañamiento (autorizaciones, consentimientos, notificaciones, certificados, etc.) exigidos, teniendo en cuenta sobre todo las disposiciones del capítulo 5.4 y de las tablas de la Parte 3;

c) utilizar únicamente envases, embalajes, grandes embalajes, grandes recipientes para mercancías a granel (GRG/IBC) y cisternas (vehículos cisterna, cisternas desmontables, vehículos batería, CGEM, cisternas portátiles y contenedores cisterna) admitidas y aptas para el transporte de las mercancías afectadas y llevando las marcas dispuestas en el ADR;

d) observar las disposiciones sobre el modo de envío y sobre las restricciones de expedición;

e) ocuparse de que incluso las cisternas vacías, sin limpiar y sin desgasificar (vehículos cisterna, cisternas desmontables, vehículos batería, CGEM, cisternas portátiles y contenedores cisterna), o los vehículos, contenedores para granel vacíos, sin limpiar, lleven las placas-etiquetas, marcas y etiquetas conforme al capítulo 5.3 y que las cisternas vacías, sin limpiar, estén cerradas y presenten las mismas garantías de estanqueidad que cuando están llenas.

1.4.2.1.2 En caso de que el expedidor requiera los servicios de otros participantes (embalador, cargador, llenador, etc.), deberá tomar las medidas apropiadas para que se garantice que el envío responde a las disposiciones del ADR. Sin embargo, en los casos 1.4.2.1.1, a), b), c) y e) puede fiarse de las informaciones y datos que le han sido facilitados por otros participantes.

1.4.2.1.3 Cuando el expedidor actúe para un tercero, éste deberá indicar por escrito al expedidor que se trata de mercancías peligrosas y poner a su disposición todas las indicaciones y documentos necesarios para la ejecución de sus obligaciones.

**1.4.2.2** ***Transportista***

1.4.2.2.1 En el marco del 1.4.1, cuando proceda, el transportista en particular deberá:

a) verificar que las mercancías peligrosas a transportar estén autorizadas para el transporte de acuerdo con el ADR;

b) asegurarse que toda la información dispuesta en el ADR, relacionada con las mercancías peligrosas que se transportarán, han sido proporcionadas por el expedidor antes del transporte, que la documentación está a bordo de la unidad de transporte o si se utilizan técnicas de procesamiento electrónico de datos (EDP) o de intercambio de datos electrónicos (EDI), en lugar de documentos en papel, que los datos están disponibles durante el transporte en una manera al menos equivalente a la de documentación en papel;

c) asegurarse visualmente de que los vehículos y la carga no presenten defectos manifiestos, escapes o fisuras, no les falten dispositivos de equipo, etc.;

d) asegurarse de que la fecha especificada para el próximo control para los vehículos cisterna, vehículos batería, cisternas desmontables, CGEM, cisternas portátiles y contenedores cisterna no se haya superado;

***NOTA***: *las cisternas, vehículos batería y CGEM pueden transportarse, sin embargo, una vez haya expirado este plazo, según las condiciones de 4.1.6.10 (en el caso de vehículos batería y CGEM que contengan recipientes a presión como elementos), 4.2.4.4, 4.3.2.4.4, 6.7.2.19.6, 6.7.3.15.6 ó 6.7.4.14.6.*

e) verificar que los vehículos no se sobrecarguen;

f) asegurarse de que estén colocadas las placas-etiquetas y las marcas y los paneles naranja prescritas para los vehículos del capítulo 5.3;

g) asegurarse de que los equipamientos prescritos en el ADR, para la unidad de transporte, la tripulación y para ciertas clases se encuentran a bordo de la unidad de transporte.

Todo ello deberá realizarse, cuando proceda, en base a la carta de porte y documentos de acompañamiento mediante un examen visual del vehículo o de los contenedores y, cuando proceda, de la carga.

1.4.2.2.2 Sin embargo, el transportista podrá, en los casos 1.4.2.2.1 a), b), e) y f), confiar en las informaciones y datos que hayan sido puestos a su disposición por otros participantes. En el caso de 1.4.2.2.1 c) puede confiar en la información contenida en el "certificado de arrumazón del contenedor o del vehículo" facilitado de conformidad con 5.4.2.

1.4.2.2.3 Si el transportista constata según 1.4.2.2.1 una infracción de las disposiciones del ADR, no deberá realizar el envío hasta que todo esté conforme.

1.4.2.2.4 Si durante la ruta se constata una infracción que podría comprometer la seguridad del transporte, el envío deberá ser parado lo más rápidamente posible teniendo en cuenta los imperativos de seguridad relacionados con la circulación, la inmovilización del envío, así como la seguridad pública.

El transporte sólo podrá ser reiniciado después del dictamen de conformidad del envío. La/s autoridad/es competente/s afectada/s por el resto del recorrido podrán otorgar una autorización para la continuación del transporte.

Si la conformidad requerida no puede ser establecida y si no se otorga una autorización para el resto del recorrido, la/s autoridad/es competente/s asegurará/n al transportista la asistencia administrativa necesaria. Se procederá de igual forma, en caso de que el transportista ponga en conocimiento de esta/s autoridad/es que el carácter peligroso de las mercancías remitidas para el transporte no le ha sido indicado por el expedidor y que desearía, en virtud del derecho aplicable especialmente en el contrato de transporte, descargarlas, destruirlas o convertirlas en inofensivas.

1.4.2.2.5 *(Reservado).*

1.4.2.2.6 El transportista deberá poner las instrucciones escritas previstas en el ADR a disposición de la tripulación del vehículo.

### 1.4.2.3 *Destinatario*

1.4.2.3.1 El destinatario tendrá la obligación de no rehusar, sin un motivo imperativo, la aceptación de la mercancía, y de verificar después de la descarga, que las disposiciones que le afectan del ADR se respeten.

1.4.2.3.2 En caso de un contenedor, si en estas verificaciones se detecta una infracción de las disposiciones del ADR, el destinatario no podrá devolver el contenedor al transportista hasta después de su adecuación a las normas.

1.4.2.3.3 Si el destinatario solicita los servicios de otros participantes (descargador, limpiador, estación de descontaminación, etc.), deberá tomar las medidas apropiadas para asegurar que las disposiciones del 1.4.2.3.1 y 1.4.2.3.2 del ADR sean respetadas.

## 1.4.3 Obligaciones de los otros participantes

Los otros participantes y sus respectivas obligaciones son expuestos a continuación de forma no exhaustiva. Las obligaciones de estos otros participantes provienen de la sección 1.4.1 anterior, por lo que saben o deberían saber que sus misiones se ejercen en el marco de un transporte sometido al ADR.

### 1.4.3.1 *Cargador*

1.4.3.1.1 En el marco del punto 1.4.1, el cargador tendrá en particular las siguientes obligaciones:

a) Sólo deberá entregar las mercancías peligrosas al transportista si éstas están autorizadas para su transporte de acuerdo con el ADR;

b) Cuando coloque mercancías peligrosas embaladas o embalajes/envases vacíos sin limpiar para su transporte, deberá verificar que los embalajes/envases no estén dañados. No podrá entregar al transporte un bulto cuyos embalajes/envases estén dañados, sobre todo si no son estancos, y si hay fuga o posibilidad de escape de la mercancía peligrosa, hasta que el daño haya sido reparado; esta misma obligación será válida para los embalajes vacíos sin limpiar;

c) Deberá observar las disposiciones particulares relativas a la carga y a la manipulación;

d) Después de haber cargado mercancías peligrosas en un contenedor, deberá respetar las disposiciones relativas al etiquetado, marcado y a la señalización naranja de acuerdo con el capítulo 5.3.;

e) Cuando cargue los bultos, deberá contemplar las prohibiciones de carga en común teniendo también en cuenta las mercancías peligrosas ya presentadas en el vehículo o gran contenedor, así como las disposiciones referentes a la separación de los productos alimenticios, otros objetos de consumo o alimentos para animales.

1.4.3.1.2 Sin embargo, el cargador podrá, en el caso del punto 1.4.3.1.1, a), d), e), confiar en las informaciones y datos indicados por otros participantes.

**1.4.3.2** ***Embalador***

En el marco del punto 1.4.1, el embalador deberá contemplar en particular:

a) las disposiciones relativas a las condiciones de embalaje, a las condiciones de embalaje en común; y

b) cuando prepare los bultos para su transporte, las disposiciones referentes a las marcas y etiquetas de peligro sobre los bultos.

**1.4.3.3** ***Cargador de cisternas o llenador***

En el marco del punto 1.4.1, el cargador de cisternas o llenador tendrá en particular las siguientes obligaciones:

a) Antes de llenar las cisternas deberá asegurarse de que éstas y sus equipos estén en buen estado técnico;

b) deberá asegurarse de que la fecha especificada para el próximo control para los vehículos cisterna, vehículos batería, cisternas desmontables, CGEM, cisternas portátiles y contenedores cisterna no se haya superado;

c) únicamente tendrá derecho a llenar las cisternas con mercancías peligrosas autorizadas para el transporte en estas cisternas;

d) durante el llenado de la cisterna, deberá respetar las disposiciones relativas a las mercancías peligrosas en compartimientos contiguos;

e) durante el llenado de la cisterna, deberá respetar el índice de llenado admisible o la masa admisible del contenido por litro de capacidad para la mercancía de llenado;

f) debe, después del llenado de la cisterna, asegurarse que todos los cierres están cerrados y que no hay ninguna fuga;

g) deberá ocuparse de que ningún residuo peligroso de la mercancía de llenado se adhiera al exterior de las cisternas que hayan sido llenadas por él;

h) cuando prepare las mercancías peligrosas para su transporte, deberá ocuparse porque las placas-etiquetas, marcas, paneles naranja y etiquetas estén colocadas conforme con el capítulo 5.3 sobre las cisternas, sobre los vehículos y sobre los contenedores para granel.

i) (*Reservado*).

j) deberá, durante el llenado de vehículos o contenedores con mercancías peligrosas a granel, asegurarse de que se cumplen las disposiciones pertinentes del capítulo 7.3.

**1.4.3.4** ***Explotador de un contenedor cisterna o de una cisterna portátil***

En el marco del punto 1.4.1, el explotador de un contenedor cisterna o de una cisterna portátil deberá ocuparse en particular:

a) de la observación de las disposiciones relativas a la construcción, al equipo, a los controles y pruebas y al marcado;

b) de que el mantenimiento de los depósitos y de sus equipos sea efectuado de forma que garantice que el contenedor cisterna o la cisterna portátil, sometidos a las solicitaciones normales de explotación, responda a las disposiciones del ADR, hasta el próximo control;

c) de efectuar una inspección excepcional cuando la seguridad del depósito o de sus equipos puede estar comprometida por una reparación, una modificación o un accidente.

1.4.3.5 y 1.4.3.6 *(Reservados)*.

**1.4.3.7** ***Descargador***

1.4.3.7.1 En el marco del 1.4.1, el descargador en particular deberá:

a) cerciorarse de que las mercancías que están descargando son las correctas, comparando la información del documento de transporte, con la información sobre el bulto, el contenedor, la cisterna, la MEMU, el CGEM o el vehículo;

b) verificar antes y durante la descarga, si los embalajes/envases, la cisterna, el vehículo o el contenedor se han dañado hasta un punto tal que podría poner en peligro las operaciones de descarga. Si este es el caso, asegurarse de que la descarga no se realiza hasta que se hayan tomado las medidas adecuadas;

c) cumplir con todos los requisitos aplicables a la descarga y la manipulación;

d) inmediatamente después de la descarga de la cisterna, vehículo o contenedor:

i) retirar todos los restos peligrosos que podrían adherirse al exterior de la cisterna, vehículo o contenedor durante la descarga; y

ii) asegurar el cierre de las válvulas y aberturas de inspección;

e) asegurar que la limpieza y la descontaminación prescritas de vehículos o contenedores se lleva a cabo, y

f) asegurar que los contenedores una vez completamente descargados, limpiados y descontaminados, no sigan llevando las placas-etiquetas, las marcas y la señalización naranja que deban colocarse conforme al Capítulo 5.3.

1.4.3.7.2 Si el descargador solicita los servicios de otros participantes (limpiador, estación de descontaminación, etc.), deberá tomar las medidas apropiadas para asegurar que las disposiciones del ADR se han cumplido.

## CAPÍTULO 1.5

## DEROGACIONES

### 1.5.1 Derogaciones temporales

1.5.1.1 Conforme al párrafo 3 del artículo 4 del ADR, las autoridades competentes de las Partes contratantes podrán acordar directamente entre ellas autorizar determinados transportes en su territorio en derogación temporal de las disposiciones del ADR, con la condición, sin embargo, de que la seguridad no sea comprometida. Estas derogaciones deberán ser comunicadas por la autoridad que ha tomado la iniciativa de la derogación particular a la secretaría de la Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa, que las pondrá en conocimiento de las Partes contratantes[1].

***NOTA:*** *La "autorización especial" de acuerdo con 1.7.4 no se considera una derogación temporal según la presente sección.*

1.5.1.2 La duración de la derogación temporal no deberá superar los cinco años a contar a partir de la fecha de su entrada en vigor. La derogación temporal caducará automáticamente en el momento de la entrada en vigor de una modificación pertinente del ADR.

1.5.1.3 Los transportes en base a derogaciones temporales serán transportes según el ADR.

**1.5.2** (*Reservado*).

[1] ***Nota de la secretaría:*** *los acuerdos particulares concebidos en virtud del presente capítulo podrán ser consultados en la página de internet de la secretaría de la Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa (http://unece.org/adr-multilateral-agreements).*

## CAPÍTULO 1.6

## MEDIDAS TRANSITORIAS

### 1.6.1 Generalidades

1.6.1.1 A menos que se estipule lo contrario, las materias y objetos del ADR podrán ser transportados hasta el 30 de junio de 2023, de conformidad con las disposiciones del ADR aplicables hasta el 31 de diciembre de 2022.

1.6.1.2 *(Suprimido)*.

1.6.1.3 Las materias y objetos de la clase 1, que pertenezcan a las fuerzas armadas de la Parte contratante, embaladas antes del 1 de enero de 1990 conforme a las disposiciones del ADR en vigor en aquella época, podrán ser transportadas después del 31 de diciembre de 1989, con la condición de que los embalajes estén intactos y que sean declarados en la carta de porte como mercancías militares embaladas antes del 1 de enero de 1990. El resto de disposiciones aplicables a partir del 1 de enero de 1990 para esta clase deberán ser respetadas.

1.6.1.4 Las materias y objetos de la clase 1 embalados entre el 1 de enero de 1990 y el 31 de diciembre de 1996 conforme a las disposiciones del ADR en vigor en aquella época, podrán ser transportados después del 31 de diciembre de 1996, con la condición de que los embalajes estén intactos y que se declaren en la carta de porte como mercancías de la clase 1 embaladas entre el 1 de enero de 1990 y el 31 de diciembre de 1996.

1.6.1.5 *(Reservado)*.

1.6.1.6 Los grandes recipientes para granel (GRG/IBC) construidos antes del 1 de enero de 2003 según las disposiciones del marginal 3612 (1) aplicables hasta el 30 de junio de 2001, pero que sin embargo no satisfacen las disposiciones del 6.5.2.1.1 aplicables a partir del 1 de julio de 2001, en lo que se refiere a la altura de las letras, cifras y símbolos, pueden seguir utilizándose.

1.6.1.7 Las aprobaciones de tipo de bidones, jerricanes y embalajes compuestos de polietileno de masa molecular elevada o media, emitidas antes del 1 de julio de 2005 según las disposiciones del 6.1.5.2.6 aplicables antes del 31 de diciembre de 2004 pero que no responden a las disposiciones del 4.1.1.21, continuarán siendo válidos hasta el 31 de diciembre de 2009. Todos los embalajes construidos y marcados sobre la base de estas aprobaciones de tipo podrán seguir utilizándose hasta el final de su periodo de utilización determinado en el 4.1.1.15.

1.6.1.8 Los paneles naranja existentes, que satisfacen las prescripciones del 5.3.2.2 aplicables hasta el 31 de diciembre de 2004, pueden seguir utilizándose siempre que se cumplan las disposiciones del 5.3.2.2.1 y 5.3.2.2.2 que indican que los paneles, los números y las letras deben permanecer colocados sea cual sea la orientación del vehículo.

1.6.1.9 *(Suprimido)*.

1.6.1.10 *(Suprimido)*.

1.6.1.11 Las aprobaciones de tipo de bidones, jerricanes y embalajes compuestos de polietileno de masa molecular elevada o media, así como los GRG/IBC de polietileno de masa molecular elevada, emitidas antes del 1 de julio de 2007 conforme a las disposiciones del 6.1.6.1 a) aplicables hasta el 31 de diciembre de 2006 pero que no satisfacen las disposiciones del 6.1.6.1 a) aplicables a partir del 1 de enero de 2007, continúan siendo válidas.

1.6.1.12 y 1.6.1.13 *(Suprimidos)*.

1.6.1.14 Los GRG/IBC fabricados antes del 1 de junio de 2011 conforme a un diseño tipo que no haya pasado la prueba de vibración de 6.5.6.13 o a los que no se les exigió cumplir los criterios del 6.5.6.9.5 d) cuando fue sometido a la prueba de caída, se pueden seguir utilizando.

1.6.1.15 Los GRG/IBC fabricados, reconstruidos o reparados antes del 1 de enero 2011 no necesitan marcarse con la carga máxima permitida de acuerdo con 6.5.2.2.2. Los GRG/IBC que no lleven la marca de acuerdo con 6.5.2.2.2, podrán seguir siendo utilizados, después del 31 de diciembre de

2010 pero deben marcarse de acuerdo con 6.5.2.2.2 si se reconstruyen o reparan después de esa fecha. Los GRG/IBC fabricados, reconstruidos o reparados entre el 1 de enero de 2011 y el 31 de diciembre de 2016 y marcados con la carga máxima de apilamiento de conformidad con 6.5.2.2.2 vigente hasta el 31 de diciembre 2014, se pueden seguir utilizando.

1.6.1.16 *(Suprimido).*

1.6.1.17 y 1.6.1.18 *(Suprimidos).*

1.6.1.19 *(Suprimido).*

1.6.1.20 *(Suprimido).*

1.6.1.21 *(Suprimido).*

1.6.1.22 *(Suprimido).*

1.6.1.24 *(Suprimido).*

1.6.1.25 *(Suprimido).*

1.6.1.26 Los grandes embalajes fabricados o reconstruidos antes del 1 de enero de 2014 y que no cumplan con los requisitos del 6.6.3.1 en relación con el tamaño de las letras, números y símbolos aplicables a partir del 1 de enero de 2013 podrán seguir utilizándose. Sobre los fabricados o reconstruidos antes del 1 de enero 2015 no es necesario colocar la marca de la carga máxima autorizada de acuerdo con el 6.6.3.3. Estos grandes embalajes que no lleven el marcado de acuerdo con el 6.6.3.3 podrán seguir siendo utilizadas si están construidos después de esa fecha. Los grandes embalajes fabricados o reconstruidos entre el 1 de enero de 2011 y 31 de diciembre 2016 y marcados con la marca de la carga máxima de apilamiento autorizada de conformidad con 6.6.3.3 aplicable hasta el 31 de diciembre 2014, podrán seguir utilizándose.

1.6.1.27 Los medios de contención integrados en un equipo o máquina, conteniendo combustibles líquidos de los Nos. ONU 1202; 1203; 1223; 1268; 1863 y 3475, construidos antes del 1 de julio de 2013, que no cumplan la disposición especial 363 a) del capítulo 3.3 aplicables a partir del 1 de enero de 2013, podrán seguir siendo utilizados.

1.6.1.28 *(Suprimido).*

1.6.1.29 Las pilas y baterías de litio fabricadas de acuerdo con un tipo que responda a los requisitos de la subsección 38.3 del Manual de Pruebas y Criterios, Revisión 3, Enmienda 1 o de cualquier revisión posterior o enmienda aplicable en la fecha de la prueba de tipo pueden seguir siendo transportadas, a menos que se disponga otra cosa en el ADR.

Las pilas y baterías de litio fabricadas antes del 1 de julio de 2003 que reúnen los requisitos del Manual de Pruebas y Criterios, Revisión 3, pueden seguir siendo transportadas, si se cumplen todos los demás requisitos aplicables.

1.6.1.30 *(Suprimido).*

1.6.1.31 *(Suprimido).*

1.6.1.32 *(Suprimido).*

1.6.1.33 Los condensadores eléctricos de doble capa del N.º ONU 3499, fabricados antes del 1 de enero de 2014, no necesitan ser marcados con la capacidad de almacenamiento de energía en Wh como se requiere en el subpárrafo e) de la disposición especial 361 del capítulo 3.3.

1.6.1.34 Los condensadores asimétricos del N.º ONU 3508, fabricados antes del 1 de enero de 2016, no necesitan ser marcados con la capacidad de almacenamiento de energía en Wh como se requiere en el subpárrafo c) de la disposición especial 372 del capítulo 3.3.

1.6.1.35 *(Suprimido).*

1.6.1.36 *(Suprimido).*

1.3.1.37 *(Reservado).*

1.6.1.38 Las partes contratantes podrán seguir emitiendo certificados de formación para los consejeros de seguridad, conformes al modelo en vigor hasta el 31 de diciembre de 2016, en lugar de los certificados conforme a las disposiciones del 1.8.3.18, aplicables a partir del 1 de enero de 2017, hasta el 31 de diciembre de 2018. Dichos certificados podrán continuar siendo utilizados hasta el término de su validez de cinco años.

1.6.1.39 a 1.6.1.42 *(Suprimidos).*

1.6.1.43 Los vehículos matriculados, o puestos en servicio, antes del 1 de julio de 2017, definidos en las disposiciones especiales 388 y 669 del capítulo 3.3, y los equipos destinados a su utilización durante el transporte, conforme a las prescripciones del ADR aplicables hasta el 31 de diciembre de 2016, pero que contengan pilas y baterías de litio que no sean conformes a las disposiciones del 2.2.9.1.7, podrán aun ser transportadas como cargamento según las prescripciones de la disposición especial 666 del capítulo 3.3.

1.6.1.44 *(Suprimido).*

1.6.1.45 Las Partes contratantes podrán, hasta el 31 de diciembre de 2020, seguir emitiendo certificados de formación para los consejeros de seguridad que se ajusten al modelo aplicable hasta el 31 de diciembre de 2018 en lugar de los que se ajustan a los requisitos de 1.8.3.18, aplicables a partir del 1 de enero de 2019. Dichos certificados pueden continuar en uso hasta el final de su periodo de vigencia de cinco años.

1.6.1.46 y 1.6.1.47 *(Suprimidos).*

1.6.1.48 Los certificados de aprobación para los vehículos que transporten mercancías peligrosas, conforme al modelo del 9.1.3.5, aplicables hasta el 31 de diciembre de 2020, emitidos antes del 1 de julio de 2021, pueden seguir siendo utilizados.

1.6.1.49 La marca de la figura 5.2.1.9.2, que es de aplicación hasta el 31 de diciembre de 2022, podrá seguir aplicándose hasta el 31 de diciembre de 2026.

1.6.1.50 En el caso de los artículos que se ajusten a la definición de DETONADORES ELECTRÓNICOS prevista en 2.2.1.4 ("Glosario de denominaciones") y se asignen a los Nos. ONU 0511, 0512 y 0513, los epígrafes correspondientes a los DETONADORES ELÉCTRICOS (Nos. ONU 0030, 0255 y 0456) podrán seguir usándose hasta el 30 de junio de 2025.

1.6.1.51 Los adhesivos, pinturas y materiales relacionados con las pinturas, tintas de imprenta y materiales relacionados con las tintas de imprenta, y soluciones de resinas asignados al N.º ONU 3082 SUSTANCIA LÍQUIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P. y al grupo de embalaje III de conformidad con 2.2.9.1.10.6 a consecuencia de 2.2.9.1.10.5[1] y que contengan un 0,025 % o más de las siguientes sustancias, por sí solas o de forma combinada:

- 4,5-dicloro-2-octil-2H-isotiazol-3-ona (DCOIT);
- octilinona (OIT); y
- piritiona de cinc (ZnPT);

[1] *Reglamento Delegado (UE) 2020/1182 de la Comisión, de 19 de mayo de 2020, por el que se modifica, a efectos de su adaptación al progreso científico y técnico, la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (15.ª APT del Reglamento CLP), aplicable desde el 1 de marzo de 2022.*

Podrán transportarse hasta el 30 de junio de 2025 en embalajes de acero, aluminio, otro metal o plástico que no cumplan las prescripciones de 4.1.1.3, cuando se transporte una cantidad de 30 litros o menos por embalaje/envase de la siguiente manera:

a) en cargas paletizadas, en bultos paletizados o en cualquier carga unitaria, por ejemplo, embalajes/envases individuales colocados o apilados sobre un palet y sujetos por correas, fundas retráctiles o estirables u otro medio adecuado; o
b) como embalaje/envase interior de un embalaje combinado con una masa neta máxima de 40 kg.

1.6.1.52 Los recipientes interiores de los RIG compuestos, cuando hayan sido fabricados antes del 1 de julio de 2021 de conformidad con las prescripciones de 6.5.2.2.4 en vigor hasta el 31 de diciembre de 2020, pero no cumplan las prescripciones de 6.5.2.24 que son de aplicación a partir del 1 de enero de 2021 relativas a las marcas de los recipientes interiores que no son fácilmente accesibles para su inspección debido al diseño de la envoltura exterior, podrán seguir usándose hasta el final de su periodo de utilización según 4.1.1.15.

1.6.1.53 Las mercancías peligrosas de alto riesgo de clase 1 que se transporten en bultos en una unidad de transporte sin superar las cantidades previstas en 1.1.3.6 y que, de conformidad con el primer guion de 1.1.3.6.2 en vigor hasta el 31 de diciembre de 2022, pueden transportarse sin aplicar las prescripciones del capítulo 1.10, podrán seguir transportándose sin aplicar las prescripciones del capítulo 1.10 hasta el 31 de diciembre de 2024.

### 1.6.2 Recipientes a presión y recipientes para la clase 2

1.6.2.1 Los recipientes construidos con anterioridad al 1 de enero de 1997 y que no cumplan las disposiciones del ADR aplicables a partir del 1 de enero de 1997, pero cuyo transporte haya sido autorizado según las disposiciones del ADR aplicables hasta el 31 de diciembre de 1996, podrán aún ser utilizados después de dicha fecha, con la condición de que satisfagan las disposiciones sobre inspecciones periódicas de las instrucciones de embalaje P200 y P203.

1.6.2.2 *(Suprimido).*

1.6.2.3 Los recipientes destinados al transporte de materias de la clase 2 que se hayan construido antes del 1 de enero de 2003, se pueden continuar transportando, después del 1 de enero de 2003, con las marcas conforme a las disposiciones aplicables hasta el 31 de diciembre de 2002.

1.6.2.4 Los recipientes a presión diseñados y construidos conforme a códigos técnicos que ya no son reconocidos según el 6.2.5, podrán seguir utilizándose.

1.6.2.5 Los recipientes a presión y sus cierres diseñados y construidos conforme a las normas aplicables en el momento de su construcción (véase 6.2.4), de conformidad con las disposiciones del ADR aplicables en el momento podrán seguir utilizándose, a menos que dicho uso no esté restringido por alguna medida transitoria específica.

1.6.2.6 Los recipientes de presión para materias distintas de la clase 2, construidos antes del 1 de julio de 2009 de conformidad con los requisitos del 4.1.4.4 en vigor hasta el 31 de diciembre de 2008, pero que no cumplan los de 4.1.3.6 aplicables a partir del 1 de enero de 2009, pueden seguir usándose siempre y cuando las disposiciones del 4.1.4.4 en vigor hasta el 31 de diciembre de 2008 se cumplan.

1.6.2.7 *(Suprimido).*

1.6.2.8 *(Suprimido).*

1.6.2.9 Las prescripciones de la disposición especial de embalaje v del párrafo 10) de la instrucción de embalaje P200, del 4.1.4.1 aplicable hasta el 31 de diciembre 2010 pueden ser aplicadas por las Partes Contratantes del ADR a las botellas construidas antes del 1 de enero de 2015.

1.6.2.10 Las botellas recargables de acero soldado para el transporte de gases de los Nos. ONU 1011; 1075; 1965; 1969 o 1978, para las que la autoridad competente del o de los países en donde tiene lugar el transporte ha otorgado intervalos de 15 años para realizar inspecciones periódicas de conformidad con la disposición especial de embalaje v del párrafo 10) de la instrucción de embalaje P200, del 4.1.4.1, aplicable hasta el 31 de diciembre de 2010, podrán seguir siendo inspeccionadas periódicamente de acuerdo con esas disposiciones.

1.6.2.11 Los cartuchos de gas construidos y preparados para su transporte antes del 1 de enero 2013, para los cuales los requisitos del 1.8.6, 1.8.7 ó 1.8.8 referentes a la evaluación de la conformidad de los cartuchos de gas, no hayan sido aplicados, se pueden seguir transportando después de esta fecha, siempre y cuando todas las demás disposiciones aplicables del ADR se cumplan.

1.6.2.12 Los recipientes a presión de socorro pueden ser concebidos y aprobados de conformidad con las normas nacionales hasta el 31 de diciembre de 2013. Los recipientes a presión de socorro, concebidos y aprobados conforme a las normas nacionales antes de 1 de enero de 2014 podrán seguir utilizándose con la aprobación de la autoridad competente del país de utilización.

1.6.2.13 Los bloques de botellas fabricados antes del 1 de julio de 2013 que no estén marcados de conformidad con las disposiciones de 6.2.3.9.7.2 y 6.2.3.9.7.3 aplicable desde el 1 de enero de 2013 o de 6.2.3.9.7.2 aplicables a partir del 1 de enero de 2015 se pueden utilizar hasta la próxima inspección periódica que tengan lugar después del 1 de julio de 2015.

1.6.2.14 Las botellas fabricadas antes del 1 de enero de 2016, de conformidad con 6.2.3 y una especificación aprobada por las autoridades competentes de los países donde se transportan y usan, pero que no se fabrican de acuerdo con la norma ISO 11513:2011 o ISO 9809-1:2010 como se especifica en la instrucción de embalaje P208 (1) del 4.1.4.1, se pueden utilizar para el transporte de gases adsorbidos si se cumplen los requisitos generales de embalaje del 4.1.6.1.

1.6.2.15 Los bloques de botellas inspeccionados periódicamente antes de 1 de julio de 2015 que no estén marcados de conformidad con las disposiciones de 6.2.3.9.7.3, aplicables a partir del 1 de enero de 2015 podrán utilizarse hasta la siguiente inspección periódica que tenga lugar después del 1 de julio de 2015.

1.6.2.16 *(Suprimido).*

1.6.2.17 Las prescripciones de la nota 3 de 6.2.1.6.1 que son de aplicación hasta el 31 de diciembre de 2022 podrán seguir aplicándose hasta el 31 de diciembre de 2024.

1.6.2.18 Los recipientes criogénicos cerrados construidos antes del 1 de julio de 2023 que cumplan las prescripciones de 6.2.1.5.2 relativas a la inspección y los ensayos iniciales que son de aplicación hasta el 31 de diciembre de 2022, pero no las que son de aplicación a partir del 1 de enero de 2023, podrán seguir usándose.

1.6.2.19 Las botellas de acetileno construidas antes del 1 julio de 2023 a las que no se hayan colocado las marcas previstas en 6.2.2.7.3 k) o l) que son de aplicación a partir del 1 de enero de 2023 podrán seguir usándose hasta la siguiente inspección y ensayo periódicos posteriores al 1 de julio de 2023.

1.6.2.20 Los cierres de los recipientes a presión rellenables construidos antes del 1 de julio de 2023 a los que no se hayan colocado las marcas previstas en 6.2.2.11 o 6.2.3.9.8 que son de aplicación desde el 1 de enero de 2023 podrán seguir usándose.

1.6.2.21 La norma 14912:2005 a la que se hace referencia en el subapartado 3.4 del apartado 12) de la instrucción de embalaje P200 de 4.1.4.1 en vigor hasta el 31 de diciembre de 2022 podrá seguir usándose para restaurar o inspeccionar válvulas hasta el 31 de diciembre de 2024.

1.6.2.22 La norma EN ISO 22434:2011 a la que se hace referencia en el subapartado 3.4 del apartado 13 de la instrucción de embalaje P200 de 4.1.4.1 en vigor hasta el 31 de diciembre de 2022 podrá seguir usándose para restaurar o inspeccionar válvulas hasta el 31 de diciembre de 2024.

**1.6.3 Cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables y vehículos batería**

1.6.3.1 Las cisternas fijas (vehículos cisterna), las cisternas desmontables y los vehículos batería construidos con anterioridad a la entrada en vigor de las disposiciones aplicables a partir del 1 de octubre de 1978, podrán ser mantenidas en servicio si los equipos del depósito satisfacen las disposiciones del capítulo 6.8. El espesor de la pared de los depósitos, excluyendo los depósitos destinados al transporte de gases licuados refrigerados de la clase 2, deberá corresponder por lo menos a una presión de cálculo de 0,4 MPa (4 bar) (presión manométrica) cuando sean de acero dulce o de 200 kPa (2 bar) (presión manométrica) cuando sean de aluminio y de aleaciones de aluminio. Para las cisternas con secciones que no sean circulares, se fijará un diámetro que sirva de base de cálculo, a partir de un círculo cuya superficie sea igual a la superficie de la sección transversal real de la cisterna.

1.6.3.2 Los controles periódicos de las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables y vehículos batería, que se mantengan en servicio conforme a las medidas transitorias deberán ejecutarse según las disposiciones de las secciones 6.8.2.4 y 6.8.3.4 y las disposiciones particulares correspondientes a las distintas clases. Si las disposiciones anteriores no dispusieran una presión de prueba más elevada, una presión de prueba de 200 kPa (2 bar) (presión manométrica) sería suficiente para los depósitos de aluminio y de aleaciones de aluminio.

1.6.3.3 Las cisternas fijas (vehículos cisterna), las cisternas desmontables y los vehículos batería que cumplan con las medidas transitorias según 1.6.3.1 y 1.6.3.2 podrán utilizarse hasta el 30 de septiembre de 1993 para el transporte de mercancías peligrosas para las que hayan sido autorizadas. Este período transitorio no se aplicará ni a las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables y los vehículos baterías destinados al transporte de materias de la clase 2, ni a las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables y los vehículos batería, cuyo espesor de pared y los equipos cumplan con las disposiciones del capítulo 6.8.

1.6.3.4 a) Las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables y los vehículos batería construidos antes del 1 de mayo de 1985, conforme a las disposiciones del ADR en vigor entre el 1 de octubre de 1978 y el 30 de abril de 1985, pero que no son conformes con las disposiciones aplicables a partir del 1 de mayo de 1985, podrán ser utilizados aún después de esta fecha.

b) Las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables y los vehículos batería construidos entre el 1 de mayo de 1985 y la fecha de entrada en vigor de las disposiciones aplicables a partir del 1 de enero de 1988, que no están conformes con éstas últimas, pero que estuviesen conformes a las disposiciones del ADR entonces en vigor, aún podrán utilizarse después de esta fecha.

1.6.3.5 Las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables y los vehículos batería construidos antes del 1 de enero de 1993 según las disposiciones aplicables hasta el 31 de diciembre de 1992, pero que no son conformes a las disposiciones aplicables a partir del 1 de enero de 1993, podrán aún ser utilizados.

1.6.3.6 a) Las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables y vehículos batería construidos entre el 1 de enero de 1978 y el 31 de diciembre de 1984, si son utilizados después del 31 de diciembre de 2004, deberán ser conformes con lo dispuesto en el marginal 211 127 (5) aplicable a partir del 1 de enero de 1990 con respecto al espesor de los depósitos y a la protección contra daños;

b) las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables y vehículos batería construidos entre el 1 de enero de 1985 y el 31 de diciembre de 1989, si son utilizados después del 31 de diciembre de 2010, tendrán que ser conformes con lo dispuesto en el marginal 211 127 (5) aplicable a partir del 1 de enero de 1990 con respecto al espesor de los depósitos y a la protección contra daños.

1.6.3.7 Las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables y vehículos batería que hayan sido construidos antes del 1 de enero de 1999 según las disposiciones aplicables hasta el 31 de diciembre de 1998 pero que no sean conformes a las disposiciones aplicables a partir del 1 de enero de 1999, podrán seguir siendo utilizados.

1.6.3.8 Cuando, debido a enmiendas introducidas en el ADR, se hayan modificado determinadas designaciones oficiales de transporte de gases, no será necesario modificar las designaciones en la placa o en el propio depósito (véase 6.8.3.5.2 o 6.8.3.5.3), a condición de que sean adaptadas, en el primer control periódico, las designaciones de los gases en las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables y vehículos batería, o en los paneles (véase 6.8.3.5.6 (b) o (c)).

1.6.3.9 y 1.6.3.10 *(Reservados).*

1.6.3.11 Las cisternas fijas (vehículos cisterna) y las cisternas desmontables que hayan sido construidas con anterioridad al 1 de enero de 1997 según las disposiciones aplicables hasta el 31 de diciembre de 1996, pero que sin embargo no sean conformes a las disposiciones de los marginales 211 332 y 211 333 aplicables a partir del 1 de enero de 1997, podrán aún ser utilizadas.

1.6.3.12 *(Reservado).*

1.6.3.13 *(Suprimido).*

1.6.3.14 *(Reservado).*

1.6.3.15 *(Suprimido).*

1.6.3.16 Para las cisternas fijas (vehículos-cisterna), cisternas desmontables y vehículos batería construidos antes del 1 de enero de 2007 que sin embargo no satisfacen las disposiciones del 4.3.2, 6.8.2.3, 6.8.2.4 y 6.8.3.4 en lo que se refiere al dosier de la cisterna, el archivo de ficheros para el dosier de la cisterna comenzará a más tardar en el primer control periódico efectuado después del 30 de junio de 2007.

1.6.3.17 *(Suprimido).*

1.6.3.18 Las cisternas fijas (vehículos cisterna), las cisternas desmontables y los vehículos batería que hayan sido construidos con anterioridad al 1 de enero de 2003 según las disposiciones aplicables hasta el 30 de junio de 2001, pero que no se ajusten a las disposiciones aplicables a partir del 1 de julio de 2001, podrán aún ser utilizados, siempre que la asignación a los códigos cisternas pertinentes se lleve a cabo.

1.6.3.19 Las cisternas fijas (vehículos cisterna) y las cisternas desmontables que hayan sido construidas antes del 1 de enero de 2003 conforme a las disposiciones del 6.8.2.1.21 aplicables hasta el 31 de diciembre de 2002, pero que no se ajusten a las disposiciones aplicables a partir del 1 de enero de 2003, podrán aún ser utilizadas.

1.6.3.20 Las cisternas fijas (vehículos cisterna) y las cisternas desmontables que se hayan construido antes del 1 de julio de 2003 según las disposiciones aplicables hasta el 31 de diciembre de 2002 pero que sin embargo no son conforme a las disposiciones del 6.8.2.1.7 aplicables a partir del 1 enero de 2003 y a la disposición especial TE15 del 6.8.4 b) aplicables a partir del 1 de enero de 2003 al 31 de diciembre de 2006, podrán seguir siendo utilizados.

1.6.3.21 *(Suprimido).*

1.6.3.22 al 1.6.3.24 *(Reservados).*

1.6.3.25 *(Suprimido).*

1.6.3.26 Las cisternas fijas (vehículos cisterna) y las cisternas desmontables construidas antes el 1 de enero de 2007 según las disposiciones aplicables hasta el 31 de diciembre de 2006, pero que sin embargo no son conformes con las disposiciones aplicables a partir del 1 de enero de 2007 en lo relativo al marcado de la presión exterior de cálculo conforme al 6.8.2.5.1, podrán seguir utilizándose.

1.6.3.27 al 1.6.3.29 *(Reservados).*

1.6.3.30 Las cisternas fijas (vehículos cisterna) y las cisternas desmontables de residuos que operan al vacío, construidas antes del 1 de julio de 2005 conforme a las disposiciones aplicables hasta el 31 de diciembre de 2004, que no sean conformes a las disposiciones 6.10.3.9 aplicables a partir del 1 de enero de 2005, podrán seguir siendo utilizadas.

1.6.3.31 Las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables y cisternas que constituyen elementos de los vehículos batería que fueron diseñados y construidos conforme a un código técnico reconocido en el momento de su construcción conforme a las disposiciones del 6.8.2.7 que eran aplicables en dicho momento, podrán seguir utilizándose.

1.6.3.32 Las cisternas fijas (vehículos-cisterna) y desmontables fabricados antes del 1 de julio de 2007 según las disposiciones en vigor hasta el 31 de diciembre de 2006, equipados con tapas de boca de hombre según las disposiciones de la norma EN 13317:2002 a los que se hace referencia en el cuadro del apartado 6.8.2.6, aplicables hasta el 31 de diciembre de 2006, incluyendo los del dibujo y la tabla B.2 del anexo B de esta norma no aceptadas a partir del 1 de enero de 2007, o cuyo material no cumple los requisitos de la norma EN 13094:2004, párrafo 5.2, podrán seguir utilizándose.

1.6.3.33 *(Reservado).*

1.6.3.34 A pesar de las disposiciones del 4.3.2.2.4, las cisternas fijas (vehículos cisterna) y desmontables destinadas al transporte de gases licuados o licuados refrigerados, que cumplan los requisitos de fabricación aplicables del ADR, pero estuvieran divididos, antes del 1 de julio de 2009, mamparos o rompeolas en secciones de más de 7.500 litros de capacidad, pueden seguir llenándose hasta más del 20% y menos del 80% de su capacidad.

1.6.3.35 *(Suprimido).*

1.6.3.36 Las cisternas fijas (vehículos cisterna), destinadas al transporte de gases inflamables licuados no tóxicos construidas antes del 1 de julio de 2011 y que están equipadas con válvulas antirretorno en lugar de obturadores internos, y que no se ajustan a los requisitos de 6.8.3.2.3, podrán seguir utilizándose.

1.6.3.37 *(Suprimido).*

1.6.3.38 Las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables y los vehículos batería diseñados y fabricados según las normas aplicables en el momento de su construcción (véase 6.8.2.6 y 6.8.3.6) de acuerdo con las disposiciones ADR vigentes en esa fecha, podrán seguir utilizándose a menos que dicho uso no sea restringido por una medida transitoria específica.

1.6.3.39 Las cisternas fijas (vehículos cisterna) y cisternas desmontables, construidas antes del 1 de julio 2011, de conformidad con los requisitos de 6.8.2.2.3 en vigor hasta el 31 de diciembre de 2010, pero que no sean conformes con los requisitos de 6.8.2.2.3, párrafo tercero, relativo a la posición de los dispositivos apagallamas o cortallamas pueden seguir siendo utilizadas.

1.6.3.40 *(Suprimido).*

1.6.3.41 Las cisternas fijas (vehículos cisterna) y cisternas desmontables construidas antes del 1 de julio de 2013, de conformidad con las disposiciones aplicables hasta el 31 de diciembre de 2012, pero que

no se ajustan a los requisitos de marcado del 6.8.2.5.2 y 6.8.3.5.6 aplicables a partir del 1 de enero de 2013, podrán seguir siendo marcadas de acuerdo con los requisitos aplicables al 31 de diciembre de 2012 hasta la próxima inspección periódica que tenga lugar después del 1 de julio de 2013.

1.6.3.42 *(Suprimido).*

1.6.3.43 Las cisternas fijas (vehículos cisterna) y cisternas desmontables construidas antes del 1 de enero de 2012, de acuerdo con los requisitos aplicables hasta el 31 de diciembre de 2012, pero que no cumplen con las disposiciones del 6.8.2.6 relativas a las normas EN 14432:2006 y EN 14433:2006 aplicable a partir del 1 de enero de 2011, podrán seguir siendo utilizadas.

1.6.3.44 Las cisternas fijas (vehículos cisterna) y las cisternas desmontables destinadas al transporte de los Nos. ONU 1202; 1203; 1223; 3475 y el combustible de aviación clasificado en los Nos. ONU 1268 o 1863, equipadas con dispositivos de aditivos diseñados y construidos antes del 1 de julio de 2015, de conformidad con las disposiciones de la legislación nacional, pero que no sean conformes a los requisitos de construcción, aprobación y ensayo de la disposición especial 664 del capítulo 3.3 aplicables a partir del 1 de enero de 2015, sólo se pueden utilizar con el acuerdo de las autoridades competentes de los países de uso.

1.6.3.45 *(Reservado).*

1.6.3.46 Las cisternas fijas (vehículos cisterna) y cisternas desmontables que han sido construidas antes del 1 de julio de 2917, según las prescripciones aplicables hasta el 31 de diciembre de 2016, pero que no son, sin embargo, conformes a las prescripciones del 6.8.2.1.23 aplicables a partir del 1 de enero de 2017, podrán seguir siendo utilizadas.

1.6.3.47 Las cisternas fijas (vehículos cisterna) y cisternas desmontables construidas antes del 1 de julio de 2019, provistas de válvulas de seguridad que cumplan las disposiciones en vigor hasta el 31 de diciembre de 2018, pero que no sean conformes a las disposiciones del último párrafo del 6.8.3.2.9, sobre su diseño o protección, aplicables a partir del 1 de enero de 2019, podrán continuar siendo utilizadas hasta la próxima inspección intermedia o periódica que tenga lugar después del 1 de enero de 2021

1.6.3.48 No obstante, los requisitos previstos en la disposición especial TU 42 de 4.3.5, aplicable a partir del 1 de enero de 2019, las cisternas fijas (vehículos cisterna) y cisternas desmontables provistas de un depósito de aleación de aluminio, incluidas las que cuentan con un revestimiento protector, que se hayan utilizado antes del 1 de enero de 2019 para el transporte de materias con un pH inferior a 5,0 o superior a 8,0, podrán continuar utilizándose para el transporte de dichas materias hasta el 31 de diciembre de 2026

1.6.3.49 Las cisternas fijas (vehículos cisterna) y cisternas desmontables construidas antes del 1 de julio de 2019 de conformidad con las disposiciones en vigor hasta el 31 de diciembre de 2018, pero que no sean conformes a los requisitos de 6.8.2.2.10 por lo que respecta a la presión de del disco de ruptura, aplicables a partir del 1 de enero de 2019, pueden seguir siendo utilizadas

1.6.3.50 Las cisternas fijas (vehículos cisterna) y cisternas desmontables construidas antes del 1 de julio de 2019 de conformidad con las disposiciones del 6.8.2.2.3, en vigor hasta el 31 de diciembre de 2018, pero que no sean conformes a los requisitos del último párrafo de 6.8.2.2.3 por lo que respecta a los dispositivos apagallamas para los o dispositivos de respiración, aplicables a partir del 1 de enero de 2019, pueden continuar utilizándose.

1.6.3.51 Las cisternas fijas (vehículos cisterna) y cisternas desmontables construidas antes del 1 de julio de 2019 de conformidad con las disposiciones en vigor hasta el 31 de diciembre de 2018, pero que no sean conformes a los requisitos de 6.8.2.1.23 por lo que respecta a la verificación de las soldaduras en los bordes de los fondos de la cisterna, aplicables a partir del 1 de enero de 2019, pueden continuar utilizándose.

1.6.3.52 Las cisternas fijas (vehículos cisterna) y cisternas desmontables construidas antes del 1 de julio de 2019 de conformidad con las disposiciones en vigor hasta el 31 de diciembre de 2018, pero que no sean conformes a los requisitos de 6.8.2.2.11, aplicables a partir del 1 de enero de 2019, pueden continuar utilizándose

1.6.3.53 Los certificados de aprobación de tipo expedidos, para las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables y vehículos batería, antes del 1 de julio de 2019 con arreglo a los requisitos de 6.8.2.3.1, en vigor hasta el 31 de diciembre de 2018 pero que no se ajusten a los requisitos de 6.8.2.3.1, en lo que concierne al signo distintivo utilizado en los vehículos que realizan tráfico internacional por carretera del estado en cuyo territorio se otorgó la aprobación y un número de matriculación, registro, aplicables a partir del 1 de enero de 2019, pueden continuar utilizándose.

1.6.3.54 Los procedimientos empleados por la autoridad competente para la aprobación de los técnicos que llevan a cabo las actividades relacionadas con las cisternas fijas (vehículos cisterna) y las cisternas desmontables destinadas al transporte de sustancias distintas a aquellas a las que son de aplicación las disposiciones TA4 y TT9 de 6.8.4, cuando se ajusten a las prescripciones del capítulo 6.8 en vigor hasta el 31 de diciembre 2022, pero no a las de 1.8.6 que son de aplicación a los organismos de control a partir del 1 de enero de 2023, podrán seguir usándose hasta el 31 de diciembre de 2032.

***NOTA:*** *El término "técnico" se ha sustituido por el término "organismo de control".*

1.6.3.55 Los certificados de aprobación de tipo de las cisternas fijas (vehículos cisterna) y las cisternas desmontables destinadas al transporte de sustancias distintas a aquellas a las que son de aplicación las disposiciones TA4 y TT9 de 6.8.4, cuando hayan sido emitidos antes del 1 de julio de 2023 de conformidad con el capítulo 6.8, pero no cumplan las disposiciones de 1.8.7 que son de aplicación a partir del 1 de enero de 2023, podrán seguir usándose hasta el final de su periodo de validez.

1.6.3.56 Las cisternas fijas (vehículos cisterna) y las cisternas desmontables construidas antes del 1 de julio de 2033 que cumplan las prescripciones del capítulo 6.9 en vigor hasta el 31 de diciembre de 2022, pero no las del capítulo 6.13 que son de aplicación a partir del 1 de enero de 2023, podrán seguir usándose.

1.6.3.57 Las cisternas fijas (vehículos cisterna) y las cisternas desmontables construidas antes del 1 de enero de 2024 que cumplan las prescripciones en vigor hasta el 31 de diciembre de 2022, pero no las que son de aplicación a partir del 1 de enero de 2023 relativas a la instalación de válvulas de seguridad de conformidad con 6.8.3.2.9, podrán seguir usándose.

1.6.3.58 *(Reservado).*

1.6.3.59 Las cisternas fijas (vehículos cisterna) y las cisternas desmontables construidas antes del 1 de julio de 2023 que cumplan las prescripciones en vigor hasta el 31 de diciembre de 2022, pero no las de la disposición especial TE26 de 6.8.4 b) que son de aplicación a partir del 1 de enero de 2023, podrán seguir usándose.

1.6.3.60 No se exigirá que las cisternas fijas (vehículos cisterna) y las cisternas desmontables que ya estén provistas de válvulas de seguridad que cumplan las prescripciones de 6.8.3.2.9 aplicables a partir del 1 de enero de 2023 lleven las marcas previstas en 6.8.3.2.9.6 hasta la siguiente inspección intermedia o periódica posterior al 31 de diciembre de 2023.

1.6.3.61 a 1.6.3.99 *(Reservado).*

1.6.3.100 **Cisternas de material plástico reforzado**

1.6.3.100.1 Las cisternas de material plástico reforzado que hayan sido construidas con anterioridad al 1 de julio de 2002 conforme a un tipo aprobado antes del 1 de julio de 2001, conforme a las disposiciones del Apéndice B.1c que estaban en vigor hasta el 30 de junio de 2001, podrán seguir siendo utilizadas hasta el final de su duración útil con la condición de que todas las disposiciones en vigor hasta el

30 de junio de 2001 hayan sido respetadas y sigan siéndolo. Sin embargo, a partir del 1 de julio de 2001, ningún diseño nuevo podrá ser aprobado según las disposiciones en vigor hasta el 30 de junio de 2001.

1.6.3.100.2 Las cisternas de material plástico reforzado que hayan sido construidas con anterioridad al 1 de julio de 2021, conforme a las disposiciones que estaban en vigor hasta el 31 de diciembre de 2020, pero que no cumplan las disposiciones de marcado del código de cisterna de 6.9.6.1, aplicables del 1 de enero de 2021 al 31 de diciembre de 2022, o de 6.13.6.1 aplicables desde el 1 de enero de 2023, podrán seguirse marcando con arreglo a las disposiciones que estaban en vigor hasta el 31 de diciembre de 2020 hasta la próxima inspección periódica que tenga lugar después del 1 de julio de 2021.

## 1.6.4 Contenedores cisterna, cisternas portátiles y CGEM

1.6.4.1 Los contenedores cisterna que hayan sido construidos con anterioridad al 1 de enero de 1988 según las disposiciones aplicables hasta el 31 de diciembre de 1987, pero que sin embargo no sean conformes a las disposiciones aplicables a partir del 1 de enero de 1988, podrán aún ser utilizados.

1.6.4.2 Los contenedores cisterna que hayan sido construidos con anterioridad al 1 de enero de 1993 según las disposiciones aplicables hasta el 31 de diciembre de 1992, pero que sin embargo no sean conformes a las disposiciones aplicables a partir del 1 de enero de 1993, podrán aún ser utilizados.

1.6.4.3 Los contenedores cisterna construidos con anterioridad al 1 de enero de 1999 según las disposiciones aplicables hasta el 31 de diciembre de 1998, pero que no sean conformes a las disposiciones aplicables a partir del 1 de enero de 1999, podrán aún ser utilizados.

1.6.4.4 *(Reservado).*

1.6.4.5 Cuando, debido a enmiendas introducidas en el ADR, se hayan modificado determinadas designaciones oficiales de transporte de gases, no será necesario modificar las designaciones en la placa o en el propio depósito (véase 6.8.3.5.2 ó 6.8.3.5.3), a condición de que sean adaptadas en el próximo control periódico las designaciones de los gases en los contenedores cisterna y en los CGEM o en los paneles [véase 6.8.3.5.6 (b) o (c)].

1.6.4.6 Los contenedores cisterna construidos antes del 1 de enero de 2007 según las disposiciones aplicables hasta el 31 de diciembre de 2006, pero que sin embargo no son conformes con las disposiciones aplicables a partir del 1 de enero de 2007 en lo relativo al marcado de la presión exterior de cálculo conforme al 6.8.2.5.1, podrán seguir utilizándose.

1.6.4.7 Los contenedores cisterna que hayan sido construidos con anterioridad al 1 de enero de 1997 según las disposiciones aplicables hasta el 31 de diciembre de 1996, pero que sin embargo no sean conformes a las disposiciones de los marginales 212 332 y 212 333 aplicables a partir del 1 de enero de 1997, podrán aún ser utilizados.

1.6.4.8 *(Reservado).*

1.6.4.9 Los contenedores cisterna y los CGEM diseñados y construidos conforme a un código técnico reconocido en el momento de su construcción, de conformidad con las disposiciones del 6.8.2.7 aplicables en ese momento, podrán seguir utilizándose.

1.6.4.10 *(Suprimido).*

1.6.4.11 *(Reservado).*

1.6.4.12 Los contenedores cisterna y CGEM, que hayan sido construidos con anterioridad al 1 de enero de 2003 según las disposiciones aplicables hasta el 30 de junio de 2001 pero que sin embargo no se ajusten a las disposiciones aplicables a partir del 1 de julio de 2001, podrán seguir siendo utilizados.

Sin embargo, deberán ir marcados con el código de cisterna pertinente y en su caso los códigos correspondientes alfanuméricos de las disposiciones especiales TC y TE, conforme al 6.8.4.

1.6.4.13 Los contenedores cisterna que se hayan construido antes del 1 de julio de 2003 según las disposiciones aplicables hasta el 31 de diciembre de 2002 pero que sin embargo no satisfacen las

disposiciones del 6.8.2.1.7 aplicables a partir del 1 de enero de 2003 y la disposición especial TE15 del 6.8.4 b) aplicables a partir del 1 de enero de 2003 hasta el 31 de diciembre de 2006, se pueden seguir utilizando.

1.6.4.14 *(Reservado)*.

1.6.4.15 *(Suprimido)*.

1.6.4.16 *(Suprimido)*.

1.6.4.17 *(Suprimido)*.

1.6.4.18 Para los contenedores cisterna y CGEM construidos antes del 1 de enero de 2007 que sin embargo no satisfacen las disposiciones del 4.3.2, 6.8.2.3, 6.8.2.4 y 6.8.3.4 en lo que se refiere al dosier de la cisterna, el archivo de ficheros para el dosier de la cisterna comenzará a más tardar en el primer control periódico efectuado después del 30 de junio de 2007.

1.6.4.19 *(Suprimido)*.

1.6.4.20 Los contenedores cisterna de residuos que operan al vacío, que se hayan construido antes del 1 de julio de 2005 conforme a las disposiciones aplicables hasta el 31 de diciembre de 2004, pero que sin embargo no son conformes con las disposiciones del 6.10.3.9 aplicables a partir del 1 de enero de 2005, pueden seguir utilizándose.

1.6.4.30 Las cisternas portátiles y los CGEM "UN" que no satisfagan las disposiciones de diseño aplicables a partir del 1 de enero de 2007 pero que se hayan construido conforme a un certificado de aprobación de tipo emitido antes del 1 de enero de 2008, podrán seguir utilizándose.

1.6.4.31 y 1.6.4.32 *(Suprimidos)*.

1.6.4.33 No obstante las disposiciones del 4.3.2.2.4, los contenedores cisternas destinados a transportar gases licuados o licuados refrigerados, que cumplan los requisitos de fabricación aplicables del ADR pero que estén divididos, antes del 1 de julio de 2009, por medio de mamparos o rompeolas en secciones de más de 7.500 litros de capacidad, pueden seguir llenándose hasta más del 20% y menos del 80% de su capacidad.

1.6.4.34 *(Suprimido)*.

1.6.4.35 *(Suprimido)*.

1.6.4.36 *(Suprimido)*.

1.6.4.37 Las cisternas portátiles y CGEM construidos antes del 1 de enero de 2012, conformes en su caso, a los requisitos relativos al marcado de 6.7.2.20.1; 6.7.3.16.1; 6.7.4.15.1 ó 6.7.5.13.1 aplicables hasta el 31 de diciembre de 2010, podrán seguir utilizándose si cumplen con todas las demás disposiciones pertinentes del ADR aplicables a partir del 1 de enero de 2011, incluyendo, cuando proceda, la disposición de 6.7.2.20.1 g ), relativa al marcado con el símbolo "S" sobre la placa cuando el depósito o el compartimento se divida por rompeolas en secciones de no más de 7.500 litros de capacidad.

1.6.4.38 *(Suprimido)*.

1.6.4.39 Los contenedores cisterna y CGEM diseñados y construidos de conformidad con las normas aplicables en el momento de su construcción (véase 6.8.2.6 y 6.8.3.6), de acuerdo con las disposiciones del ADR aplicables en ese momento todavía se puede utilizar a menos que su uso sea restringido por una medida transitoria específica.

1.6.4.40 Los contenedores cisterna construidos antes del 1 de julio 2011, de acuerdo a los requisitos de 6.8.2.2.3 aplicable hasta el 31 de diciembre 2010, pero que, sin embargo, no sean conformes con los requisitos de 6.8.2.2.3, párrafo tercero, relativo a la posición del apaga-llamas o parada de llama, se puede seguir utilizando.

1.6.4.41 *(Suprimido)*.

1.6.4.42 Los contenedores cisterna construidos antes del 1 de julio de 2013, de conformidad con las disposiciones aplicables hasta el 31 de diciembre de 2012, pero que no se ajustan con los requisitos de marcado del 6.8.2.5.2 y 6.8.3.5.6 aplicables a partir del 1 de enero de 2013, podrán seguir siendo marcados de acuerdo con los requisitos aplicables al 31 de diciembre de 2012, hasta la próxima inspección periódica que tenga lugar después del 1 de julio de 2013.

1.6.4.43 No es necesario que las cisternas portátiles y los CGEM construidos antes del 1 de enero de 2014 cumplan con los requisitos del 6.7.2.13.1 f), 6.7.3.9.1 e), 6.7.4.8.1 e) y 6.7.5.6.1 d) sobre el marcado de los dispositivos de alivio de presión.

1.6.4.44 *(Suprimido)*.

1.6.4.45 *(Suprimido)*.

1.6.4.46 Los contenedores cisterna construidos antes del 1 de enero de 2012, de acuerdo con los requisitos aplicables hasta el 31 de diciembre de 2012, pero que no cumplen con las disposiciones del 6.8.2.6 relativos a las normas EN 14432:2006 y EN 14433:2006 aplicables desde el 1 de enero de 2011, podrán seguir siendo utilizados.

1.6.4.47 Los contenedores cisterna destinados a transportar gases licuados refrigerados, construidos antes del 1 de julio de 2017 conforme a las disposiciones en vigor hasta el 31 de diciembre de 2016 pero que no satisfagan las prescripciones de 6.8.3.4.10; 6.8.3.4.11 y 6.8.3.5.4, aplicables a partir del 1 de julio de 2017, podrán seguir siendo utilizados hasta su próximo control a partir del 1 de julio de 2017. Hasta esa fecha, conforme a las disposiciones del 4.3.3.5 y del 5.4.1.2.2 d), el tiempo de retención real podrá ser estimado sin recurrir a los tiempos de retención de referencia.

1.6.4.48 Los contenedores cisterna que han sido construidos antes del 1 de julio de 2917, según las prescripciones aplicables hasta el 31 de diciembre de 2016, pero que no son, sin embargo, conformes a las prescripciones del 6.8.2.1.23 aplicables a partir del 1 de enero de 2017, podrán seguir siendo utilizados.

1.6.4.49 Los contenedores cisterna construidos antes del 1 de julio de 2019, provistos de válvulas de seguridad que cumplan los requisitos en vigor hasta el 31 de diciembre de 2018, pero que no sean conformes a las disposiciones del último párrafo del 6.8.3.2.9, sobre su diseño o protección, aplicables a partir del 1 de enero de 2019, podrán continuar utilizándose hasta la próxima inspección intermedia o periódica que tenga lugar después del 1 de enero de 2021.

1.6.4.50 No obstante, los requisitos previstos en la disposición especial TU 42 de 4.3.5, aplicable a partir del 1 de enero de 2019, los contenedores cisterna provistos de un depósito de aleación de aluminio, incluidos los que cuentan con un revestimiento protector, que se hayan utilizado antes del 1 de enero de 2019 para el transporte de materias con un pH inferior a 5,0 o superior a 8,0, podrán continuar utilizándose para el transporte de dichas materias hasta el 31de diciembre de 2026.

1.6.4.51 Los contenedores cisterna construidos antes del 1 de julio de 2019 de conformidad con las disposiciones en vigor hasta el 31 de diciembre de 2018, pero que no sean conformes a los requisitos de 6.8.2.2.10, por lo que respecta a la presión de estallido del disco de ruptura, aplicables a partir del 1 de enero de 2019, pueden continuar utilizándose.

1.6.4.52 Los contenedores cisterna construidos antes del 1 de julio de 2019 de conformidad con las disposiciones de 6.8.2.2.3, en vigor hasta el 31 de diciembre de 2018, pero que no sean conformes a los requisitos del último párrafo de 6.8.2.2.3, por lo que respecta a los dispositivos apagallamas para los o dispositivos de respiración, aplicables a partir del 1 de enero de 2019, pueden continuar utilizándose.

1.6.4.53 Los contenedores cisterna construidos antes del 1 de julio de 2019 de conformidad con las disposiciones en vigor hasta el 31 de diciembre de 2018, pero que no sean conformes a los requisitos de 6.8.2.1.23, por lo que respecta a la verificación de las soldaduras en los bordes de los fondos de la cisterna, aplicables a partir del 1 de enero de 2019, pueden continuar utilizándose.

1.6.4.54 Los contenedores cisterna construidos antes del 1 de julio de 2019 de conformidad con las disposiciones en vigor hasta el 31 de diciembre de 2018, pero que no sean conformes a los requisitos de 6.8.2.2.11, aplicables a partir del 1 de enero de 2019, pueden continuar utilizándose.

1.6.4.55 *(Reservado).*

1.6.4.56 Los contenedores cisterna que no cumplan las prescripciones de 6.8.3.4.6 b) que son de aplicación desde el 1 de enero de 2023 podrán seguir usándose si se lleva a cabo una inspección intermedia al menos seis años después de cada inspección periódica efectuada a partir del 1 de julio de 2023.

1.6.4.57 Salvo en lo que se refiere al segundo guion del segundo párrafo de 6.8.1.5, los procedimientos empleados por la autoridad competente para la aprobación de los técnicos que llevan a cabo las actividades relacionadas con los contenedores cisterna destinados al transporte de sustancias distintas a aquellas a las que son de aplicación las disposiciones TA4 y TT9 de 6.8.4, cuando se ajusten a las prescripciones del capítulo 6.8 en vigor hasta el 31 de diciembre 2022, pero no a las de 1.8.6 que son de aplicación a los organismos de control a partir del 1 de enero de 2023, podrán seguir usándose hasta el 31 de diciembre de 2032.

***NOTA**: El término "técnico" se ha sustituido por el término "organismo de control".*

1.6.4.58 Los certificados de aprobación del modelo tipo de los contenedores cisterna destinados al transporte de sustancias distintas a aquellas a las que son de aplicación las disposiciones TA4 y TT9 de 6.8.4, cuando hayan sido emitidos antes del 1 de julio de 2023 de conformidad con el capítulo 6.8, pero no cumplan las disposiciones de 1.8.7 que son de aplicación a partir del 1 de enero de 2023, podrán seguir usándose hasta el final de su periodo de validez.

1.6.4.59 Los contenedores cisterna construidos antes del 1 de julio de 2033 de conformidad con las prescripciones del capítulo 6.9 en vigor hasta el 31 de diciembre de 2022 podrán seguir usándose.

1.6.4.60 Los contenedores cisterna construidos antes del 1 de enero de 2024 que cumplan las prescripciones en vigor hasta el 31 de diciembre de 2022, pero no las que son de aplicación a partir del 1 de enero de 2023 relativas a la instalación de válvulas de seguridad de conformidad con 6.8.3.2.9, podrán seguir usándose.

1.6.4.61 Los contenedores cisterna construidos antes del 1 de julio de 2023 que cumplan las prescripciones en vigor hasta el 31 de diciembre de 2022, pero no las del segundo y tercer párrafo de 6.8.2.2.4 que son de aplicación a partir del 1 de enero de 2023, podrán seguir usándose.

1.6.4.62 Los contenedores cisterna de gran capacidad construidos antes del 1 de julio de 2023 que cumplan las prescripciones en vigor hasta el 31 de diciembre de 2022, pero no las del tercer párrafo de 6.8.2.1.18 que son de aplicación a partir del 1 de enero de 2023 relativas al espesor mínimo, podrán seguir usándose.

1.6.4.63 Los contenedores cisterna construidos antes del 1 de julio de 2023 que cumplan las prescripciones en vigor hasta el 31 de diciembre de 2022, pero no las de la disposición especial TE26 de 6.8.4 b) que son de aplicación a partir del 1 de enero de 2023, podrán seguir usándose.

1.6.4.64 No se exigirá que los contenedores cisterna que ya estén provistos de válvulas de seguridad que cumplan las prescripciones de 6.8.3.2.9 aplicables a partir de 1 de enero de 2023 lleven las marcas previstas en 6.8.3.2.9.6 hasta la siguiente inspección intermedia o periódica posterior al 31 de diciembre de 2023.

### 1.6.5 Vehículos

1.6.5.1 y 1.6.5.2 *(Reservados).*

1.6.5.3 *(Suprimido).*

1.6.5.4 *(Reservado)*

1.6.5.5 Los vehículos matriculados o puestos en servicio antes del 1 de enero de 2003 y cuyo equipo eléctrico no se ajuste a las disposiciones de 9.2.2, 9.3.7, ó de 9.7.8, pero que cumpla las disposiciones aplicables hasta el 30 de junio de 2001, podrán aún ser utilizados.

1.6.5.6 *(Suprimido).*

1.6.5.7 Los vehículos completos o completados que hayan sido homologados por tipo antes del 31 de diciembre de 2002, de conformidad con el Reglamento ONU N.º 105[2], tal como fue modificado por la serie 01 de enmiendas o por las disposiciones correspondientes de la Directiva 98/91/CE[3] y que no cumplan las disposiciones del capítulo 9.2, pero que satisfagan, no obstante, las disposiciones relativas a la construcción de vehículos de base (marginales 220 100 a 220 540 del Apéndice B.2) aplicables hasta el 30 de junio de 2001, podrán aún ser autorizados y utilizados a condición de haber sido matriculados por primera vez o haber sido puestos en servicio antes del 1 de julio de 2003.

1.6.5.8 Los vehículos EX/II y EX/III que hayan sido aprobados por primera vez antes del 1 de julio de 2005 y que sean conformes a las disposiciones de la parte 9 en vigor hasta el 31 de diciembre de 2004 pero que sin embargo no son conformes con las disposiciones aplicables a partir del 1 de enero de 2005, se podrán seguir utilizando.

1.6.5.9 Los vehículos cisterna con cisternas fijas de una capacidad superior a 3 $m^3$ destinadas al transporte de mercancías peligrosas en estado líquido o fundido y probadas a una presión de menos de 4 bar que no son conformes con las disposiciones del 9.7.5.2, matriculados por primera vez, o que entre en servicio si la matriculación no es obligatoria, antes del 1 de julio de 2004, se podrán seguir utilizando.

1.6.5.10 Los certificados de aprobación que sean conformes al diseño del 9.1.3.5 aplicable hasta el 31 de diciembre de 2006 y los ajustados al diseño del 9.1.3.5 aplicable del 1 de enero 2007 al 31 de diciembre de 2008, se podrán seguir utilizando. Los certificados de aprobación que se ajusten al diseño que figura en 9.1.3.5 aplicables desde el 1 de enero de 2009 hasta el 31 de diciembre de 2014, se podrán seguir utilizando.

1.6.5.11 Las MEMU que hayan sido construidos y aprobados antes del 1 de enero de 2009 según las disposiciones de una legislación nacional pero que no cumplan los requisitos relativos a la construcción y aprobación aplicables desde el 1 de enero de 2009 puede utilizarse con la aprobación de las autoridades competentes de los países de uso.

1.6.5.12 Los vehículos EX/III y FL matriculados o puestos en servicio antes del 1 de abril 2012 cuyas conexiones eléctricas no cumplan los requisitos del 9.2.2.6.3, pero cumplen los requisitos aplicables hasta el 31 de diciembre 2010, podrán seguir utilizándose.

1.6.5.13 Los remolques matriculados por primera vez (o puestos en servicio si la matriculación no es obligatoria), antes del 1 de julio de 1995, equipados con un sistema de frenos antibloqueo de conformidad con el Reglamento ONU N.º 13, serie de enmienda 06, pero que no cumple los requisitos técnicos de la categoría A del sistema frenado antibloqueo, podrán seguir utilizándose.

1.6.5.14 Las MEMU que fueron aprobadas antes del 1 de julio de 2013 en virtud de las disposiciones del ADR en vigor hasta el 31 de diciembre de 2012, pero que no cumplen los requisitos del 6.12.3.1.2

---

[2] *Reglamento N.º 105 (Prescripciones uniformes relativas a la homologación de vehículos destinados al transporte de mercancías peligrosas, en lo que concierne a sus características particulares de construcción.*

[3] *Directiva 98/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de diciembre de 1998, relativa a los vehículos a motor y sus remolques, destinados al transporte de mercancías peligrosas por carretera, y que modifica a la Directiva 70/156/CEE relativa a la recepción CE por tipo de vehículos a motor y de sus remolques ("Diario Oficial de las Comunidades Europeas" N.º L 011, de 16.01.1999, págs. 0025-0036).*

ó 6.12.3.2.2 aplicable a partir del 1 de enero de 2013, podrán seguir siendo utilizadas.

1.6.5.15 Con respecto a la aplicación de las disposiciones de la Parte 9, los vehículos matriculados por primera vez o puestos en servicio antes del 1 de noviembre de 2014, que han sido homologados de acuerdo con las disposiciones de las Directivas derogadas por el Reglamento (CE) N.º 661/2009[4], se podrán seguir utilizando.

1.6.5.16 Los vehículos EX/II, EX/III, Fl y OX matriculados antes del 1 de julio de 2018, equipados de depósitos de carburante no homologados conforme a las disposiciones del Reglamento ONU N.º 34, podrán seguir siendo utilizados.

1.6.5.17 Los vehículos matriculados por primera vez o puestos en servicio antes del 1 de abril de 2018, que no respondan a las prescripciones del 9.2.2.8.5 o las normas ISO 6722-1:2011 + Cor 1:2012 o ISO 6722-2:2013 para los cables del 9.2.2.2.1, pero que respondan a las prescripciones aplicables hasta el 31 de diciembre de 2016, podrán seguir siendo utilizados.

1.6.5.18 Los vehículos matriculados por primera vez o puestos en servicio antes del 1 de abril de 2018, que hayan sido aprobados como vehículos OX podrán seguir siendo utilizados para el transporte de materias del N.º ONU 2015.

1.6.5.19 En lo que concierne a la inspección técnica anual de los vehículos matriculados por primera vez o puestos en servicio antes del 1 de abril de 2018 y aprobados específicamente como vehículos OX, las prescripciones de la parte 9 en vigor hasta el 31 de diciembre de 2016 podrán seguir siendo aplicadas.

1.6.5.20 Los certificados de aprobación de los vehículos OX conforme al modelo del 9.1.3.5, aplicable hasta el 31 de diciembre de 2016, podrán seguir siendo utilizados.

1.6.5.21 *(Suprimido).*

1.6.5.22 Los vehículos que hayan sido matriculados (o que hayan entrado en servicio, en caso de que la matriculación no sea obligatoria) por primera vez antes del 1 de enero de 2021, en cumplimiento de los requisitos establecidos en 9.7.3 aplicables hasta el 31 de diciembre de 2018, pero que no cumplan los establecidos en 9.7.3, aplicables a partir del 1 de enero de 2019, podrán seguir utilizándose.

1.6.5.23 Los vehículos EX/III matriculados por primera vez o puestos en servicio antes del 1 de enero de 2029 que cumplan las prescripciones de 9.7.9.2 que son de aplicación hasta el 31 de diciembre de 2022, pero no las de 9.7.9.2 que son de aplicación a partir del 1 de enero de 2023, podrán seguir usándose.

1.6.5.24 Los vehículos FL matriculados por primera vez o puestos en servicio antes del 1 de enero de 2029 que no cumplan las prescripciones de 9.7.9.1 que son de aplicación a partir del 1 de enero de 2023 podrán seguir usándose.

1.6.5.25 Los vehículos FL matriculados por primera vez o puestos en servicio antes del 1 de enero de 2029 que no cumplan las prescripciones de 9.7.9.2 que son de aplicación a partir del 1 de enero de 2023 podrán seguir usándose.

### 1.6.6 Clase 7

**1.6.6.1** ***Bultos que no requieren la aprobación del diseño de la autoridad competente de conformidad con las ediciones de 1985, de 1985 (enmendada en 1990), de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005, de 2009 o de 2012 del Reglamento para el transporte seguro de***

[4] *Reglamento (CE) 661/2009 de 13 de julio de 2009, relativo a los requisitos de homologación para la seguridad general de los vehículos de motor, sus remolques y sistemas, componentes y unidades técnicas independientes a ellos destinados (Diario Oficial L 200 de 31.7.2009, p. 1).*

***materiales radiactivos del OIEA.***

Los bultos para cuyo diseño no se requiera la aprobación de la autoridad competente (bultos exceptuados, bultos del Tipo BI-1, del Tipo BI-2 y del Tipo BI-3 y bultos del Tipo A) deberán cumplir plenamente los requisitos del ADR, con la salvedad de que:

a) los bultos que cumplan los requisitos establecidos en las ediciones de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA;

i) se podrán seguir transportando siempre que se hayan preparado para el transporte antes del 31 de diciembre de 2003, y con sujeción a los requisitos establecidos en 1.6.6.2.3, si procede; o

ii) se podrán seguir utilizando siempre que se cumplan todas las condiciones siguientes:

- no hayan sido diseñados para contener hexafluoruro de uranio;
- se apliquen los requisitos pertinentes de 1.7.3;
- se apliquen los límites de actividad y la clasificación que figuran en 2.2.7;
- se apliquen los requisitos y controles para el transporte que figuran en las partes 1, 3, 4, 5 y 7; y
- el embalaje no se haya fabricado o modificado después del 31 de diciembre de 2003;

b) los bultos que cumplan los requisitos establecidos en las ediciones de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005, de 2009 o de 2012 del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA:

i) se podrán seguir transportando siempre que se hayan preparado para el transporte antes del 31 de diciembre de 2025, y con sujeción a los requisitos establecidos en 1.6.6.2.3, si procede; o

ii) se podrán seguir utilizando, siempre que se cumplan todas las condiciones siguientes:

- se apliquen los requisitos pertinentes de 1.7.3;
- se apliquen los límites de actividad y la clasificación que figuran en 2.2.7;
- se apliquen los requisitos y controles para el transporte que figuran en las partes 1; 3; 4; 5 y 7; y
- el embalaje no se haya fabricado o modificado después del 31 de diciembre de 2025.

**1.6.6.2** ***Diseños de bultos aprobados de conformidad con las ediciones de 1985, de 1985 (enmendada en 1990), de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005, de 2009 o de 2012 del Reglamento para el transporte seguro de materiales radioactivos del OIEA***

1.6.6.2.1 Los bultos para cuyo diseño se requiera la aprobación de la autoridad competente deberán cumplir plenamente los requisitos del ADR, a excepción de:

a) Los embalajes que se hayan fabricado según un diseño de bulto aprobado por la autoridad competente en virtud de las disposiciones de las ediciones de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA, que podrán seguir utilizándose siempre que se cumplan todas las condiciones siguientes:

i) el diseño del bulto esté sujeto a aprobación multilateral;

ii) se apliquen los requisitos pertinentes de 1.7.3;

iii) se apliquen los límites de actividad y la clasificación que figuran en 2.2.7; y

iv) se apliquen los requisitos y controles para el transporte que figuran en las partes 1, 3, 4, 5 y 7;

v) *(Reservado)*;

b) Los embalajes que se hayan fabricado según un diseño de bulto aprobado por la autoridad competente en virtud de las disposiciones de las ediciones de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005, de 2009 o de 2012 del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA, que podrán seguir utilizándose siempre que se cumplan todas las condiciones siguientes:

i) el diseño del bulto esté sujeto a aprobación multilateral después del 31 de diciembre de 2025;

ii) se apliquen los requisitos pertinentes de 1.7.3;
iii) se apliquen los límites de actividad y restricciones de materiales que figuran en 2.2.7;
iv) se apliquen los requisitos y controles para el transporte que figuran en las partes 1; 3; 4; 5 y 7.

1.6.6.2.2 No se permitirán nuevas construcciones de embalajes según un diseño de bulto que cumpla lo dispuesto en las ediciones de 1985 y 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA.

1.6.6.2.3 No se permitirán nuevas construcciones de embalajes según un diseño de bulto que cumpla lo dispuesto en las ediciones de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005, de 2009 o de 2012 del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA después del 31 de diciembre de 2028.

**1.6.6.3** ***Bultos exceptuados del cumplimiento de los requisitos relativos a las sustancias fisionables de conformidad con las ediciones de 2011 y de 2013 del ADR (edición de 2009 del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA).***

Los bultos que contengan sustancias fisionables exceptuadas de la clasificación como "FISIONABLE", según lo dispuesto en 2.2.7.2.3.5 a) i) o iii) de las ediciones del ADR 2011 y 2013 (párrafo 417 a) i) o iii) de la edición 2009 del Reglamento del OIEA para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos) preparados para el transporte antes de 31 de diciembre de 2014 se podrán seguir utilizando para el transporte y se podrán seguir clasificando como no fisionables o fisionables exceptuados con la salvedad de que los límites para envíos consignados en la tabla 2.2.7.2.3.5 de estas ediciones se aplicarán al vehículo. El envío se realizará según modalidad de uso exclusivo.

**1.6.6.4** ***Materiales radiactivos en forma especial aprobados de conformidad con las ediciones de 1985, de 1985 (enmendada en 1990), de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005, de 2009 o de 2012 del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA.***

Los materiales radiactivos en forma especial fabricados según un diseño que haya recibido la aprobación unilateral de la autoridad competente en virtud de las ediciones de 1985, de 1985 (enmendada en 1990), de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005, de 2009 o de 2012 del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA podrán continuar utilizándose siempre que estén en conformidad con el sistema de gestión obligatorio, con arreglo a los requisitos aplicables de 1.7.3. No se permitirán nuevas fabricaciones de materiales radiactivos en forma especial según un diseño que haya recibido la aprobación unilateral de la autoridad competente en virtud de las ediciones de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA. No se permitirán nuevas fabricaciones de materiales radiactivos en forma especial según un diseño que haya recibido la aprobación unilateral de la autoridad competente en virtud de las ediciones de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005, de 2009 o de 2012 del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA después del 31 de diciembre de 2025.

## CAPÍTULO 1.7

## DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LAS MATERIAS RADIACTIVAS

### 1.7.1 Ámbito y aplicación

***NOTA 1:*** *En caso de emergencia nuclear o radiológica durante el transporte de material radiactivo, deberán observarse las disposiciones previstas por las organicismos nacionales o internacionales competentes para proteger a las personas, las propiedades y el medioambiente. Eso incluye las disposiciones para la preparación y la respuesta establecidas de conformidad con los requisitos nacionales e internacionales y de una manera coherente y coordinada con las disposiciones de emergencia establecidas a nivel nacional e internacional.*

***NOTA 2:*** *Las disposiciones para la preparación y la respuesta deberán basarse en el enfoque graduado y tener en cuenta los riesgos identificados y sus posibles consecuencias, incluida la formación de otras sustancias peligrosas que pueda resultar de la reacción entre el contenido de una remesa y el medio ambiente en caso de emergencia nuclear o radiológica. Las directrices para el establecimiento de esas disposiciones figuran en "Preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear o radiológica", Colección de Normas de Seguridad del OIEA N.º GSR Parte 7, OIEA, Viena (2015); "Criterios aplicables a la preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica", Colección de Normas de Seguridad del OIEA, Guía de seguridad N.º GSG-2, OIEA, Viena (2011); "Disposiciones de preparación para emergencias nucleares o radiológicas", Colección de Normas de Seguridad del OIEA N.º GS-G-2.1, OIEA, Viena (2007), y "Arrangements for the Termination of a Nuclear or Radiological Emergency", Colección de Normas de Seguridad del OIEA N.º GSG-11, OIEA, Viena (2018).*

1.7.1.1 El ADR fija normas de seguridad que permiten un dominio, a un nivel aceptable, de los riesgos radiológicos, de los peligros de criticidad y de los peligros térmicos a los que están expuestas las personas, los bienes y el medio ambiente por el hecho del transporte de materias radiactivas. El ADR se basa en la edición de 2018 del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA. Se encontrarán explicaciones en el "Material explicativo para la aplicación del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA" (edición de 2018), Colección de Normas de Seguridad del OIEA N.º SSG-26 (Rev.1), OIEA, Viena (2019).

1.7.1.2 El objetivo del ADR es establecer los requisitos que se deben cumplir para garantizar la seguridad y proteger a las personas, los bienes y el medio ambiente de los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes durante el transporte de materias radiactivas. Esta protección está asegurada por:

a) la contención del contenido radiactivo;
b) el control de la tasa de dosis externa;
c) la prevención de la criticidad;
d) la prevención de los daños causados por el calor.

Se cumplirá según las siguientes exigencias: primeramente, aplicando un enfoque graduado a los límites del contenido para los bultos y los vehículos, cumpliendo las normas que se aplican al diseño de los bultos según el peligro que presenta el contenido radiactivo; en segundo lugar, imponer condiciones para el diseño y la utilización de los bultos y para el mantenimiento de los embalajes, teniendo en cuenta la naturaleza del contenido radiactivo; en tercer lugar, prescribiendo controles administrativos, incluyendo, cuando proceda, una aprobación por parte de las autoridades competentes; y, por último, se ofrece una mayor protección adoptando disposiciones para la

planificación y preparación de la respuesta de emergencia para proteger a las personas, los bienes y el medio ambiente.

1.7.1.3 El ADR se aplicará al transporte de materias radiactivas por carretera, incluido el transporte incidentalmente asociado a la utilización de las materias radiactivas. El transporte comprende todas las operaciones y condiciones asociadas al movimiento de las materias radiactivas, tales como la concepción de los embalajes, su fabricación, su mantenimiento y su reparación, y la preparación, el envío, la carga, la puesta en ruta, incluido el almacenamiento en tránsito, la descarga y la recepción en el lugar de destino final de las cargas de materias radiactivas y de bultos. Se aplica un enfoque graduado para especificar las normas de funcionamiento en el ADR que se caracteriza por tres niveles generales de gravedad:

a) condiciones de transporte ordinarias (libre de incidentes);
b) condiciones normales de transporte (pequeños percances);
c) condiciones accidentales de transporte.

1.7.1.4 Las disposiciones del ADR no se aplican a ninguno de los objetos y materias siguientes:

a) material radiactivo que forme parte integral del medio de transporte;
b) material radiactivo que se desplace dentro de un establecimiento que esté sujeto a unas normas de seguridad adecuadas en vigor en el establecimiento y cuyo desplazamiento no suponga la utilización de carreteras o vías férreas públicas;
c) material radiactivo implantado o incorporado en una persona o ser vivo para el diagnóstico o tratamiento;
d) material radiactivo en o sobre el cuerpo de una persona que se va a trasladar para recibir tratamiento médico porque ha sido objeto de una ingesta accidental o deliberada de material radiactivo o de contaminación;
e) material radiactivo en los productos de consumo que hayan recibido aprobación reglamentaria después de su venta al usuario final;
f) materiales naturales y minerales que contengan radionucleidos naturales (que pueden haber sido procesados), siempre que la concentración de actividad del material no supere 10 veces los valores especificados en la tabla del 2.2.7.2.2.1 o calculados de acuerdo con los apartados 2.2.7.2.2.2 a) y 2.2.7.2.2.3 a 2.2.7.2.2.6. Para los materiales naturales y los minerales que contengan radionucleidos naturales que no están en equilibrio secular el cálculo de la concentración de actividad se llevará a cabo de conformidad con lo dispuesto en 2.2.7.2.2.4;
g) objetos sólidos no radiactivos con materias radiactivas presentes en cualquier superficie en cantidades que no superen el límite establecido en la definición de "contaminación" del apartado 2.2.7.1.2.

**1.7.1.5** ***Disposiciones específicas para el transporte de bultos exceptuados***

1.7.1.5.1 Los bultos exceptuados que puedan contener material radiactivo en cantidades limitadas, instrumentos, artículos manufacturados y embalajes vacíos, según el 2.2.7.2.4.1, estarán sujetos únicamente a las siguientes disposiciones de las Partes 5 a 7:

a) las disposiciones aplicables que se especifican en 5.1.2.1; 5.1.3.2; 5.1.5.2.2; 5.1.5.2.3; 5.1.5.4; 5.2.1.10; 5.4.1.2.5.1 f) i) y ii); 5.4.1.2.5.1 i); 7.5.11 CV33 (3.1); (4.3); (5.1) a (5.4) y (6); y
b) las disposiciones para bultos exceptuados que se especifican en el apartado 6.4.4; y excepto cuando el material radiactivo posea otras propiedades peligrosas y deban clasificarse en una clase distinta de la clase 7, conforme a las disposiciones especiales 290 o 369 del capítulo 3.3, donde las disposiciones de los párrafos a) y b) anteriores, sólo se aplican si son relevantes y además de las relativas a la clase principal.

1.7.1.5.2 Los bultos exceptuados están sometidos a las disposiciones aplicables del resto de apartados del ADR.

### 1.7.2 Programa de protección radiológica

1.7.2.1 El transporte de las materias radiactivas debe ser regulado por un programa de protección radiológica, que es un conjunto de disposiciones sistemáticas cuyo objetivo es actuar de forma que las medidas de protección radiológica sean debidamente tomadas en consideración.

1.7.2.2 Las dosis a las personas deberán estar por debajo de los límites de dosis aplicables. Se debe optimizar la protección y la seguridad de manera que la magnitud de las dosis individuales, el número de personas expuestas y la probabilidad de que produzcan exposiciones se mantengan en los valores más bajos que razonablemente puedan alcanzarse, teniendo en cuenta los factores sociales y económicos y con la limitación de que las dosis individuales estén sujetas a restricciones de dosis. Se adoptará un enfoque estructurado y sistemático que tendrá en cuenta las interrelaciones entre el transporte y otras actividades.

1.7.2.3 La naturaleza y el alcance de las medidas que se aplicarán en el programa deben adaptarse a la magnitud y probabilidad de que ocurran exposiciones a la radiación. El programa incorporará los requisitos que se desglosan en los apartados 1.7.2.2, 1.7.2.4, 1.7.2.5 y 7.5.11 CV33 (1.1). Los documentos del programa deberán estar a disposición a petición de la autoridad competente, cuando así se solicite, con fines de inspección.

1.7.2.4 En el caso de las exposiciones profesionales resultantes de las actividades de transporte, cuando se considera que la dosis eficaz o bien:

a) se situará probablemente entre 1 y 6 mSv en un año, será necesario aplicar un programa de evaluación de las dosis mediante una vigilancia de los puestos de trabajo o un control individual; o

b) superará probablemente 6 mSv en un año, será necesario proceder a un control individual.

Cuando se deba proceder a realizar un control de los puestos de trabajo o un control individual, será necesario disponer de registros apropiados.

***NOTA:*** *para las exposiciones profesionales que se deriven de actividades de transporte, cuando se determine que es muy improbable que la dosis efectiva supere 1 mSv en un año, no se requerirá ninguna rutina especial, vigilancia detallada, programas de evaluación de dosis o registros individuales.*

1.7.2.5 Los trabajadores (consultar el apartado 7.5.11, CV33 Nota 3) deben estar formados de manera apropiada en relación con la protección frente a la radiación, incluyendo las precauciones a observar para limitar su exposición ocupacional y la exposición de otras personas que pudieran ser afectadas por las actividades que ellos realicen.

### 1.7.3 Sistema de gestión

1.7.3.1 Se establecerá e implementará un sistema de gestión basado en las normas internacionales, nacionales u otras que sean aceptables por la autoridad competente para todas las actividades comprendidas en el ámbito del ADR, como se identifica en el 1.7.1.3, para garantizar el cumplimiento de las disposiciones aplicables del ADR. Se mantendrá a disposición de la autoridad competente la Certificación de que las especificaciones de diseño se han aplicado plenamente. El fabricante, el expedidor o el usuario deberán estar preparados para:

a) proporcionar los medios para la inspección durante la fabricación y el uso; y

b) demostrar el cumplimiento del ADR ante la autoridad competente.

Cuando se requiera la aprobación de la autoridad competente, dicha aprobación deberá tener en cuenta la idoneidad del sistema de gestión y dependerá de ella.

### 1.7.4 Autorización especial

1.7.4.1 Se entiende por autorización especial las disposiciones aprobadas por la autoridad competente, en virtud de las cuales podrán transportarse los envíos que no cumplan todas las disposiciones del ADR aplicables a las materias radiactivas.

***NOTA**: La autorización especial no se considera como una derogación temporal según 1.5.1.*

1.7.4.2 Los envíos para los que no es posible respetar alguna de las disposiciones aplicables a las materias radiactivas, únicamente podrán ser transportados con una autorización especial. Después de asegurarse de que no es posible actuar conforme a las disposiciones referentes a las materias radiactivas del ADR y de demostrar que se cumplen las normas de seguridad requeridas fijadas por el ADR por medios distintos a las demás disposiciones del ADR, la autoridad competente podrá aprobar operaciones de transporte en virtud de una autorización especial para un envío único o una serie de envíos múltiples previstos. El nivel general de seguridad durante el transporte deberá ser al menos equivalente al que estaría asegurado si todas las disposiciones aplicables del ADR fuesen respetadas. Para los envíos internacionales de este tipo, será necesaria una aprobación multilateral.

### 1.7.5 Materia radiactiva con otras propiedades peligrosas

Además de las propiedades radiactivas y fisionables, también deberá tenerse en cuenta todo peligro secundario presentado por el contenido del bulto como la explosividad, inflamabilidad, piroforicidad, toxicidad química y corrosividad en la documentación, el embalaje, el etiquetado, el marcado, la fijación de indicaciones, el almacenamiento, la segregación y el transporte, para respetar todas las disposiciones pertinentes del ADR aplicables a las mercancías peligrosas.

### 1.7.6. No conformidad

1.7.6.1 En caso de no conformidad con los límites del ADR que son aplicables a la tasa de dosis o a la contaminación,

a) el expedidor, el transportista, el destinatario o, en su caso, cualquier organización involucrada en el transporte que pudiera verse afectada, serán informados de la no conformidad por:

   i) el transportista, si la no conformidad se constata a lo largo del transporte; o

   ii) el destinatario, si la no conformidad se constata en la recepción;

b) el expedidor, el transportista, o el destinatario, en su caso, debe:

   i) tomar medidas inmediatas para atenuar las consecuencias de la no conformidad;

   ii) investigar la no conformidad y sus causas, circunstancias y consecuencias;

   iii) tomar las medidas apropiadas para remediar las causas y circunstancias que originaron la no conformidad y para impedir la reaparición de causas y circunstancias similares a aquéllas que han originado la no conformidad; y

   iv) informar a la(s) autoridad(es) competente(s) de las causas de la no conformidad y de las medidas correctoras o preventivas que se han tomado o que deben tomarse;

c) la comunicación de la no conformidad se debe dar tan pronto como sea posible para informar al expedidor y a la(s) autoridad(es) competente(s), respectivamente, y se debe hacer inmediatamente cuando se haya producido o se esté produciendo una situación de exposición de emergencia.

## CAPÍTULO 1.8

## MEDIDAS DE CONTROL Y OTRAS MEDIDAS DE APOYO DIRIGIDAS AL CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES DE SEGURIDAD

### 1.8.1 Controles administrativos de las mercancías peligrosas

1.8.1.1 Las autoridades competentes de las Partes contratantes podrán en todo momento y sobre el terreno, en su territorio nacional, controlar si se respetan las disposiciones relativas al transporte de las mercancías peligrosas, incluyendo las disposiciones del 1.10.1.5, las relativas a las medidas de protección.

Sin embargo, estos controles deberán ser efectuados sin poner en peligro a personas, bienes y al medio ambiente, y sin perturbar considerablemente el tráfico por carretera.

1.8.1.2 En el marco de sus obligaciones respectivas, los participantes en el transporte de mercancías peligrosas (capítulo 1.4) deberán facilitar sin demora a las autoridades competentes y a sus mandatarios las indicaciones necesarias para efectuar los controles.

1.8.1.3 En las instalaciones de las empresas que intervienen en el transporte de mercancías peligrosas (capítulo 1.4) y con finalidades de control, las autoridades competentes también podrán proceder a inspecciones, consultar los documentos necesarios y efectuar cualquier recogida de muestras de mercancías peligrosas o de embalajes/envases para su examen, con la condición de que ello no constituya ningún peligro para la seguridad. Los participantes en el transporte de mercancías peligrosas (capítulo 1.4) deberán facilitar el acceso, a los fines de control, a los vehículos, los elementos de vehículos, así como a los dispositivos de equipo y de instalación, en la medida en que esto sea posible y razonable. Si es necesario, podrán designar a una persona de la empresa para acompañar al representante de la autoridad competente.

1.8.1.4 Si las autoridades competentes constatan que las disposiciones del ADR no se respetan, podrán prohibir el envío o interrumpir el transporte hasta que se solucionen los defectos constatados, o bien prescribir otras medidas apropiadas. La inmovilización podrá llevarse a cabo in situ o en cualquier otro lugar elegido por razones de seguridad. Estas medidas no deberán perturbar de forma desmesurada el tráfico de carretera.

### 1.8.2 Ayuda mutua administrativa

1.8.2.1 Las Partes contratantes acordarán una ayuda mutua administrativa para la aplicación del ADR.

1.8.2.2 Si la Parte contratante constata sobre su territorio que la seguridad del transporte de mercancías peligrosas está comprometida después de infracciones muy graves o repetidas cometidas por una empresa que tiene su domicilio social en el territorio de otra Parte contratante, deberá indicar estas infracciones a las autoridades competentes de este otra Parte contratante. Las autoridades competentes de la Parte contratante en cuyo territorio han sido constatadas infracciones muy graves o repetidas, podrá rogar a las autoridades competentes de la Parte contratante en cuyo territorio tiene el domicilio social la empresa, que tomen las medidas apropiadas en contra del o de los infractores. La transmisión de datos con carácter personal no está admitida si no es necesaria para la persecución de infracciones muy graves o repetidas.

1.8.2.3 Las autoridades que hayan sido avisadas comunicarán a las autoridades competentes de la Parte contratante en cuyo territorio se han detectado las infracciones, las medidas tomadas, cuando proceda, en contra de la empresa.

### 1.8.3 Consejero de seguridad

1.8.3.1 Cualquier empresa cuya actividad comprendan la expedición o el transporte de mercancías peligrosas por carretera, o las operaciones conexas de embalaje, de carga, de llenado o de descarga relacionadas con estos transportes, designará a uno o a varios consejeros de seguridad, en adelante llamados "consejeros", para el transporte de mercancías peligrosas, encargados de ayudar en la prevención de riesgos para las personas, los bienes o el medio ambiente, inherentes a estas actividades.

1.8.3.2 Las autoridades competentes de las Partes contratantes podrán prever que las disposiciones no se apliquen a las empresas:

a) cuyas actividades implicadas afecten a cantidades que se limiten, para cada unidad de transporte, a las que no excedan los umbrales establecidos en las secciones 1.1.3.6 y 1.7.1.4 y en los capítulos 3.3, 3.4 y 3.5; o

b) que no efectúen, a título de actividad principal o accesoria, transportes de mercancías peligrosas u operaciones de embalado, llenado, de carga o descarga relacionadas con estos transportes, pero que ocasionalmente efectúen transportes nacionales de mercancías peligrosas u operaciones de embalado, llenado, de carga o descarga relacionadas con estos transportes, presentando un grado de peligro o de contaminación mínimo.

1.8.3.3 Bajo la responsabilidad del jefe de la empresa, el consejero tiene por misión esencial investigar cualquier medio y promover cualquier acción, dentro de los límites de las actividades relacionadas con la empresa, para facilitar la ejecución de estas actividades respetando las disposiciones aplicables y en condiciones óptimas de seguridad. Sus funciones, adaptadas a las actividades de la empresa, serán las siguientes:

- examinar que se respeten las disposiciones relativas al transporte de mercancías peligrosas;
- asesorar a la empresa en las operaciones referentes al transporte de mercancías peligrosas;
- redactar un informe anual destinado a la dirección de la empresa o, en su caso, a la autoridad pública local, sobre las actividades de esta empresa relativas al transporte de mercancías peligrosas. El informe debe conservarse durante 5 años y disponible para las autoridades nacionales, si lo solicitan;

las funciones del consejero comprenderán, además, en particular el examen de las siguientes prácticas y procedimientos referentes a las actividades implicadas:

- los procedimientos encaminados a la observancia de las reglas sobre identificación de las mercancías peligrosas transportadas;
- los procedimientos de la empresa sobre la valoración de las necesidades específicas relativas a las mercancías peligrosas, en la adquisición de los medios de transporte;
- los procedimientos que permitan comprobar el material utilizado para el transporte de las mercancías peligrosas o para las operaciones de embalado, llenado, de carga o descarga;
- la adecuada formación de los empleados afectados de la empresa, incluyendo los cambios en la reglamentación, y el mantenimiento de los registros de dicha formación;
- la aplicación de procedimientos de urgencia apropiados en caso de accidentes o incidentes que puedan afectar a la seguridad durante el transporte de mercancías peligrosas o durante las operaciones de embalado, llenado, de carga o descarga;
- la realización de análisis y, en caso necesario, la elaboración de partes sobre los accidentes, incidentes o infracciones graves que se hubieren comprobado en el curso del transporte de mercancías peligrosas, o durante las operaciones de embalado, llenado, de carga o descarga;
- la aplicación de medios adecuados para evitar la repetición de accidentes, de incidentes o de infracciones graves;
- la observancia de las disposiciones legales y la consideración de las necesidades específicas relativas al transporte de mercancías peligrosas en lo referente a la elección y utilización de subcontratistas o terceros participantes;
- la comprobación de que el personal encargado de la expedición, del transporte de las

mercancías peligrosas embalado o llenado o a su carga o descarga dispone de procedimientos de ejecución y de consignas detalladas;

- la realización de acciones de sensibilización a cerca de los riesgos relacionados con el transporte de las mercancías peligrosas embalado o llenado o a la carga o la descarga de dichas mercancías;
- la aplicación de procedimientos de comprobación con objeto de garantizar la presencia, a bordo de los medios de transporte, de los documentos y de los equipos de seguridad que deben acompañar a los transportes, y la conformidad de estos documentos y de estos equipos con la normativa;
- la aplicación de procedimientos de comprobación con objeto de garantizar la observancia de las reglas relativas a las operaciones de embalado, llenado, de carga y descarga;
- la existencia del plan de protección previsto en 1.10.3.2.

1.8.3.4 La función de consejero podrá ser desempeñada por el jefe de empresa, por una persona que ejerza otras funciones en la empresa o por una persona que no pertenezca a la empresa, con la condición de que el interesado esté capacitado efectivamente para cumplir sus funciones de consejero.

1.8.3.5 Cualquier empresa afectada comunicará, si se le ha solicitado, la identidad de su consejero a la autoridad competente o a la instancia designada a tal efecto por cada Parte contratante.

1.8.3.6 Cuando se produce un accidente que afecta a personas, bienes o al medio ambiente durante un transporte o una operación de embalado o llenado, de carga o de descarga efectuadas por la empresa afectada, el consejero redactará un informe de accidente destinado a la dirección de la empresa o, cuando proceda, a una autoridad pública local, después de haber recogido todos los datos útiles para este fin. Este informe no reemplazará a los informes redactados por la dirección de la empresa que sean exigidos por cualquier otra legislación internacional o nacional.

1.8.3.7 El consejero deberá estar en posesión de un certificado de formación profesional válido para el transporte por carretera. Este certificado será emitido por la autoridad competente o por la instancia designada a tal efecto por cada Parte contratante.

1.8.3.8 Para la obtención del certificado, el candidato deberá recibir una formación sancionada por la superación de un examen aprobado por la autoridad competente de la Parte contratante.

1.8.3.9 La formación tiene como objetivo esencial dar al candidato conocimientos suficientes sobre los riesgos inherentes a los transportes, embalado, llenado, carga o descarga de las mercancías peligrosas, conocimientos suficientes sobre las disposiciones legislativas, reglamentarias y administrativas, así como conocimientos suficientes sobre las funciones definidas en 1.8.3.3.

1.8.3.10 El examen estará organizado por la autoridad competente o por un organismo examinador designado por ella. El organismo examinador no debe proporcionar servicios de formación.

La designación del organismo examinador se realizará por escrito. Esta aprobación podrá tener una duración limitada y se fundamentará en los siguientes criterios:

- competencia del organismo examinador;
- especificaciones de las modalidades del examen propuesto por el organismo examinador incluido, si es necesario, la infraestructura y la organización de los exámenes electrónicos conforme al 1.8.3.12.5, si ello debe ser efectuado;
- medidas destinadas a asegurar la imparcialidad de los exámenes;
- independencia del organismo en relación con cualquier persona física o jurídica que contrate consejeros.

1.8.3.11 El examen tendrá como finalidad verificar si los candidatos poseen el nivel de conocimientos necesario para ejercer las funciones de consejero de seguridad previstas en la sección 1.8.3.3, para

obtener el certificado previsto en la sección 1.8.3.7 y deberá tratar como mínimo sobre las siguientes materias:

a) conocimientos sobre los tipos de consecuencias que puede suponer un accidente que implique mercancías peligrosas y conocimientos de las causas principales del accidente;

b) disposiciones procedentes de la legislación nacional, de convenios y acuerdos internacionales, sobre todo referentes a:

- la clasificación de las mercancías peligrosas (procedimiento de clasificación de las soluciones y mezclas, estructura de la lista de las materias, clases de mercancías peligrosas y principios de su clasificación, naturaleza de las mercancías peligrosas transportadas, propiedades fisicoquímicas y toxicológicas de las mercancías peligrosas);
- las disposiciones generales para los embalajes, las cisternas y los contenedores cisterna (tipos, codificación, marcado, construcción, pruebas e inspecciones iniciales y periódicas);
- el marcado, el etiquetado, la fijación de indicaciones y los paneles naranja (marcado y etiquetado de los bultos, fijación y retirada de las etiquetas y de los paneles naranja);
- las menciones en la carta de porte (indicaciones exigidas);
- el modo de envío, las restricciones de expedición (carga completa, transporte de mercancías a granel, transporte en grandes recipientes para mercancías a granel, transporte en contenedores, transporte en cisternas fijas o desmontables);
- el transporte de pasajeros;
- las prohibiciones y precauciones de carga en común;
- la separación de las mercancías;
- la limitación de las cantidades transportadas y las cantidades exentas;
- la manipulación y estiba (embalado, llenado, carga y descarga – grado de llenado; estiba y separación);
- la limpieza y/o la desgasificación antes del embalado, llenado, de la carga y después de la descarga;
- el personal y la formación profesional;
- los documentos de a bordo (carta de porte, instrucciones escritas, certificado de aprobación del vehículo, certificado de formación para los conductores, copia de cualquier derogación, otros documentos);
- las instrucciones escritas (aplicación de las instrucciones y equipo de protección del personal);
- las obligaciones de vigilancia (estacionamiento);
- las reglas y restricciones de circulación;
- los residuos operacionales o escapes accidentales de las materias contaminantes;
- las disposiciones relativas al material de transporte.

1.8.3.12 **Examen**

1.8.3.12.1 El examen consistirá en una prueba escrita que puede ser completada por un examen oral.

1.8.3.12.2 La autoridad competente, o un organismo examinador designado por ella, deberá vigilar todos los exámenes. Toda posibilidad de manipulación o fraude deberá ser imposibilitada. La autentificación del candidato deberá ser asegurada. La utilización para la prueba escrita de documentos distintos a los reglamentos internacionales o nacionales está prohibida. Todos los documentos de examen deberán ser registrados y conservados bajo forma impresa o en un fichero electrónico.

1.8.3.12.3 Sólo se podrán utilizar dispositivos electrónicos si los proporciona el organismo examinador. Se impedirá que el candidato tenga la posibilidad de introducir datos suplementarios en el dispositivo electrónico que se le proporcione; sólo podrá contestar a las preguntas que se le planteen.

1.8.3.12.4 La prueba escrita tendrá dos partes:

a) se entregará un cuestionario al candidato. Estará formado, como mínimo, por 20 preguntas abiertas referentes a las materias incluidas en la lista que figura en la sección 1.8.3.11. Sin embargo, también será posible utilizar preguntas tipo test. En este caso, dos preguntas tipo test equivaldrán a una pregunta abierta. Entre estas materias, se deberá prestar especial atención a los temas siguientes:
   - medidas generales de prevención y de seguridad;
   - clasificación de las mercancías peligrosas;
   - disposiciones generales de embalaje, incluidas las cisternas, contenedores cisterna, vehículos cisterna, etc.;
   - las marcas, placas-etiquetas y etiquetas de peligro;
   - las menciones en la carta de porte;
   - la manipulación y la estiba;
   - la formación profesional del personal;
   - los documentos de a bordo y certificados de transporte;
   - las instrucciones escritas;
   - las disposiciones relativas al material de transporte;

b) los candidatos realizarán un supuesto práctico en relación con las funciones del consejero indicadas en la sección 1.8.3.3 para demostrar que disponen de las cualidades requeridas para ejercer la función de consejero.

1.8.3.12.5 Los exámenes escritos podrán ser efectuados, en todo o en parte, bajo la forma de examen electrónico, las respuestas serán registradas y evaluadas con la ayuda de técnicas electrónicas de tratamiento de datos, con la condición de que las condiciones siguientes sean respetadas:

a) el material informático y el software deberán ser verificados y aceptados por la autoridad competente o por un organismo examinador designado por ella;
b) el buen funcionamiento técnico deberá estar asegurado. Se deberán tomar disposiciones en lo que concierne a modalidades de proseguir el examen en caso de disfuncionamiento de los dispositivos y las aplicaciones. Los dispositivos periféricos de ejecución no deberán disponer de ningún sistema de asistencia (como por ejemplo una función de búsqueda electrónica). El equipamiento conforme al 1.8.3.12.3 no deberá permitir a los candidatos comunicarse con otro aparato durante el examen;
c) las contribuciones o respuestas finales de cada candidato deberán ser registradas. La determinación de los resultados deberá ser transparente.

1.8.3.13 Las Partes contratantes podrán disponer que los candidatos que pretendan trabajar para empresas, especializadas en el transporte de ciertos tipos de mercancías peligrosas sean solamente examinados sobre las materias ligadas a su actividad. Estos tipos de mercancías son:

- clase 1;
- clase 2;
- clase 7;
- clases 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 8 y 9;
- Nos. ONU 1202, 1203, 1223, 3475, y el combustible de aviación clasificado en los Nos. ONU 1268 ó 1863.

El certificado previsto en la sección 1.8.3.7 deberá indicar claramente que sólo es válido para los tipos de mercancías peligrosas indicadas en la presente subsección y sobre las cuales el consejero habrá sido examinado, en las condiciones definidas en la sección 1.8.3.12.

1.8.3.14 La autoridad competente o el organismo examinador establecerá paulatinamente una recopilación de las preguntas que hayan sido incluidas en el examen.

1.8.3.15 El certificado previsto en la sección 1.8.3.7 se realizará según el diseño que figura en la sección 1.8.3.18, y será reconocido por todas las Partes contratantes.

**1.8.3.16** ***Validez y renovación del certificado***

1.8.3.16.1 El certificado tendrá una duración válida de cinco años. La validez del certificado se renovará automáticamente por periodos de cinco años si su titular ha superado una prueba de control, durante el último año precedente a la caducidad de su certificado. La prueba de control debe aprobarse por la autoridad competente.

1.8.3.16.2 La prueba de control tiene por objeto verificar si el titular posee los conocimientos necesarios para ejercer las tareas contempladas en 1.8.3.3. Los conocimientos necesarios se definen en 1.8.3.11 b) y deben incluir las enmiendas a la legislación desde la obtención del último certificado. La prueba de control debe organizarse y supervisarse según los criterios del 1.8.3.10 y 1.8.3.12 a 1.8.3.14. Sin embargo, no es necesario que el titular realice el estudio del caso práctico especificado en 1.8.3.12.4 b).

1.8.3.17 *(Suprimido).*

**1.8.3.18** ***Modelo de certificado***

**Certificado de formación para los consejeros de seguridad**

**para el transporte de mercancías peligrosas**

Certificado N.º: .....

Signo distintivo del Estado miembro que expide el certificado: .....

Apellidos: .....

Nombre (s): .....

Fecha y lugar de nacimiento: .....

Nacionalidad: .....

Firma del titular: .....

Válido hasta el (fecha): .....

para las empresas de transporte de mercancías peligrosas, así como para las empresas que efectúan operaciones de expedición, de embalado, llenado, carga o descarga ligadas al/los transporte/s y especialidad/es:

☐ por carretera ☐ por ferrocarril ☐ por vía navegable

Expedido por:

Fecha: ..... Firma: .....

**1.8.3.19** ***Ampliación del certificado***

Cuando un consejero amplíe el campo de aplicación de su certificado durante su periodo de validez, cumpliendo los requisitos establecidos en 1.8.3.16.2, el periodo de validez del nuevo certificado seguirá siendo el del certificado anterior.

**1.8.4** **Lista de autoridades competentes y organismos designados por las mismas**

Las Partes contratantes comunicarán a la secretaría de la Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa los datos de las autoridades y los organismos designados por ellos que sean competentes según el derecho nacional para la aplicación del ADR, en particular en lo que concierne a cada una de las disposiciones del ADR, así como los datos a los cuales deben dirigirse

las peticiones.

La secretaría de la Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa confeccionará a partir de las informaciones recibidas, un listado actualizado. Comunicará este listado y sus modificaciones a las Partes contratantes.

### 1.8.5 Declaración de los sucesos que implican mercancías peligrosas

1.8.5.1 Si se produce un accidente o un incidente grave, durante la carga, llenado, transporte o descarga de mercancías peligrosas en el territorio de una Parte contratante, el cargador, llenador, transportista, descargador o destinatario, respectivamente, tendrá la obligación de presentar un informe según el diseño dispuesto en 1.8.5.4 a la autoridad competente de la Parte contratante afectada, en un plazo de un mes desde la fecha del suceso.

1.8.5.2 Esta Parte contratante deberá por sí misma, si lo estima necesario, transmitir un informe a la secretaría de la Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa con el fin de informar a las otras Partes contratantes.

1.8.5.3 Un suceso notificable conforme al 1.8.5.1 es aquél en el que se ha producido derrame de mercancía peligrosa o ha habido riesgo inminente de pérdida de producto, daño corporal, material o al medio ambiente o han intervenido las autoridades, y en los que uno o varios de los criterios siguientes se cumplen:

Un suceso en el que se ha producido daño corporal es aquél en el que las víctimas lo son debido a la mercancía peligrosa transportada y en el que los heridos:

a) necesitan un tratamiento médico intensivo;

b) necesitan un ingreso hospitalario de al menos un día; o

c) presentan una incapacidad para trabajar durante al menos tres días consecutivos.

Se produce "pérdida de producto" cuando se derraman mercancías peligrosas

a) de las categorías de transporte 0 o 1 en cantidades iguales o superiores a 50 kg. o 50 litros;

b) de la categoría de transporte 2 en cantidades iguales o superiores a 333 kg. o 333 litros; o

c) de la categoría de transporte 3 en cantidades iguales o superiores a 1.000 kg. o 1.000 litros.

El criterio de pérdida de producto se aplica también si se ha producido un riesgo inminente de pérdida de producto en las cantidades antes mencionadas. En general, esta condición se considera que se produce si, en función de los daños estructurales, el recinto de retención ya no conviene para continuar el transporte o si por cualquier otra razón no se puede garantizar el nivel suficiente de seguridad (por ejemplo, por deformación de cisterna o contenedor, vuelco de una cisterna o un incendio en las inmediaciones).

Si en el suceso se ven implicadas mercancías de la clase 6.2, es obligatorio el informe independientemente de las cantidades.

En un suceso en el que se vean implicadas materias radiactivas, los criterios de pérdida de producto son los siguientes:

a) cualquier liberación de materias radiactivas fuera de los bultos;

b) una exposición que sobrepase los límites fijados en las normas sobre protección de trabajadores y del público contra radiaciones ionizantes "Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad", Colección de Normas de Seguridad del OIEA N.º GSR Part 3, OIEA, Viena (2014); o

c) un hecho en que se pueda pensar en una degradación significativa de cualquiera de las funciones de seguridad del bulto (contención, blindaje, protección térmica, o criticidad) que lo deje en una situación inadecuada para continuar el transporte sin medidas de seguridad adicionales.

***NOTA:*** *Ver las disposiciones del 7.5.11 CV33 (6) para los envíos que no se puedan entregar.*

Se produce "daño material o daño al medio ambiente" cuando las mercancías peligrosas, independientemente de su cantidad, se han derramado y el importe estimado de los daños sobrepasa 50.000 euros. No se tiene en cuenta en este aspecto los daños sufridos por el medio de transporte directamente implicado que contenga mercancías peligrosas o por la infraestructura modal.

Se produce "intervención de la autoridad" cuando en un suceso en el que se hayan visto implicadas mercancías peligrosas, haya habido una intervención directa de las autoridades o servicios de urgencia y se haya procedido a la evacuación de personas o al corte de vías destinadas a la circulación pública (carreteras/vías férreas) durante al menos tres horas como consecuencia del peligro representado por las mercancías peligrosas.

En caso de necesidad, la autoridad competente puede pedir informes suplementarios.

**1.8.5.4** ***Modelo de informe sobre sucesos ocurridos durante el transporte de mercancías peligrosas***

**Informe sobre sucesos ocurridos durante el transporte de mercancías peligrosas conforme a la sección 1.8.5 del RID/ADR**

| |
|---|
| Transportista/Empresa ferroviaria: .....…… |
| Dirección: .....…… |
| Nombre de la persona de contacto: .....Teléfono: .....Fax: ..... |

*(La autoridad competente retirará esta página de portada antes de remitir el informe)*

| **1. Modo** | |
|---|---|
| □ Ferrocarril<br>Número de vagón<br>..... | □ Carretera<br>Matrícula del vehículo<br>..... |
| **2. Fecha y lugar del suceso** | |
| Año: …….. Mes : …….. Día: …….. Hora : ……... | |
| Ferrocarril<br>□ Estación<br>□ Estación de clasificación/formación de composición de trenes<br>□ Zona de carga/descarga/transbordo<br>Lugar/País: ……<br>o<br>□ Vía general<br>□ Nombre de la línea: ……..<br>□ Kilómetro: ……... | Carretera<br>□ Zona urbana<br>□ Zona de carga/descarga/transbordo<br>□ Carretera<br>Lugar/País: …… |
| **3. Topografía** | |
| □ Pendiente/cuesta<br>□ Túnel<br>□ Puente/paso inferior<br>□ Cruce | |
| **4. Condiciones meteorológicas particulares** | |
| □ Lluvia<br>□ Nieve<br>□ Hielo<br>□ Niebla<br>□ Tormenta<br>□ Tempestad<br>Temperatura: ..... °C | |
| **5. Descripción del suceso** | |
| □ Descarrilamiento/salida de la calzada<br>□ Colisión<br>□ Vuelco<br>□ Incendio<br>□ Explosión<br>□ Derrame<br>□ Fallo técnico<br><br>Otros detalles del suceso:<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>……<br>……<br>……<br>……<br>……<br>……<br>…… | |

**6. Mercancías peligrosas implicadas**

| Número UN [1] | Clase | Grupo de embalaje | Cantidad estimada de producto derramado (kg. o litros) [2] | Tipo del continente[3] | Material del continente | Tipo de fallo del continente [4] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

*[1] Para mercancías peligrosas asignadas a entradas colectivas en las que sea de aplicación la disposición especial 274, también se indicará el nombre técnico.*

*[2] Para clase 7, indicar los valores según los criterios del 1.8.5.3.*

*[3] Indicar el número apropiado*
1 Embalaje
2 GRG/IBC
3 Gran embalaje
4 Pequeño contenedor
5 Vagón
6 Vehículo
7 Vagón-cisterna
8 Vehículo-cisterna
9 Vagón-batería
10 Vehículo-batería
11 Vagón con cisternas portátiles
12 Cisterna desmontable
13 Gran contenedor
14 Contenedor-cisterna
15 CGEM
16 Cisterna portátil
17 MEMU
18 Contenedor cisterna de gran capacidad

*[4] Indicar el número apropiado*
1 Derrame o pérdida
2 Incendio
3 Explosión
4 Fallo estructural

**7. Causa del suceso**

□ Fallo técnico
□ Estiba inadecuada
□ Causa operacional (ferrocarril)
□ Otras:
.....
.....
.....
.....

**8. Consecuencias del suceso**

Daños personales ligados a las mercancías peligrosas:
□ Muertos (número: .....)
□ Heridos (número: .....)

Pérdida de producto:
□ Sí
□ No
□ Riesgo inminente de pérdida de producto

Daños materiales o al medio ambiente:
□ Importe estimado del daño ≤ 50,000 Euros
□ Importe estimado del daño > 50,000 Euros

Intervención de las autoridades:
□ Sí
- □ Evacuación de personas durante al menos tres horas motivada por la presencia de mercancías peligrosas
- □ Corte de carreteras o vías durante al menos tres horas debido a la presencia de mercancías peligrosas

□ No

La autoridad competente puede solicitar informes suplementarios en caso de considerarlo necesario.

**1.8.6 Controles administrativos para la realización de las actividades descritas en 1.8.7 y 1.8.8**

***NOTA 1:*** *A los efectos del presente apartado, se entiende por:*

- *"Organismo de control", un organismo de control aprobado por la autoridad competente para la realización de distintas actividades de conformidad con 1.8.6.1; y*
- *"Organismo de control reconocido", un organismo de control aprobado reconocido por otra autoridad competente.*

***NOTA 2:*** *La autoridad competente podrá designar un organismo de control para que actúe en calidad de autoridad competente (véase la definición de "autoridad competente" en 1.2.1).*

**1.8.6.1** ***Normas generales***

La autoridad competente de una Parte contratante del ADR podrá aprobar organismos de control para la realización de las siguientes actividades: evaluaciones de la conformidad; inspecciones periódicas, intermedias y excepcionales; verificaciones de entrada en servicio; y vigilancia de los servicios de inspección propios con arreglo a los capítulos 6.2 y 6.8.

**1.8.6.2** ***Obligaciones de la autoridad competente***

1.8.6.2.1 Cuando la autoridad competente apruebe un organismo de control para la realización de las actividades especificadas en 1.8.6.1, dicho organismo deberá estar acreditado de conformidad con los requisitos aplicables al tipo A de la norma EN ISO/CEI 17020:2012 (salvo el artículo 8.1.3).

Cuando la autoridad competente apruebe un organismo de control para la realización de las inspecciones periódicas de los recipientes a presión con arreglo al capítulo 6.2, dicho organismo deberá estar acreditado de conformidad con los requisitos aplicables al tipo A o al tipo B de la norma EN/CEI 17020:2012 (salvo el artículo 8.1.3).
La acreditación deberá abarcar claramente las actividades de la aprobación.
En los casos en que la autoridad competente no apruebe organismos de control, sino que asuma las funciones mencionadas, deberá cumplir las disposiciones de 1.8.6.3.

1.8.6.2.2 *Aprobación de organismos de control*

1.8.6.2.2.1 Los organismos de control de tipo A deberán estar constituidos con arreglo al derecho nacional y ser una entidad jurídica en la Parte contratante del ADR en la que soliciten su aprobación.

Los organismos de control de tipo B deberán estar constituidos con arreglo al derecho nacional y ser parte de una entidad jurídica suministradora de gas en la Parte contratante del ADR en la que soliciten su aprobación.

1.8.6.2.2.2 La autoridad competente velará por que los organismos de control cumplan en todo momento las condiciones exigidas para su aprobación, que revocará en caso de que no se cumplan. No obstante, si se les ha suspendido la acreditación, la aprobación únicamente quedará suspendida durante el periodo de suspensión de la acreditación.

1.8.6.2.2.3 Los organismos de control que comiencen a realizar una nueva actividad podrán recibir una aprobación temporal, para lo cual, la autoridad competente se cerciorará previamente de que cumplen los requisitos de 1.8.6.3.1. Los organismos de control deberán acreditarse de conformidad con la norma EN ISO/CEI 17020:2012 (salvo el artículo 8.1.3) en el primer año en que realicen una nueva actividad para poder continuar llevándola a cabo.

1.8.6.2.3 *Supervisión de los organismos de control*

1.8.6.2.3.1 Siempre que un organismo de control realice las actividades que le corresponden, la autoridad competente que le concedió la aprobación garantizará la supervisión de las mismas, también mediante la supervisión *in situ*. La autoridad competente revocará o restringirá la aprobación concedida si el organismo dejase de cumplir las condiciones exigidas para la aprobación, los requisitos de 1.8.6.3.1 o los procedimientos previstos en las disposiciones del ADR.

***NOTA:*** *La supervisión del organismo de control también incluirá la supervisión que este efectúa de los subcontratistas, de acuerdo con lo previsto en 1.8.6.3.3.*

1.8.6.2.3.2 Si se revoca o restringe la aprobación de un organismo de control, o si este último cesa en su actividad, la autoridad competente adoptará las medidas adecuadas para garantizar que otro organismo de control se ocupe de tramitar los expedientes o que estos se mantengan disponibles.

1.8.6.2.4 *Obligaciones de información*

1.8.6.2.4.1 Las Partes contratantes del ADR publicarán sus procedimientos nacionales de evaluación, aprobación y supervisión de los organismos de control y cualquier modificación de esta información.

1.8.6.2.4.2 La autoridad competente de cada Parte contratante del ADR publicará una lista actualizada de la totalidad de los organismos de control que haya aprobado, incluidos aquellos a los que haya concedido una aprobación temporal de conformidad con 1.8.6.2.2.3. La lista recogerá, al menos, los siguientes datos:

a) la razón social y la dirección de las oficinas del organismo de control;
b) la gama de actividades para las que se le ha concedido la aprobación;
c) la confirmación de que ha sido acreditado de conformidad con la norma EN ISO/CEI 17020:2012 (salvo el artículo 8.1.3) por el organismo nacional de acreditación y de que su acreditación abarca la gama de actividades para las que se le ha concedido la aprobación;
d) su signo distintivo o cuño, conforme a lo previsto en los capítulos 6.2 y 6.8, así como el signo distintivo de cualquier servicio de inspección propio que haya autorizado.

El sitio web de la secretaría de la CEPE-ONU remitirá a esta lista.

1.8.6.2.4.3 Un organismo de control aprobado por una autoridad competente podrá ser reconocido por otra autoridad competente.

Cuando una autoridad competente desee contratar los servicios de un organismo de control ya aprobado por otra autoridad competente, con el fin de que realice en su nombre actividades relacionadas con las evaluaciones de la conformidad y las inspecciones, añadirá a la lista mencionada en 1.8.6.2.4.2 dicho organismo de control, la gama de actividades para las que ha obtenido el reconocimiento y la autoridad competente que le concedió la aprobación, e informará a la secretaría de la CEPE-ONU. En caso de revocación o suspensión de la aprobación, el reconocimiento dejará de ser válido.

***NOTA:*** *En este contexto, se respetarán los acuerdos de reconocimiento recíproco entre las Partes contratantes del ADR.*

**1.8.6.3** ***Obligaciones de los organismos de control***

1.8.6.3.1 *Normas generales*

Los organismos de control:

a) dispondrán de personal con estructura organizativa, capacitado, competente y cualificado para desempeñar satisfactoriamente sus funciones técnicas;
b) tendrán acceso a instalaciones y equipos convenientes y adecuados;
c) actuarán con imparcialidad y estarán libres de toda influencia que pueda oponerse a esa imparcialidad;
d) asegurarán la confidencialidad comercial de sus actividades comerciales y sobre marcas registradas de fabricantes y otros organismos;
e) mantendrán una clara diferenciación entre las funciones del organismo de control propiamente dichas y otras funciones no relacionadas con ellas;
f) contarán con un sistema de calidad bien documentado, que sea equivalente al previsto en la norma EN ISO/CEI 17020:2012 (salvo el artículo 8.1.3);
g) asegurarán la realización de los ensayos y las inspecciones que se especifican en las normas pertinentes y en el ADR;
h) mantendrán un sistema eficaz y apropiado de los informes y de los registros de acuerdo con 1.8.7 y 1.8.8;
i) no estarán sometidos a presiones comerciales o económicas, ni remunerarán a su personal en función del número de inspecciones que efectúen ni de los resultados de estas;
j) suscribirán un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos vinculados a las actividades que realicen;

***NOTA:*** *Esto no se exigirá si la Parte contratante del ADR asume la responsabilidad de conformidad con su derecho nacional.*

k) dispondrán de personal encargado de llevar a cabo las inspecciones que:
   i) no participe directamente en el diseño, la fabricación, el suministro, la instalación, la compra, la propiedad, el uso o el mantenimiento del producto (un recipiente a presión, una cisterna, un vehículo batería o un CGEM) que vaya inspeccionar;
   ii) cuente con formación sobre todos los aspectos de las actividades para las que se ha concedido la aprobación al organismo de control;
   iii) disponga de conocimientos adecuados y destrezas técnicas, y comprenda las prescripciones y las normas aplicables y las disposiciones pertinentes de las partes 4 y 6;
   iv) pueda redactar certificados, registros e informes que acrediten la realización de las evaluaciones;
   v) guarde el secreto profesional en lo referente a la información obtenida en la realización de sus funciones y cumpla las disposiciones del derecho nacional al respecto, salvo en relación con las autoridades competentes de la Parte contratante del ADR en la que lleve a cabo sus actividades, teniendo en cuenta que, a petición de otros organismos de control, podrá compartir información cuando sea necesario para efectuar inspecciones y ensayos.

Asimismo, los organismos de control estarán acreditados de conformidad con la norma EN ISO/CEI 17020:2012 (salvo el artículo 8.1.3).

1.8.6.3.2 *Obligaciones operativas*

1.8.6.3.2.1 La autoridad competente o el organismo de control llevarán a cabo, de una forma proporcional y que no acarree una carga innecesaria, evaluaciones de la conformidad; inspecciones periódicas, intermedias y excepcionales; y verificaciones de entrada en servicio. Realizarán sus actividades teniendo en cuenta el tamaño, el sector y la estructura de las empresas de las que se trate; la complejidad relativa de la tecnología; y la naturaleza de la producción en serie.

1.8.6.3.2.2 La autoridad competente o el organismo de control respetarán el grado de rigor y el nivel de protección requeridos para cumplir las disposiciones de las partes 4 y 6, según proceda.

1.8.6.3.2.3 En caso de que una autoridad competente o un organismo de control concluya que un fabricante no ha cumplido las prescripciones previstas en las partes 4 y 6, le exigirá que adopte las medidas correctivas adecuadas y, hasta que estas no se hayan puesto en práctica, no emitirá ningún tipo de certificado de aprobación ni de certificado de inspección y ensayos iniciales.

1.8.6.3.3 *Delegación de las funciones de control*

***NOTA:****Las siguientes disposiciones solo se aplican a los organismos de control de tipo A. Los organismos de control de tipo B no pueden delegar las actividades para las que se les concedió la aprobación. En relación con los servicios de inspección propios, véase 1.8.7.7.2.*

1.8.6.3.3.1 Si un organismo de control contrata los servicios de un subcontratista para que desempeñe funciones específicas relacionadas con sus actividades, lo evaluará y supervisará, salvo que dicho subcontratista esté acreditado de manera independiente. En este último caso, el subcontratista deberá estar debidamente acreditado de conformidad con las normas EN ISO/CEI 17025:2017 (salvo el artículo 8.1.3) o EN ISO/CEI 17020:2012 (salvo el artículo 8.1.3) como laboratorio de ensayo u organismo de control independiente e imparcial para llevar a cabo funciones de ensayo con arreglo a su acreditación. El organismo de control se cerciorará de que el subcontratista, al que supervisará, cumple los requisitos previstos para ejercer las funciones que se le hayan encomendado con el mismo nivel de competencia y seguridad que se exige a los organismos de control (véase 1.8.6.3.1). El organismo de control informará de este tipo de situaciones a la autoridad competente.

1.8.6.3.3.2 El organismo de control será plenamente responsable de las funciones desempeñadas por el subcontratista en los casos en que se le encomienden.

1.8.6.3.3.3 Un organismo de control de tipo A solo podrá delegar parte de sus actividades. En cualquier caso, el organismo de control se ocupará de la evaluación y la emisión de certificados.

1.8.6.3.3.4 Las actividades no se delegarán sin el consentimiento del fabricante, el propietario o el explotador, según proceda.

1.8.6.3.3.5 El organismo de control pondrá a disposición de la autoridad competente los documentos pertinentes relativos a la evaluación de las cualificaciones del subcontratista y la labor realizada por este.

1.8.6.3.4 *Obligaciones de información*

Los organismos de control informarán de lo siguiente a la autoridad competente que les concedió la aprobación:

a) excepto cuando sean de aplicación las disposiciones de 1.8.7.2.2.2, toda denegación, restricción, suspensión o retirada de certificados de aprobación de tipo;
b) cualquier circunstancia que afecte al alcance y a las condiciones de la aprobación concedida por la autoridad competente;
c) toda denegación de los certificados de inspección;
d) toda solicitud de información sobre las actividades realizadas recibida de las autoridades competentes que supervisen el cumplimiento de conformidad con el presente apartado;
e) previa solicitud, todas las actividades realizadas dentro del ámbito de su aprobación, incluida la delegación de funciones; y
f) toda autorización, suspensión o retirada de servicios de inspección propios.

## 1.8.7 Procedimientos para la evaluación de la conformidad, la emisión de certificados de aprobación y las inspecciones

***NOTA 1:*** *En el presente apartado, por "organismo pertinente" se entenderá un organismo asignado con arreglo a los capítulos 6.2 y 6.8.*
***NOTA 2:*** *En el presente apartado, por "fabricante" se entenderá la empresa que es responsable ante la autoridad competente de todos los aspectos de la evaluación de la conformidad y de garantizar la conformidad de la construcción, cuyo nombre y marca figuran en las aprobaciones y las marcas. No es esencial que la empresa participe directamente en todas las fases de la construcción del producto (véase 1.8.7.1.5) objeto de la evaluación de la conformidad.*

**1.8.7.1** ***Disposiciones generales***

1.8.7.1.1 Los procedimientos previstos en el apartado 1.8.7 se aplicarán con arreglo a los capítulos 6.2 y 6.8.

Si la autoridad competente se ocupa de desempeñar estas funciones, deberá cumplir las disposiciones del presente apartado.

1.8.7.1.2 Las solicitudes de:

a) examen de tipo de conformidad con 1.8.7.2.1;
b) emisión del certificado de aprobación de tipo de conformidad con 1.8.7.2.2;
c) supervisión de la fabricación de conformidad con 1.8.7.3; e
d) inspección y ensayos iniciales de conformidad con 1.8.7.4.

Serán presentadas por el fabricante ante una autoridad competente o un organismo de control, según proceda, de conformidad con los capítulos 6.2 y 6.8.

Las solicitudes de:

e) comprobación de entrada en servicio de conformidad con 1.8.7.5; e

f) inspección periódica, intermedia y excepcional de conformidad con 1.8.7.6.

Serán presentadas, o bien por el propietario o su representante autorizado, o bien por el explotador o su representante autorizado, ante una autoridad competente o un organismo de control.

Si el servicio de inspección propio está autorizado para llevar a cabo c), d) o f), no será necesario presentar la solicitud correspondiente.

1.8.7.1.3 Las solicitudes incluirán:

a) el nombre y la dirección del solicitante de conformidad con 1.8.7.1.2;
b) una declaración escrita de que no se ha presentado la misma solicitud ante otra autoridad competente u otro organismo de control;
c) la documentación técnica pertinente especificada en 1.8.7.8;
d) una declaración en la que se autorice a la autoridad competente o al organismo de control, según proceda, a acceder a los lugares de fabricación, inspección, ensayos y almacenamiento con vistas a realizar la evaluación de la conformidad o la inspección, y en la que se le proporcione toda la información necesaria para desempeñar sus funciones.

1.8.7.1.4 Si el fabricante o una empresa que cuente con un centro de ensayos está autorizado a crear un servicio de inspección propio de conformidad con 6.2.2.12, 6.2.3.6.1, 6.8.1.5.3 b) o 6.8.1.5.4 b), deberá demostrar, a satisfacción del organismo de control, que el servicio de inspección propio puede llevar a cabo inspecciones y ensayos de conformidad con 1.8.7.

1.8.7.1.5 Los certificados de aprobación, los certificados de inspección y los informes sobre los productos (los recipientes a presión, las cisternas, los equipos de servicio y los conjuntos de los elementos, los elementos estructurales y los equipos de servicio de los vehículos batería o los CGEM), incluida la documentación técnica, se conservarán:

a) al cuidado del fabricante durante un plazo de al menos 20 años desde la fecha de expiración de la aprobación de tipo;
b) al cuidado de la autoridad competente o el organismo de control emisores durante un plazo de al menos 20 años desde la fecha de emisión; y
c) al cuidado del propietario o el explotador durante un plazo de al menos 15 meses desde la retirada de servicio del producto.

**1.8.7.2** ***Examen de tipo y emisión del certificado de aprobación de tipo***

1.8.7.2.1 *Examen de tipo*

1.8.7.2.1.1 El fabricante:

a) en el caso de los recipientes a presión, facilitará muestras representativas de la producción prevista al organismo de control, que podrá solicitar más muestras si así lo exige el programa de ensayos;
b) en el caso de las cisternas, los vehículos batería o los CGEM, permitirá el acceso al prototipo a los efectos de los ensayos de tipo; y
c) en el caso de los equipos de servicio, facilitará muestras representativas de la producción prevista al organismo de control, que podrá solicitar más muestras si así lo exige el programa de ensayos.

***NOTA:*** *Los resultados de las evaluaciones y ensayos efectuados de conformidad con otras disposiciones reguladoras o normas podrán tomarse en consideración.*

1.8.7.2.1.2 El organismo de control:

a) examinará la documentación técnica especificada en 1.8.7.8.1 para comprobar que el diseño es conforme a las disposiciones correspondientes del ADR, y que el prototipo o la partida del prototipo se ha fabricado de acuerdo con la documentación técnica y es representativo del tipo;
b) llevará a cabo los exámenes y los ensayos, o llevará a cabo los exámenes y comprobará las condiciones de los ensayos y los supervisará in situ, de conformidad con lo previsto en el ADR, incluidas las normas pertinentes, para determinar si se han aplicado y respetado las disposiciones y si los procedimientos empleados por el fabricante cumplen las prescripciones;
c) comprobará que los certificados de los materiales emitidos por los fabricantes de los mismos se ajustan a las disposiciones pertinentes del ADR;
d) cuando proceda, aprobará los procedimientos para la unión permanente de piezas o comprobará que hayan sido aprobados previamente, y verificará que el personal encargado de la unión permanente de las piezas y de los ensayos no destructivos cuenta con la cualificación o la aprobación necesarias; y
e) acordará con el fabricante los lugares en los que se realizarán los exámenes y los ensayos necesarios.

El organismo de control remitirá al fabricante un informe de examen de tipo.

1.8.7.2.2 *Emisión del certificado de aprobación de tipo*

Las aprobaciones de tipo autorizan la construcción de productos durante el plazo de validez de la aprobación.

1.8.7.2.2.1 Cuando el tipo cumpla todas las disposiciones aplicables, la autoridad competente o el organismo de control emitirá al fabricante un certificado de aprobación de tipo de conformidad con los capítulos 6.2 y 6.8.

El certificado contendrá:

a) el nombre y la dirección del emisor;
b) la autoridad competente al amparo de la cual se emite el certificado;
c) el nombre y la dirección del fabricante;
d) una referencia a la versión del ADR y a las normas utilizadas en el examen de tipo;
e) todo requisito derivado del examen;
f) los datos recogidos en los documentos del examen de tipo de conformidad con 1.8.7.8.1 que resulten necesarios para la identificación del tipo y sus variantes con arreglo a la norma pertinente, teniendo en cuenta que se incluirán o anexarán al certificado los documentos que contengan los datos o una relación de estos;
g) la referencia a los informes de examen de tipo;
h) el plazo máximo de validez de la aprobación de tipo; y
i) todo requisito específico de conformidad con los capítulos 6.2 y 6.8.

1.8.7.2.2.2 La aprobación de tipo será válida durante un plazo máximo de diez años. Si durante este periodo cambian las prescripciones técnicas pertinentes del ADR y el tipo aprobado ya no las cumple, la aprobación de tipo dejará de ser válida. Si durante dicho periodo vence la fecha de retirada prevista en la tercera columna de las tablas de 6.2.2.1 y 6.2.2.3 o en la columna (5) de las tablas de 6.2.4.1, 6.8.2.6.1 y 6.8.3.6, la aprobación de tipo también dejará de ser válida. En consecuencia, será retirada por la autoridad competente o el organismo de control que haya emitido el certificado de aprobación de tipo.

***NOTA:*** *Para consultar las fechas límite para la retirada de las aprobaciones de tipo existentes, véase la columna (5) de las tablas de 6.2.4.1 y 6.8.2.6.1 o 6.8.3.6, según proceda.*

Si una aprobación de tipo ha caducado o ha sido retirada, la fabricación de productos según dicha aprobación ya no estará autorizada.

***NOTA:*** *Las disposiciones pertinentes relativas al uso y a las inspecciones periódicas e intermedias de los productos que figuren en una aprobación de tipo que haya caducado o se haya retirado seguirán siendo de aplicación a los productos construidos de conformidad con dicha aprobación de tipo antes de su expiración o retirada en los casos en que estos puedan seguir utilizándose.*

Las aprobaciones de tipo podrán renovarse sobre la base de un nuevo examen de tipo. Los resultados de los ensayos del examen de tipo previo se tomarán en consideración si dichos ensayos siguen ajustándose a las disposiciones del ADR, incluidas las normas aplicables, en el momento de la renovación. No se permitirá la renovación de una aprobación de tipo ya retirada.

***NOTA:*** *El examen de tipo para la renovación podrá ser efectuado por un organismo de control distinto al que emitió el informe de examen de tipo inicial.*

Las modificaciones de una aprobación de tipo existente (por ejemplo, en el caso de los recipientes a presión, las modificaciones menores como la incorporación de otras dimensiones o volúmenes sin que se vea afectada la conformidad, o en el caso de las cisternas, véase 6.8.2.3.3) introducidas durante el periodo de validez no amplían ni modifican el periodo de validez inicial del certificado.

1.8.7.2.2.3 Si se modifica un producto cuya aprobación de tipo sigue siendo válida, ha caducado o se ha retirado, el examen de tipo, los ensayos, las inspecciones y la aprobación pertinentes se limitarán a las partes del producto que se hayan modificado.

La modificación deberá cumplir las disposiciones del ADR que sean de aplicación en el momento en que se lleva a cabo. En el caso de todas las partes del producto que no se hayan visto afectadas por la modificación, la documentación de la aprobación de tipo inicial seguirá siendo válida.

Una modificación podrá introducirse en uno o varios productos amparados por la misma aprobación de tipo.

Si el producto modificado cumple todas las disposiciones aplicables, la autoridad competente o el organismo de control de cualquier Parte contratante del ADR emitirá al propietario o al explotador un certificado de aprobación suplementario relativo a la modificación, de conformidad con los capítulos 6.2 y 6.8. En el caso de las cisternas, los vehículos batería y los CGEM, se guardará una copia como parte del dosier de la cisterna.

**1.8.7.3** ***Supervisión de la fabricación***

1.8.7.3.1 El fabricante adoptará todas las medidas necesarias para garantizar que el proceso de fabricación cumple las disposiciones aplicables del ADR y del certificado de aprobación de tipo, la documentación técnica según 1.8.7.8.3 y los informes.

1.8.7.3.2 El proceso de fabricación se someterá a la supervisión del organismo pertinente.

El organismo pertinente:

a) comprobará la conformidad con la documentación técnica especificada en 1.8.7.8.3, con las disposiciones aplicables del ADR y del certificado de aprobación de tipo y con los informes;
b) comprobará que del proceso de fabricación se obtienen productos conformes con las prescripciones y la documentación correspondientes;
c) comprobará la trazabilidad de los materiales y si sus certificados se ajustan a las especificaciones;
d) cuando proceda, verificará que el personal encargado de la unión permanente de las piezas y de los ensayos no destructivos cuenta con la cualificación o la aprobación necesarias;
e) acordará con el fabricante los lugares en los que se realizarán los exámenes y los ensayos necesarios; y
f) redactará un informe sobre los resultados de la supervisión de la fabricación.

**1.8.7.4** ***Inspección y ensayos iniciales***

1.8.7.4.1 El fabricante:

a) colocará las marcas especificadas en el ADR; y
b) suministrará al organismo pertinente los documentos técnicos especificados en 1.8.7.8.4.

1.8.7.4.2 El organismo pertinente:

a) llevará a cabo los exámenes y los ensayos, o llevará a cabo los exámenes y comprobará las condiciones de los ensayos y los supervisará in situ, con el fin de comprobar que el producto se fabrica de conformidad con la aprobación de tipo y las disposiciones correspondientes;
b) comprobará que los equipos de servicio se ajustan a los certificados facilitados por los fabricantes de equipos de servicio;

c) emitirá un informe sobre la inspección y los ensayos iniciales relativo a los pormenores de los ensayos y las comprobaciones efectuados y a la documentación técnica verificada;
d) emitirá un certificado de inspección y ensayos iniciales y colocará su marca cuando el fabricante cumpla las disposiciones; y
e) comprobará si la aprobación de tipo sigue siendo válida después de una modificación de las disposiciones del ADR (incluidas las normas de referencia) pertinentes para la aprobación de tipo y, en caso de que la aprobación ya no sea válida, emitirá un informe de denegación de inspección e informará a la autoridad competente o al organismo de control que emitieron el certificado de aprobación de tipo.

El certificado previsto en la letra d) y el informe previsto en la letra c) podrán abarcar varios productos del mismo tipo (certificado o informe para un grupo de productos).

1.8.7.4.3 El certificado mencionado previsto en 1.8.7.4.2 d) contendrá, como mínimo:

a) el nombre y la dirección del organismo de control y el nombre y la dirección del servicio de inspección propio, cuando proceda;
b) el nombre y la dirección del fabricante;
c) el lugar en que se llevó a cabo la inspección inicial;
d) una referencia a la versión del ADR y a las normas utilizadas en la inspección y los ensayos iniciales;
e) los resultados de la inspección y los ensayos;
f) los datos necesarios para la identificación de los productos inspeccionados que, incluirán, como mínimo, el número de serie o, en el caso de las botellas no rellenables, el número de lote;
g) el número de la aprobación de tipo; y
h) una referencia al certificado de autorización del servicio de inspección propio, cuando proceda.

**1.8.7.5** ***Comprobación de entrada en servicio***

1.8.7.5.1 Si la autoridad competente exige una comprobación de entrada en servicio de conformidad con 6.8.1.5.5, el propietario o el explotador contratará un único organismo de control para que la lleve a cabo y le proporcionarán el certificado de aprobación de tipo y la documentación técnica especificada en 1.8.7.8.4.

1.8.7.5.2 El organismo de control revisará la documentación y:

a) efectuará las comprobaciones externas (por ejemplo, de las marcas y el estado);
b) comprobará la conformidad con el certificado de aprobación de tipo;
c) comprobará la validez de las aprobaciones otorgadas por los organismos de control que realizaran las inspecciones y ensayos previos;
d) comprobará el cumplimiento de las medidas transitorias previstas en 1.6.3 o 1.6.4.

1.8.7.5.3 El organismo de control emitirá un informe de comprobación de entrada en servicio con los resultados de la evaluación. El propietario o el explotador presentarán este informe a petición de la autoridad que exigía tal comprobación y a los organismos de control a cargo de las inspecciones y ensayos posteriores.

En caso de que el resultado de la comprobación de entrada en servicio sea desfavorable, deberán subsanarse los defectos de conformidad y deberá superarse otra comprobación antes de utilizar la cisterna.

El organismo de control a cargo de la comprobación de entrada en servicio informará sin demora a la autoridad competente de todo resultado desfavorable.

**1.8.7.6** ***Inspecciones periódicas, intermedias y excepcionales***

1.8.7.6.1 El organismo pertinente:

a) realizará la identificación y comprobará la conformidad con la documentación;
b) llevará a cabo las inspecciones y los ensayos, o llevará a cabo las inspecciones y comprobará las condiciones de los ensayos y los supervisará in situ, con el fin de comprobar que se cumplen las prescripciones;
c) emitirá informes y certificados, según proceda, sobre los resultados de las inspecciones y los ensayos, que pueden abarcar varios productos; y
d) se asegurará de que se colocan las marcas requeridas.

1.8.7.6.2 El propietario o el explotador conservarán los informes de las inspecciones periódicas y los ensayos de los recipientes a presión, al menos, hasta la siguiente inspección periódica.

***NOTA:*** *En lo que respecta a las cisternas, véanse las disposiciones relativas al dosier de la cisterna en 4.3.2.1.7.*

**1.8.7.7** ***Supervisión de los servicios de inspección propios***

1.8.7.7.1 Si se utiliza un servicio de inspección propio de conformidad con 6.2.2.12, 6.2.3.6.1, 6.8.1.5.3 b) o 6.8.1.5.4 b), el fabricante o el centro de ensayos:

a) establecerá un sistema de calidad por el que se regirá el servicio de inspección propio en las inspecciones y ensayos, que incluirá procedimientos técnicos, se documentará de conformidad con 1.8.7.8.6 y estará sometido a supervisión;
b) cumplirá las obligaciones derivadas del sistema de calidad aprobado y se asegurará de que este sigue siendo satisfactorio y eficiente, y, en particular:
   i) autorizará a personal formado y competente para que trabaje en el servicio de inspección propio; y
   ii) colocará en el producto el signo distintivo o cuño de organismo de control, conforme a lo previsto en los capítulos 6.2 y 6.8, así como el signo distintivo del servicio de inspección propio, cuando proceda, con el fin de garantizar la trazabilidad.

1.8.7.7.2 El organismo de control llevará a cabo una auditoría inicial en cada centro. Si esta auditoría es satisfactoria, informará a la autoridad competente de la autorización de un servicio de inspección propio y emitirá un certificado de autorización, cuyo plazo de validez no superará los tres años. Se cumplirán las siguientes disposiciones:

a) la auditoría se llevará a cabo en cada centro para confirmar que las inspecciones y los ensayos efectuados cumplen las prescripciones del ADR;
b) el organismo de control podrá autorizar al servicio de inspección propio a que coloque en todos los productos aprobados el signo distintivo o cuño de dicho organismo, conforme a lo previsto en los capítulos 6.2 y 6.8;
c) la autorización podrá renovarse después de una auditoría satisfactoria realizada en cada centro en el año previo a su fecha de expiración, teniendo en cuenta que dicha fecha de expiración será el momento en el que comenzará el nuevo plazo de validez;
d) los inspectores del organismo de control que se encarguen de las auditorías contarán con la competencia necesaria para evaluar tanto la conformidad del producto al que se aplica el sistema de calidad como el propio sistema de calidad; y

e) el servicio de inspección propio participará en las actividades pertinentes con una frecuencia suficiente para garantizar el nivel necesario de competencia.

Únicamente en ciertos casos específicos, el servicio de inspección propio podrá subcontratar partes concretas de sus actividades si así lo aprueba el organismo de control que le concedió la autorización. Además, el subcontratista en cuestión deberá estar acreditado de conformidad con las normas EN ISO/CEI 17025:2017 (salvo el artículo 8.1.3) o EN ISO/CEI 17020:2012 (salvo el artículo 8.1.3) como centro de ensayos independiente e imparcial o como organismo de control para poder ocuparse de los ensayos con arreglo a su acreditación.

1.8.7.7.3 El certificado de autorización contendrá, como mínimo:

a) el nombre y la dirección del organismo de control;
b) el nombre y la dirección del fabricante o del centro de ensayos y la dirección de todos los centros del servicio de inspección propio;
c) una referencia a la versión del ADR utilizada a la hora de autorizar el servicio de inspección propio, así como a las normas o códigos técnicos reconocidos conformes a 6.2.5 utilizados en la inspección y los ensayos iniciales o en las inspecciones periódicas;
d) la referencia al informe de auditoría inicial;
e) cuando sea necesario, otros datos que permitan definir el alcance del servicio de inspección propio (por ejemplo, las aprobaciones de tipo de los productos que se someten a la inspección y los ensayos iniciales);
f) el signo distintivo del servicio de inspección propio, en su caso; y
g) la fecha de expiración.

1.8.7.7.4 El organismo de control llevará a cabo auditorías periódicas de cada centro a lo largo del periodo de validez de la autorización con vistas a asegurarse de que el servicio de inspección propio mantiene y aplica el sistema de calidad, incluidos los procedimientos técnicos. Se cumplirán las siguientes disposiciones:

a) las auditorías se llevarán a cabo, al menos, cada seis meses;
b) el organismo de control podrá exigir más visitas, formación, cambios técnicos y modificaciones del sistema de calidad, y restringir o prohibir las inspecciones y los ensayos realizados por el servicio de inspección propio;
c) el organismo de control estudiará cualquier cambio en el sistema de calidad y decidirá si el sistema de calidad modificado sigue cumpliendo las prescripciones de la auditoría inicial o se requiere una reevaluación completa;
d) los inspectores del organismo de control que se encarguen de las auditorías contarán con la competencia necesaria para evaluar tanto la conformidad del producto al que se aplica el sistema de calidad como el propio sistema de calidad; y
e) el organismo de control proporcionará al fabricante o al centro de ensayos, según proceda, y al servicio de inspección propio un informe de auditoría y, si se han llevado a cabo ensayos, un informe de ensayo.

1.8.7.7.5 En los casos de no conformidad con las prescripciones correspondientes, el organismo de control velará por que se adopten medidas correctivas. Si no se adoptan a su debido tiempo, el organismo de control suspenderá o retirará el permiso concedido al servicio de inspección propio para la realización de sus actividades. La notificación de suspensión o retirada se remitirá a la autoridad competente. Se proporcionará al fabricante o al centro de ensayos, según proceda, y al servicio de inspección propio un informe en el que se indiquen con detalle las razones por las que el organismo de control ha adoptado sus decisiones.

**1.8.7.8** ***Documentación***

La documentación técnica deberá permitir evaluar la conformidad con las prescripciones pertinentes.

1.8.7.8.1 *Documentación del examen de tipo*

El fabricante facilitará, según proceda:

a) la lista de normas utilizadas para el diseño y la fabricación;
b) una descripción del tipo, incluidas todas las variantes;
c) las instrucciones de acuerdo con la columna pertinente de la tabla A del capítulo 3.2 o una lista de mercancías peligrosas que vayan a ser transportadas en el caso de los productos específicos;
d) los planos del montaje general;
e) los planos detallados, incluidas las dimensiones empleadas para los cálculos, del producto, los equipos de servicio, los elementos estructurales, las marcas y las etiquetas necesarios para comprobar la conformidad;
f) las notas, los resultados y las conclusiones de los cálculos;
g) la lista de los equipos de servicio con los datos técnicos correspondientes y la información sobre los dispositivos de seguridad, incluido el cálculo de la capacidad de descarga cuando proceda;
h) la lista de materiales requeridos por la norma de fabricación y utilizados en cada pieza y en sus componentes, en el revestimiento, en cada equipo de servicio y en cada elemento estructural, así como las especificaciones de los materiales y la correspondiente declaración de conformidad con el ADR;
i) la cualificación aprobada de los procesos de unión permanente;
j) la descripción de los procesos de tratamiento térmico; y
k) los procedimientos, las descripciones y los registros de todos los ensayos pertinentes requeridos en las normas o en el ADR para la aprobación de tipo y la fabricación.

1.8.7.8.2 *Documentación de la emisión del certificado de aprobación de tipo*

El fabricante facilitará, según proceda:

a) la lista de normas utilizadas para el diseño y la fabricación;
b) una descripción del tipo, incluidas todas las variantes;
c) las instrucciones de acuerdo con la columna pertinente de la tabla A del capítulo 3.2 o una lista de mercancías peligrosas que vayan a ser transportadas en el caso de los productos específicos;
d) los planos del montaje general;
e) la lista de los materiales que están en contacto con las mercancías peligrosas;
f) la lista de los equipos de servicio;
g) el informe del examen de tipo; y
h) otros documentos mencionados en 1.8.7.8.1, a petición de la autoridad competente o el organismo de control.

1.8.7.8.3 *Documentación de la supervisión de la fabricación*

El fabricante facilitará, según proceda:

a) los documentos enumerados en 1.8.7.8.1 y 1.8.7.8.2;
b) una copia del certificado de aprobación de tipo;
c) los procedimientos de fabricación, incluidos los procedimientos de los ensayos;
d) los registros de fabricación;
e) las cualificaciones aprobadas de los operadores de uniones permanentes;

f) las cualificaciones aprobadas de los operadores de ensayos no destructivos;
g) los informes de los ensayos destructivos y no destructivos;
h) los registros de los tratamientos térmicos; y
i) los registros de calibración.

1.8.7.8.4 *Documentación de la inspección y los ensayos iniciales y de la verificación de entrada en servicio*

El fabricante, en el caso de la inspección y los ensayos iniciales, y el propietario o el explotador, en el caso de la verificación de la entrada en servicio, facilitarán, según proceda:
a) los documentos enumerados en 1.8.7.8.1, 1.8.7.8.2 y 1.8.7.8.3;
b) los certificados de los materiales del producto y de sus componentes, incluidos los equipos de servicio;
c) los certificados de conformidad de los equipos de servicio; y
d) una declaración de conformidad que incluya la descripción del producto y de todas las variantes adoptadas a partir de la aprobación de tipo.

1.8.7.8.5 *Documentación de las inspecciones periódicas, intermedias y excepcionales*

El propietario o el explotador, o su representante autorizado facilitarán, según proceda:
a) en el caso de los recipientes a presión, los documentos en los que se especifiquen los requisitos especiales cuando lo exijan las normas relativas a la fabricación, las inspecciones periódicas y los ensayos;
b) en el caso de las cisternas:
   i) el dosier de la cisterna; y
   ii) todo documento pertinente mencionado en 1.8.7.8.1 a 1.8.7.8.4, a petición del organismo de control.

1.8.7.8.6 *Documentación de la supervisión de los servicios de inspección propios*

El servicio de inspección propio facilitará la siguiente documentación de sistema de calidad, según proceda:
a) la estructura organizativa y las responsabilidades;
b) las instrucciones vigentes para la inspección y el ensayo, el control de calidad, el aseguramiento de la calidad y el funcionamiento de los procesos, y las medidas sistemáticas que se vayan a aplicar;
c) los registros de calidad, como los informes de inspección, los datos de los ensayos, los datos de calibración y los certificados;
d) la verificación por parte de la dirección de la eficacia del sistema de calidad resultante de las auditorías in situ, de conformidad con 1.8.7.7;
e) la descripción de la forma en que se cumplen las prescripciones de los clientes y la normativa;
f) el procedimiento de control de los documentos y su revisión;
g) los procedimientos de tratamiento de los productos no conformes; y
h) los programas de formación y los procedimientos de cualificación del personal pertinente.

**1.8.8 Procedimientos de evaluación de conformidad para los cartuchos de gas**

Para la evaluación de la conformidad de los cartuchos de gas, se aplicará uno de los procedimientos siguientes:

a) el procedimiento descrito en la sección 1.8.7 para los recipientes a presión distintos de los recipientes "UN", con la excepción de 1.8.7.6; o
b) el procedimiento de los aparatados 1.8.8.1 a 1.8.8.7.

**1.8.8.1** ***Disposiciones generales***

1.8.8.1.1 La supervisión de la fabricación se llevará a cabo por un organismo Xa y las pruebas requeridas en 6.2.6 se llevarán a cabo por dicho organismo Xa o por un IS autorizado por este organismo Xa. Para la definición de los organismos Xa e IS ver el apartado 6.2.3.6.1. La evaluación de la conformidad se llevará a cabo por la autoridad competente de una Parte Contratante del ADR, su representante o por el organismo de control aprobado por ella.

1.8.8.1.2 En el caso de aplicarse el 1.8.8, el solicitante deberá demostrar, garantizar y declarar, bajo su exclusiva responsabilidad la conformidad de los cartuchos de gas con las disposiciones de 6.2.6 y con todas las otras disposiciones aplicables del ADR.

1.8.8.1.3 El solicitante deberá:

a) llevar a cabo un examen de tipo de cada tipo de cartuchos de gas (incluidos los materiales a utilizar y las variaciones del tipo, por ejemplo, lo que concierne a los volúmenes, las presiones, los planos de fabricación, dispositivos de cierre y válvulas) de acuerdo con 1.8.8.2;

b) aplicar un sistema de calidad aprobado para el diseño, fabricación, inspección y pruebas de acuerdo con 1.8.8.3;

c) aplicar un sistema de ensayos autorizados con arreglo al 1.8.8.4 de las pruebas previstas en 6.2.6;

d) solicitar la aprobación de su sistema de calidad para la supervisión de la fabricación y para las pruebas a un organismo Xa de su elección de la Parte contratante; si el solicitante no está establecido en una Parte contratante deberá solicitar dicha aprobación a un organismo Xa de una Parte contratante antes de la primera operación de transporte en una de las Partes contratantes;

e) si el cartucho de gas en la parte final se monta por una o varias empresas con piezas fabricadas por el solicitante, deberá elaborar instrucciones escritas sobre la manera de montar y llenar los cartuchos de gas para cumplir las disposiciones del certificado de examen de tipo.

1.8.8.1.4 Cuando el solicitante y las empresas de montaje o llenado de cartuchos de gas de acuerdo a las instrucciones del solicitante puedan demostrar a satisfacción del organismo Xa, la conformidad con las disposiciones del 1.8.7.7 excepto 1.8.7.7.1 (d) y 1.8.7.7.2 (b), podrán establecer un servicio de inspección propio que pueda realizar parte o la totalidad de los controles y pruebas especificados en 6.2.6.

**1.8.8.2** ***Examen del modelo tipo***

1.8.8.2.1 El solicitante deberá establecer una documentación técnica para cada tipo de cartucho de gas, incluido lo que concierne a la norma o normas técnicas que se aplican. Si opta por aplicar una norma a la que no se hace referencia en 6.2.6, deberá agregar la norma aplicada a la documentación.

1.8.8.2.2 El solicitante deberá conservar la documentación técnica, así como las muestras del tipo de cartucho a disposición del organismo Xa durante el período de fabricación y, posteriormente durante un tiempo mínimo de cinco años a partir de la última fecha de fabricación de cartuchos de gas conforme al certificado de examen de tipo.

1.8.8.2.3 El solicitante deberá, tras un examen cuidadoso, establecer un certificado del examen de tipo que tiene un plazo de validez de diez años como máximo; debe agregar el certificado a la documentación. El certificado le autoriza a fabricar cartuchos de gas de este tipo durante este período.

1.8.8.2.4 Si durante este período los requisitos técnicos del ADR (incluidas las normas de referencia) han cambiado de manera que el modelo tipo ya no está en conformidad con ellos, el solicitante deberá retirar su certificado del examen de tipo y deberá informar al organismo Xa.

1.8.8.2.5 El solicitante puede, después de un examen cuidadoso y completo, renovar el certificado por un nuevo período de diez años como máximo.

**1.8.8.3** ***Supervisión de la fabricación***

1.8.8.3.1 El procedimiento de examen del modelo tipo, así como el proceso de fabricación deben someterse a un examen por el organismo Xa para asegurar que el tipo de certificado por el solicitante y el producto realmente fabricado están en conformidad con las disposiciones del certificado del examen del modelo tipo y las disposiciones aplicables del ADR. En el caso de que se apliquen las disposiciones del 1.8.8.1.3 e), las empresas encargadas del montaje y llenado deberán incluirse en este procedimiento.

1.8.8.3.2 El solicitante deberá tomar todas las medidas necesarias para asegurar que el proceso de fabricación cumple con las disposiciones aplicables del ADR y de su certificado de tipo, que ha establecido y sus anexos. Si se aplica 1.8.8.1.3 e), las empresas de montaje y llenado deberán incluirse en este procedimiento.

1.8.8.3.3 El organismo Xa deberá:

a) verificar la conformidad del examen del modelo tipo del solicitante y la conformidad de tipo de los cartuchos de gas con la documentación técnica especificada en 1.8.8.2;

b) verificar que el proceso de fabricación proporciona productos en conformidad con los requisitos y la documentación que le son aplicables: si el cartucho de gas está finalmente montado por una o más empresas con piezas fabricadas por el solicitante, el organismo Xa también deberá comprobar que los cartuchos de gas estén en total conformidad con todas las disposiciones aplicables después del montaje final y el llenado y que las instrucciones del solicitante se aplican correctamente;

c) verificar que el personal que realiza las uniones permanentes de las piezas y las pruebas este cualificado o aprobado;

d) registrar los resultados de sus evaluaciones.

1.8.8.3.4 Si las conclusiones del organismo Xa revelan una no conformidad del certificado de aprobación de tipo del solicitante o del proceso de fabricación, éste solicitará que se tomen medidas correctoras adecuadas o la retirada del certificado del solicitante.

**1.8.8.4** ***Prueba de estanqueidad***

1.8.8.4.1 El solicitante y las empresas responsables del montaje final y del llenado de los cartuchos de gas, de acuerdo con las instrucciones del solicitante deberán:

a) llevar a cabo las pruebas previstas en 6.2.6;

b) registrar los resultados de las pruebas;

c) expedir un certificado de conformidad sólo a los cartuchos de gas que están en total conformidad con las disposiciones del examen del modelo tipo y las disposiciones aplicables del ADR y que hayan superado las pruebas prescritas en 6.2.6;

d) conservar la documentación requerida en 1.8.8.7 durante el período de fabricación y, posteriormente durante un tiempo mínimo de cinco años a partir de la última fecha de fabricación de los cartuchos de gas pertenecientes a una aprobación de tipo para su inspección por el organismo Xa a intervalos aleatorios;

e) pondrá una marca duradera y bien legible en el cartucho de gas que indique el tipo, el nombre del solicitante y la fecha de fabricación o el número de lote, si por falta espacio disponible, la marca completa no se puede poner en el cuerpo del cartucho de gas, deberá colocar una

etiqueta duradera con esta información o la colocará con el cartucho de gas en un embalaje interior.

1.8.8.4.2 El organismo Xa debe:

a) realizar las inspecciones y ensayos necesarios a intervalos aleatorios, pero al menos poco después de iniciar la fabricación de un tipo de cartuchos de gas y, posteriormente, al menos una vez cada tres años, con el fin de verificar que el procedimiento de examen del modelo tipo realizado por el solicitante, así como la fabricación y las pruebas del producto se llevan a cabo de conformidad con el certificado de aprobación de tipo y las disposiciones aplicables;

b) comprobar los certificados presentados por el solicitante;

c) realizar las pruebas prescritas en 6.2.6 o aprobar el programa de prueba y aceptar que el servicio de inspección interno lleve a cabo las pruebas.

1.8.8.4.3 El certificado deberá contener como mínimo:

a) el nombre y la dirección del solicitante y, cuando el montaje final no se lleve a cabo por el solicitante, sino por una empresa o varias empresas de conformidad con las instrucciones escritas dadas del solicitante, el nombre (los nombres) y dirección (las direcciones) de estas empresas;

b) una referencia a la versión del ADR y a las normas utilizadas para la fabricación y las pruebas;

c) el resultado de las inspecciones y pruebas;

d) datos que deben incluirse en el marcado prescrito en 1.8.8.4.1 e).

1.8.8.5 *(Reservado).*

**1.8.8.6** ***Supervisión interna del servicio de inspección***

Si el solicitante o la empresa que efectúa el montaje o el llenado de los cartuchos de gas ha establecido un servicio de inspección propio, las disposiciones de 1.8.7.7 excepto 1.8.7.7.1 d) y 1.8.7.7.2 b) deberán ser aplicadas. La empresa que efectué el montaje o el llenado de los cartuchos de gas deberán cumplir con las disposiciones pertinentes para el solicitante.

**1.8.8.7** ***Documentos***

Las disposiciones de 1.8.7.8.1, 1.8.7.8.2, 1.8.7.8.3, 1.8.7.8.4 y 1.8.7.8.6, deberán ser aplicadas.

## CAPÍTULO 1.9

## RESTRICCIONES DE TRANSPORTE POR PARTE DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES

1.9.1 En aplicación del artículo 4, párrafo 1 del ADR, la entrada de las mercancías peligrosas en el territorio de la Parte contratante podrá ser objeto de reglamentos o de prohibiciones impuestas por razones diferentes de la seguridad durante el transporte. Estas reglamentaciones o prohibiciones deberán ser publicadas bajo forma apropiada.

1.9.2 Bajo reserva de las disposiciones de la sección 1.9.3, la Parte contratante podrá aplicar a los vehículos que efectúan un transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera en su territorio determinadas disposiciones complementarias que no estén previstas en el ADR, bajo reserva de que estas disposiciones no contradigan las del párrafo 2 del artículo 2 del Acuerdo, que figuren en la legislación nacional y sean aplicables también a los vehículos que efectúan un transporte nacional de mercancías peligrosas por carretera en el territorio de dicha Parte contratante.

1.9.3 Las disposiciones suplementarias en la sección 1.9.2 son:

a) condiciones o restricciones de seguridad adicionales relativas a vehículos que utilizan ciertas obras tales como puentes, vehículos que utilicen modos de transporte combinado como ferris o trenes, o vehículos que lleguen o abandonen puertos u otras terminales de transporte específicas;

b) condiciones que precisen el itinerario a seguir por los vehículos para evitar zonas comerciales, residenciales o ecológicamente sensibles, zonas industriales donde se encuentran instalaciones peligrosas o rutas que presenten peligros físicos importantes;

c) condiciones excepcionales precisando el itinerario a seguir o las disposiciones a respetar para el estacionamiento de los vehículos que transportan mercancías peligrosas, en caso de condiciones atmosféricas extremas, de terremotos, accidentes, manifestaciones sindicales, problemas civiles o levantamientos armados;

d) restricciones referentes a la circulación de los vehículos que transportan mercancías peligrosas en determinados días de la semana o del año.

1.9.4 La autoridad competente de la Parte contratante que aplique en su territorio las disposiciones suplementarias expuestas en los párrafos a) y d) del 1.9.3 anterior informará de dichas disposiciones a la secretaría de la Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa, que las pondrá en conocimiento de las Partes contratantes[1].

### 1.9.5 Restricciones en los túneles

***NOTA:*** *Las disposiciones concernientes a las restricciones al paso de vehículos en los túneles de carretera figurarán igualmente en el capítulo 8.6.*

#### 1.9.5.1 *Disposiciones generales*

Cuando se apliquen las restricciones de paso de vehículos que transporten mercancías peligrosas en los túneles, la autoridad competente debe asignar al túnel de carretera una de las categorías definidas

---

1 *Una pauta general para el cálculo de Riesgos en el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera podrá ser consultado en la página web de la secretaría de la Comisión Económica para Europa (http://www.unece.org/guidelines-telematics-application-standards-construction-and-approval-vehicles-calculation-risks).*

2 *Pueden consultarse unas directrices multimodales (Inland TDG Risk Management Framework [marco de gestión de riesgos del transporte terrestre de mercancías peligrosas]) en el sitio web de la Dirección General de Movilidad y Transportes de la Comisión Europea (https://ec.europa.eu/transport/themes/dangerous_good/risk_management_framework_en).*

en 1.9.5.2.2. Las características del túnel, la evaluación de los riesgos teniendo en cuenta la disponibilidad y conveniencia de itinerarios y de modos de transporte alternativos, la gestión del tráfico deberá ser tomada en consideración. Un mismo túnel podrá ser afectado a más de una categoría de túnel diferente, por ejemplo, según el momento de la jornada o del día de la semana, etc.

**1.9.5.2** ***Determinación de las categorías***

1.9.5.2.1 La determinación de las categorías deberá basarse sobre la hipótesis de que existen en los túneles tres peligros principales susceptibles de causar un gran número de víctimas o de dañar gravemente su estructura:

a) las explosiones;

b) las fugas de gas tóxico o de líquido tóxico volátil;

c) los incendios.

1.9.5.2.2 Las cinco categorías de túneles son las siguientes:

*Categoría de túnel A:*

Ninguna restricción al transporte de mercancías peligrosas;

*Categoría de túnel B:*

Restricciones al transporte de mercancías peligrosas susceptibles de provocar una explosión muy importante;

Están consideradas como mercancías peligrosas que cumplen este criterio las que figuran a continuación[8]:

| | |
|---|---|
| Clase 1: | Grupo de compatibilidad A y L; |
| Clase 2: | N.º ONU 3529 |
| Clase 3: | Código de clasificación D (Nos. ONU 1204; 2059; 3064; 3343; 3357 y 3379); |
| Clase 4.1 | Códigos de clasificación D y DT; y |
| | Materias autorreactivas, tipo B (Nos. ONU 3221; 3222; 3231 y 3232); |
| Clase 5.2 | Peróxidos orgánicos, tipo B (Nos. ONU 3101; 3102; 3111 y 3112). |
| Cuando la masa neta total de materias explosivas por unidad de transporte es superior a 1000 kg: | |
| Clase 1: | Divisiones 1.1, 1.2 y 1.5 (con excepción de los grupos de compatibilidad A y L); |
| Cuando se transporte en cisternas: | |
| Clase 2: | Códigos de clasificación F, TF y TFC; |
| Clase 4.2: | Grupo de embalaje I; |
| Clase 4.3: | Grupo de embalaje I; |
| Clase 5.1: | Grupo de embalaje I. |
| Clase 6.1: | N.º ONU 1510 |

*Categoría de túnel C:*

Restricciones al transporte de mercancías peligrosas susceptibles de provocar una explosión muy importante, una explosión importante o una fuga importante de materias tóxicas;

Están consideradas como que cumplen este criterio[3]:

- las mercancías peligrosas sujetas a restricciones en túneles de la categoría B; y
- las mercancías peligrosas que figuran a continuación:

| | |
|---|---|
| Clase 1: | Divisiones 1.1, 1.2 y 1.5 (con excepción de los grupos de compatibilidad A y L); y<br>División 1.3 (grupos de compatibilidad H y J); |
| Clase 7: | Nos. ONU 2977 y 2978. |
| Cuando la masa neta de materias explosivas por unidad de transporte es superior a 5000 kg.: | |
| Clase 1: | División 1.3 (grupos de compatibilidad C y G). |
| Cuando se transporte en cisternas: | |
| Clase 2: | Códigos de clasificación 2A, 2O, 3A y 3O y los códigos de clasificación T, TC, TO y TOC; |
| Clase 3:<br>Clase 6.1:<br>Clase 8: | Grupo de embalaje I para los códigos de clasificación FC, FT1, FT2 y FTC;<br>Grupo de embalaje I, con excepción del N.º ONU 1510;<br>Grupo de embalaje I para el código de clasificación CT1, CFT y COT. |

*Categoría de túnel D:*

Restricciones al transporte de mercancías peligrosas susceptibles de provocar una explosión muy importante, una explosión importante o una fuga importante de materias tóxicas o un incendio importante;

Están consideradas como que cumplen este criterio[3]:

- las mercancías peligrosas sujetas a restricciones en túneles de la categoría C; y
- las mercancías peligrosas que figuran a continuación:

| | |
|---|---|
| Clase 1: | División 1.3 (grupos de compatibilidad C y G); |
| Clase 2: | Códigos de clasificación F, FC, T, TF, TC, TO, TFC y TOC; |
| Clase 3: | N.º ONU 3528 |
| Clase 4.1: | Materias autorreactivas de los tipos C, D, E y F; y<br>Nos. ONU 2956; 3241; 3242; 3251; 3531; 3532; 3533 y 3534; |
| Clase 5.2: | Peróxidos orgánicos de los tipos C, D, E y F;<br>Grupo de embalaje I para los códigos de clasificación TF1, TFC y TFW y N.º ONU 3507; y |
| Clase 6.1: | Materias tóxicas por inhalación a las que se les asigna la disposición especial 354 en la columna (6) de la Tabla A del capítulo 3.2 y materias tóxicas por inhalación de los Nos. ONU 3381 a 3390; |
| Clase 8: | Grupo de embalaje I para el código de clasificación CT1, CFT y COT; |
| Clase 9: | Códigos de clasificación M9 y M10. |
| Cuando se transporte a granel o en cisternas: | |

[3] *La evaluación pretende tener en consideración las propiedades peligrosas intrínsecas de las mercancías, los medios de retención y las cantidades transportadas.*

| | |
|---|---|
| Clase 3 | |
| Clase 4.2: | Grupo de embalaje II; |
| Clase 4.3: | Grupo de embalaje II; |
| Clase 6.1: | Grupo de embalaje II; y |
| | Grupo de embalaje III para el código de clasificación TF2; |
| Clase 8: | Grupo de embalaje I para los códigos de clasificación CF1, CFT y CW1; y |
| | Grupo de embalaje II para el código de clasificación CF1 y CFT; |
| Clase 9: | Códigos de clasificación M2 y M3. |

*Categoría de túnel E:*

Restricciones al transporte de todas las mercancías peligrosas salvo aquellas que disponen de la mención "(-)" en la columna (15) de la tabla A del capítulo 3.2. Y al transporte de todas las mercancías peligrosas conforme a las disposiciones del capítulo 3.4 en cantidades de más de 8 toneladas de masa bruta total por unidad de transporte.

***NOTA:*** *Para las mercancías peligrosas asignadas a los Nos. ONU 2919 y 3331, las restricciones para el paso en los túneles podrán depender de los compromisos de los acuerdos especiales aprobados por la/s autoridad/es competente/s en base al 1.7.4.2.*

**1.9.5.3** ***Disposiciones relativas a la señalización en carretera y a la notificación de itinerarios***

1.9.5.3.1 Las Partes contratantes deben indicar las prohibiciones y los itinerarios alternativos a los túneles por medio de señalización en carretera.

1.9.5.3.2 A estos efectos las Partes contratantes podrán utilizar las señales C, 3h y D, 10a, 10b y 10c conforme a la Convención de Viena sobre la señalización en carretera (Viena, 1968) y el Acuerdo europeo que la completa (Ginebra, 1971) interpretada siguiendo las recomendaciones de las Resolución de la asamblea sobre la señalización en carretera (R.E.2) del Grupo de trabajo de los transportes por carretera del Comité de transportes interiores de la CEPE-ONU.

1.9.5.3.3 Para facilitar la comprensión de la señalización a nivel internacional, la señalización prevista en la Convención de Viena se basa en la utilización de formas y de colores característicos de las distintas categorías de señales y, en la medida de lo posible, sobre la utilización de símbolos gráficos antes que las inscripciones. Cuando las Partes contratantes juzguen necesario modificar la señalización y símbolos previstos, las modificaciones aportadas no deberán modificar las características fundamentales. Cuando las Partes contratantes no apliquen la Convención de Viena, las señales y los símbolos previstos podrán modificarse, siempre que dichas modificaciones realizadas no cambien la significación primera.

1.9.5.3.4 La señalización en carretera destinada a prohibir el acceso a los túneles de carretera a los vehículos que transporten mercancías peligrosas deberán fijarse en un emplazamiento donde sea posible elegir un itinerario alternativo.

1.9.5.3.5 Cuando el acceso a los túneles sea objeto de restricciones o se prescriban itinerarios alternativos, la señalización deberá ser completada con paneles adicionales como los que se indican a continuación:

Sin señalización: ninguna restricción

Señalización con panel adicional portando la letra B: Aplicable a los vehículos que transportan mercancías peligrosas no autorizadas en los túneles de la categoría B;

Señalización con panel adicional portando la letra C: Aplicable a los vehículos que transportan mercancías peligrosas no autorizadas en los túneles de la categoría C;

Señalización con panel adicional portando la letra D: Aplicable a los vehículos que transportan mercancías peligrosas no autorizadas en los túneles de la categoría D;

Señalización con panel adicional portando la letra E: Aplicable a los vehículos que transportan mercancías peligrosas no autorizadas en los túneles de la categoría E;

1.9.5.3.6 Las restricciones de circulación en túneles se aplicarán a las unidades de transporte para las que se requiera un panel naranja de acuerdo con el 5.3.2 excepto para el transporte de las mercancías peligrosas para las que "(-)" se indica en la columna (15) de la Tabla A del Capítulo 3.2. Para las mercancías peligrosas asignadas a los N.º ONU 2919 y 3331, las restricciones al paso por túneles pueden, sin embargo, formar parte del régimen especial aprobado por la/s autoridad/es competente/s sobre la base de 1.7.4.2. Para los túneles de la categoría E, también se aplicarán a las unidades de transporte para las que se requiera el marcado de acuerdo con el 3.4.13 o para el transporte de contenedores marcados de acuerdo con el 3.4.13.

Las restricciones de circulación en túneles no se aplicarán cuando se transporten mercancías peligrosas conforme al 1.1.3, excepto cuando las unidades de transporte que transporten estas mercancías estén marcadas de acuerdo con 3.4.13 sujetos a 3.4.14.

1.9.5.3.7 Las restricciones deberán ser publicadas oficialmente y difundidas al público. Las partes contratantes notificarán a la secretaría de UNECE de tales restricciones y la secretaría hará pública dicha información en su sitio web.

1.9.5.3.8 Cuando las Partes contratantes apliquen las medidas de explotación específicas pensadas para reducir riesgos y relacionadas con algunos o todos los vehículos que utilizan los túneles, especialmente las declaraciones antes de entrar o de pasar en convoy escoltados por los vehículos de acompañamiento, dichas medidas deberán publicarse oficialmente y difundidas al público.

## CAPÍTULO 1.10

## DISPOSICIONES RELATIVAS A LA PROTECCIÓN

***NOTA:*** *A los efectos del presente capítulo, se entiende por "protección", las medidas o precauciones que hay que tomar para reducir al mínimo el robo o la utilización inapropiada de mercancías peligrosas que puedan poner en peligro a las personas, a los bienes o al medioambiente.*

### 1.10.1 Disposiciones generales

1.10.1.1 Todas las personas que participen en el transporte de mercancías peligrosas tendrán presentes las disposiciones sobre protección indicadas en este capítulo que le son aplicables en función de sus responsabilidades.

1.10.1.2 Las mercancías peligrosas deben presentarse al transporte únicamente a transportistas debidamente identificados.

1.10.1.3 El recinto de las terminales de estancia temporal, los lugares de estancia temporal, los depósitos de vehículos, lugares de fondeo y las estaciones de clasificación y otras zonas de estancia temporal durante el transporte de mercancías peligrosas, deberán contar con medidas de protección adecuadas, estar bien iluminados y, siempre que sea posible, no ser accesibles al público en general.

1.10.1.4 Cada miembro de la tripulación de un vehículo deberá, durante el transporte de mercancías peligrosas, llevar un documento de identificación con su fotografía.

1.10.1.5 Los controles de seguridad de acuerdo con 1.8.1 y el 7.5.1.1 deberán incluir medidas de protección adecuadas.

1.10.1.6 La autoridad competente deberá mantener un archivo actualizado de todos los certificados válidos de formación de los conductores previstos en el 8.2.1, expedido por ella o por un organismo reconocido.

### 1.10.2 Formación en materia de protección

1.10.2.1 La formación inicial y de reciclaje que se indican en el capítulo 1.3 comprenderá también elementos de sensibilización en protección. Los cursos de reciclaje sobre protección no tienen que estar necesariamente ligados a las modificaciones reglamentarias.

1.10.2.2 La formación de sensibilización a la protección abordará la naturaleza de los riesgos para la protección, su reconocimiento, los métodos para reducirlos y las acciones que se adoptarán en caso de que fallen las medidas de protección. También deberá incluirse la sensibilización a los planes de protección (cuando proceda) teniendo en cuenta las responsabilidades de cada persona y su función en la aplicación de dichos planes.

1.10.2.3 Esta formación de sensibilización se proporcionará a las personas que trabajan en el transporte de mercancías peligrosas, inmediatamente después de asumir el cargo, a menos que se pruebe que ya la han recibido. Se completará con cursos de reciclaje de forma periódica.

1.10.2.4 Los registros de la formación recibida en materia de protección deberán ser conservados por el empresario y puestos a disposición del empleado o de la autoridad competente, previa solicitud. Los registros deberán ser conservados por el empleador durante un período de tiempo establecido por la autoridad competente.

### 1.10.3 Disposiciones sobre mercancías peligrosas de alto riesgo

***NOTA:*** *Además de las disposiciones del ADR relativas a la protección, las autoridades competentes podrán aplicar otras disposiciones en este ámbito por razones distintas a la seguridad durante el transporte (véase también el apartado 1 del artículo 4 del Acuerdo). A fin de no obstaculizar el*

*transporte internacional y multimodal mediante diferentes marcas de seguridad de los explosivos, se recomienda que tales marcas tengan un formato ajustado a una norma armonizada a nivel internacional (por ejemplo, de la Directiva 2008/43/CE de la Comisión europea).*

### 1.10.3.1 *Definición de las mercancías peligrosas de alto riesgo*

1.10.3.1.1 Por mercancías peligrosas de alto riesgo, se entiende las mercancías peligrosas que pueden ser mal utilizadas por los terroristas y que, en este caso, podrían causar numerosas pérdidas de vidas humanas, destrucciones masivas o, especialmente en el caso de la clase 7, trastornos socioeconómicos.

1.10.3.1.2 Las mercancías peligrosas de alto riesgo, a excepción de la clase 7, son las que figuran en la siguiente tabla 1.10.3.1.2 y que son transportadas en cantidades superiores a las allí especificadas.

**Tabla 1.10.3.1.2: Lista de mercancías peligrosas de alto riesgo**

| Clase | División | Materia u objetos | Cantidad | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Cisterna (l)[c] | Granel (kg)[d] | Bultos (kg) |
| 1 | 1.1 | Materias y objetos explosivos | [a] | [a] | 0 |
| | 1.2 | Materias y objetos explosivos | [a] | [a] | 0 |
| | 1.3 | Materias y objetos explosivos del grupo de compatibilidad C | [a] | [a] | 0 |
| | 1.4 | Explosivos de Nos. ONU 0104, 0237, 0255, 0267, 0289, 0361, 0365, 0366; 0440; 0441, 0455, 0456, 0500, 0512 y 0513 | [a] | [a] | 0 |
| | 1.5 | Materias y objetos explosivos | 0 | [a] | 0 |
| | 1.6. | Materias y objetos explosivos | [a] | [a] | 0 |
| 2 | | Gases inflamables, no tóxicos (códigos de clasificación que comprendan únicamente las letras F o FC) | 3.000 | [a] | [b] |
| | | Gases tóxicos (códigos de clasificación que comprendan las letras T, TF, TC, TO, TFC o TOC) con exclusión de los aerosoles | 0 | [a] | 0 |
| 3 | | Líquidos inflamables de los grupos de embalaje I y II | 3.000 | [a] | [b] |
| | | Líquidos explosivos desensibilizados | 0 | [a] | 0 |
| 4.1 | | Materias explosivas desensibilizadas | [a] | [a] | 0 |
| 4.2 | | Materias del grupo de embalaje I | 3.000 | [a] | [b] |
| 4.3 | | Materias del grupo de embalaje I | 3.000 | [a] | [b] |
| 5.1 | | Líquidos comburentes del grupo de embalaje I | 3.000 | [a] | [b] |
| | | Percloratos, nitrato de amonio, abonos a base de nitratos de amonio y emulsiones, suspensiones o geles de nitrato de amonio | 3.000 | 3.000 | [b] |
| 6.1 | | Materias tóxicas de grupo de embalaje I | 0 | [a] | 0 |
| 6.2 | | Materias infecciosas de la categoría A (ONU 2814 y ONU 2900 con excepción del material animal) y desechos médicos de la categoría A (N.º ONU 3549) | [a] | 0 | 0 |
| 8 | | Materias corrosivas del grupo de embalaje I | 3.000 | [a] | [b] |

[a] *Sin objeto.*

[b] *Las disposiciones del 1.10.3 no son aplicables, cualquiera que sea la cantidad.*

[c] *El valor indicado en esta columna sólo es aplicable si el transporte en cisternas está autorizado, según el Capítulo 3.2, Tabla A, columna (10) o (12). Para materias no autorizadas para su transporte en cisterna, no es pertinente la instrucción de esta columna.*

[d] *El valor indicado en esta columna sólo es aplicable si se autoriza el transporte a granel, según el Capítulo 3.2, Tabla A, columna (10) o (17). Para las materias no autorizadas para su transporte a granel, no es pertinente la instrucción de esta columna.*

1.10.3.1.3 Para las mercancías peligrosas de la clase 7, son materiales radiactivos de alto riesgo aquellos cuya actividad es igual o superior a un umbral de protección para el transporte de 3000 $A_2$ por bulto (véase también 2.2.7.2.2.1), con la excepción de los radionucleidos cuyo umbral de protección para el transporte se define en la tabla 1.10.3.1.3 que figura a continuación.

**Tabla 1.10.3.1.3 Umbrales de protección para el transporte de determinados radionucleidos**

| Elemento | Radionucleido | Umbral de protección para el transporte (TBq) |
|---|---|---|
| Americio | Am-241 | 0,6 |
| Cadmio | Cd-109 | 200 |
| Californio | Cf-252 | 0,2 |
| Cesio | Cs-137 | 1 |
| Cobalto | Co-57 | 7 |
| Cobalto | Co-60 | 0,3 |
| Curio | Cm-244 | 0,5 |
| Estroncio | Sr-90 | 10 |
| Gadolinio | Gd-153 | 10 |
| Germanio | Ge-68 | 7 |
| Hierro | Fe-55 | 8 000 |
| Iridio | Ir-192 | 0,8 |
| Iterbio | Yb-169 | 3 |
| Níquel | Ni-63 | 600 |
| Oro | Au-198 | 2 |
| Paladio | Pd-103 | 900 |
| Plutonio | Pu-238 | 0,6 |
| Plutonio | Pu-239 | 0,6 |
| Polonio | Po-210 | 0,6 |
| Prometió | Pm-147 | 400 |
| Radio | Ra-226 | 0,4 |
| Rutenio | Ru-106 | 3 |
| Selenio | Se-75 | 2 |
| Talio | Tl-204 | 200 |
| Tulio | Tm-170 | 200 |

1.10.3.1.4 En el caso de las mezclas de radionucleidos, puede determinarse si se ha alcanzado o superado el umbral de protección para el transporte sumando los cocientes dados por la actividad presente de cada radionucleido dividida por el umbral de protección para el transporte de ese radionucleido. Si la suma de las fracciones es inferior a **1**, no se ha alcanzado ni superado el umbral de radiactividad de la mezcla.

Este cálculo puede efectuarse aplicando la fórmula:

$$\sum_i \frac{A_i}{T_i} < 1$$

donde:

$A_i$ = actividad del radionucleido *i* presente en el bulto (TBq)
$T_i$ = umbral de protección para el transporte del radionucleido *i* (TBq)

1.10.3.1.5 Cuando el material radiactivo plantee peligros subsidiarios relacionados de otras clases, se tendrán en cuenta asimismo los criterios establecidos en la tabla del 1.10.3.1.2 (véase también 1.7.5).

**1.10.3.2** ***Planes de protección***

1.10.3.2.1 Los transportistas, expedidores y los otros participantes mencionados en 1.4.2 y 1.4.3 que intervengan en el transporte de mercancías peligrosas de alto riesgo (véase la tabla 1.10.3.1.2) o del material radiactivo de alto riesgo (véase 1.10.3.1.3) adoptarán y aplicarán planes de protección que incluyan como mínimo los elementos que se indican en 1.10.3.2.2.

1.10.3.2.2 El plan de protección comprenderá al menos los elementos siguientes:

a) asignación específica de responsabilidades en materia de protección a personas competentes y cualificadas, con la debida autoridad para asumir esas responsabilidades;

b) relación de las mercancías peligrosas o de los tipos de mercancías peligrosas transportadas;

c) examen de las operaciones que se lleven a cabo y evaluación de los riesgos que puedan suponer para la protección, incluyendo las paradas necesarias en las operaciones de transporte, la estancia de las mercancías peligrosas en los vehículos, cisterna o contenedor antes, durante y después del viaje y la estancia temporal intermedia de mercancías peligrosas durante la transferencia entre modos de transporte o trasbordo entre unidades;

d) indicación clara de las medidas que se van a tomar para reducir riesgos relativos a la protección, adecuadas a las responsabilidades y tareas del participante, incluyendo:

- actividades de formación,
- políticas de protección (por ejemplo, las medidas que se deben tomar en caso de riesgo extremo, controles en la contratación de nuevos empleados o de asignación de personal a ciertos puestos, etc.),
- prácticas de explotación (por ejemplo, elección y utilización de las rutas cuando se conozcan, el acceso a mercancías peligrosas en estancias intermedias temporales (tal como se define en c), la proximidad a infraestructuras vulnerables, etc.),
- el equipo y los recursos para reducir los riesgos en materia de protección;

e) procedimientos efectivos y actualizados para comunicar y afrontar las amenazas en materia de protección, las infracciones o los incidentes relacionados;

f) procedimientos para evaluar y comprobar los planes de protección y para revisarlos y actualizarlos periódicamente;

g) medidas para garantizar la protección física de la información sobre el transporte que figure en el plan; y

h) medidas para garantizar que la difusión de la información sobre el transporte esté, en lo posible, limitada a aquéllos que la necesitan. Tales disposiciones no deben ser obstáculo a la comunicación de las informaciones prescrita en otros apartados del ADR.

***NOTA:*** *Transportistas, expedidores y destinatarios cooperarán entre sí y con las autoridades competentes para intercambiar información sobre las posibles amenazas, aplicar las medidas de protección apropiadas y dar respuesta a los incidentes relacionados con la protección.*

1.10.3.3 Se deberán instalar en los vehículos que transporten mercancías peligrosas de alto riesgo (ver tabla 1.10.3.1.2) o del material radiactivo de alto riesgo (véase 1.10.3.1.3) los dispositivos, equipos o sistemas de protección que impidan su robo o el de su carga, y se deben tomar medidas para asegurar su operatividad y eficacia. La aplicación de estas medidas de protección no debe comprometer la intervención de los servicios de urgencia.

***NOTA:*** *Los sistemas telemétricos u otros métodos o dispositivos que permitan seguir los movimientos de mercancías peligrosas de alto riesgo (ver tabla 1.10.3.1.2) o del material radiactivo de alto riesgo (véase 1.10.3.1.3), se deberán utilizar, si esta medida es útil y los equipos necesarios ya están instalados.*

1.10.4 Las disposiciones de 1.10.1, 1.10.2, 1.10.3 y 8.1.2.1 d) no se aplican si las cantidades transportadas en cisternas o a granel a bordo de una unidad de transporte no son superiores a las previstas en el 1.1.3.6.3. Además, las disposiciones del presente capítulo no se aplican al transporte del N.º ONU 2912 MATERIALES RADIACTIVOS DE BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (LSA-I) (BAE-I) y del N.º ONU 2913 MATERIALES RADIACTIVOS, OBJETOS CONTAMINADOS EN SUPERFICIE (SCO-I) (OCS-I).

1.10.5 Para las materias radiactivas, se consideran satisfechas las disposiciones de este capítulo si se aplican las disposiciones de la Convención sobre la Protección Física de las Materias Nucleares (INFCIRC/274/Rev.1, OIEA, Viena [1980]) y de la circular del OIEA sobre "Recomendaciones de Seguridad Física Nuclear sobre la Protección Física de los Materiales y las Instalaciones Nucleares" (INFCIRC/225/Rev.5, OIEA, Viena [2011]).

# PARTE 2

# Clasificación

## CAPÍTULO 2.1

## DISPOSICIONES GENERALES

### 2.1.1 Introducción

2.1.1.1 Según el ADR, las clases de mercancías peligrosas son las siguientes:

| | |
|---|---|
| Clase 1 | Materias y objetos explosivos |
| Clase 2 | Gases |
| Clase 3 | Líquidos inflamables |
| Clase 4.1 | Materias sólidas inflamables, materias autorreactivas, sustancias polimerizantes y materias explosivas desensibilizadas sólidas |
| Clase 4.2 | Materias que pueden experimentar inflamación espontánea |
| Clase 4.3 | Materias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables |
| Clase 5.1 | Materias comburentes |
| Clase 5.2 | Peróxidos orgánicos |
| Clase 6.1 | Materias tóxicas |
| Clase 6.2 | Materias infecciosas |
| Clase 7 | Materias radiactivas |
| Clase 8 | Materias corrosivas |
| Clase 9 | Materias y objetos peligrosos diversos |

2.1.1.2 Cada uno de los epígrafes de las distintas clases se identifica mediante un número ONU. Los epígrafes utilizados son los siguientes:

A. Epígrafes individuales para materias u objetos claramente definidos, incluidas las materias recubiertas de varios isómeros; por ejemplo:

N.º ONU 1090 ACETONA

N.º ONU 1104 ACETATOS DE AMILO

N.º ONU 1194 NITRITO DE ETILO EN SOLUCIÓN

B. Epígrafes genéricos para grupos claramente definidos de materias u objetos que no son epígrafes n.e.p.; por ejemplo:

N.º ONU 1133 ADHESIVOS

N.º ONU 1266 PRODUCTOS DE PERFUMERÍA

N.º ONU 2757 PLAGUICIDA A BASE DE CARBAMATO SÓLIDO TÓXICO

N.º ONU 3101 PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO TIPO B

C. Epígrafes n.e.p. que cubren grupos de materias u objetos de naturaleza química o física especial no especificados en otra parte; por ejemplo:

N.º ONU 1477 NITRATOS INORGÁNICOS N.E.P.

N. º ONU 1987 ALCOHOLES N.E.P.

D. Epígrafes n.e.p. generales que cubren grupos de materias u objetos con una o varias propiedades generales peligrosas no especificados en otra parte; por ejemplo:

N.º ONU 1325 SÓLIDO INFLAMABLE ORGÁNICO, N.E.P.

N.º ONU 1993 LÍQUIDO INFLAMABLE N.E.P.

Los epígrafes B, C y D se definen como epígrafes colectivos.

2.1.1.3 A efectos de embalaje, las materias que no son de las clases 1, 2, 5.2, 6.2 ni 7, ni las materias autorreactivas de la clase 4.1, se asignan a grupos de embalaje según el grado de peligro que presentan:

Grupo de embalaje I: Materias muy peligrosas

Grupo de embalaje II: Materias medianamente peligrosas

Grupo de embalaje III: Materias que presentan un grado menor de peligrosidad

El o los grupos de embalaje que afectan a una materia se indican en la Tabla A del capítulo 3.2.

Los objetos no se asignan a los grupos de embalaje. Para fines de embalaje cualquier requisito de un nivel específico de rendimiento de embalaje queda establecido en la instrucción de embalaje aplicable.

**2.1.2 Principios de la clasificación**

2.1.2.1 Las mercancías peligrosas incluidas en el título en una clase serán definidas en función de sus propiedades, de acuerdo con la subsección 2.2.x.1 de la clase correspondiente. La asignación de una mercancía peligrosa a una clase y a un grupo de embalaje se realiza de acuerdo con los criterios enunciados en la misma subsección 2.2. x.1. La asignación de uno o varios peligros subsidiarios a una materia o a un objeto peligroso se realiza de acuerdo con los criterios de la clase o las clases que correspondan a dichos peligros, mencionados en la subsección o las subsecciones 2.2.x.1 apropiadas.

2.1.2.2 Todos los epígrafes de mercancías peligrosas se enumeran en la tabla A del capítulo 3.2 ordenados por número ONU. Esta tabla contiene los datos correspondientes a las mercancías enumeradas: nombre, clase, grupo o grupos de embalaje, etiqueta o etiquetas que deben llevar y disposiciones de embalaje y transporte[1]. Las materias que figuran expresamente nombradas en la columna 2 de la tabla A del capítulo 3.2, deberán ser transportadas según su clasificación en la tabla A o bajo las condiciones enunciadas en 2.1.2.8.

2.1.2.3 Una materia puede contener impurezas técnicas (por ejemplo, las derivadas del proceso de producción) o aditivos que se utilizan para la estabilización u otros que no afecten a su clasificación. Sin embargo, una materia expresamente mencionada, es decir que figura como una sola entrada en la tabla A del capítulo 3.2, que contiene impurezas técnicas o aditivos que se utilizan para la

[1] ***Nota de la secretaría:*** *Una lista alfabética de estos epígrafes ha sido preparada por la secretaría y figura en la tabla B del capítulo 3.2. Esta tabla no es parte oficial del ADR.*

estabilización u otros que afectan a su clasificación, se considerará como una solución o una mezcla (véase 2.1.3.3).

2.1.2.4 Las mercancías peligrosas enumeradas o definidas en las subsecciones 2.2.x.2 de cada clase no serán admitidas para el transporte.

2.1.2.5 Las mercancías no expresamente mencionadas, es decir, aquéllas que no figuran como epígrafe individual en la tabla A del capítulo 3.2 y que no están ni enumeradas ni definidas en una de las subsecciones 2.2.x.2 citadas, deberán asignarse a la clase pertinente según los procedimientos recogidos en la sección 2.1.3. Además, deberán determinarse el peligro secundario, en su caso, y el grupo de embalaje, en su caso. Una vez establecida su clase, el peligro secundario, en su caso, y el grupo de embalaje, en su caso, se determinará el número ONU pertinente Los diagramas de decisión indicados en las subsecciones 2.2.x.3 (lista de epígrafes colectivos) al final de cada clase indican los parámetros que permiten elegir el epígrafe colectivo apropiado (número ONU). En cualquier caso, se elegirá, según la jerarquía recogida en 2.1.1.2 por las letras B, C y D, respectivamente, el epígrafe colectivo más específico que cubra las propiedades de la materia o el objeto. Si éstos no pueden clasificarse según los epígrafes de tipo B o C de 2.1.1.2, y sólo en este caso, se clasificarán en un epígrafe de tipo D.

2.1.2.6 De acuerdo con los métodos de ensayo del capítulo 2.3 y los criterios recogidos en las subsecciones 2.2.x.1 de las distintas clases, es posible determinar, como se especifica en las subsecciones mencionadas, que una materia, solución o mezcla de cierta clase, expresamente mencionada en la tabla A del capítulo 3.2, no satisface los criterios de esta clase. En tal caso, se considera que la materia, solución o mezcla no pertenece a dicha clase.

2.1.2.7 A fines de clasificación, las materias cuyo punto de fusión o el punto de fusión inicial sea igual o inferior a 20 ºC a una presión de 101,3 kPa, deberán considerarse como líquidas. Una materia viscosa para la que no pueda definirse un punto de fusión específico deberá someterse a la prueba ASTM D 4359-90 o a la prueba de determinación de la fluidez (prueba de penetrómetro) prescrita en 2.3.4.

2.1.2.8 Si el expedidor ha identificado, sobre la base de resultados de pruebas, que una materia que figure expresamente nombrada en la columna 2 de la tabla A del capítulo 3.2, reúne los criterios de clasificación correspondiente a una clase que no sea la indicada en la columna (3a) o (5) de la tabla A del capítulo 3.2, podrá, con acuerdo de la autoridad competente, expedir la materia:

- Bajo el epígrafe colectivo más apropiado que figure en la subsección 2.2.x.3, que tenga en cuenta todos los peligros identificados; o
- Bajo el mismo número de ONU y el mismo nombre pero añadiendo las informaciones de comunicación del peligro necesarias para indicar el o los peligros subsidiarios suplementarios (documentación, etiquetas, placas etiquetas), bajo reserva que la clase no se cambie y que otras condiciones de transporte (por ejemplo, limitaciones de cantidad, disposiciones relativas a los embalajes y a las cisternas) que se aplicarían normalmente a las materias que presenten tal combinación de peligro se apliquen también a la materia indicada.

***NOTA 1**: La autoridad competente que acepte este acuerdo podrá ser la autoridad competente de toda Parte contratante del ADR que podrá igualmente reconocer la aprobación por la autoridad competente de un país que no sea Parte contratante del ADR a condición de que esta aprobación haya sido acordada conforme a los procedimientos aplicables según el RID, ADR, ADN, el Código IMDG o las prescripciones técnicas de la OACI.*

***NOTA 2:** Cuando una autoridad competente acuerde tal autorización, deberá informar al Subcomité de expertos del transporte de mercancías peligrosas de la ONU y someter una proposición de enmienda a la Lista de mercancías peligrosas de la Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas con vistas a aportar las modificaciones necesarias. Si la proposición de enmienda es rechazada, la autoridad competente deberá retirar su autorización.*

***NOTA 3:*** *Para el transporte conforme al 2.2.3.8, ver también el 5.4.1.1.20.*

**2.1.3 Clasificación de las materias, incluidas las soluciones y mezclas (tales como preparados y residuos), no expresamente mencionadas**

2.1.3.1 Las materias, incluidas las soluciones y mezclas no expresamente mencionadas deberán clasificarse en función de su grado de peligro según los criterios indicados en la subsección 2.2.x.1 de las diversas clases. El peligro o los peligros que presenta una materia se determinarán sobre la base de sus características físicas y químicas y sus propiedades fisiológicas. También hay que tener en cuenta estas características y propiedades cuando la experiencia impone una asignación más estricta.

2.1.3.2 Una materia no expresamente mencionada en la tabla A del capítulo 3.2 y que presenta un solo peligro deberá clasificarse en la clase correspondiente bajo un epígrafe colectivo que figura en la subsección 2.2.x.3 de la mencionada clase.

2.1.3.3 Si una solución o una mezcla, que responde a los criterios de clasificación del ADR, está constituida de una sola materia principal expresamente mencionada en la tabla A del capítulo 3.2 y una o más materias no sujetas al ADR o trazas de una o varias materias expresamente mencionadas en la tabla A del capítulo 3.2, deberá asignarse al N.º ONU y designación oficial de transporte de la materia principal mencionada en la Tabla A del capítulo 3.2, a menos que:

a) la solución o la mezcla estén expresamente mencionadas en la tabla A del capítulo 3.2;

b) el nombre y la descripción de la materia expresamente mencionada en la tabla A del capítulo 3.2 indiquen expresamente que sólo se aplica a la materia pura;

c) la clase, el código de clasificación, el grupo de embalaje o el estado físico de la solución o la mezcla sea diferente de la materia expresamente mencionada en la Tabla A del capítulo 3.2; o

d) las características de peligro y las propiedades de la solución o mezcla, necesiten medidas de intervención en caso de una emergencia diferentes de las requeridas para la materia expresamente mencionada en la tabla A del capítulo 3.2.

En los casos indicados arriba, excepto el descrito en a), la solución o la mezcla se clasificará como una materia no expresamente mencionada, en la clase que corresponda bajo un epígrafe colectivo que figure en la subsección 2.2.x.3 de dicha clase, teniendo en cuenta los peligros subsidiarios que pudieran estar presentes en ella, a menos que la solución o mezcla no responda a los criterios de ninguna clase; en cuyo caso no están sujetos al ADR.

2.1.3.4 Las soluciones y las mezclas que contengan una materia que pertenezca a uno de los epígrafes mencionados en 2.1.3.4.1 o 2.1.3.4.2 se clasificarán de acuerdo con las disposiciones de estos párrafos.

2.1.3.4.1 Las soluciones y mezclas que contengan una de las materias expresamente mencionadas a continuación siempre deberán clasificarse en el mismo epígrafe que la materia que contienen, a menos que presenten las características de peligro indicadas en 2.1.3.5.3:

- <u>Clase 3</u>

N.º ONU 1921 PROPILENIMINA ESTABILIZADA; N.º ONU 3064 NITROGLICERINA EN SOLUCIÓN ALCOHÓLICA; con más del 1 % pero no más del 5 % de nitroglicerina.

- <u>Clase 6.1</u>

N.º ONU 1051 CIANURO DE HIDRÓGENO ANHIDRO ESTABILIZADO, con menos del 3 % de agua; N.º ONU 1185 ETILENIMINA (AZIRIDINA) ESTABILIZADA; N.º ONU 1259 NÍQUEL CARBONILO; N.º ONU 1613 ÁCIDO CIANHÍDRICO EN SOLUCIÓN ACUOSA (CIANURO DE HIDRÓGENO EN SOLUCIÓN ACUOSA) con no más del 20 % de cianuro de hidrógeno; N.º ONU 1614 CIANURO DE HIDRÓGENO ESTABILIZADO, con menos del 3 % de agua y adsorbido en una materia porosa inerte; N.º ONU 1994 HIERRO PENTACARBONILO; N.º ONU 2480 ISOCIANATO DE METILO; N.º ONU 2481 ISOCIANATO DE ETILO; N.º ONU 3294 CIANURO DE HIDRÓGENO EN SOLUCIÓN ALCOHÓLICA, con un máximo del 45 % de cianuro de hidrógeno.

- Clase 8

N.º ONU 1052 FLUORURO DE HIDRÓGENO ANHIDRO; N.º ONU 1744 BROMO o 1744 BROMO EN SOLUCIÓN; N.º ONU 1790 ÁCIDO FLUORHÍDRICO, con más del 85 % de fluoruro de hidrógeno; N.º ONU 2576 OXIBROMURO DE FÓSFORO FUNDIDO.

2.1.3.4.2 Las soluciones y mezclas que contengan una materia que pertenezcan a uno de los siguientes epígrafes de la clase 9:

N.º ONU 2315 DIFENILOS POLICLORADOS LÍQUIDOS;

N.º ONU 3151 DIFENILOS POLIHALOGENADOS LÍQUIDOS;

N.º ONU 3151 MONOMETILDIFENILMETANOS HALOGENADOS LIQUIDOS;

N.º ONU 3151 TERFENILOS POLIHALOGENADOS LÍQUIDOS;

N.º ONU 3152 DIFENILOS POLIHALOGENADOS SÓLIDOS;

N.º ONU 3152 MONOMETILDIFENILMETANOS HALOGENADOS SOLIDOS;

N.º ONU 3152 TERFENILOS POLIHALOGENADOS SÓLIDOS; o

N.º ONU 3432 DIFENILOS POLICLORADOS SÓLIDOS

se clasificarán siempre bajo la misma rubrica de la clase 9, siempre que:

- no contengan otros compuestos peligrosos que no sean del grupo de embalaje III de las clases 3, 4.1; 4.2, 4.3,5.1, 6.1 u 8; y
- no presenten las características de peligro que se indican en 2.1.3.5.3.

2.1.3.4.3 Los artículos usados, por ejemplo, los transformadores y los condensadores, que contengan las soluciones o mezclas a las que se refiere 2.1.3.4.2 se clasificarán siempre bajo la misma rúbrica de la clase 9, siempre que:

a) no contengan otros compuestos peligrosos que no sean dibenzodioxinas y dibenzofuranos polihalogenados de la clase 6.1 o compuestos del grupo de embalaje III de las clases 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 6.1 u 8; y

b) no presenten las características de peligro que se indican en 2.1.3.5.3 a) a g) e i).

2.1.3.5 Las materias no expresamente mencionadas en la tabla A del capítulo 3.2 que tengan más de una característica de peligro, y las soluciones o mezclas que responden a los criterios de clasificación del ADR y contienen varias materias peligrosas, deberán clasificarse bajo un epígrafe colectivo (véase 2.1.2.5) y un grupo de embalaje de la clase pertinente, de conformidad con sus características de peligro. Esta clasificación según las características de peligro deberá efectuarse del siguiente modo:

2.1.3.5.1 Las características físicas, químicas y las propiedades fisiológicas se deberán determinar por medida o por cálculo, y se procederá a la clasificación según los criterios mencionados en las subsecciones 2.2.x.1 de las diversas clases.

2.1.3.5.2 Si esta determinación no fuese posible sin ocasionar costes o prestaciones desproporcionadas (por ejemplo, para determinados residuos), la solución o la mezcla deberán ser clasificadas en la clase del componente que presente el peligro preponderante.

2.1.3.5.3 Si las características de peligro de la materia, la solución o la mezcla responden a varias de las clases o de los grupos de materias recogidos a continuación, la materia, la solución o la mezcla deberán clasificarse en la clase o el grupo de materias correspondiente al peligro preponderante en el siguiente orden de importancia:

a) materias de la clase 7 (salvo las materias radiactivas en bultos exceptuados para los que, a excepción del ONU 3507 HEXAFLUORURO DE URANIO, MATERIAL RADIACTIVO, BULTO EXCEPTUADO, la disposición especial 290 del capítulo 3.3 se aplica, donde deben considerarse preponderantes las otras propiedades peligrosas);

b) materias de clase 1;

c) materias de clase 2;

d) materias explosivas líquidas desensibilizadas de clase 3;

e) materias autorreactivas y materias explosivas sólidas desensibilizadas de clase 4.1;

f) materias pirofóricas de clase 4.2;

g) materias de clase 5.2;

h) materias de la clase 6.1 que satisfacen los criterios de toxicidad por inhalación del grupo de embalaje I (las materias que cumplen los criterios de clasificación de la clase 8 y que presentan toxicidad por inhalación de polvos y nieblas ($CL_{50}$) que corresponden al grupo de embalaje I, pero cuya toxicidad por ingestión o absorción cutánea sólo corresponde al grupo de embalaje III o que presentan un grado de toxicidad menos elevado, deben asignarse a la clase 8);

i) materias infecciosas de la clase 6.2.

2.1.3.5.4 Si las características de peligro de la materia responden a varias clases o grupos de materias que no aparecen en el apartado 2.1.3.5.3 anterior, deberá clasificarse siguiendo el mismo procedimiento, aunque la clase pertinente deberá elegirse en función de la tabla de peligros preponderantes de 2.1.3.10.

2.1.3.5.5 Si la materia que se transporta es un residuo, cuya composición no se conoce de forma precisa, su asignación a un número ONU y grupo de embalaje según 2.1.3.5.2 puede basarse en la información que posea el expedidor sobre el residuo, incluyendo todos los datos técnicos y de seguridad exigidos por la legislación vigente en materia de seguridad y el medioambiente[2].

En caso de duda, se adoptará el mayor grado de peligro.

Sin embargo, si conociendo la composición del residuo y las propiedades físicas y químicas de los componentes identificados, se puede demostrar que las propiedades del residuo no se

---

[2] *Dicha legislación consiste por ejemplo en la Decisión de la comisión 2000/532/EC de 3 de mayo de 2000 que sustituye a la Decisión 94/3/EC que establece una lista de residuos conforme al Artículo 1(a) de la Directiva del consejo 75/442/EEC sobre residuos (la Decisión del consejo 94/904/EC que establece una lista de residuos peligrosos conforme al Artículo 1(4) de la Directiva del consejo 91/689/EEC sobre residuos peligrosos (Diario oficial de las comunidades europeas N.° L 226 de 6 de septiembre de 2000, página 3), modificada y la Directiva 2008/98/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, relativa a los residuos y que deroga varias Directivas (Diario oficial de las Comunidades europeas N.° L 312, del 22 de noviembre de 2008, p. 3 a 30), modificada.*

corresponden con las del nivel del grupo de embalaje I, se puede clasificar al residuo por defecto en la sección n.e.p. más apropiada del grupo de embalaje II. No obstante, si se sabe que el residuo posee únicamente las propiedades peligrosas para el medio ambiente, puede asignarse al grupo de embalaje III, a los Nos. ONU 3077 ó 3082.

No se puede emplear este procedimiento con residuos que contengan las materias que figuran en 2.1.3.5.3, materias de la Clase 4.3, materias que figuran en 2.1.3.7 o materias que no se acepten al transporte de acuerdo con 2.2. x.2.

2.1.3.6 Siempre hay que determinar el epígrafe colectivo más específico (véase 2.1.2.5); por tanto, sólo se recurrirá a un epígrafe n.e.p. general si no es posible emplear uno genérico o uno n.e.p. específico.

2.1.3.7 Las soluciones y mezclas de materias comburentes o de materias que presentan peligro secundario comburente pueden tener propiedades explosivas. En tal caso, no deberán ser aceptadas para el transporte, salvo que satisfagan las disposiciones aplicables a la clase 1.

En relación con los abonos a base de nitrato de amonio sólido, véase también 2.2.51.2.2, décimo tercero y décimo cuarto guiones y el Manual de Pruebas y Criterios, parte III, sección 39

2.1.3.8 Las materias de las clases 1 a 6.2 y de las clases 8 y 9, distintas a las asignadas a los N.º ONU 3077 y 3082, que cumplan los criterios del 2.2.9.1.10, además de los peligros asociados con estas clases, se consideran materias peligrosas para el medio ambiente. Otras materias que no cumplen los criterios de cualquier otra clase ni de cualquier otra materia de la clase 9, pero que cumplan los criterios del 2.2.9.1.10 deberán asignarse los Nos. ONU 3077 o 3082 según sea el caso.

2.1.3.9 Los residuos que no cumplen los criterios de clasificación de las clases 1 a 9 pero que se contemplan en la *Convención de Basilea sobre el control de movimientos transfronterizos de residuos peligrosas y su eliminación*, se pueden transportar como ONU 3077 o 3082.

### 2.1.3.10 Tabla de orden de preponderancia de peligros

| Clase y grupo de embalaje | 4.1, II | 4.1, III | 4.2, II | 4.2, III | 4.3, I | 4.3, II | 4.3, III | 5.1, I | 5.1, II | 5.1, III | 6.1, I DERMAL | 6.1, I ORAL | 6.1, II | 6.1, III | 8, I | 8, II | 8, III | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SOL LIQ | SOL LIQ | SOL LIQ | SOL LIQ | 4.3, I | 4.3, I | 4.3, I | SOL LIQ | SOL LIQ | SOL LIQ | 3, I | 3, I | 3, I | 3, I | 3, I | 3, I | 3, I | 3, I |
| 3, II | SOL LIQ | SOL LIQ | SOL LIQ | SOL LIQ | 4.3, I | 4.3, II | 4.3, II | SOL LIQ | SOL LIQ | SOL LIQ | 3, I | 3, I | 3, II | 3, II | 8, I | 3, II | 3, II | 3, II |
| 3, III | SOL LIQ | SOL LIQ | SOL LIQ | SOL LIQ | 4.3, I | 4.3, II | 4.3, III | SOL LIQ | SOL LIQ | SOL LIQ | 6.1, I | 6.1, I | 6.1, II | 3, III */ | 8, I | 8, II | 3, III | 3, III |
| 4.1, II | | | 4.2, II | 4.2, II | 4.3, I | 4.3, II | 4.3, II | 5.1, I | 4.1, II | 4.1, II | 6.1, I | 6.1, I | SOL LIQ | SOL LIQ | 8, I | SOL LIQ | SOL LIQ | 4.1, II |
| 4.1, III | | | 4.2, II | 4.2, III | 4.3, I | 4.3, II | 4.3, III | 5.1, I | 4.1, II | 4.1, III | 6.1, I | 6.1, I | 6.1, II | SOL LIQ | 8, I | 8, II | SOL LIQ | 4.1, III |
| 4.2, II | | | | | 4.3, I | 4.3, II | 4.3, II | 5.1, I | 4.2, II | 4.2, II | 6.1, I | 6.1, I | 4.2, II | 4.2, II | 8, I | 4.2, II | 4.2, II | 4.2, II |
| 4.2, III | | | | | 4.3, I | 4.3, II | 4.3, III | 5.1, I | 5.1, II | 4.2, III | 6.1, I | 6.1, I | 6.1, II | 4.2, III | 8, I | 8, II | 4.2, III | 4.2, III |
| 4.3, I | | | | | | | | 5.1, I | 4.3, I | 4.3, I | 6.1, I | 4.3, I | 4.3, I | 4.3, I | 4.3, I | 4.3, I | 4.3, I | 4.3, I |
| 4.3, II | | | | | | | | 5.1, I | 4.3, II | 4.3, II | 6.1, I | 4.3, I | 4.3, II | 4.3, II | 8, I | 4.3, II | 4.3, II | 4.3, II |
| 4.3, III | | | | | | | | 5.1, I | 5.1, II | 4.3, III | 6.1, I | 6.1, I | 6.1, II | 4.3, III | 8, I | 8, II | 4.3, III | 4.3, III |
| 5.1, I | | | | | | | | | | | 5.1, I | 5.1, I | 5.1, I | 5.1, I | 5.1, I | 5.1, I | 5.1, I | 5.1, I |
| 5.1, II | | | | | | | | | | | 6.1, I | 5.1, I | 5.1, II | 5.1, II | 8, I | 5.1, II | 5.1, II | 5.1, II |
| 5.1, III | | | | | | | | | | | 6.1, I | 6.1, I | 6.1, II | 5.1, III | 8, I | 8, II | 5.1, III | 5.1, III |
| 6.1, I | | | | | | | | | | | | | | | SOL LIQ | 6.1, I | 6.1, I | 6.1, I |
| 6.1, I | | | | | | | | | | | | | | | SOL LIQ | 6.1, I | 6.1, I | 6.1, I |
| 6.1, II | | | | | | | | | | | | | | | SOL LIQ | 6.1, II | 6.1, II | 6.1, II |
| 6.1, II | | | | | | | | | | | | | | | SOL LIQ | SOL LIQ | 6.1, II | 6.1, II |
| 6.1, II | | | SOL = materias y mezclas sólidas | | | | | | | | | | | | 8, I | SOL LIQ | 6.1, II | 6.1, II |
| 6.1, III | | | LIQ = materias, mezclas y soluciones líquidas | | | | | | | | | | | | 8, I | 8, II | 8, III | 6.1, III |
| 8, I | | | DERMAL = toxicidad por absorción cutánea | | | | | | | | | | | | | | | 8, I |
| 8, II | | | ORAL = toxicidad por ingestión | | | | | | | | | | | | | | | 8, II |
| 8, III | | | INHAL = toxicidad por inhalación | | | | | | | | | | | | | | | 8, III |

*/ *Clase 6.1 para los plaguicidas.*

***NOTA 1: Ejemplos que ilustran la utilización de la tabla:***

***Clasificación de una materia única***

*Descripción de la materia que debe clasificarse:*

*Se trata de una amina no expresamente mencionada que responde a los criterios de la clase 3, grupo de embalaje II, y también a los de la clase 8, grupo de embalaje I.*

*Método:*

*La intersección de la fila 3 II con la columna 8 I da 8 I.*

*Por tanto, esta amina debe clasificarse en la clase 8, en:*

*N.º ONU 2734 AMINAS LÍQUIDAS, CORROSIVAS, INFLAMABLES N.E.P. o N.º ONU 2734 POLIAMINAS LÍQUIDAS, CORROSIVAS, INFLAMABLES N.E.P., grupo de embalaje I.*

***Clasificación de una mezcla***

*Descripción de la mezcla que debe clasificarse:*

*Mezcla formada por un líquido inflamable de la clase 3, grupo de embalaje III, por una materia tóxica de la clase 6.1, grupo de embalaje II, y por una materia corrosiva de la clase 8, grupo de embalaje I.*

*Método:*

*La intersección de la fila 3 III con la columna 6.1 II da 6.1 II.*

*La intersección de la fila 6.1 II con la columna 8 I da 8 I LIQ.*

*Esta mezcla, a falta de una definición más precisa, debe clasificarse en la clase 8, en:*

*N.º ONU 2922 LÍQUIDO CORROSIVO TÓXICO N.E.P., grupo de embalaje I.*

***NOTA 2: Ejemplos de clasificación de soluciones y mezclas en una clase y un grupo de embalaje:***

*Una solución de fenol de la clase 6.1, (II), en benceno de la clase 3, (II) debe clasificarse en la clase 3, (II); esta solución debe clasificarse en el N.º ONU 1992 LÍQUIDO INFLAMABLE TÓXICO N.E.P., clase 3, (II), debido a la toxicidad del fenol.*

*Una mezcla sólida de arseniato de sodio de la clase 6.1, (II) y de hidróxido sódico de la clase 8, (II) debe clasificarse en el N.º ONU 3290 SÓLIDO TÓXICO CORROSIVO INORGÁNICO, N.E.P., en la clase 6.1 (II).*

*Una solución de naftaleno bruto o refinado de la clase 4.1, (III) y de gasolina de la clase 3, (II) debe clasificarse con el N.º ONU 3295 HIDROCARBUROS LÍQUIDOS N.E.P., en la clase 3, (II).*

*Una mezcla de hidrocarburos de la clase 3, (III) y de difenilos policlorados (PCB) de la clase 9, (II) debe clasificarse como ONU 2315 DIFENILOS POLICLORADOS LÍQUIDOS, en la clase 9, (II) u ONU 3432 DIFENILOS POLICLORADOS SÓLIDOS.*

*Una mezcla de propilenimina de la clase 3 y difenilos policlorados (PCB) de la clase 9, (II) debe clasificarse con el N.º ONU 1921 PROPILENIMINA ESTABILIZADA, en la clase 3.*

### 2.1.4 Clasificación de muestras

2.1.4.1 Cuando la clase de una materia no se conoce con exactitud y esta materia ha sido objeto de transporte para ser sometida a otros ensayos, habrá que atribuirle una clase, una designación oficial de transporte y un número ONU provisionales en función de lo que el expedidor sepa de la materia y de conformidad:

a) con los criterios de clasificación del capítulo 2.2; y

b) con las disposiciones del presente capítulo.

Habrá que considerar el grupo de embalaje más riguroso correspondiente a la denominación oficial de transporte elegida.

Al aplicar esta disposición, la denominación oficial de transporte deberá complementarse con la palabra 'muestra' (por ejemplo, LÍQUIDO INFLAMABLE N.E.P., MUESTRA). En ciertos casos, cuando hay denominación oficial de transporte específica para una muestra que se considera satisfactoria para determinados criterios de clasificación (por ejemplo: N.º ONU 3167, MUESTRA DE GAS INFLAMABLE, A PRESIÓN NORMAL, N.E.P.), habrá que utilizar dicha denominación oficial. Cuando se utilice un epígrafe n.e.p. para transportar la muestra, no será preciso añadir a la denominación oficial de transporte el nombre técnico, como prescribe la disposición especial 274 del capítulo 3.3.

2.1.4.2 Las muestras de la materia deberán transportarse de acuerdo con las disposiciones aplicables a la denominación oficial provisional, siempre que:

a) la materia no sea considerada una materia no aceptable para el transporte según las subsecciones 2.2.x.2 del capítulo 2.2 o según el capítulo 3.2;

b) la materia no sea considerada que responde a los criterios aplicables a la clase 1 o como materia infecciosa o radiactiva;

c) la materia satisfaga las disposiciones de 2.2.41.1.15 ó 2.2.52.1.9, según que se trate de una materia autorreactiva o de un peróxido orgánico, respectivamente;

d) la muestra se transporte en un embalaje combinado con una masa neta por bulto inferior o igual a 2,5 kg; y

e) la muestra no vaya embalada junto con otras mercancías.

#### 2.1.4.3 *Muestras de materiales energéticos con fines de prueba*

2.1.4.3.1 Las muestras de materias orgánicas que llevan grupos funcionales, enumerados en los cuadros A6.1 y/o A6.3 del apéndice 6 (Procedimientos de preselección) del Manual de Pruebas y Criterios, podrán transportarse con arreglo al n.º ONU 3224 (sólido de reacción espontánea tipo C) o n.º ONU 3223 (líquido de reacción espontánea tipo C), según proceda, de la clase 4.1, siempre que:

a) las muestras no contengan:

i) explosivo conocido;

ii) materia que presenten efectos explosivos en las pruebas;

iii) compuesto diseñado con vistas a producir un efecto explosivo o pirotécnico práctico; o

iv) componente consistente en precursores sintéticos de explosivos de efecto intencional;

b) en el caso de las mezclas, complejos y sales de materias comburentes inorgánicas de la clase 5.1 con uno o varios materiales orgánicos, la concentración de la materia comburente inorgánica sea:

i) inferior al 15%, por masa, si se asigna al grupo de embalaje I (materias muy peligrosas) o II (materias medianamente peligrosas); o

ii) inferior al 30%, por masa, si se asigna al grupo de embalaje III (materias poco peligrosas);

c) los datos disponibles no permitan una clasificación más precisa;

d) la muestra no haya sido embalada junto con otras mercancías; y

e) la muestra haya sido embalada de conformidad con la instrucción de embalaje P520 y las disposiciones especiales de embalaje PP94 o PP95 de 4.1.4.1, según proceda.

**2.1.5 Clasificación de los objetos como objetos que contengan materias peligrosas, n.e.p.**

***NOTA:*** *Cuando se trate de objetos que no dispongan de una designación oficial de transporte, y que solo contengan mercancías peligrosas dentro de las cantidades limitadas permitidas que se mencionan en la columna (7a) de la tabla A del capítulo 3.2, podrán aplicarse el N.º ONU 3363 y las disposiciones especiales 301 y 672 del capítulo 3.3.*

2.1.5.1 Los objetos que contengan mercancías peligrosas pueden clasificarse según lo dispuesto en otra parte del ADR con arreglo a la designación oficial de transporte para las mercancías peligrosas que contengan, o de conformidad con esta sección.

A los efectos de esta sección, por "objeto" se entenderá maquinaria, aparatos u otros dispositivos que contengan una o más mercancías peligrosas (o residuos de estas) que formen parte integrante del objeto, necesarias para su funcionamiento y que no puedan retirarse a afectos del transporte.

Un envase interior no se considerará un objeto.

2.1.5.2 Tales objetos podrán contener, además, baterías. Las pilas de litio que estén integradas en el objeto serán de un tipo que se haya demostrado que cumple los requisitos de pruebas de la parte III, subsección 38.3 del Manual de Pruebas y Criterios, excepto cuando el ADR especifique otra cosa (por ejemplo, para objetos prototipo previos a la preproducción que contengan pilas de litio o para una serie de producción pequeña, consistente en no más de 100 objetos).

2.1.5.3 Esta sección no es aplicable a los objetos para los que ya exista una designación oficial de transporte en la tabla A del capítulo 3.2.

2.1.5.4 Esta sección no es aplicable a las mercancías peligrosas de la clase 1, clase 6.2, clase 7 o al material radiactivo contenido en los objetos. Sin embargo, sí se aplica a los artículos que contengan explosivos que estén excluidos de la clase 1 de conformidad con 2.2.1.1.8.2.

2.1.5.5 Los objetos que contengan mercancías peligrosas se asignarán a la clase pertinente, elegida en función de los peligros existentes, utilizando, cuando proceda, la tabla de orden de preponderancia de peligros de 2.1.3.10, para cada una de las mercancías peligrosas contenidas en el objeto. Si el objeto contiene mercancías peligrosas clasificadas en la clase 9, se considerará que todas las demás mercancías peligrosas presentes en el objeto representan un riesgo mayor.

2.1.5.6 Los peligros subsidiarios serán representativos de los peligros primarios provocados por las otras mercancías peligrosas contenidas en el objeto. Cuando solo exista en el objeto un elemento de este tipo, el peligro o peligros subsidiarios, de haberlos, serán los identificados mediante la etiqueta o etiquetas de peligro secundario de la columna (5) de la tabla A del capítulo 3.2. Si el objeto contiene más de un elemento y estos pueden reaccionar peligrosamente entre sí durante el transporte, cada una de las mercancías peligrosas se embalará por separado (véase 4.1.1.6).

### 2.1.6 Clasificación de los embalajes/envases, desechados, vacíos, sin limpiar

Los embalajes/envases, grandes embalajes o los GRG/IBC, vacíos, sin limpiar, o partes de ellos, que se transportan para la eliminación, el reciclado o la recuperación de su material, que no sea el reacondicionamiento, la reparación, el mantenimiento de rutina, la reconstrucción o la reutilización, pueden ser asignados al ONU 3509 si cumplen con los requisitos para este epígrafe.

## CAPÍTULO 2.2

## DISPOSICIONES PARTICULARES DE LAS DIVERSAS CLASES

### 2.2.1 Clase 1 Materias y objetos explosivos

#### 2.2.1.1 *Criterios*

2.2.1.1.1 Son materias y objetos de la clase 1:

a) las materias explosivas: materias sólidas o líquidas (o mezclas de materias) que, por reacción química, pueden desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daños a su entorno.

Materias pirotécnicas: materias o mezclas de materias destinadas a producir un efecto calorífico, luminoso, sonoro, gaseoso o fumígeno o una combinación de tales efectos, como consecuencia de reacciones químicas exotérmicas autosostenidas no detonantes.

***NOTA 1:*** *Las materias que por sí mismas no sean materias explosivas pero que puedan formar una mezcla explosiva de gas, vapores o polvo, no son materias de la clase 1.*

***NOTA 2:*** *Asimismo quedan excluidas de la clase 1 las materias explosivas humectadas en agua o alcohol cuyo contenido en agua o alcohol sobrepase los valores límites indicados y aquellas que contengan plastificantes —estas materias explosivas se incluyen en las clases 3 o 4.1— así como las materias explosivas que en función de su riesgo principal están incluidas en la clase 5.2.*

b) objetos explosivos: objetos que contengan una o varias materias explosivas o pirotécnicas.

***NOTA****: Los artefactos que contengan materias explosivas o materias pirotécnicas en cantidad tan reducida o de tal naturaleza que su iniciación o cebado por inadvertencia o accidente durante el transporte no implique ninguna manifestación exterior en el artefacto que pudiera traducirse en proyecciones, incendio, desprendimiento de humo, calor o fuerte ruido, no están sometidos a las disposiciones de la clase 1.*

c) las materias y los objetos no mencionados en a) ni en b) fabricados con el fin de producir un efecto práctico explosivo o pirotécnico.

A los efectos de la clase 1, se entenderá por:

*Flegmatizada* el estado de una materia explosiva a la que se agrega una sustancia (o "flegmatizador") para mejorar la seguridad durante la manipulación y el transporte. El flegmatizador hace a la materia explosiva insensible, o menos sensible, a las siguientes acciones: calor, choque, impacto, percusión o fricción. Los agentes flegmatizadores típicos son, entre otros: cera, papel, agua, polímeros (como los clorofluoropolímeros), alcohol y aceites (como la vaselina y la parafina).

2.2.1.1.2 Toda materia o todo objeto que tenga o pueda tener propiedades explosivas deberá tenerse en cuenta para su inclusión en la clase 1 de conformidad con los ensayos, modos operativos y criterios estipulados en la primera parte del Manual de Pruebas y de Criterios.

Una materia o un objeto asignado a la clase 1 sólo se aceptará para el transporte si se ha asignado a un nombre o un epígrafe n.e.p. de la tabla A del capítulo 3.2 y si cumple los criterios del Manual de Pruebas y de Criterios.

2.2.1.1.3 Las materias y los objetos de la clase 1 deberán asignarse a un N.º ONU y a un nombre o un epígrafe n.e.p. de la tabla A del capítulo 3.2. La interpretación de los nombres de materias u objetos de la tabla A del capítulo 3.2 deberá basarse en el glosario recogido en 2.2.1.4.

Las muestras de materias u objetos explosivos nuevos o existentes, transportadas a fines, entre otros, de ensayo, clasificación, investigación y desarrollo, de control de calidad o como muestras comerciales, y que no sean explosivos de iniciación, podrán ser incluidos en el epígrafe "0190 MUESTRAS DE EXPLOSIVOS".

La inclusión de materias y objetos explosivos no expresamente mencionados en la tabla A del capítulo 3.2 en un epígrafe n.e.p. o en el N.º ONU 0190 "MUESTRAS DE EXPLOSIVOS", así como determinadas materias cuyo transporte esté subordinado a una autorización especial del organismo competente en virtud de disposiciones especiales mencionadas en la columna (6) de la tabla del capítulo 3.2, corresponderá a la autoridad competente del país de origen. Esta autoridad deberá también aprobar por escrito las condiciones de transporte de estas materias y estos objetos. Si el país de origen no es una Parte contratante del ADR, la clasificación y las condiciones de transporte deberán ser aceptadas por la autoridad competente del primer país Parte contratante del ADR afectado por el envío.

2.2.1.1.4 Las materias y los objetos de la clase 1 deberán incluirse en una división según 2.2.1.1.5 y un grupo de compatibilidad según 2.2.1.1.6. La división deberá determinarse sobre la base de los resultados de los ensayos descritos en 2.3.0 y 2.3.1 utilizando las definiciones de 2.2.1.1.5. El grupo de compatibilidad se determinará según las definiciones de 2.2.1.1.6. El código de clasificación se compone del número de división y la letra del grupo de compatibilidad.

2.2.1.1.5 Definición de las divisiones.

División 1.1 Materias y objetos que presentan un peligro de explosión en masa (una explosión en masa es una explosión que afecta de manera prácticamente instantánea a casi toda la carga).

División 1.2 Materias y objetos que presentan un peligro de proyección sin peligro de explosión en masa.

División 1.3 Materias y objetos que presentan un peligro de incendio con ligero peligro de efectos de onda expansiva o de proyección o de ambos efectos, pero sin peligro de explosión en masa,

a) cuya combustión da lugar a una radiación térmica considerable, o

b) que arden unos a continuación de otros con efectos mínimos de onda expansiva o de proyección o de ambos efectos.

División 1.4 Materias y objetos que sólo presentan un pequeño peligro de explosión en caso de ignición o cebado durante el transporte. Los efectos se limitan esencialmente a los bultos y normalmente no dan lugar a la proyección de fragmentos de tamaño apreciable ni a grandes distancias. Un incendio exterior no debe implicar la explosión prácticamente instantánea de la casi totalidad del contenido de los bultos.

División 1.5 Materias muy poco sensibles que presentan un peligro de explosión en masa, con una sensibilidad tal que, en condiciones normales de transporte, sólo existe una probabilidad muy reducida de cebado o de que su combustión se transforme en detonación. Se exige como mínimo que no exploten cuando se las someta a la prueba de fuego exterior.

División 1.6 Objetos extremadamente poco sensibles que no supongan peligro de explosión en masa. Dichos objetos conteniendo principalmente materias extremadamente poco sensibles y que presenten una probabilidad despreciable de cebado o de propagación accidental.

***NOTA**: El peligro vinculado a los objetos de la división 1.6 queda limitado a la explosión de un objeto único.*

2.2.1.1.6 ***Definición de los grupos de compatibilidad de materias y objetos***

A Materia explosiva primaria.

B Objeto que contenga una materia explosiva primaria y que tenga menos de dos dispositivos de seguridad eficaces. Ciertos objetos, tales como los detonadores de minas (para voladura) los conjuntos de detonadores para voladura y los cebos de percusión quedan incluidos, aunque no contengan explosivos primarios.

C Materia explosiva propulsora u otra materia explosiva deflagrante u objeto que contenga dicha materia explosiva.

D Materia explosiva secundaria detonante o pólvora negra u objeto que contenga una materia explosiva secundaria detonante, en cualquier caso, sin medios de cebado ni carga propulsora, u objeto que contenga una materia explosiva primaria y que tenga al menos dos dispositivos de seguridad eficaces.

E Objeto que contenga una materia explosiva secundaria detonante, sin medios de cebado, con carga propulsora (excepto las cargas que contengan un líquido o gel inflamables o líquidos hipergólicos).

F Objeto que contenga una materia explosiva secundaria detonante, con sus propios medios de cebado, con una carga propulsora (excepto las cargas que contengan un líquido o gel inflamables o líquidos hipergólicos) o sin carga propulsora.

G Materia pirotécnica u objeto que contenga una materia pirotécnica o bien un objeto que contenga a la vez una materia explosiva y una composición iluminante, incendiaria, lacrimógena o fumígena (excepto los objetos activados por el agua o que contengan fósforo blanco, fosfuros, materias pirofóricas, líquido o gel inflamables o líquidos hipergólicos).

H Objeto que contenga una materia explosiva y además fósforo blanco.

J Objeto que contenga una materia explosiva y además un líquido o gel inflamables.

K Objeto que contenga una materia explosiva y además un agente químico tóxico.

L Materia explosiva u objeto que contenga una materia explosiva y que presente un peligro particular (por ejemplo, en razón de su hidroactividad o de la presencia de líquidos hipergólicos, fosfuros o materias pirofóricas) y que exija el aislamiento de cada tipo.

N Objetos que contengan principalmente materias extremadamente poco sensibles.

S Materia u objeto embalado o diseñado de forma que todo efecto peligroso debido a un funcionamiento accidental quede circunscrito al interior del embalaje, a menos que éste haya sido deteriorado por el fuego, en cuyo caso todos los efectos de onda expansiva o de proyección deben ser lo suficientemente reducidos como para no entorpecer de manera apreciable o impedir la lucha contra incendios ni la adopción de otras medidas de emergencia en las inmediaciones del bulto.

***NOTA 1**: Cada materia u objeto contenido en un embalaje especificado sólo podrá ser incluido en un único grupo de compatibilidad. Dado que el criterio aplicable al grupo de compatibilidad S es empírico, la inclusión en este grupo queda forzosamente vinculada a las pruebas para la asignación de un código de clasificación.*

***NOTA 2**: Los objetos de los grupos de compatibilidad D y E podrán estar equipados o ser embalados conjuntamente con sus propios medios de cebado, siempre y cuando estos medios estén provistos de al menos dos dispositivos de seguridad eficaces destinados a impedir una explosión en caso de funcionamiento accidental del cebo. Estos objetos y bultos deberán ser incluidos en los grupos de compatibilidad D ó E.*

***NOTA 3**: Los objetos de los grupos de compatibilidad D ó E podrán ser embalados conjuntamente con sus propios medios de cebado, aunque estos no tengan dos dispositivos de seguridad eficaces (es decir, sistemas de cebado incluidos en el grupo de compatibilidad B), siempre que se cumplan la disposición especial MP21 de la subsección 4.1.10. Estos bultos deberán ser incluidos en los grupos de compatibilidad D ó E.*

***NOTA 4**: Los objetos podrán estar equipados o ser embalados conjuntamente con sus propios medios de cebado siempre y cuando éstos no puedan funcionar en condiciones normales de transporte.*

***NOTA 5**: Los objetos de los grupos de compatibilidad C, D y E podrán ser embalados conjuntamente. Los bultos así obtenidos deberán ser incluidos en el grupo de compatibilidad E.*

2.2.1.1.7 *Asignación de los artificios de pirotecnia a las divisiones de peligro*

2.2.1.1.7.1 Los artificios de pirotecnia normalmente se asignarán a las divisiones de peligro 1.1, 1.2, 1.3 y 1.4 con arreglo a los datos obtenidos de los ensayos de la serie 6 del Manual de Pruebas y Criterios. No obstante:

a) las cascadas que contengan una composición detonante (véase la nota 2 de 2.2.1.1.7.5) se clasificarán como incluidas en la división 1.1, grupo de compatbilidad G, independientemente de los resultados de las pruebas de la serie 6;

b) como el ámbito de esos artificios de pirotecnia es muy amplio y la disponibilidad de laboratorios de pruebas puede ser limitada, la asignación a las divisiones de peligro también podrá hacerse a tenor del procedimiento que figura en 2.2.1.1.7.2.

2.2.1.1.7.2 La asignación de esos artificios a los Nos. ONU 0333; 0334; 0335 o 0336, y al N.º ONU 0431 de artículos que se utilizan en efectos para el espectáculo que responden a la definición del artículo tipo y a la especificación 1.4G en la clasificación por defecto para artificios de pirotecnia del cuadro 2.2.1.1.7.5, podrá hacerse por analogía, sin necesidad de recurrir a la serie de pruebas 6, de conformidad con la tabla de clasificación por defecto de la pirotecnia del 2.2.1.1.7.5. Esta asignación se hará con el acuerdo de la autoridad competente. Los objetos no especificados en la tabla se clasificarán a partir de los datos obtenidos de las pruebas de la serie 6.

***NOTA 1:** Los nuevos tipos de artificios de pirotecnia no deberán ser incluidos en la columna 1 de la tabla que figura en 2.2.1.1.7.5 salvo en base a los resultados de pruebas completas sometidos al examen del Subcomité de Expertos en el Transporte de Mercancías Peligrosas de Naciones Unidas para su consideración.*

***NOTA 2:** Los resultados de las pruebas obtenidos por autoridades competentes, que validen o contradigan la asignación de pirotecnia según las especificaciones de la columna 4 de la tabla de 2.2.1.1.7.5, a las divisiones de riesgo de la columna 5, deberán presentarse al Subcomité de Expertos en el Transporte de Mercancías Peligrosas de Naciones Unidas para su información.*

2.2.1.1.7.3 Cuando los artificios de pirotecnia, de más de una división de peligro, se embalen en el mismo bulto, se clasificarán con arreglo a la división de riesgo más peligrosa a menos que los datos obtenidos de la serie de pruebas 6 indiquen otra cosa.

2.2.1.1.7.4 La clasificación que figura en la tabla del 2.2.1.1.7.5 se aplica sólo a los artículos embalados en cajas de cartón (4G).

2.2.1.1.7.5 *Tabla de clasificación por defecto de los artificios de pirotecnia*[1]

***NOTA 1:** Los porcentajes indicados en la tabla, a menos que se indique otra cosa, se refieren a la masa total de las materias pirotécnicas (es decir, propulsores de cohetes, cargas propulsoras, cargas explosivas y cargas de efecto).*

***NOTA 2**: Por "composición detonante" se entenderá, en esta tabla, las materias pirotécnicas en polvo o como componentes pirotécnicos elementales presentes en los fuegos artificiales, que se utilizan en las cascadas, o para producir un efecto sonoro o como carga explosiva o carga propulsora, a menos que:*

[1] *Esta tabla contiene una lista de clasificación de la pirotecnia que puede utilizarse en ausencia de datos de ensayos de la serie 6 (véase 2.2.1.1.7.2).*

*a) se demuestre que el tiempo necesario para el aumento de presión es superior a 6 ms para 0,5 g de materia pirotécnica en la prueba de HSL de composiciones detonantes del apéndice 7 del Manual de Pruebas y Criterios; o*

*b) la materia pirotécnica da un resultado negativo "-" en la prueba de composiciones detonantes EEUU del apéndice 7 del Manual de Pruebas y Criterios.*

***NOTA 3:** Las dimensiones en mm indicadas se refieren:*

*a) para las bombas de artificios esféricas y las bombas cilíndricas de doble explosión (peanut shells), al diámetro de la esfera de la bomba;*

*b) para las bombas de artificios cilíndricas, a la longitud de la bomba;*

*c) para las bombas de mortero, las candelas romanas, las candelas de un solo tiro o las minas, al diámetro interior del tubo que incluye o contiene el artefacto pirotécnico;*

*d) para los artificios en cartucho o en estuches rígidos, al diámetro interior del mortero que contiene el artificio.*

| *Tipo* | *Comprende/Sinónimo de:* | *Definición* | *Especificación* | *Clasificación* |
|---|---|---|---|---|
| Carcasa, esférica o cilíndrica | Carcasa esférica: carcasa aérea, carcasa color, carcasa color intermitente, carcasa apertura múltiple, carcasa efecto múltiple, carcasa acuática, carcasa paracaídas, carcasa humo, carcasa estrellas, carcasa trueno de aviso: petardos, salvas, truenos. | Artefacto con o sin carga propulsora, con espoleta de retardo y carga explosiva, componente(s) pirotécnico(s) elemental(es) o materia pirotécnica libre diseñada para ser lanzada con mortero | Todas las carcasas trueno de aviso | 1.1G |
| | | | Carcasa color: ≥ 180 mm | 1.1G |
| | | | Carcasa color: < 180 mm con > 25 % de composición detonante, como polvo suelto y/o efecto sonoro | 1.1G |
| | | | Carcasa color: < 180 mm con ≤ 25% de composición detonante, como polvo suelto y/o efecto sonoro | 1.3G |
| | | | Carcasa color: ≤ 50 mm o ≤ 60 g de materia pirotécnica con ≤ 2 % de composición detonante como polvo suelto y/o efecto sonoro | 1.4G |
| | Carcasa doble | Conjunto de dos o más carcasas dobles esféricas en una misma envoltura propulsadas por la misma carga propulsora con mechas de encendido retardado externas e independientes | La clasificación determinada por la carcasa doble más peligrosa | |
| | Carcasa con mortero | Conjunto compuesto por una carcasa cilíndrica o esférica en el interior de un mortero desde el que se lanza la carcasa diseñada al efecto | Todas las carcasas trueno de aviso | 1.1G |
| | | | Carcasa color: ≥ 180 mm | 1.1G |
| | | | Carcasa color: > 25 % de composición detonante, como polvo suelto y/o efecto sonoro | 1.1G |
| | | | Carcasa color: ≥ 50 mm y < 180 mm | 1.2G |
| | | | Carcasa color: ≤ 50 mm, o ≤ 60 g de materia pirotécnica con ≤ 25% de composición detonante como polvo libre y/o efecto sonoro | 1.3G |
| | Carcasa de cambios (esférica) (*Los porcentajes indicados se refieren a la masa bruta de los artificios pirotécnicos*) | Dispositivo sin carga propulsora, dotado de retardo pirotécnico y carga explosiva, elementos destinados a producir un efecto sonoro y materiales inertes, y diseñado para ser lanzado con mortero | > 120 mm | 1.1G |
| | | Dispositivo sin carga propulsora, dotado de retardo pirotécnico y carga explosiva, con ≤ 25 g de composición detonante por unidad sonora, ≤ 33% de composición detonante y ≥ 60% de materiales inertes, y diseñado para ser lanzado con mortero | ≤ 120 mm | 1.3G |
| | | Dispositivo sin carga propulsora, dotado de retardo pirotécnico y carga explosiva, carcasas color y/o componentes pirotécnicos elementales, y diseñado para ser lanzado con mortero | > 300 mm | 1.1G |
| | | Dispositivo sin carga propulsora, dotado de retardo pirotécnico y carga explosiva, carcasas color ≤ 70 mm y/o componentes pirotécnicos | > 200 mm y ≤ 300 mm | 1.3G |

| *Tipo* | *Comprende/Sinónimo de:* | *Definición* | *Especificación* | *Clasificación* |
|---|---|---|---|---|
| Carcasa esférica o cilíndrica (*continuación)* | | elementales, con ≤ 25% de composición detonante y ≤ 60% de materia pirotécnica, y diseñado para ser lanzado con mortero | | |
| | | Dispositivo con carga propulsora, dotado de retardo pirotécnico y carga explosiva, carcasas color ≤ 70 mm y/o componentes pirotécnicos elementales, con ≤ 25% de composición detonante ≤ 60% de materia pirotécnica, y diseñado para ser lanzado con mortero | ≤ 200 mm | 1.3G |
| Batería/ combinación | Artefactos de barrera, bombardas, conjunto de artefactos, tracas finales, artefactos híbridos, tubos múltiples, artefactos en pastillas, conjuntos de petardos de mecha y conjuntos de petardos con composición detonante | Conjunto de varios artefactos pirotécnicos del mismo tipo o de tipos diferentes, correspondientes a alguno de los tipos indicados en el presente cuadro, con uno o dos puntos de inflamación | El tipo de artificio pirotécnico más peligroso determina la clasificación | |
| Candela romana | Candela exposición-exhibición, candela bombetas | Tubo con una serie de componentes pirotécnicos elementales constituidos por una alternancia de materias pirotécnicas, cargas propulsoras y mechas de transmisión | ≥ 50 mm de diámetro interno con composición detonante o < 50 mm con > 25% de composición detonante | 1.1G |
| | | | ≥ 50 mm de diámetro interno, sin composición detonante | 1.2G |
| | | | < 50 mm de diámetro interno y ≤ 25% de composición detonante | 1.3G |
| | | | ≤ 30 mm de diámetro interno, cada componente pirotécnico elemental ≤ 25 g y ≤ 5% de composición detonante | 1.4G |
| Tubo un disparo | Candela un disparo, pequeño mortero precargado | Tubo con un componente pirotécnico elemental constituido por una materia pirotécnica y una carga propulsora con o sin mecha de transmisión | ≤ 30 mm de diámetro interno y componente pirotécnico elemental > 25 g, o > 5% y ≤ 25% de composición detonante | 1.3 G |
| | | | ≤ 30 mm de diámetro interno, unidad pirotécnica ≤ 25 g y ≤ 5% de composición detonante | 1.4G |
| Volador | Volador avalancha, volador señal, volador silbador, volador botella, volador cielo, volador tipo misil, volador tablero | Tubo con una materia pirotécnica y/o componentes pirotécnicos elementales, equipado con una o varias varillas u otro medio de estabilización de vuelo, diseñado para ser propulsado | Sólo efectos de composición detonante | 1.1G |
| | | | Composición detonante > 25 % de la materia pirotécnica | 1.1G |
| | | | Materia pirotécnica > 20 g y composición detonante ≤ 25 % | 1.3G |
| | | | Materia pirotécnica ≤ 20 g, carga de explosión de pólvora y ≤ 0,13 g de composición detonante por efecto sonoro, ≤ 1 g en total | 1.4G |
| Volcán | | Tubo con carga propulsora y componentes pirotécnicos, | > 25% de composición detonante, como polvo suelto y/o efectos sonoros | 1.1G |

| *Tipo* | *Comprende/Sinónimo de:* | *Definición* | *Especificación* | *Clasificación* |
|---|---|---|---|---|
| | "Pot-à-feu", volcán suelo, volcán saco-bolsa, volcán cilíndrico | diseñado para ser colocado sobre el suelo o para fijarse en él. El efecto principal es la eyección de todos los componentes pirotécnicos en una sola explosión que produce en el aire efectos visuales y/o sonoros de gran dispersión; o bolsa o cilindro de tela o de papel que contiene una carga propulsora y objetos pirotécnicos, destinado a ser colocado dentro de un mortero y para funcionar como un volcán | ≥ 180 mm y ≤ 25% de composición detonante, como polvo suelto y/o efectos sonoros | 1.1G |
| | | | < 180 mm y ≤ 25% de composición detonante, como polvo suelto y/o efectos sonoros | 1.3G |
| | | | ≤ 150 g de materia pirotécnica, con ≤ 5 % de composición detonante, como polvo suelto y/o efectos sonoros. Cada componente pirotécnico ≤ 25 g, cada efecto sonoro < 2 g; cada silbido (de haberlo) ≤ 3 g | 1.4G |
| Fuente | Volcanes, haces, lanzas, fuegos de bengala, fuentes de destellos, fuentes cilíndricas, fuentes cónicas, antorcha iluminación | Envoltura no metálica con una materia pirotécnica comprimida o compacta que produce destellos y llama.<br>***NOTA:*** *En las fuentes concebidas para producir una cascada vertical o una cortina de chispas se considerarán como cascadas (ver rúbrica siguiente)* | ≥ 1 kg de materia pirotécnica | 1.3G |
| | | | < 1 kg de materia pirotécnica | 1.4G |
| Cascada | Sin objeto | Fuente pirotécnica *concebida* para producir una cascada vertical o cortina de chispas | Contienen una composición detonante, independientemente de los resultados de las pruebas de la serie 6 (véase 2.2.1.1.7.1 a) | 1.1G |
| | | | No contienen una composición detonante | 1.3G |
| Vela milagro | Vela milagro manual, vela milagro no manual, alambre vela milagro | Hilos rígidos parcialmente revestidos (en uno de los extremos) con una materia pirotécnica de combustión lenta, con o sin dispositivo de inflamación | Vela a base de perclorato: > 5 g por vela o > 10 velas por paquete | 1.3G |
| | | | Vela a base de perclorato: ≤ 5 g por vela y ≤ 10 velas por paquete<br>Vela a base de nitrato: ≤ 30 g por vela | 1.4G |
| Bengala de palo | Bastón (dipped stick) | Bastones de madera parcialmente revestidos (en uno de los extremos) con una materia pirotécnica de combustión lenta, y diseñado para ser sujetado con la mano | Articulo a base de perclorato: > 5 g por articulo o > 10 artículos por paquete | 1.3G |
| | | | Articulo a base de perclorato: ≤ 5 g por articulo y ≤ 10 artículos por paquete<br>Articulo a base de nitrato: ≤ 30 g por articulo | 1.4G |
| Artificios pirotécnicos de bajo peligro y novedades | sorpresa japonesa, petardos, gránulos crepitantes, humos, nieblas, serpientes, luciérnaga, triquitraque, lanzador de confeti y serpentinas | Dispositivo diseñado para producir efectos visibles y/o audibles muy limitados, con pequeñas cantidades de materia pirotécnica y/o explosiva | Las bolas fulminantes y los petardos pueden contener hasta 1,6 mg de nitrato de plata;<br>Los lanzadores de confeti y serpentinas hasta 16 mg de una mezcla de clorato potásico y de fósforo rojo;<br>Otros artificios pueden contener hasta 5 g de materia pirotécnica, pero sin composición detonante | 1.4G |
| Mariposa | Mariposa aérea, helicóptero, chasers, torbellino | Tubo(s) no metálico(s) con una materia pirotécnica que produce gas o chispas, con o | Materia pirotécnica por objeto > 20 g, con ≤ 3 % de composición detonante para producir efectos sonoros, o ≤ 5 g de composición para producir silbidos | 1.3G |

| *Tipo* | *Comprende/Sinónimo de:* | *Definición* | *Especificación* | *Clasificación* |
|---|---|---|---|---|
| | | sin composición sonora y con o sin aletas | Materia pirotécnica por objeto ≤ 20 g, con ≤ 3 % de composición detonante para producir efectos sonoros, o ≤ 5 g de composición para producir silbidos | 1.4G |
| Ruedas | Ruedas Catherine,<br>rueda saxon | Conjunto que comprende dispositivos propulsores con una materia pirotécnica, dotado de medios para ser fijado a un eje de modo que pueda rotar | ≥ 1 kg de materia pirotécnica total, sin efectos sonoros, cada silbido (de haberlos) ≤ 25 g y ≤ 50 g de composición para producir silbidos por rueda | 1.3G |
| | | | < 1 kg de materia pirotécnica total, sin efectos sonoros, cada silbido (de haberlos) ≤ 5 g y ≤ 10 g de composición para producir silbidos por rueda | 1.4G |
| Ruedas aéreas | Saxon volador, OVNI y coronas volantes | Tubos con cargas propulsoras y materias pirotécnicas que producen destellos y llamas y/o ruido, con los tubos fijos en un soporte en forma de anillo | > 200 g de materia pirotécnica total, >60 g de materia pirotécnica por dispositivo propulsor, ≤ 3% de composición detonante de efecto sonoro, cada silbido (de haberlos) ≤25 g y ≤50 g de composición para producir silbidos por rueda | 1.3G |
| | | | ≤ 200 g de materia pirotécnica total, ≤ 60 g de materia pirotécnica por dispositivo propulsor, ≤ 3% de composición detonante de efecto sonoro, cada silbido (de haberlos)≤5 g y ≤10 g de composición para producir silbidos por rueda | 1.4G |
| Surtidos | Caja surtido espectáculo; paquete surtido espectáculo; caja surtido jardín; caja surtido interior; variado | Conjunto de artificios de más de un tipo cada uno de los cuales corresponde a uno de los tipos de artificios indicados en este cuadro | El tipo de artificio más peligroso determina la clasificación | |
| Petardo | Petardo celebración, petardo con rollo (tracas chinas), petardo cuerda celebración | Conjunto de tubos8 de papel o cartón) unidos por una mecha pirotécnica, en la que cada uno de los tubos está destinado a producir un efecto sonoro | Cada tubo ≤ 140 mg de composición detonante o ≤ 1 g de pólvora | 1.4G |
| Trueno de mecha | Trueno de mecha, aviso; trueno de perclorato metal, *lady crackers* | Tubo no metálico con una composición diseñada para producir un efecto sonoro | >2 g de composición detonante por objeto | 1.1G |
| | | | ≤2 g de composición detonante por objeto y ≤10 g por embalaje interior | 1.3G |
| | | | ≤1 g de composición detonante por objeto y ≤10 g por embalaje interior o ≤10 g de pólvora por objeto | 1.4G |

2.2.1.1.8 *Exclusión de la clase 1*

2.2.1.1.8.1 Un objeto o materia puede ser excluido de la clase 1 en virtud de los resultados de las pruebas y la definición de esta clase con la aprobación de la autoridad de una Parte contratante del ADR, también se puede reconocer la aprobación por la autoridad competente de un país que no sea Parte contratante del ADR, siempre que esta aprobación haya sido acordada de conformidad con los procedimientos aplicables según el RID, el ADR, el ADN, el Código IMDG o de las instrucciones técnicas de la OACI.

2.2.1.1.8.2 Con la aprobación de la autoridad competente de conformidad con 2.2.1.1.8.1, un objeto podrá suprimirse de la clase 1, cuando tres objetos sin envasar/embalar, cada uno de ellos activado individualmente por su propio medio de iniciación o de ignición o por medios externos para que funcione en la forma prevista, cumplan los siguientes criterios de prueba:

a) ninguna superficie externa tenga una temperatura superior a 65° C. Podrá aceptarse una subida momentánea de la temperatura hasta 200° C;

b) no haya ninguna ruptura o fragmentación de la envoltura externa, ni ningún desplazamiento del objeto o de partes de éste en más de 1 metro en cualquier dirección;

***NOTA:*** *Cuando la integridad del objeto pueda verse afectada en caso de incendio exterior Uno de esos métodos se describen la norma ISO14451-2 utilizando una velocidad de calentamiento de 80 K/min.;*

c) no haya ningún efecto audible que supere un pico de 135 dB(C) a una distancia de 1 metro;

d) no haya ningún fogonazo o llama capaz de inflamar materiales tales como una hoja de papel de 80 ± 10 g/m² en contacto con el objeto;

e) no haya producción de humo, vapores o polvo en cantidades tales que l visibilidad en una cámara de 1 m3 equipada con venteos de explosión de dimensiones apropiadas para resistir una posible sobrepresión se vea reducida en más de un 50%, medida con un luxómetro o un radiómetro calibrado situado a 1 m. de distancia de una fuente de luz constante colocada en el centro de la pared opuesta de la cámara. Las directrices generales figuran en la norma ISO 5659-1 para la determinación de la densidad óptica y las directrices generales sobre el sistema de fotometría descrito en la sección 7.5 de la norma ISO 5659-2 se puede utilizar, así como otros métodos similares para medir la densidad óptica. Se utilizará una capucha adecuada para cubrir la parte posterior y los lados del luxómetro con el fin de minimizar los efectos de dispersión o fuga de la luz no emitida directamente desde la fuente.

***NOTA 1:*** *Si durante las pruebas de evaluación de los criterios a), b), c) y d), no se observa o se observa muy poco humo, no será necesario realizar la prueba descrita en el párrafo e).*

***NOTA 2:*** *La autoridad competente a la que se hace referencia en el 2.2.1.1.8.1 podrá exigir que los objetos se sometan a las pruebas en su embalaje/envase, si se determina que, una vez envasado/embalado para el transporte, el objeto puede plantear un peligro mayor para el transporte.*

2.2.1.1.9 *Documento de clasificación*

2.2.1.1.9.1 La autoridad competente que asigne un objeto o una materia a la clase 1 deberá confirmar esta asignación por escrito al solicitante.

2.2.1.1.9.2 El documento de clasificación emitido por la autoridad competente podrá tener cualquier forma y constar de más de una página, a condición de que estas estén numeradas consecutivamente, e llevar un solo y mismo número de referencia.

2.2.1.1.9.3 La información que figure en este documento deberá ser fácilmente reconocible, legible y duradera.

2.2.1.1.9.4 Ejemplos de informaciones que pueden figurara en el documento de clasificación:

a) nombre de la autoridad competente y disposiciones de la legislación nacional en las que se fundamenta su legitimidad;

b) reglamentos modales o nacionales a los que se aplica el documento de clasificación;

c) confirmación de que la clasificación ha sido aprobada, hecha o acordada de conformidad con el Recomento tipo de la ONU o con el reglamento modal pertinente;

d) nombre y dirección de la persona jurídica a la que se haya asignado la clasificación y toda referencia al registro de sociedades que permita identificar específicamente una sociedad dada o sus filiales en virtud de la legislación nacional;

e) nombre con el cual la materia o el objeto será puesto en el mercado o expedido;

f) designación oficial de transporte, número ONU, clase, división y grupo de compatibilidad correspondiente a la materia o el objeto;

g) cuando sea el caso, la masa neta máxima de materia explosiva del bulto u objeto;

h) nombre, firma, sello u otra identificación de la persona autorizada por la autoridad competente para expedir el documento de clasificación, en un lugar claramente visible;

i) cuando se haya determinado que la seguridad del transporte o la división de peligro depende del embalaje/envase, la indicación de los embalajes/envases interiores, embalajes intermediosy exteriores autorizados;

j) número de la pieza, número de stok u otro número de referencia bajo el cual la materia u objeto explosivo que se pondrán en el mercado o expedido;

k) nombre y dirección de la persona jurídica que fabricó los explosivos y toda referencia al registro de la sociedad que permita identificar específicamente una sociedad dada u sus filiales cumplan con la normativa nacional;

l) toda información adicional sobre la instrucción de embalaje y las disposiciones especiales de embalaje aplicables, cuando corresponda;

m) justificación de la clasificación, por ejemplo, resultados de ensayos, clasificación por defecto de los artificios de pirotecnia, analogía con una materia u objeto explosivo clasificado, definición que figure en la tabla A del capítulo 3.2, etc.;

n) condiciónes o limites especiales que la autoridad competente haya fijado para la seguridad del transporte de los explosivos, la comunicación del peligro y el transporte internacional;

o) fecha de expiración del documento de clasificación, si la autoridad competente lo considera necesario.

**2.2.1.2** ***Materias y objetos no admitidos al transporte***

2.2.1.2.1 Las materias explosivas cuya sensibilidad sea excesiva según los criterios de la primera parte del Manual de Pruebas y de Criterios, o que puedan reaccionar de forma espontánea, así como las materias y los objetos explosivos que no pueden incluirse en un nombre o un epígrafe n.e.p. de la tabla A del capítulo 3.2 no se admitirán al transporte.

2.2.1.2.2 Los objetos del grupo de compatibilidad K no se admitirán al transporte (1.2K, N.º ONU 0020 y 1.3K, N.º ONU 0021).

### 2.2.1.3 *Lista de epígrafes colectivos*

| Código de clasificación (véase 2.2.1.1.4) | N.º ONU | Nombre de la materia o el objeto |
|---|---|---|
| **1.1A** | 0473 | SUSTANCIAS EXPLOSIVAS N.E.P. |
| **1.1B** | 0461 | COMPONENTES DE CADENAS DE EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.1C** | 0474 | SUSTANCIAS EXPLOSIVAS, N.E.P. |
| | 0497 | PROPULSANTE LÍQUIDO |
| | 0498 | PROPULSANTE SÓLIDO |
| | 0462 | OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.1D** | 0475 | SUSTANCIAS EXPLOSIVAS, N.E.P. |
| | 0463 | OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.1E** | 0464 | OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.1F** | 0465 | OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.1G** | 0476 | SUSTANCIAS EXPLOSIVAS, N.E.P. |
| **1.1L** | 0357 | SUSTANCIAS EXPLOSIVAS, N.E.P. |
| | 0354 | OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.2B** | 0382 | COMPONENTES DE CADENAS DE EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.2C** | 0466 | OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.2D** | 0467 | OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.2E** | 0468 | OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.2F** | 0469 | OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.2L** | 0358 | SUSTANCIAS EXPLOSIVAS, N.E.P. |
| | 0248 | DISPOSITIVOS ACTIVADOS POR EL AGUA con carga dispersora, carga expulsora o carga propulsora |
| | 0355 | OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.3C** | 0132 | SALES METÁLICAS DEFLAGRANTES DE DERIVADOS NITRADOS AROMÁTICOS, N.E.P. |
| | 0477 | SUSTANCIAS EXPLOSIVAS, N.E.P. |
| | 0495 | PROPULSANTE LÍQUIDO |
| | 0499 | PROPULSANTE SÓLIDO |
| | 0470 | OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.3G** | 0478 | SUSTANCIAS EXPLOSIVAS, N.E.P. |
| **1.3L** | 0359 | SUSTANCIAS EXPLOSIVAS, N.E.P. |
| | 0249 | DISPOSITIVOS ACTIVADOS POR EL AGUA con carga dispersora, carga expulsora o carga propulsora |
| | 0356 | OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.4B** | 0350 | OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| | 0383 | COMPONENTES DE CADENAS DE EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.4C** | 0479 | SUSTANCIAS EXPLOSIVAS, N.E.P. |
| | 0501 | PROPULSANTE, SÓLIDO |
| | 0351 | OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.4D** | 0480 | SUSTANCIAS EXPLOSIVAS, N.E.P. |
| | 0352 | OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.4E** | 0471 | OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.4F** | 0472 | OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.4G** | 0485 | SUSTANCIAS EXPLOSIVAS, N.E.P. |
| | 0353 | OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.4S** | 0481 | SUSTANCIAS EXPLOSIVAS, N.E.P. |
| | 0349 | OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| | 0384 | COMPONENTES DE CADENAS DE EXPLOSIVOS, N.E.P. |
| **1.5D** | 0482 | SUSTANCIAS EXPLOSIVAS INSENSIBLES (MATERIAS EMI), N.E.P. |

| | | |
|---|---|---|
| **1.6N** | 0486 | OBJETOS EXPLOSIVOS EXTREMADAMENTE INSENSIBLES, (OBJETOS, EEI) |
| | 0190 | MUESTRAS DE EXPLOSIVOS excepto de los dispositivos de iniciación<br>***NOTA**: La división y el grupo de compatibilidad deben definirse de conformidad con las instrucciones de la autoridad competente y con los principios indicados en 2.2.1.1.4.* |

2.2.1.4 *Glosario de denominaciones*

***NOTA 1**: Las descripciones contenidas en el Glosario no tienen por objeto reemplazar a los procedimientos de ensayo ni determinar la clasificación de riesgo de una materia u objeto de la clase 1. Su inclusión en una determinada división y la decisión respecto a si deben incluirse en el grupo de compatibilidad S debe ser una consecuencia de los ensayos, a los que haya sido sometido el producto, de acuerdo con el Manual de Pruebas y de Criterios o basarse, por analogía, en productos similares ya probados y clasificados de acuerdo con los métodos operatorios de dicho Manual de Pruebas y de Criterios.*

***NOTA 2**: Las inscripciones numéricas indicadas a continuación de las denominaciones se refieren a los números ONU pertinentes (capítulo 3.2, tabla A, columna (2)). Véase el código de clasificación en 2.2.1.1.4.*

ARTIFICIOS DE PIROTECNIA: Nos. ONU 0333; 0334; 0335; 0336 y 0337

Objetos pirotécnicos destinados al recreo.

ARTIFICIOS MANUALES DE PIROTECNIA PARA SEÑALES: Nos. ONU 0191 y 0373

Objetos portátiles que, conteniendo materias pirotécnicas, sirven para producir señales o alarmas visuales. Los pequeños dispositivos iluminantes superficiales, tales como las señales luminosas para carretera o ferrocarril y las pequeñas señales de socorro, están comprendidos en este epígrafe.

BENGALAS AÉREAS: Nos. ONU 0420; 0421, 0093; 0403 y 0404

Objetos que contienen materias pirotécnicas, concebidos para ser lanzados desde una aeronave con el fin de iluminar, identificar, señalizar o avisar.

BENGALAS DE SUPERFICIE: Nos. ONU 0418; 0419 y 0092

Objetos que contienen materias pirotécnicas, de utilización superficial, para iluminar, identificar, señalizar o avisar.

BOMBAS con carga explosiva: Nos. ONU 0034 y 0035

Objetos explosivos, que son lanzados desde una aeronave, sin medios de iniciación propios o con medios de iniciación dotados de, al menos, dos dispositivos de seguridad eficaces.

BOMBAS con carga explosiva: Nos. ONU 0033 y 0291

Objetos explosivos, que son lanzados desde una aeronave, con medios de iniciación propios cuando éstas no cuenten al menos de dos dispositivos de seguridad eficaces.

BOMBAS QUE CONTIENEN UN LÍQUIDO INFLAMABLE con carga explosiva: Nos. ONU 0399 y 0400

Objetos explosivos, que son lanzados desde una aeronave, formados por un depósito lleno de un líquido inflamable y por una carga rompedora.

BOMBAS DE ILUMINACIÓN PARA FOTOGRAFÍA: N.º ONU 0038

Objetos explosivos que se lanzan desde una aeronave con objeto de producir una iluminación intensa y de corta duración para la toma de fotografías. Contienen una carga explosiva detonante sin medios propios de iniciación o con éstos provistos de, al menos, dos dispositivos de seguridad eficaces.

BOMBAS DE ILUMINACIÓN PARA FOTOGRAFÍA: N.º ONU 0037

Objetos explosivos que se lanzan desde una aeronave con objeto de producir una iluminación intensa y de corta duración para la toma de fotografías. Contienen una carga explosiva detonante con medios propios de iniciación que no están provistas de al menos dos dispositivos de seguridad eficaces.

BOMBAS DE ILUMINACIÓN PARA FOTOGRAFÍA: Nos. ONU 0039 y 0299

Objetos explosivos que se lanzan desde una aeronave con objeto de producir una iluminación intensa y de corta duración para la toma de fotografías. Contienen una composición iluminante.

CABEZAS DE COMBATE PARA COHETES con carga explosiva: Nos. ONU 0286 y 0287

Objetos destinados a ser montados en cohetes o artefactos autopropulsados que contienen explosivos detonantes sin medios propios de iniciación, o con medios de iniciación dotados de, al menos, dos dispositivos de seguridad eficaces. Las cabezas militares para misiles guiados, se incluyen en este epígrafe.

CABEZAS DE COMBATE PARA COHETES con carga explosiva: N.º ONU 0369

Objetos destinados a ser montados en cohetes o artefactos autopropulsados que contienen explosivos detonantes con medios propios de iniciación, sin estar provistos de, al menos, dos dispositivos de seguridad eficaces. Las cabezas militares para misiles guiados se incluyen en este epígrafe.

CABEZAS DE COMBATE PARA COHETES, con carga dispersora o carga expulsora: N.º ONU 0370

Objetos destinados a ser montados un cohete o propulsor con el fin de esparcir materias inertes conteniendo una carga útil inerte y una pequeña carga, detonante o deflagrante, de dispersión o de expulsión, sin medios propios de iniciación, o con medios propios de iniciación dotados de, al menos, dos dispositivos de seguridad eficaces. Las cabezas militares para misiles guiados se incluyen en este epígrafe.

CABEZAS DE COMBATE PARA COHETES, con carga dispersora o expulsora: N.º ONU 0371

Objetos destinados a ser montados en un cohete o propulsor con el fin de esparcir materias inertes conteniendo una carga útil inerte y una pequeña carga, detonante o deflagrante, de dispersión o de expulsión, con medios propios de iniciación, sin estar provistos de, al menos, dos dispositivos de seguridad eficaces. Las cabezas militares para misiles guiados se incluyen en este epígrafe.

CABEZAS DE COMBATE PARA TORPEDOS, con carga explosiva: N.º ONU 0221

Objetos cargados con explosivos detonantes, sin medios propios de iniciación o con medios propios de iniciación que dispongan, al menos, de dos dispositivos de seguridad eficaces. Están diseñados para su montaje en un torpedo.

CARGAS DE DEMOLICIÓN: N.º ONU 0048

Objetos que contienen una carga de explosivo detonante en una envoltura de cartón, plástico, metal u otro material; sin medios propios de iniciación o con medios propios de iniciación dotados de, al menos, dos dispositivos de seguridad eficaces.

***NOTA**: Los objetos siguientes: BOMBAS, MINAS, PROYECTILES, que figuran en lugar aparte, no están comprendidos en ese epígrafe*

CARGAS DISPERSORAS: N.º ONU 0043

Objetos que contienen una débil carga de explosivo para abrir los proyectiles u otras municiones, con objeto de dispersar su contenido.

CARGAS EXPLOSIVAS DE SEPARACIÓN: N.º ONU 0173

Objetos formados por una pequeña carga explosiva, con sus medios propios de iniciación y ejes o eslabones. Rompen los ejes o eslabones con objeto de separar rápidamente ciertos equipos.

CARGAS EXPLOSIVAS PARA USOS CIVILES sin detonador: Nos. ONU 0442; 0443; 0444 y 0445

Objetos conteniendo una carga explosiva detonante, sin medios propios de iniciación, utilizados para soldadura, plaqueado, conformado u otras operaciones metalúrgicas con explosivos.

CARGAS EXPLOSIVAS PARA PETARDOS MULTIPLICADORES: N.º ONU 0060

Objetos constituidos por un pequeño multiplicador móvil, que se coloca en una cavidad del proyectil situada entre la espoleta y la carga explosiva principal.

CARGAS EXPLOSIVAS PARA SONDEOS: Nos. ONU 0374 y 0375

Objetos, con carga explosiva detonante, sin medios propios de iniciación, o con medios propios de iniciación dotados de, al menos, dos dispositivos de seguridad eficaces. Son lanzados desde un navío y funcionan cuando alcanzan una profundidad predeterminada o el fondo del mar.

CARGAS EXPLOSIVAS PARA SONDEOS: Nos. ONU 0296 y 0204

Objetos, con carga explosiva detonante. Con medios propios de iniciación, cuando éstos no cuentan con dos dispositivos de seguridad eficaces. Son lanzados desde un navío y funcionan cuando alcanzan una profundidad predeterminada o el fondo del mar.

CARGAS HUECAS sin detonador: Nos. ONU 0059; 0439; 0440 y 0441

Objetos constituidos por una envoltura que contiene una carga de explosivo detonante, comprendiendo una cavidad vacía revestida de una materia rígida, sin medios propios de iniciación. Están diseñados para producir un efecto de chorro perforante de gran potencia.

CARGAS PROPULSORAS: Nos. ONU 0271; 0415; 0272 y 0491

Objetos formados por una carga de pólvora propulsora, fabricados con una forma física cualquiera, con o sin envoltura, destinados a ser utilizados como componente de un propulsor, o para modificar la trayectoria de los proyectiles.

CARGAS PROPULSORAS DE ARTILLERÍA: Nos. ONU 0279; 0414 y 0242

Cargas de pólvora propulsora, de cualquier forma física, para la munición de cañón de carga separada.

CARGAS DE PROFUNDIDAD: Nos. ONU 0056

Objetos con carga explosiva detonante contenida en un bidón metálico o en un proyectil, sin medios propios de iniciación o con medios propios de iniciación dotados de dos dispositivos de seguridad eficaces. Destinadas a detonar bajo el agua.

CARTUCHOS DE ACCIONAMIENTO: Nos. ONU 0381; 0275; 0276 y 0323

Objetos concebidos para producir acciones mecánicas, formados por una vaina con carga deflagrante y medios de iniciación. Los productos gaseosos de la deflagración originan una presión, un movimiento lineal o rotativo o accionan diafragmas, válvulas o interruptores, o echan cierres o proyectan agentes de extinción.

CARTUCHOS DE AGRIETAMIENTO EXPLOSIVOS, sin detonador, para pozos de petróleo: N.º ONU 0099

Objetos consistentes en un envolvente con una carga detonante, sin medios de iniciación. Sirven para agrietar las rocas que rodean una perforación y facilitar el drenaje del petróleo a través de la roca.

CARTUCHOS DE PERFORACIÓN DE POZOS PETRÓLÍFEROS: Nos. ONU 0277 y 0278

Objetos consistentes en una vaina, de débil espesor, de cartón, metal u otro material, que contiene únicamente una pólvora propulsiva que lanza un proyectil endurecido para perforar el entubado de los sondeos.

***NOTA**: Las CARGAS HUECAS, que figuran en lugar aparte, no están incluidas en este epígrafe*

CARTUCHOS DE SEÑALES: Nos. ONU 0054; 0312 y 0405

Objetos concebidos para lanzar señales luminosas de colores, u otras señales, con la ayuda de pistolas de señales, etc.

CARTUCHOS FULGURANTES: Nos. ONU 0049 y 0050

Objetos consistentes en una envoltura, un pistón y mezcla iluminante, dispuestos para ser disparados.

CARTUCHOS PARA ARMAS con carga explosiva: Nos. ONU 0006; 0321 y 0412

Munición formada por un proyectil, con carga rompedora sin medios propios de iniciación o con estos, si disponen de dos sistemas de seguridad eficaces, y una carga propulsora con o sin cebo. La munición encartuchada, la munición semiencartuchada y la de carga separada, cuando sus elementos se encuentran en el mismo embalaje/envase, están comprendidos en este epígrafe.

CARTUCHOS PARA ARMAS con carga explosiva: Nos. ONU 0005; 0007 y 0348

Munición formada por un proyectil, con carga rompedora con medios propios de iniciación, que no cuenten con dos sistemas de seguridad eficaces y una carga propulsora, con o sin cebo. La munición encartuchada, la munición semiencartuchada y la de carga separada, cuando sus elementos se encuentran en el mismo embalaje/envase, están comprendidas en este epígrafe.

CARTUCHOS PARA ARMAS CON PROYECTIL INERTE: Nos. ONU 0328; 0417; 0339 y 0012

Munición formada por un proyectil, sin carga explosiva, pero con carga propulsora, con o sin cebo. La munición puede llevar un trazador, con la condición de que el peligro principal lo constituya la carga propulsora.

CARTUCHOS PARA ARMAS CON PROYECTIL INERTE o CARTUCHOS PARA ARMAS DE PEQUEÑO CALIBRE: Nos. ONU 0417; 0339 y 0012

Municiones formadas por una vaina con pistón de percusión central o anular, que contenga una carga propulsora, así como un proyectil sólido. Están destinadas a ser disparadas por armas de fuego cuyo calibre no supere los 19,1 mm. Los cartuchos de caza de cualquier calibre están comprendidos en esta definición.

***NOTA:*** *No están comprendidos, los CARTUCHOS PARA ARMAS SIN BALA DE PEQUEÑO CALIBRE, que figuran en distinto epígrafe, ni ciertos cartuchos para armas militares de pequeño calibre, que se recogen bajo la denominación de CARTUCHOS PARA ARMAS, CON PROYECTIL INERTE*

CARTUCHOS PARA ARMAS SIN BALA: Nos. ONU 0326; 0413; 0327; 0338 y 0014

Munición formada por una vaina cerrada, con un pistón de percusión central o anular y una carga de pólvora (negra o sin humo), pero sin proyectil. Producen un fuerte ruido y se utilizan para entrenamiento, salvas, como carga propulsora, en las pistolas de "starter", etc. Los cartuchos "de fogueo" están comprendidos en este epígrafe.

CARTUCHOS PARA ARMAS SIN BALA DE PEQUEÑO CALIBRE o CARTUCHOS PARA ARMAS DE PEQUEÑO CALIBRE, SIN BALA: Nos. ONU 0327; 0338 y 0014

Municiones formadas por una vaina cerrada con pistón de percusión central o anular, que contenga una carga propulsora de pólvora sin humo o de pólvora negra, pero sin proyectil. Están destinadas a ser disparadas por armas de fuego cuyo calibre no supere los 19,1 mm y sirven para producir un fuerte ruido, y se utilizan para entrenamiento, salvas, como carga propulsora, en pistolas de "starter", etc.

CARTUCHOS SIN CARGA PARA HERRAMIENTAS: N.º ONU 0014

Objetos utilizados en herramientas, constituidos de un cartucho con un iniciador de percusión central o anular, y con o sin carga de pólvora sin humo o negra, pero sin proyectil.

CARTUCHOS VACÍOS CON FULMINANTE: Nos. ONU 0379 y 0055

Objetos formados por una vaina de metal, plástico u otro material no inflamable, en los cuales el único componente explosivo es el cebo.

CEBOS DEL TIPO DE CÁPSULA: Nos. ONU 0377; 0378 y 0044

Objetos constituidos por una cápsula metálica o de plástico que contiene una pequeña cantidad de una mezcla explosiva primaria, que se enciende fácilmente por percusión. Sirven como elemento de encendido de los cartuchos para armas de pequeño calibre y actúan como cebo de percusión de las cargas propulsoras.

CEBOS TUBULARES: Nos. ONU 0319; 0320 y 0376

Objetos constituidos por un cebo de ignición y una carga auxiliar deflagrante (como pólvora negra), utilizados para el encendido de la carga de proyección contenida en una vaina, etc.

CIZALLAS CORTACABLES CON CARGA EXPLOSIVA: N.º ONU 0070

Objetos formados por un dispositivo cortante, accionado por una pequeña carga deflagrante colocada en un yunque.

COHETES con carga explosiva: Nos. ONU 0181 y 0182

Objetos constituidos por un propulsor y una cabeza de guerra, sin medios propios de iniciación, o con sus medios propios de iniciación, con al menos, dos sistemas de seguridad eficaces. Los misiles dirigidos están comprendidos en este epígrafe.

COHETES con carga explosiva: Nos. ONU 0180 y 0295

Objetos constituidos por un propulsor (motor cohete) y una cabeza de guerra, con medios propios de iniciación que no están dotados de, al menos, dos sistemas de seguridad eficaces. Los misiles dirigidos están comprendidos en este epígrafe.

COHETES con carga expulsora: Nos. ONU 0436; 0437 y 0438

Objetos constituidos por un propulsor y una carga para proyectar la carga útil de la cabeza del cohete. Los misiles dirigidos están comprendidos en este epígrafe.

COHETES DE COMBUSTIBLE LÍQUIDO con carga explosiva: Nos. ONU 0397 y 0398

Objetos constituidos por un cilindro dotado de uno o varios tubos que contienen un combustible líquido y una cabeza de guerra. Los misiles dirigidos están comprendidos en este epígrafe.

COHETES con cabeza inerte: Nos. ONU 0183 y 0502

Objetos constituidos por un propulsor y una cabeza inerte. Los misiles dirigidos están comprendidos en este epígrafe.

COHETES LANZACABOS: Nos. ONU 0238; 0240 y 0453

Objetos dotados de un propulsor y concebidos para lanzar una amarra.

COMPONENTES DE CADENA DE EXPLOSIVOS N.E.P.: Nos. ONU 0461; 0382; 0383 y 0384

Objetos que contengan un explosivo, concebidos para transmitir la detonación o la deflagración en una cadena pirotécnica.

CONJUNTOS DE DETONADORES NO ELÉCTRICOS (para voladura): Nos. ONU 0360; 0361 y 0500

Detonadores no eléctricos, unidos a elementos tales como mecha lenta, tubo conductor de la onda de choque o de la llama, cordón detonante, etc., e iniciados por éstos. Pueden estar diseñados para detonar instantáneamente o incluir elementos de retardo. Los relés, cuando contienen un cordón detonante, están comprendidos en esta denominación.

DETONADORES ELÉCTRICOS para voladuras: Nos. ONU 0030; 0255 y 0456

Objetos específicamente diseñados para la iniciación de los explosivos industriales. Pueden estar concebidos para detonar instantáneamente, o contener elementos que originen un retardo. Los detonadores eléctricos se inician mediante una corriente eléctrica.

DETONADORES ELECTRÓNICOS programables para voladuras: Nos. ONU 0511; 0512 y 0513

Detonadores con características de seguridad y protección mejoradas, que utilizan componentes electrónicos para transmitir una señal de disparo con comandos validados y comunicaciones seguras. Los detonadores de este tipo no pueden ser iniciados por otros medios.

DETONADORES NO ELÉCTRICOS para voladuras: Nos. ONU 0029; 0267 y 0455

Objetos específicamente diseñados para la iniciación de los explosivos industriales. Pueden estar concebidos para detonar instantáneamente o contener elementos que originen un retardo. Los detonadores no eléctricos se inician mediante un tubo conductor de la onda de choque o de la llama, una mecha lenta u otro dispositivo de encendido o un cordón detonante flexible. Los relais, sin cordón detonante flexible, están incluidos en este epígrafe.

DETONADORES PARA MUNICIONES: Nos. ONU 0073; 0364; 0365 y 0366

Objetos constituidos por un pequeño estuche, de metal o plástico, que contiene explosivos primarios (tales como nitruro de plomo, pentrita o una combinación de explosivos). Están diseñados para iniciar el funcionamiento de una cadena pirotécnica.

DISPOSITIVOS ACTIVADOS POR EL AGUA con carga de dispersión, carga de expulsión o carga de propulsión: Nos. ONU 0248 y 0249

Objetos cuyo funcionamiento está basado en una reacción fisicoquímica de su contenido con el agua.

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD, PIROTÉCNICOS: N º ONU 0503

Objetos que contienen materias pirotécnicas o mercancías peligrosas de otras clases y se utilizan en vehículos, embarcaciones o aeronaves para mejorar la seguridad de las personas. Algunos ejemplos son: infladores de bolsas de aire, módulos de airbag, pretensores de cinturones de seguridad y dispositivos piro mecánicos. Estos dispositivos piro mecánicos son componentes montados para tareas tales como, pero no limitadas, a la separación, de bloqueo o de retención de ocupantes.

DISPOSITIVOS PORTADORES DE CARGAS HUECAS, CARGADOS para perforación de pozos de petróleo, sin detonador: Nos. ONU 0124 y 0494

Objetos formados por un tubo de acero o una banda metálica sobre los que se han dispuesto cargas huecas conectadas por cordón detonante, sin medios de iniciación.

ENCENDEDORES PARA MECHAS DE SEGURIDAD: N.º ONU 0131

Objetos, de diseño vario, que, actuando por fricción, choque o electricidad, son utilizados para encender las mechas de seguridad.

ESPOLETAS DETONANTES: Nos. ONU 0106; 0107; 0257 y 0367

Objetos que contienen componentes explosivos, concebidos para provocar la detonación de las municiones. Son dispositivos que poseen componentes mecánicos, eléctricos, químicos o hidrostáticos para iniciar la detonación. Contienen generalmente dispositivos de seguridad.

ESPOLETAS DETONANTES con dispositivos de seguridad: Nos. ONU 0408; 0409 y 0410

Objetos que contienen componentes explosivos, concebidos para provocar la detonación de las municiones. Son dispositivos que poseen componentes mecánicos, eléctricos, químicos o hidrostáticos para iniciar la detonación. Deben poseer al menos dos dispositivos de seguridad eficaces.

ESPOLETAS DE IGNICIÓN: Nos. ONU 0316; 0317 y 0368

Objetos que contienen componentes explosivos primarios, concebidos para provocar la deflagración de las municiones. Son dispositivos que poseen componentes mecánicos, eléctricos, químicos o hidrostáticos para iniciar la deflagración. Poseen generalmente dispositivos de seguridad.

EXPLOSIVOS PARA VOLADURAS, TIPO A: N.º ONU 0081

Materias formadas por nitratos orgánicos líquidos, como nitroglicerina, o una mezcla de éstos, con uno o varios de los componentes siguientes: nitrocelulosa, nitrato amónico u otros nitratos inorgánicos, derivados nitrados aromáticos o materias combustibles, como serrín o aluminio en polvo. Pueden contener componentes inertes, como kieselghur, y otros aditivos, como colorantes o estabilizantes. Estos explosivos deben tener consistencia pulverulenta o gelatinosa, o elástica. Las dinamitas, dinamitas-goma y las dinamitas-plásticas están comprendidas en este epígrafe.

EXPLOSIVOS PARA VOLADURAS, TIPO B: Nos. ONU 0082 y 0331

Materias formadas por:

a) Una mezcla de nitrato amónico, u otros nitratos inorgánicos, con un explosivo (como trinitrotolueno), con o sin otras materias (como serrín o aluminio en polvo).

b) Una mezcla de nitrato amónico, u otros nitratos inorgánicos, con otras materias combustibles no explosivas. En cualquier caso, pueden contener componentes inertes (como kieselghur) y otros aditivos (como colorantes y estabilizantes). No deben contener ni nitroglicerina, ni nitratos orgánicos líquidos similares, ni cloratos.

EXPLOSIVOS PARA VOLADURAS, TIPO C: N.º ONU 0083

Materias formadas por una mezcla de clorato potásico o sódico o de perclorato potásico, sódico o amónico, con derivados nitratos orgánicos o materias combustibles, como serrín, aluminio en polvo o un hidrocarburo. Pueden contener componentes inertes, como kieselghur, y otros aditivos, como colorantes y estabilizantes. No deben contener ni nitroglicerina ni nitratos orgánicos líquidos similares.

EXPLOSIVOS PARA VOLADURAS, TIPO D: N.º ONU 0084

Materias formadas por una mezcla de compuestos nitratos orgánicos y materias combustibles, como hidrocarburos o aluminio en polvo. Pueden contener componentes inertes, como kieselghur, y otros aditivos, como colorantes y estabilizantes. No deben contener nitroglicerina ni nitratos orgánicos líquidos similares, ni cloratos, ni nitrato amónico. Los explosivos plásticos en general están incluidos en este epígrafe.

EXPLOSIVOS PARA VOLADURAS, TIPO E: Nos. ONU 0241 y 0332

Materias formadas por agua, como componente esencial, y fuertes proporciones de nitrato amónico, u otros comburentes, que estén total o parcialmente en solución. Otros componentes pueden ser derivados nitratos, como trinitrotolueno, hidrocarburos o aluminio en polvo. Pueden contener componentes inertes, como kieselghur y otros aditivos, como colorantes y estabilizantes. Las papillas explosivas, las emulsiones explosivas y los hidrogeles explosivos están comprendidos en este epígrafe.

GALLETA DE PÓLVORA HUMIDIFICADA con un 17%, como mínimo, en masa, de alcohol. GALLETA DE PÓLVORA HUMIDIFICADA con un 25%, como mínimo, en masa, de agua: Nos. ONU 0433 y 0159

Materia formada por nitrocelulosa impregnada de agua con un máximo del 60% de nitroglicerina u otros nitratos orgánicos líquidos, o una mezcla de estos líquidos.

GRANADAS de mano o fusil con carga explosiva: Nos. ONU 0284 y 0285

Objetos diseñados para ser lanzados a mano o con ayuda de un fusil. Sin medios propios de iniciación o con éstos si poseen dos dispositivos de seguridad eficaces.

GRANADAS de mano o fusil con carga explosiva: Nos. ONU 0292 y 0293

Objetos diseñados para ser lanzados a mano o con ayuda de un fusil. Tienen medios propios de iniciación y no poseen más de dos dispositivos de seguridad.

GRANADAS DE EJERCICIOS de mano o fusil: Nos. ONU 0372; 0318; 0452 y 0110

Objetos sin carga explosiva principal, diseñados para ser lanzados a mano o con ayuda de un fusil. Con sistema de iniciación y pudiendo contener una carga de señalización.

HEXOTONAL: N.º ONU 0393

Materia formada por una mezcla íntima de ciclotrimetileno-trinitramina (RDX), de trinitrotolueno (TNT) y de aluminio.

HEXOLITA (HEXOTOL) seca o humidificada con menos del 15%, en peso, de agua: N.º ONU 0118

Materia formada por una mezcla íntima de ciclotrimetileno-trinitramina (RDX) y trinitrotolueno (TNT). La "composición B" está comprendida en este epígrafe.

INFLAMADORES: Nos. ONU 0121; 0314; 0315; 0325 y 0454

Objetos que, conteniendo una o varias materias explosivas, se utilizan para iniciar una deflagración en una cadena pirotécnica. Pueden activarse química, eléctrica o mecánicamente.

***NOTA**: No están comprendidos en esta denominación los objetos siguientes: MECHAS DE COMBUSTIÓN RÁPIDA; MECHA DE IGNICIÓN; MECHA NO DETONANTE; ESPOLETAS DE IGNICIÓN; ENCENDEDORES PARA MECHAS DE MINA; CEBOS A PERCUSIÓN; CEBOS TUBULARES. Figuran separadamente en la lista.*

MATERIAS EXPLOSIVAS INSENSIBLES (MATERIAS EMI), N.E.P.: N.º ONU 0482

Materias que presenten un peligro de explosión en masa pero que son tan poco sensibles que la probabilidad de iniciación o de paso de la combustión a la detonación (en condiciones normales de transporte) es escasa y que han superado pruebas de la serie 5.

MECHA DE COMBUSTIÓN RÁPIDA: N.º ONU 0066

Objetos formados por un cordón recubierto de pólvora negra u otra composición pirotécnica de combustión rápida, con un revestimiento flexible de protección, o de un alma de pólvora negra, rodeada de un recubrimiento flexible. Arden con llama externa, que avanza progresivamente en el sentido de la longitud, y sirven para transmitir el encendido a una carga o a un cebo.

MECHA DE INFLAMACIÓN tubular con envoltura metálica: N.º ONU 0103

Objetos formados por un tubo de metal con alma de explosivo deflagrante.

MECHA DETONANTE con envoltura metálica: Nos. ONU 0290 y 0102

Objeto construido por un alma explosiva detonante, contenida en una envoltura metal blando, recubierta o no de una vaina protectora.

MECHA DETONANTE DE EFECTO REDUCIDO con envoltura metálica: N.º ONU 0104

Objetos formados por un alma de explosivo detonante contenida en un tubo de metal blando, con o sin revestimiento protector. La cantidad de materia explosiva está limitada de manera que sólo se produzca un débil efecto en el exterior de la mecha.

MECHA DETONANTE flexible: Nos. ONU 0065 y 0289

Objetos formados por un alma de explosivo detonante contenida en una envoltura textil tejida, recubierta o no de una capa de plástico o de otro material. La capa no será necesaria si la envoltura de tejido textil es estanca a los pulverulentos. No será necesario el revestimiento en el caso de que la envoltura sea no tamizante.

MECHA DETONANTE PERFILADA FLEXIBLE: Nos. ONU 0288 y 0237

Objetos formados por un alma de explosivo detonante, de sección en V, recubierta por una vaina flexible.

MECHA NO DETONANTE: N.º ONU 0101

Objetos constituidos por hilos de algodón impregnados de pulverina. Arden con llama exterior y se utilizan en las cadenas de encendido de los fuegos de artificios, etc.

MECHA DE SEGURIDAD (MECHA LENTA o MECHA BICKFORD): N.º ONU 0105

Objetos formados por un alma de pólvora negra, de grano fino o en polvo, rodeada de una envoltura textil flexible, revestida de una o varias capas protectoras. Cuando se enciende, arde con una velocidad predeterminada, sin ningún efecto explosivo exterior.

MINAS con carga explosiva: Nos. ONU 0137 y 0138

Objetos consistentes, generalmente, en recipientes de metal, o de material compuesto, rellenos de un explosivo secundario detonante, sin medios propios de iniciación o con ellos dotados de, al menos, dos dispositivos de seguridad eficaces. Están concebidos para funcionar al paso de los barcos, los vehículos y las personas. Los "torpedos Bangalore" están comprendidos en este epígrafe.

MINAS con carga explosiva: Nos. ONU 0136 y 0294

Objetos consistentes, generalmente, en recipientes de metal, o de material compuesto, rellenos de un explosivo secundario detonante, con medios propios de iniciación sin disponer de, al menos, dos sistemas de seguridad eficaces. Están concebidos para funcionar al paso de los barcos, los vehículos y las personas. Los "torpedos Bangalore" están comprendidos en este epígrafe.

MOTORES DE COHETE: Nos. ONU 0280; 0281; 0510 y 0186

Objetos formados por una carga explosiva, generalmente un propergol sólido, contenida en un cilindro dotado de una o varias toberas. Concebidos para propulsar un artefacto autopropulsado o un misil guiado.

MOTORES DE COHETE DE COMBUSTIBLE LÍQUIDO: Nos. ONU 0395 y 0396

Objetos formados por un cilindro dotado de una o varias toberas, que contiene un combustible líquido. Concebidos para propulsar un artefacto autopropulsado o un misil guiado.

MOTORES DE COHETE CON LÍQUIDOS HIPERGÓLICOS con o sin carga de expulsión: Nos. ONU 0322 y 0250

Objetos constituidos por un combustible hipergólico contenido en un cilindro equipado con una o varias toberas. Están diseñados para propulsar un artefacto autopropulsado o un cohete guiado.

MUESTRAS DE EXPLOSIVOS excepto de los explosivos de iniciación: N.º ONU 0190

Materias u objetos explosivos nuevos o existentes, aún sin asignar a una denominación de la tabla A del capítulo 3.2, y que se transporten conforme a las instrucciones de la autoridad competente y por lo general en pequeñas cantidades, a fines, entre otros, de ensayo, clasificación, investigación y desarrollo, control de calidad o como muestras comerciales.

***NOTA**: Las materias u objetos explosivos ya asignados a otra denominación de la tabla A del capítulo 3.2 no están comprendidos en esta denominación.*

MUNICIONES DE EJERCICIOS: Nos. ONU 0362 y 0488

Municiones desprovistas de carga explosiva principal, pero conteniendo una carga de dispersión o de expulsión. Generalmente contienen una espoleta y una carga propulsora.

***NOTA:** Las GRANADAS DE EJERCICIO, no están contenidas en este epígrafe, figuran separadamente en la lista.*

MUNICIONES DE PRUEBA: N.º ONU 0363

Municiones que contienen una materia pirotécnica y se utilizan para ensayar la eficacia o la potencia de nuevas municiones, nuevos componentes o conjuntos de municiones o de armas.

MUNICIONES FUMÍGENAS, con o sin carga de dispersión, carga de expulsión o carga propulsora Nos. ONU 0015; 0016 y 0303

Municiones que contengan una materia fumígena, como una mezcla de ácido clorosulfónico, tetracloruro de titanio o una composición pirotécnica que produzcan humo a base de hexacloretano o de fósforo rojo. Salvo que esta materia sea en si misma explosiva, estas municiones contienen uno o varios de los siguientes elementos: carga propulsora con cebo y carga de encendido, espoleta con carga de dispersión o de expulsión. *Las granadas fumígenas están comprendidas en este epígrafe.*

***NOTA**: no están comprendidas en esta denominación los objetos siguientes: SEÑALES FUMÍGENAS, que se describen aparte.*

MUNICIONES FUMÍGENAS, DE FÓSFORO BLANCO, con carga de dispersión, carga de expulsión o carga propulsora: Nos. ONU 0245 y 0246

Munición que contiene fósforo blanco como materia fumígena. Contiene también uno o varios de los elementos siguientes: carga propulsora con cebo y carga de encendido, espoleta con carga de dispersión o de expulsión. Las granadas fumígenas están incluidas en este epígrafe.

MUNICIONES ILUMINANTES con o sin carga de dispersión, carga de expulsión o carga propulsora Nos. ONU 0171; 0254 y 0297

Munición diseñada para producir una fuente única de luz intensa para iluminar una zona. Los cartuchos, granadas, proyectiles y bombas iluminantes y las bombas de localización, están comprendidos en este epígrafe.

***NOTA**: No están comprendidos en este epígrafe los CARTUCHOS DE SEÑALIZACIÓN; LOS ARTIFICIOS MANUALES PARA SEÑALES, LOS CARTUCHOS DE SEÑALES, DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN AÉREAS, DISPOSITIVOS DE ILUMINACIÓN DE SUPERFICIE, LAS SEÑALES DE SOCORRO, que se relacionan aparte.*

MUNICIONES INCENDIARIAS con o sin carga de dispersión, carga de expulsión o carga propulsora Nos. ONU 0009; 0010 y 0300

Munición que contiene una composición incendiaria. Con excepción de las composiciones que son en sí explosivas, contienen uno o varios de los siguientes componentes: carga propulsora con iniciador y carga iniciadora, espoleta con carga de dispersión o de expulsión.

MUNICIONES INCENDIARIAS DE FÓSFORO BLANCO con carga de dispersión, carga de expulsión o carga propulsora: Nos. ONU 0243 y 0244

Munición que contiene como materia incendiaria fósforo blanco. Contiene también uno o varios de los siguientes componentes: carga propulsora con iniciador y carga iniciadora, espoleta con carga de dispersión o de expulsión.

MUNICIONES INCENDIARIAS líquida o en gel, con carga de dispersión, carga de expulsión o carga propulsora: N.º ONU 0247

Munición que contiene una composición incendiaria líquida o bajo forma de gel. Con excepción de las composiciones que son en sí explosivas, contienen uno o varios de los siguientes componentes: carga propulsora con iniciador y carga iniciadora, espoleta con carga de dispersión o de expulsión.

MUNICIONES LACRIMÓGENAS, con carga de dispersión, expulsión o propulsora Nos. ONU 0018; 0019 y 0301

Municiones que contienen una materia lacrimógena. Contienen también uno o varios de los siguientes componentes: materias pirotécnicas, carga propulsora con iniciador y carga iniciadora y espoleta con carga de dispersión o de expulsión.

OBJETOS EXPLOSIVOS, EXTREMADAMENTE POCO SENSIBLES (OBJETOS EEI): N.º ONU 0486

Objetos que contienen principalmente materias extremadamente poco sensibles que no supongan más que una probabilidad despreciable de detonación o de propagación accidentales en condiciones de transporte normales y que hayan superado la serie de pruebas 7.

OBJETOS PIROFÓRICOS: N.º ONU 0380

Objetos que contienen una materia pirofórica (susceptible de inflamación espontánea cuando queda expuesta al aire) y una materia o un componente explosivo. Los objetos que contienen fósforo blanco no están comprendidos en esta denominación.

OBJETOS PIROTÉCNICOS de uso técnico: Nos. ONU 0428; 0429; 0430; 0431 y 0432

Objetos que contienen materias pirotécnicas y se destinan a usos técnicos, como desprendimiento de calor o gases, efectos escénicos, etc.

***NOTA**: Este epígrafe no comprende: TODAS LAS MUNICIONES, ARTIFICIOS DE PIROTÉCNICA, ARTIFICIOS MANUALES DE PIROTECNIA PARA SEÑALES, CONJUNTOS PIROTÉCNICOS EXPLOSIVOS, BENGALAS AÉREAS, BENGALAS DE SUPERFICIE, PETARDOS DE SEÑALES PARA FERROCARRILES, REMACHES EXPLOSIVOS, SEÑALES DE SOCORRO, SEÑALES FUMÍGENAS, CARTUCHOS DE SEÑALIZACIÓN, LAS CIZALLAS PIROTECNICAS EXPLOSIVAS, que figuran en lugar aparte.*

OCTOLITA (OCTOL) seca o humidificada con menos del 15%, en peso, de agua: N.º ONU 0266

Materia constituida por una mezcla íntima de ciclotetrametileno-tetranitramina (HMX) y de trinitrotolueno (TNT).

OCTONAL: N.º ONU 0496

Materia constituida por una mezcla íntima de ciclotetrametileno-tetranitramina (HMX), de trinitrotolueno (TNT) y de aluminio.

PENTOLITA (seca) o humidificada con menos del 15%, en peso, de agua: N.º ONU 0151

Materia constituida por una mezcla íntima de tetranitrato de pentaeritrita (PETN) y trinitrotolueno (TNT).

PETARDOS DE SEÑALES PARA FERROCARRILES, EXPLOSIVOS: Nos. ONU 0192; 0492; 0493 y 0193

Objetos que, conteniendo una materia pirotécnica, explotan con gran ruido cuando son aplastados. Están diseñados para colocarlos sobre los raíles.

PETARDOS MULTIPLICADORES (CARTUCHOS MULTIPLICADORES) CON DETONADOR: Nos. ONU 0225 y 0268

Objetos que constan de una carga explosiva detonante, con detonador. Utilizados para reforzar la capacidad de iniciación de los detonadores o del cordón detonante.

PETARDOS MULTIPLICADORES (CARTUCHOS MULTIPLICADORES), sin detonador: Nos. ONU 0042 y 0283

Objetos que constan de una carga explosiva detonante sin medios de iniciación. Utilizados para reforzar la capacidad de iniciación de los detonadores o del cordón detonante.

PÓLVORA DE DESTELLOS: Nos. ONU 0094 y 0305

Materia pirotécnica que, cuando se enciende, emite una luz intensa.

PÓLVORA NEGRA (PÓLVORA DE CAÑON) en grano o en polvo fino: N.º ONU 0027

Materia formada por una mezcla íntima de carbón vegetal u otro carbón y de nitrato potásico o sódico, con o sin azufre.

PÓLVORA NEGRA (PÓLVORA DE CAÑON) COMPRIMIDA o PÓLVORA NEGRA (PÓLVORA DE CAÑON) EN COMPRIMIDOS: N.º ONU 0028

Materia formada por pólvora negra en comprimidos.

PÓLVORA SIN HUMO: Nos. ONU 0160; 0161 y 0509

Materias a base de nitrocelulosa, utilizadas como pólvora propulsora. Las pólvoras de simple base (sólo con nitrocelulosa), de doble base (como las de nitrocelulosa y nitroglicerina), y las de triple base (como las de nitrocelulosa, nitroglicerina y nitroguanidina) se incluyen en este epígrafe.

***NOTA**: Las cargas de pólvora sin humo, fundidas, prensadas o en saquetes, figuran bajo la denominación CARGAS DE PROYECCIÓN o CARGAS PROPULSORAS PARA CAÑON.*

PROPULSANTE, LÍQUIDO: Nos. ONU 0497 y 0495

Materia constituida por un explosivo líquido deflagrante, utilizada para la propulsión.

PROPULSANTE, SÓLIDO: Nos. ONU 0498; 0499 y 0501

Materia formada por un explosivo sólido deflagrante, utilizada para la propulsión.

PROYECTILES con carga explosiva: Nos. ONU 0168; 0169 y 0344

Objetos tales como un obús o una bala de cañón o de otra pieza de artillería. Sin sus medios de iniciación o con sus medios de iniciación con, al menos, dos sistemas de seguridad eficaces.

PROYECTILES con carga explosiva: Nos. ONU 0167 y 0324

Objetos tales como un obús o una bala de cañón o de otra pieza de artillería. Con medios propios de iniciación, que no poseen, al menos, dos sistemas de seguridad eficaces.

PROYECTILES con carga de dispersión o carga de expulsión: Nos. ONU 0346 y 0347

Objetos tales como un obús o una bala de cañón o de otra pieza de artillería. Sin medios de iniciación o con éstos dotados de, al menos, dos sistemas de seguridad eficaces. Empleados para extender materias colorantes con objeto de marcado u otras materias inertes.

PROYECTILES con carga de dispersión o carga de expulsión: Nos. ONU 0426 y 0427

Objetos tales como un obús o una bala de cañón o de otra pieza de artillería. Con medios propios de iniciación, no dotados de, al menos, dos sistemas de seguridad eficaces. Empleados para extender materias colorantes con objeto de marcado u otras materias inertes.

PROYECTILES con carga de dispersión o carga de expulsión: Nos. ONU 0434 y 0435

Objetos tales como un obús o una bala de cañón o de otra pieza de artillería, de un fúsil o de cualquier otra arma de pequeño calibre. Empleados para extender materias colorantes con objeto de marcado u otras materias inertes.

PROYECTILES inertes con trazador: Nos. ONU 0424; 0425 y 0345

Objetos tales como un obús o una bala de cañón o de otra pieza de artillería, de un fúsil o de cualquier otra arma de pequeño calibre.

REMACHES EXPLOSIVOS: N.º ONU 0174

Objetos formados por una pequeña carga explosiva colocada en un remache metálico.

SEÑALES FUMÍGENAS: Nos. ONU 0196; 0313; 0487; 0197 y 0507

Objetos que contengan materias pirotécnicas que produzcan humo. Pueden además contener dispositivos que emitan señales sonoras.

SEÑALES DE SOCORRO para barcos: Nos. ONU 0194; 0195; 0505 y 0506

Objetos, conteniendo materias pirotécnicas, concebidos para emitir señales mediante sonido, llama o humo o cualquiera de sus combinaciones.

TORPEDOS con carga explosiva: N.º ONU 0451

Objetos formados por un sistema propulsor no explosivo, destinado a impulsar el torpedo en el agua, y una cabeza militar sin medios propios de iniciación o con éstos dotados de, al menos, dos sistemas de seguridad eficaces.

TORPEDOS con carga explosiva: N.º ONU 0329

Objetos formados por un sistema propulsor no explosivo, destinado a impulsar el torpedo en el agua, y una cabeza militar sin medios propios de iniciación o con éstos dotados de, al menos, dos sistemas de seguridad eficaces.

TORPEDOS con carga explosiva: N.º ONU 0330

Objetos formados por un sistema propulsor explosivo o no explosivo, destinado a impulsar el torpedo en el agua, y una cabeza militar con medios propios de iniciación sin dos sistemas de seguridad eficaces.

TORPEDOS, CON COMBUSTIBLE LÍQUIDO con cabeza inerte: N.º ONU 0450

Objetos dotados de un sistema explosivo líquido destinado a propulsar el torpedo en el agua, con una cabeza inerte.

TORPEDOS, CON COMBUSTILE LÍQUIDO con o sin carga explosiva: N.º ONU 0449

Objetos dotados bien de un sistema explosivo líquido destinado a propulsar el torpedo en el agua, con o sin cabeza militar, o de un sistema no explosivo líquido destinado a propulsar el torpedo en el agua, con una cabeza militar.

TRAZADORES PARA MUNICIONES: Nos. ONU 0212 y 0306

Objetos cerrados, conteniendo materias pirotécnicas, concebidos para seguir la trayectoria de un proyectil.

TRITONAL: N.º ONU 0390

Materia formada por una mezcla de trinitrotolueno (TNT) y aluminio.

VAINAS COMBUSTIBLES VACÍAS SIN CEBO: Nos. ONU 0447 y 0446

Objetos formados por vainas fabricadas, total o parcialmente, a partir de nitrocelulosa.

## 2.2.2 Clase 2 Gases

### 2.2.2.1 *Criterios*

2.2.2.1.1 El título de la clase 2 cubre los gases puros, las mezclas de gases, las mezclas de uno o varios gases con otra u otras materias y los objetos que contengan tales materias.

Por gas se entenderá una materia que:

a) a 50 °C tenga una tensión de vapor superior a 300 kPa (3 bar); o

b) esté por completo en estado gaseoso a 20 °C, a la presión normalizada de 101,3 kPa.

***NOTA 1**: El N.º ONU 1052, FLUORURO DE HIDRÓGENO ANHÍDRO, se clasificará en la clase 8.*

***NOTA 2**: Un gas puro puede contener otros componentes, debidos a su proceso de fabricación o añadidos para preservar la estabilidad del producto, a condición de que la concentración de dichos componentes no modifique su clasificación o las condiciones de transporte, tales como el grado de llenado, la presión de llenado o la presión de prueba.*

***NOTA 3**: Los epígrafes n.e.p. recogidos en 2.2.2.3 pueden incluir los gases puros, así como las mezclas.*

2.2.2.1.2 Las materias y los objetos de la clase 2 se subdividen del modo siguiente:

1. *Gas comprimido:* gas que, cuando se embala a presión para su transporte, es enteramente gaseoso a -50 ºC; esta categoría comprende todos los gases que tengan una temperatura crítica menor o igual a -50 ºC;
2. *Gas licuado:* gas que, cuando se embala a presión para su transporte, es parcialmente líquido a temperaturas superiores a -50 ºC. Se distingue:
   - *Gas licuado a alta presión*: un gas que tiene una temperatura crítica superior a -50 ºC y menor o igual a +65 ºC; y
   - *Gas licuado a baja presión*: un gas con temperatura crítica superior a +65 ºC;

3. *Gas licuado refrigerado*: un gas que, cuando se embala para su transporte, se encuentra parcialmente en estado líquido a causa de su baja temperatura;
4. *Gas disuelto*: un gas que, cuando se embala a presión para su transporte, se encuentra disuelto en un disolvente en fase líquida;
5. Generadores de aerosoles y recipientes de reducida capacidad que contengan gases (cartuchos de gas);
6. Otros objetos que contengan un gas a presión;
7. Gases no comprimidos sometidos a disposiciones especiales (muestras de gases).
8. Productos químicos a presión: materias líquidas, pastosas o pulverulentas a presión a la que se le añade un gas propulsor que responde a la definición de un gas comprimido o licuado y las mezclas de estas materias.
9. Gas adsorbido: un gas que, envasado para su transporte, se encuentra adsorbido en un material poroso sólido, con una presión interna del recipiente inferior a 101,3 kPa a 20 °C y menor de 300 kPa a 50 °C.

2.2.2.1.3 Las materias y objetos de la clase 2, con excepción de los aerosoles y los productos químicos a presión, quedan asignados a uno de los grupos siguientes, en función de las propiedades peligrosas que presenten:

A asfixiante;

O comburente;

F inflamable;

T tóxico;

TF tóxico, inflamable;

TC tóxico, corrosivo;

TO tóxico, comburente;

TFC tóxico, inflamable, corrosivo;

TOC tóxico, comburente, corrosivo.

Para los gases y mezclas de gases que presenten, según estos criterios, propiedades peligrosas que dependan de más de un grupo, los grupos con la letra T prevalecerán sobre los demás grupos. Los grupos con la letra F prevalecerán sobre los grupos designados con las letras A u O.

***NOTA 1***: *En las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, en el Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (Código IMDG) y en las Instrucciones Técnicas de la OACI para la Seguridad del Transporte Aéreo de Mercancías Peligrosas, los gases son asignados a uno de los tres grupos siguientes, clasificados en función del peligro principal que presenten:*

*División 2.1: gases inflamables (corresponde a los grupos designados por una letra F mayúscula);*

*División 2.2: gases no inflamables, no tóxicos (corresponde a los grupos designados por una A o una O mayúsculas);*

*División 2.3: gases tóxicos (corresponde a los grupos designados por una T mayúscula, es decir T, TF, TC, TO, TFC y TOC).*

***NOTA 2:****Los recipientes de capacidad reducida que contengan gases (N.º ONU 2037) deberán clasificarse en los grupos A a TOC en función del peligro que represente su contenido. Para los aerosoles (N.º ONU 1959), ver 2.2.2.1.6. Para los productos químicos a presión (Nos. ONU 3500 a 3505), véase 2.2.2.1.7.*

***NOTA 3:*** *Los gases corrosivos se considerarán tóxicos y, por tanto, se incluirán en los grupos TC, TFC o TOC.*

2.2.2.1.4 Cuando una mezcla de la clase 2, expresamente mencionada en la tabla A del capítulo 3.2 responda a los diferentes criterios enunciados en 2.2.2.1.2 y 2.2.2.1.5, dicha mezcla deberá ser clasificada según esos criterios y asignada a un epígrafe n.e.p. apropiado.

2.2.2.1.5 Las materias y objetos de la clase 2, con excepción de los aerosoles y los productos químicos a presión, no expresamente mencionados en la tabla A del capítulo 3.2 se clasificarán en uno de los epígrafes colectivos de 2.2.2.3 de conformidad con 2.2.2.1.2. y 2.2.2.1.3. Se aplicarán los criterios siguientes:

***Gases asfixiantes***

Gases no comburentes, no inflamables y no tóxicos y que diluyan o reemplacen al oxígeno normalmente presente en la atmosfera.

***Gases inflamables***

Gases que, a una temperatura de 20 °C y a la presión normalizada de 101,3 kPa:

a) sean inflamables en mezclas de un 13% como máximo (volumen) con aire, o
b) tengan una banda de inflamabilidad con el aire de al menos 12 puntos de porcentaje, con independencia de su límite inferior de inflamabilidad.

La inflamabilidad deberá determinarse, bien por medio de pruebas, o por cálculo, según los métodos aprobados por la ISO (véase la norma ISO 10156:2017).

Cuando los datos disponibles sean insuficientes para poder utilizar dichos métodos, se podrán aplicar métodos de prueba equivalentes reconocidos por la autoridad competente del país de origen.

Si el país de origen no es un país Parte contratante del ADR, estos métodos deben estar revalidados por la autoridad competente del primer país Parte contratante del ADR, que toque el envío.

***Gases comburentes***

Son gases que pueden causar o favorecer más que el aire, en general mediante le aportación de oxígeno, la combustión de otras materias. Estos son los gases puros o mezclas de gases con poder comburente mayor que el 23,5%, determinado por un método definido en la norma ISO 10156:2010.

***Gases tóxicos***

***NOTA**: Los gases que respondan parcial o totalmente a los criterios de toxicidad por su corrosividad, deberán clasificarse como tóxicos. Véanse también los criterios bajo el título "Gases corrosivos" para un posible peligro secundario de corrosividad.*

Son gases que:

a) son conocidos por ser tóxicos o corrosivos para los seres humanos hasta el punto de representar un peligro para su salud; o

b) se supone que son tóxicos o corrosivos para los seres humanos a causa de que su $CL_{50}$ para la toxicidad aguda es inferior o igual a 5.000 ml/m³ (ppm) cuando son sometidos a ensayos realizados conforme a 2.2.61.1.

Para la clasificación de las mezclas de gases (comprendidos los vapores de materias de otras clases), se podrá utilizar la fórmula siguiente:

$$CL_{50}(mezcla)\ t\acute{o}xica = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} \frac{f_i}{Ti}}$$

Donde

$f_i$ = fracción molar del i-esimo componente de la mezcla;

$T_i$ = grado de toxicidad del i-esimo componente de la mezcla.

$T_i$ es igual a la $CL_{50}$ indicada en la instrucción de embalaje P200 del 4.1.4.1.

Cuando el valor $CL_{50}$ no se recoja en la instrucción de embalaje P200 del 4.1.4.1, será preciso utilizar la $CL_{50}$ disponible en la literatura científica.

Cuando el valor $CL_{50}$ sea desconocido, el grado de toxicidad se calculará a partir del valor $CL_{50}$ más bajo de las materias que tengan efectos fisiológicos y químicos semejantes, o mediante la realización de ensayos, si esta fuera la única posibilidad práctica.

***Gases corrosivos***

Los gases o mezclas de gases que respondan enteramente a los criterios de toxicidad por su corrosividad deberán clasificarse como tóxicos con un peligro secundario de corrosividad.

Una mezcla de gases que sea considerada como tóxica a causa de sus efectos combinados de corrosividad y toxicidad, presenta un peligro secundario de corrosividad cuando se sepa, por experiencia humana, que ejerce un efecto destructor sobre la piel, los ojos o las mucosas, o cuando el valor $CL_{50}$ de los componentes corrosivos de la mezcla sea inferior o igual a 5.000 ml/m$^3$ (ppm) cuando se calcula según la fórmula:

$$CL_{50}(mezcla)\ corrosiva = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} \frac{fc_i}{Tc_i}}$$

donde

$fc_i$ = fracción molar del i-esimo componente corrosivo de la mezcla;

$Tc_i$ = grado de toxicidad del componente corrosivo de la mezcla.

$T_{ci}$ es igual a la $CL_{50}$ indicada en la instrucción de embalaje P200 del 4.1.4.1.

Cuando el valor $CL_{50}$ no se recoja en la instrucción de embalaje P200 del 4.1.4.1, será preciso utilizar la $CL_{50}$ disponible en la literatura científica.

Cuando el valor $CL_{50}$ sea desconocido, el grado de toxicidad se calculará a partir del valor $CL_{50}$ más bajo de las materias que tengan efectos fisiológicos y químicos semejantes, o mediante la realización de ensayos, si esta fuera la única posibilidad práctica.

2.2.2.1.6 *Aerosoles*

Los aerosoles (N.º ONU 1950) se asignan a uno de los grupos mencionados a continuación en función de las propiedades peligrosas que representen:

A asfixiante;
O comburente;
F inflamable;
T tóxico;
C corrosivo;
CO corrosivo, comburente;
FC inflamable, corrosivo;
TF tóxico, inflamable;
TC tóxico, corrosivo;
TO tóxico, comburente;
TFC tóxico, inflamable, corrosivo;
TOC tóxico, comburente, corrosivo.

La clasificación depende de la naturaleza del contenido el generador de aerosol.

***NOTA:*** *Los gases que responden a la definición de gases tóxicos según 2.2.2.1.5 y los gases identificados como "Considerado como un gas pirofórico" por la nota c al pie de la tabla, de la tabla 2, de la instrucción de embalaje P200 del 4.1.4.1 no deben utilizarse como gases propulsores en los generadores de aerosol. Los aerosoles cuyo contenido responde a los criterios del grupo de embalaje I por la toxicidad o la corrosividad no se admiten al transporte (ver también 2.2.2.2.2).*

Se deben aplicar los siguientes criterios:

a) se asigna al grupo A cuando el contenido no responda a los criterios de asignación a cualquier otro grupo según los epígrafes b) a f) siguientes;

b) se asigna al grupo O cuando el aerosol contiene un gas comburente según 2.2.2.1.5;

c) se asigna al grupo F si el contenido encierra al menos el 85% en masa, de compuestos inflamables y el calor de combustión es igual o mayor a 30 kJ/g;

No debe asignarse al grupo F si el contenido incluye un 1% en masa o menos de compuestos inflamables y el calor de combustión es menor a 20 kJ/g;

En cualquier otro caso el aerosol se someterá al ensayo de inflamación conforme a las pruebas descritas en el Manual de pruebas y criterios, Parte III, sección 31. Los aerosoles extremadamente inflamables y los aerosoles inflamables deben asignarse al grupo F;

***NOTA:*** *Los compuestos inflamables son líquidos inflamables, sólidos inflamables o gases o mezclas de gases inflamables tal como se define en el Manual de Pruebas y Criterios, Parte III, subsección 31.1.3, Notas 1 a 3. Esta designación no comprende las materias pirofóricas, las materias de calentamiento espontáneo ni las que reaccionan en contacto con el agua. El calor químico de combustión se puede determinar con uno de los métodos siguientes: ASTM D 240, ISO/FDIS 13943: 1999 (E/F) 86.1 a 86.3 o NFPA 30B.*

d) se asigna al grupo T si el contenido que no es el gas propulsor del generador de aerosol se clasifica en la clase 6.1, grupos de embalaje II o III;

e) se asigna al grupo C si el contenido que no es el gas propulsor del generador de aerosol se clasifica en la clase 8, grupos de embalaje II o III;

f) si se satisfacen los criterios correspondientes a más de uno de los grupos O, F, T y C, se asigna, según el caso, a los grupos CO, FC, TF, TC, TO, TFC o TOC.

2.2.2.1.7 *Productos químicos a presión*

Los productos químicos a presión (Nos. ONU 3500 a 3505) se asignan a uno de los grupos siguientes en función de las propiedades peligrosas que presenten:

| | |
|---|---|
| A | asfixiante; |
| F | inflamable; |
| T | tóxico; |
| C | corrosivo; |
| FC | inflamable, corrosivo; |
| TF | tóxico, inflamable; |

La clasificación dependerá de las características de peligro de los componentes en los diferentes estados:

Agente de dispersión;

Líquido; o

Sólido.

***NOTA 1:*** *Los gases que responden a la definición de gases tóxicos o gases comburentes de acuerdo a 2.2.2.1.5 y gases identificados como "Considerado como un gas pirofórico" por la nota c al pie*

*de la tabla, de la Tabla 2, de la instrucción de embalaje P200 del 4.1.4.1, no deben utilizarse como gas propulsor en los productos químicos a presión.*

***NOTA 2:*** *Los productos químicos a presión cuyo contenido responda a los criterios de grupo de embalaje I por la toxicidad o la corrosividad o cuyo contenido responda a la vez a los criterios de los grupos de embalaje II o III para la toxicidad y a los criterios de los grupos embalaje II o III para la corrosividad no se admiten al transporte en estos números ONU.*

***NOTA 3:*** *Productos químicos a presión cuyos componentes cumplen las propiedades de la clase 1; explosivos líquidos desensibilizados de la clase 3, materias autorreactivas y explosivos sólidos desensibilizados de la clase 4.1, clase 4.2, clase 4.3, clase 5.1, clase 5.2, clase 6.2, o clase 7, no se utilizarán para el transporte según estos números ONU.*

***NOTA 4:*** *Un producto químico a presión en un generador de aerosol se deberá transportar bajo el N.° ONU 1950.*

Se aplicarán los siguientes criterios:

a) la asignación al grupo A se hará cuando los contenidos no cumplen con los criterios para cualquier otro grupo de acuerdo con los apartados b) a e) siguientes;

b) la asignación a grupo F se hará si uno de los componentes, que puede ser una materia pura o una mezcla, se clasifican como componentes inflamables. Los componentes inflamables son líquidos y mezclas de líquidos inflamables, materias sólidas y las mezclas de materias sólidas inflamables, gases y mezclas de gas inflamables, que cumplan los siguientes criterios:

   i. Por líquido inflamable se entiende un líquido cuyo punto de inflamación es menor o igual a 93 °C;

   ii. Por materia sólida inflamable se entiende una materia sólida que responde a los criterios del 2.2.41.1;

   iii. Por gas inflamable se entiende un gas que responde a los criterios del 2.2.2.1.5;

c) la asignación a grupo T se hará cuando el contenido, aparte del gas propulsor, esté clasificado como mercancía peligrosa de la clase 6.1, grupos de embalaje II o III;

d) la asignación al grupo C se hará cuando el contenido, que no sea el gas propulsor, esté clasificado como mercancía peligrosa de la clase 8, grupos de embalaje II o III;

e) cuando los criterios correspondientes a dos de los grupos F, T y C sean satisfechos, la afectación se hará a los grupos FC o TF, según corresponda.

**2.2.2.2** ***Gases no admitidos al transporte***

2.2.2.2.1 Los gases químicamente inestables de la clase 2 no se aceptarán para el transporte a menos que se hayan tomado todas las medidas necesarias para evitar la posibilidad de una descomposición o polimerización peligrosa, en condiciones normales de transporte o a menos que se transporten con arreglo a la disposición especial relativa al embalaje/envasado "r" de la instrucción de embalaje P200 10) del 4.1.4.1, según proceda. Con respecto a las precauciones necesarias para evitar la polimerización, véase la disposición especial 386 del capítulo 3.3. A estos fines, habrá que asegurarse especialmente de que los recipientes y las cisternas no contengan materias que puedan favorecer esas reacciones.

2.2.2.2.2 Las materias y mezclas siguientes no se admiten al transporte:

- N.º ONU 2186 CLORURO DE HIDRÓGENO LÍQUIDO REFRIGERADO;
- N.º ONU 2421 TRIÓXIDO DE NITRÓGENO;
- N.º ONU 2455 NITRITO DE METILO;
- gases licuados refrigerados a los que no puedan atribuirse los códigos de clasificación 3A, 3O ó 3F;
- Gases disueltos que no puedan clasificarse en los Nos. ONU 1001, 1043, 2073 o 3318 (en el caso del N.º ONU 1043, véase la disposición especial 642);
- aerosoles para los cuales se utiliza como gas propulsor alguno tóxico según 2.2.2.1.5 o pirofórico según la instrucción de embalaje P200 del 4.1.4.1;
- aerosoles cuyo contenido responde a los criterios de asignación al grupo de embalaje I por la toxicidad o por la corrosividad (ver 2.2.61 y 2.2.8);
- recipientes de capacidad reducida que contengan gases muy tóxicos (CL50 inferior a 200 ppm) o pirofóricos según la instrucción de embalaje P200 del 4.1.4.1.

### 2.2.2.3 Lista de epígrafes colectivos

| **Gases comprimidos** | | |
|---|---|---|
| **Código de clasificación** | **N.º ONU** | **Nombre y descripción** |
| **1 A** | 1956 | GAS COMPRIMIDO, N.E.P. |
| **1 0** | 3156 | GAS COMPRIMIDO COMBURENTE, N.E.P. |
| **1 F** | 1964 | MEZCLA DE HIDROCARBUROS GASEOSOS COMPRIMIDOS, N.E.P. |
| | 1954 | GAS COMPRIMIDO INFLAMABLE, N.E.P. |
| **1 T** | 1955 | GAS COMPRIMIDO TÓXICO, N.E.P. |
| **1 TF** | 1953 | GAS COMPRIMIDO TÓXICO, INFLAMABLE, N.E.P. |
| **1 TC** | 3304 | GAS COMPRIMIDO TÓXICO, CORROSIVO, N.E.P. |
| **1 TO** | 3303 | GAS COMPRIMIDO TÓXICO, OXIDANTE, N.E.P. |
| **1 TFC** | 3305 | GAS COMPRIMIDO TÓXICO, INFLAMABLE, CORROSIVO, N.E.P. |
| **1 TOC** | 3306 | GAS COMPRIMIDO TÓXICO, OXIDANTE, CORROSIVO, N.E.P. |

| **Gases licuados** | | |
|---|---|---|
| **Código de clasificación** | **N.º ONU** | **Nombre y descripción** |
| **2 A** | 1058 | MEZCLAS DE GASES LICUADOS no inflamables, con nitrógeno, dióxido de carbono o aire |
| | 1078 | GAS REFRIGERANTE, N.E.P.<br><br>tales como una mezcla de gases indicada por "R …" " que , como:<br><br>la mezcla F1, tenga a 70 °C una presión de vapor que no exceda de 1,3 Mpa (13 bar) y a 50 °C una densidad al menos igual a la del diclorofluorometano (1,30 kg/l);<br><br>la mezcla F2, tenga a 70 °C una presión de vapor que no exceda de 1,9 Mpa (19 bar) y a 50 °C una densidad al menos igual a la del diclorodifluorometano (1,21 kg/l);<br><br>la mezcla F3, tenga a 70 °C una presión de vapor que no exceda de 3 Mpa (30 bar) y a 50 °C una densidad al menos igual a la del clorodifluorometano (1,09 kg/l);<br><br>***NOTA**. El triclorofluorometano (refrigerante R11), el 1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoroetano (refrigerante R113), el 1,1,1-tricloro-2,2,2-trifluoroetano (refrigerante R113a), el 1-cloro-1,2,2-trifluoroetano (refrigerante R133) y el 1- cloro-1,1,2-trifluoroetano (refrigerante R133b) no son materias de la clase 2. No obstante, podrán entrar en la composición de las mezclas F1 a F3.* |
| | 1968 | INSECTICIDA GASEOSO, N.E.P. |
| | 3163 | GAS LICUADO, N.E.P. |
| **2 O** | 3157 | GAS LICUADO COMBURENTE, N.E.P. |
| **2 F** | 1010 | BUTADIENOS ESTABILIZADOS o MEZCLA ESTABILIZADA DE BUTADIENOS E HIDROCARBUROS que contienen más del 40% de butadienos |
| | 1060 | MEZCLA ESTABILIZADA DE METILACETILENO Y PROPADIENO<br><br>como las mezclas de propadieno y de metilacetileno con hidrocarburos que, como:<br><br>la mezcla P1, no contengan más del 63% de metilacetileno y propadieno en volumen, ni más del 24% de propano y propileno en volumen y sin que el porcentaje de hidrocarburos -C4 saturados sea inferior al 14% en volumen, así como las mezclas de propadieno entre el 1 y el 4% de metalacetileno;<br><br>la mezcla P2, no contengan más del 48% de metilacetileno y propadieno en volumen, ni más del 50% de propano y propileno en volumen y sin que el porcentaje de hidrocarburos -C4 saturados sea inferior al 5% en volumen; |
| | 1965 | MEZCLA DE HIDROCARBUROS GASEOSOS LICUADOS, N.E.P. tales como una mezcla que como: |

| | | |
|---|---|---|
| | | la mezcla A, tenga a 70 ºC una presión de vapor que no exceda de 1,1 Mpa (11 bar) y a 50 ºC una masa volumétrica mínima de 0,525 kg/l; |
| | | la mezcla A01 tenga, a 70 ºC, una presión de vapor que no exceda de 1,6 Mpa (16 bar) y, a 50 ºC, una masa volumétrica mínima de 0,516 kg/l;<br><br>la mezcla A02 tenga, a 70 ºC, una presión de vapor que no exceda de 1,6 Mpa (16 bar) y, a 50 ºC, una masa volumétrica mínima de 0,505 kg/l;<br><br>la mezcla A0, tenga a 70 ºC una presión de vapor que no exceda de 1,6 Mpa (16 bar) y a 50ºC una masa volumétrica mínima de 0,495 kg/l;<br><br>la mezcla A1, tenga a 70 ºC una presión de vapor que no exceda de 2,1 Mpa (21 bar) y a 50 ºC una masa volumétrica mínima de 0,485 kg/l;<br><br>la mezcla B1 tenga, a 70 ºC, una presión de vapor que no exceda de 2,6 Mpa (26 bar) y, a 50 ºC, una masa volumétrica mínima de 0,474 kg/l;<br><br>la mezcla B2 tenga, a 70 ºC, una presión de vapor que no exceda de 2,6 Mpa (26 bar) y, a 50 ºC, una masa volumétrica densidad relativa mínima de 0,463 kg/l;<br><br>la mezcla B, tenga a 70 ºC una presión de vapor que no exceda de 2,6 Mpa (26 bar) y a 50 ºC una masa volumétrica mínima de 0,450 kg/l; |
| | | la mezcla C, tenga a 70 ºC una presión de vapor que no exceda de 3,1 Mpa (31 bar) y a 50 ºC una masa volumétrica mínima de 0,440 kg/l;<br><br>***NOTA 1**. Para las mezclas mencionadas anteriormente, se admiten las denominaciones siguientes utilizadas en el comercio, tales como BUTANO para las mezclas A y AO1,A02, y A0 y PROPANO para la mezcla C.*<br><br>***NOTA 2.** Podrá utilizarse el epígrafe 1075 GASES DEL PETROLEO LICUADOS en lugar del epígrafe 1965 HIDROCARBUROS GASEOSOS EN MEZCLA LICUADA, N.E.P., para los transportes que precedan o sigan a un recorrido marítimo o aéreo.* |
| | 3354 | GAS INSECTICIDA INFLAMABLE, N.E.P. |
| | 3161 | GAS LICUADO INFLAMABLE, N.E.P. |
| **2 T** | 1967 | INSECTICIDA GASEOSO TÓXICO, N.E.P. |
| | 3162 | GAS LICUADO TÓXICO, N.E.P. |
| **2 TF** | 3355 | GAS INSECTICIDA TÓXICO, INFLAMABLE, N.E.P. |
| | 3160 | GAS LICUADO TÓXICO, INFLAMABLE, N.E.P. |
| **2 TC** | 3308 | GAS LICUADO TÓXICO, CORROSIVO, N.E.P. |
| **2 TO** | 3307 | GAS LICUADO TÓXICO, OXIDANTE, N.E.P. |
| **2 TFC** | 3309 | GAS LICUADO TÓXICO, INFLAMABLE, CORROSIVO, N.E.P. |
| **2 TOC** | 3310 | GAS LICUADO TÓXICO, OXIDANTE, CORROSIVO, N.E.P. |

| Gases licuados refrigerados | | |
|---|---|---|
| **Código de clasificación** | **N.º ONU** | **Nombre y descripción** |
| **3 A** | 3158 | GAS LICUADO REFRIGERADO, N.E.P. |
| **3 0** | 3311 | GAS LÍQUIDO REFRIGERADO, OXIDANTE, N.E.P. |
| **3 F** | 3312 | GAS LÍQUIDO REFRIGERADO, INFLAMABLE, N.E.P. |

| Gases disueltos | | |
|---|---|---|
| **Código de clasificación** | **N.º ONU** | **Nombre y descripción** |
| **4** | | Sólo se admitirán al transporte los recogidos en la tabla A del capítulo 3.2. |

| Generadores de aerosoles y recipientes de reducida capacidad que contengan gases | | |
|---|---|---|
| **Código de clasificación** | **N.º ONU** | **Nombre y descripción** |
| **5** | 1950 | AEROSOLES |
| | 2037 | RECIPIENTES PEQUEÑOS, QUE CONTIENEN GAS, (CARTUCHOS DE GAS) sin dispositivo de descarga, irrellenables |

| Otros objetos que contengan gases a presión | | |
|---|---|---|
| **Código de clasificación** | **N.º ONU** | **Nombre y descripción** |
| **6 A** | 2857 | MÁQUINAS REFRIGERADORAS que contengan gases no inflamables ni tóxicos o amoníaco en solución (ONU 2672) |
| | 3164 | OBJETOS CON PRESIÓN INTERIOR, NEUMÁTICOS (que contienen gas ininflamable) o |
| | 3164 | OBJETOS CON PRESIÓN INTERIOR, HIDRAÚLICOS (que contienen gas ininflamable) |
| | 3538 | OBJETOS QUE CONTENGAN GAS NO INFLAMABLE, NO TOXICO, N.E.P |
| **6 F** | 3150 | DISPOSITIVOS PEQUEÑOS ACCIONADOS POR HIDROCARBUROS GASEOSOS o |
| | 3150 | RECARGAS DE HIDROCARBUROS GASEOSOS PARA DISPOSITIVOS PEQUEÑOS, con dispositivo de descarga. |
| | 3358 | MÁQUINAS REFRIGERADORAS que contienen gas líquido inflamable, no tóxico |
| | 3478 | CARTUCHOS PARA PILAS DE COMBUSTIBLE, que contengan un gas licuado inflamable, o |
| | 3478 | CARTUCHOS PARA PILAS DE COMBUSTIBLE INSTALADOS EN UN EQUIPO, que contengan un gas licuado inflamable, o |
| | 3478 | CARTUCHOS PARA PILAS DE COMBUSTIBLE EMBALADOS CON UN EQUIPO, que contengan un gas licuado inflamable |
| | 3479 | CARTUCHOS PARA PILAS DE COMBUSTIBLE, que contengan hidrógeno en un hidruro metálico, o |
| | 3479 | CARTUCHOS PARA PILAS DE COMBUSTIBLE INSTALADOS EN UN EQUIPO, que contengan hidrógeno en un hidruro metálico, o |
| | 3479 | CARTUCHOS PARA PILAS DE COMBUSTIBLE CONTENIDOS EN UN EQUIPO, que contengan hidrógeno en un hidruro metálico |
| | 3529 | MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA PROPULSADO POR GAS INFLAMABLE o |
| | 3529 | MOTOR CON PILA DE COMBUSTIBLE PROPULSADO POR GAS INFLAMABLE o |
| | 3529 | MAQUINARIA DE COMBUSTIÓN INTERNA PROPULSADA POR GAS INFLAMABLE o |
| | 3529 | MAQUINARIA CON PILA DE COMBUSTIBLE PROPULSADA POR GAS INFLAMABLE |
| | 3537 | OBJETOS QUE CONTIENEN GASES INFLAMABLES N.E.P. |

| | | |
|---|---|---|
| **6T** | 3539 | OBJETOS QUE CONTENGAN GASES TOXICOS, N.E.P |

| Muestras de gases | | |
|---|---|---|
| **Código de clasificación** | **N.º ONU** | **Nombre y descripción** |
| **7 F** | 3167 | MUESTRA DE GAS INFLAMABLE A PRESIÓN NORMAL, N.E.P., en forma que no sea líquido refrigerado |
| **7 T** | 3169 | MUESTRA DE GAS TÓXICO A PRESIÓN NORMAL, N.E.P., en forma que no sea líquido refrigerado |
| **7 TF** | 3168 | MUESTRA DE GAS TÓXICO, INFLAMABLE A PRESIÓN NORMAL, N.E.P., en forma que no sea líquido refrigerado |

| Productos químicos a presión | | |
|---|---|---|
| **Código de clasificación** | **N.º ONU** | **Nombre y descripción** |
| **8 A** | 3500 | PRODUCTO QUÍMICO A PRESIÓN, N.E.P. |
| **8 F** | 3501 | PRODUCTO QUÍMICO A PRESIÓN, INFLAMABLE, N.E.P. |
| **8 T** | 3502 | PRODUCTO QUÍMICO A PRESIÓN, TOXICO, N.E.P. |
| **8 C** | 3503 | PRODUCTO QUÍMICO A PRESIÓN, CORROSIVO, N.E.P. |
| **8 TF** | 3504 | PRODUCTO QUÍMICO A PRESIÓN, INFLAMABLE, TOXICO, N.E.P. |
| **8 FC** | 3505 | PRODUCTO QUÍMICO A PRESIÓN, INFLAMABLE, CORROSIVO, N.E.P. |

| Gases adsorbidos | | |
|---|---|---|
| **Código de clasificación** | **N.º ONU** | **Nombre y descripción** |
| **9 A** | 3511 | GAS ADSORBIDO, N.E.P. |
| **9 O** | 3513 | GAS ADSORBIDO, COMBURENTE, N.E.P. |
| **9 F** | 3510 | GAS ADSORBIDO, INFLAMABLE, N.E.P. |
| **9 T** | 3512 | GAS ADSORBIDO, TÓXICO, N.E.P. |
| **9 TF** | 3514 | GAS ADSORBIDO, TÓXICO, INFLAMABLE, N.E.P. |
| **9 TC** | 3516 | GAS ADSORBIDO, TÓXICO, CORROSIVO, N.E.P. |
| **9 TO** | 3515 | GAS ADSORBIDO, TÓXICO, COMBURENTE, N.E.P. |

| | | |
|---|---|---|
| **9 TFC** | 3517 | GAS ADSORBIDO, TÓXICO, INFLAMABLE, CORROSIVO, N.E.P. |
| **9 TOC** | 3518 | GAS ADSORBIDO, TÓXICO, COMBURENTE, CORROSIVO, N.E.P. |

## 2.2.3 Clase 3 Líquidos inflamables

### 2.2.3.1 *Criterios*

2.2.3.1.1 El título de la clase 3 cubre las materias y los objetos que contengan materias de esta clase, que:

- son líquidos según el punto a) de la definición "líquido" de 1.2.1;
- tengan, a 50 °C, una tensión de vapor máxima de 300 kPa (3 bar) y no sean completamente gaseosos a 20 °C y a la presión estándar de 101,3 kPa; y
- tengan un punto de inflamación máximo de 60 °C (véase en 2.3.3.1 el ensayo pertinente).

El título de la clase 3 incluirá igualmente las materias líquidas inflamables y las materias sólidas en estado fundido cuyo punto de inflamación sea superior a 60 °C y que sean entregadas al transporte o transportadas en caliente a una temperatura igual o superior a su punto de inflamación. Estas materias se asignan al N.º ONU 3256.

El título de la clase 3 incluirá igualmente las materias - explosivas desensibilizadas. Las materias explosivas desensibilizadas son materias explosivas preparadas en solución o en suspensión en agua o en otros líquidos de modo que formen una mezcla líquida homogénea exenta de propiedades explosivas. Estos epígrafes de la tabla A del capítulo 3.2 se designan con los Nos. ONU 1204; 2059; 3064; 3343; 3357 y 3379.

***NOTA 1***. *Las materias que tengan un punto de inflamación superior a 35 °C y que, conforme a los criterios de la subsección 32.5.2 de la tercera parte del Manual de Pruebas y de Criterio, no mantengan la combustión, no se considerarán materias de la clase 3; si, no obstante, estas materias se entregan al transporte y se transportan en caliente a una temperatura igual o superior a su punto de inflamación, estas materias sí se incluirán en esta clase.*

***NOTA 2***. *No obstante lo dispuesto en el apartado 2.2.3.1.1 anterior, el combustible para motores diésel, el gasóleo y el aceite mineral para calefacción (ligero), incluidos los productos obtenidos por síntesis con un punto de inflamación superior a 60 °C, pero no superior a 100 °C, se considerarán materias de la clase 3, N.º ONU 1202.*

***NOTA 3***. *Las materias líquidas inflamables muy tóxicas por inhalación, tal como se definen en los apartados 2.2.61.1.4 al 2.2.61.1.9 y las materias tóxicas cuyo punto de inflamación sea igual o superior a 23 °C son materias de la clase 6.1 (véase 2.2.61.1). Las materias líquidas muy tóxicas por inhalación se identifican como tales en la designación oficial de transporte en la columna (2) o en la disposición especial 354 en la columna (6) de la tabla A del capítulo 3.2.*

***NOTA 4***. *Las materias y preparaciones líquidas inflamables empleadas como plaguicidas que sean muy tóxicas, toxicas o débilmente tóxicas y cuyo punto de inflamación sea igual o superior a 23 °C son materias de la clase 6.1 (véase 2.2.61.1).*

2.2.3.1.2 Las materias y los objetos de la clase 3 se subdividen del modo siguiente:

F líquidos inflamables, sin peligro secundario y objetos que los contienen.

- F1 Líquidos inflamables con un punto de inflamación inferior o igual a 60 °C;
- F2 Líquidos inflamables con un punto de inflamación superior a 60 °C, transportados o entregados para el transporte a una temperatura igual o superior a su punto de inflamación (materias transportadas en caliente);
- F3 Objetos que contienen líquidos inflamables;

FT líquidos inflamables tóxicos.

FT1 Líquidos inflamables tóxicos;

FT2 Plaguicidas;

FC líquidos inflamables, corrosivos;

FTC líquidos inflamables, tóxicos, corrosivos;

D líquidos explosivos desensibilizados.

2.2.3.1.3 Las materias y los objetos de la clase 3 son enumerados en la tabla A del capítulo 3.2. Las materias no expresamente mencionadas en la tabla A del capítulo 3.2 deberán incluirse en el epígrafe pertinente de 2.2.3.3. y en el grupo de embalaje apropiado, de conformidad con las disposiciones de la presente sección. Los líquidos inflamables deberán incluirse en los grupos de embalaje siguientes en función del grado de peligro que supongan para el transporte:

| Grupo de embalaje | Punto de inflamación (en vaso cerrado) | Punto de ebullición inicial |
|---|---|---|
| I | -- | ≤ 35 °C |
| II[a] | < 23 °C | > 35 °C |
| III[a] | ≥ 23 °C y ≤ 60 °C | > 35 °C |

[a] *Véase también 2.2.3.1.4*

Para un líquido con peligro(s) subsidiario(s), hay que tener en cuenta el grupo de embalaje determinado de acuerdo con la tabla superior y el grupo de embalaje basado en la gravedad del (de los peligro(s) subsidiario(s); la clasificación y el grupo de embalaje se determinan de acuerdo con la tabla de orden de preponderancia de los peligros del 2.1.3.10.

2.2.3.1.4 Los líquidos viscosos inflamables, tales como pinturas, esmaltes, lacas, barnices, adhesivos y productos abrillantadores cuyo punto de inflamación sea inferior a 23 °C pueden incluirse en el grupo de embalaje III, de conformidad con los procedimientos establecidos en el Manual de Pruebas y de Criterios, III[a] parte, subsección 32.3, siempre que:

a) la viscosidad[2] y el punto de inflamación sean conformes al siguiente cuadro:

| **Viscosidad cinemática extrapolada ν (para un coeficiente de cizallamiento próximo a 0) mm²/s a 23 °C** | **Tiempo de vaciado t en segundos** | **Diámetro de la boquilla (mm)** | **Punto de inflamación, vaso cerrado (°C)** |
|---|---|---|---|
| 20 < ν ≤ 80 | 20 < t ≤ 60 | 4 | superior a 17 |
| 80 < ν ≤ 135 | 60 < t ≤ 100 | 4 | superior a 10 |
| 135 < ν ≤ 220 | 20 < t ≤ 32 | 6 | superior a 5 |
| 220 < ν ≤ 300 | 32 < t ≤ 44 | 6 | superior a -1 |
| 300 < ν ≤ 700 | 44 < t ≤ 100 | 6 | superior a -5 |

[2] *Determinación de la viscosidad: Cuando la materia de que se trate no sea newtoniana o el método de determinación de la viscosidad mediante copa viscosimétrica sea inadecuado, habrá de utilizarse un viscosímetro con velocidad de cizallamiento variable para determinar el coeficiente de viscosidad dinámica de la materia a 23 °C, correspondiente a distintas velocidades de cizallamiento, y después relacionar los valores obtenidos con las velocidades de cizallamiento y extrapolarlos para una velocidad de cizallamiento 0. El valor de viscosidad dinámica así obtenido, dividido por la masa volumétrica, da la viscosidad cinemática aparente para una velocidad de cizallamiento próxima a 0.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 700 < v | 100 < t | 6 | sin limite |

b) menos de 3% de la capa de disolvente se separe en la prueba de separación del disolvente;
c) la mezcla o cualquier disolvente separado no satisfaga los criterios de la clase 6.1 o clase 8;
d) las materias se envasen en recipientes de una capacidad inferior o igual a 450 litros.

***NOTA:*** *Estas disposiciones se aplican también a las mezclas que no contengan más del 20% de nitrocelulosa con un contenido de nitrógeno no superior al 12,6% (masa seca). Las mezclas con un contenido superior al 20% y un máximo del 55% de nitrocelulosa con un contenido en nitrógeno que no exceda del 12,6% (masa seca), son materias incluidas en el N.º ONU 2059.*

*Las mezclas que tienen un punto de inflamación inferior a 23 °C y que contengan:*

- más del 55% de nitrocelulosa, cualquiera que sea el contenido en nitrógeno; o
- no más del 55% de nitrocelulosa con un contenido en nitrógeno superior a 12,6% (masa seca); son materias de la clase 1 (Nos. ONU 0340 ó 0342) o de la clase 4.1 (Nos. ONU 2555; 2556 o 2557)

2.2.3.1.5 *Líquidos viscosos*

2.2.3.1.5.1 Salvo lo dispuesto en el 2.2.3.1.5.2, los líquidos viscosos:

- tengan un punto de inflamación igual o superior a 23 °C e inferior o igual a 60 ºC;
- no sean tóxicos, corrosivos o peligrosos para el medio ambiente;
- no contengan más de un 20% de nitrocelulosa, siempre que la nitrocelulosa no contenga más del 12,6% de nitrógeno en peso seco; y
- estén embalados en recipientes de capacidad igual o inferior a 450 litros;

no están sujetos al ADR si:

a) durante la prueba de separación del disolvente (véase el Manual de Pruebas y de Criterios, IIIª parte, subsección 32.5.1), la altura de la capa separada de disolvente es inferior al 3% de la altura total; y

b) el tiempo de flujo en la prueba de viscosidad (véase el Manual de Pruebas y de Criterios, IIIª parte, subsección 32.4.3), con una boquilla de 6 mm de diámetro, es igual o superior a:

   i) 60 segundos, o

   ii) 40 segundos si el líquido viscoso no contiene más del 60% de materias de la clase 3.

2.2.3.1.5.2 Los líquidos viscosos que sean también peligrosos para el medio ambiente pero que cumplan todos los demás criterios establecidos en 2.2.3.1.5.1, no estarán sujetos a ninguna otra disposición del ADR cuando se transporten en envases simples o combinados que contengan una cantidad neta por envase simple o envase interior no superior a 5 litros, a condición de que los embalajes/envases cumplan con las disposiciones generales de 4.1.1.1, 4.1.1.2 y 4.1.1.4 a 4.1.1.8.

2.2.3.1.6 Cuando las materias de la clase 3, al añadírseles otras materias, pasen a otras categorías de peligrosidad distintas de aquéllas a las que pertenecen las materias expresamente mencionadas en la tabla A del capítulo 3.2, las mezclas o soluciones resultantes deberán incluirse en los epígrafes a los que pertenezcan sobre la base de su peligrosidad real.

***NOTA****. Para clasificar las soluciones y mezclas (por ejemplo, las preparaciones y los residuos), véase también 2.1.3.*

2.2.3.1.7 Con arreglo a los procedimientos de ensayo de la sección 2.3.3.1 y 2.3.4 y los criterios de 2.2.3.1.1 es también posible determinar si la naturaleza de una solución o de una mezcla expresamente mencionadas o que contengan una materia expresamente mencionada es tal que dicha solución o mezcla no quede sujeta a las disposiciones de esta clase (véase también 2.1.3).

**2.2.3.2** ***Materias no admitidas al transporte***

2.2.3.2.1 Las materias de la clase 3 susceptibles de formar peróxidos con facilidad (como ocurre con los éteres o ciertas materias heterocíclicas oxigenadas), sólo deberán entregarse para el transporte cuando su contenido de peróxido no exceda de 0,3%, calculado en peróxido de hidrógeno ($H_2O_2$). El contenido de peróxido deberá determinarse según 2.3.3.3.

2.2.3.2.2 Las sustancias químicamente inestables de la clase 3 no se aceptarán para el transporte a menos que se hayan tomado las medidas necesarias para prevenir una descomposición o polimerización peligrosa en condiciones normales de transporte. Con respecto a las precauciones necesarias para evitar la polimerización, véase la disposición especial 386 del capítulo 3.3. Con este fin, se pondrá especial en asegurarse de que los recipientes y cisternas no contengan ninguna sustancia que puedan favorecer dichas reacciones.

2.2.3.2.3 Las materias líquidas explosivas desensibilizadas distintas de las recogidas en la tabla A del capítulo 3.2 no serán admitidas al transporte como materias de la clase 3.

### 2.2.3.3 *Lista de epígrafes colectivos*

**Líquidos inflamables y objetos que los contienen**

**Sin peligro secundario**

**F**

**F1**

1133 ADHESIVOS que contienen líquidos inflamables

1136 DESTILADOS DE ALQUITRÁN DE HULLA, INFLAMABLES

1139 SOLUCIONES PARA REVESTIMIENTOS (comprende los tratamientos de superficie o los revestimientos utilizados con fines industriales o de otra índole como revestimiento de bajos de vehículos, de bidones o de toneles)

1197 EXTRACTOS LÍQUIDOS, para saborizar o aromatizar

1210 TINTA DE IMPRENTA, inflamable o

1210 MATERIALES RELACIONADOS CON LA TINTA DE IMPRENTA (incluido diluyente de tinta de imprenta o producto reductor), inflamables (presión de vapor a 50 ºC sea superior a 110 kPa), inflamable

1224 CETONAS LÍQUIDAS, N.E.P.

1263 PINTURA (incluye pintura, laca, esmalte, colorante, goma laca, barniz, encáustico, apresto líquido y base líquida para lacas), o

1263 PRODUCTOS PARA PINTURA (incluye solventes o diluyentes para pinturas)

1266 PRODUCTOS DE PERFUMERÍA que contengan disolventes inflamables

1268 DESTILADOS DEL PETRÓLEO, N.E.P. o

1268 PRODUCTOS DEL PETRÓLEO, N.E.P.

1293 TINTURAS MEDICINALES

1306 PRODUCTOS LÍQUIDOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA MADERA

1866 RESINA, SOLUCIONES DE, inflamables

1987 ALCOHOLES, N.E.P.

1989 ALDEHÍDOS, N.E.P.

1993 LÍQUIDO INFLAMABLE, N.E.P.

1999 ALQUITRANES LÍQUIDOS, incluso los aglomerantes para carreteras y los asfaltos rebajados

2319 HIDROCARBUROS TERPÉNICOS, N.E.P.

3065 BEBIDAS ALCOHÓLICAS

3271 ÉTERES, N.E.P.

3272 ÉSTERES, N.E.P.

3295 HIDROCARBUROS LÍQUIDOS, N.E.P.

3336 MERCAPTANOS LÍQUIDOS, INFLAMABLES, N.E.P. o

3336 MEZCLA DE MERCAPTANOS LÍQUIDOS, INFLAMABLE, N.E.P.

| | | |
|---|---|---|
| **materias transportadas en caliente** | **F2** | 3256 LÍQUIDO A TEMPERATURA ELEVADA, INFLAMABLE, N.E.P., de punto de inflamación superior a 60° C, a una temperatura igual o superior al punto de inflamación |
| **objetos** | **F3** | 3269 BOLSA DE RESINA POLIESTÉRICA, material básico líquido<br>3473 CARTUCHOS PARA PILAS DE COMBUSTIBLE o<br>3473 CARTUCHOS PARA PILAS DE COMBUSTIBLE INSTALADOS EN UN EQUIPO o<br>3473 CARTUCHOS PARA PILAS DE COMBUSTIBLE EMBALADOS CON UN EQUIPO<br>3528 MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA PROPULSADO POR LÍQUIDO INFLAMABLE o<br>3528 MOTOR CON PILA DE COMBUSTIBLE PROPULSADO POR LÍQUIDO INFLAMABLE o<br>3528 MAQUINARIA DE COMBUSTIÓN INTERNA PROPULSADA POR LÍQUIDO INFLAMABLE o<br>3528 MAQUINARIA CON PILA DE COMBUSTIBLE PROPULSADA POR LÍQUIDO INFLAMABLE<br>3540 OBJETOS QUE CONTENGAN LIQUIDO INFLAMABLE, N.E.P. |
| **Tóxicos** | **FT1** | 1228 MERCAPTANOS LÍQUIDOS, INFLAMABLES, TÓXICOS, N.E.P. o<br>1228 MEZCLA DE MERCAPTANOS LÍQUIDOS, INFLAMABLES, TÓXICOS, N.E.P.<br>1986 ALCOHOLES INFLAMABLES, TÓXICOS, N.E.P.<br>1988 ALDEHÍDOS INFLAMABLES, TÓXICOS, N.E.P.<br>2478 ISOCIANATOS INFLAMABLES, TÓXICOS, N.E.P. o<br>2478 ISOCIANATOS EN SOLUCIÓN, INFLAMABLES, TÓXICOS, N.E.P.<br>3248 MEDICAMENTO LÍQUIDO, INFLAMABLE, TÓXICO, N.E.P.<br>3273 NITRILOS INFLAMABLES, TÓXICOS, N.E.P.<br>1992 LÍQUIDO INFLAMABLE, TÓXICO, N.E.P. |
| **FT** | | |

(continúa en la página siguiente)

## 2.2.3.3 *Lista de epígrafes colectivos (continuación)*

| | | |
|---|---|---|
| **Tóxicos**<br>**FT**<br>**plaguicidas**<br>**(punto de inflamación**<br>**< 23° C)** | *FT2* | 2758 PLAGUICIDA A BASE DE CARBAMATO, LÍQUIDO, INFLAMABLE, TÓXICO<br>2760 PLAGUICIDA ARSENICAL, LÍQUIDO, INFLAMABLE, TÓXICO<br>2762 PLAGUICIDA ORGANOCLORADO, LÍQUIDO, INFLAMABLE, TÓXICO<br>2764 PLAGUICIDA A BASE DE TRIAZINA, LÍQUIDO, INFLAMABLE, TÓXICO<br>2772 PLAGUICIDA A BASE DE TIOCARBAMATO, LÍQUIDO, INFLAMABLE, TÓXICO<br>2776 PLAGUICIDA A BASE DE COBRE, LÍQUIDO, INFLAMABLE, TÓXICO<br>2778 PLAGUICIDA A BASE DE MERCURIO, LÍQUIDO, INFLAMABLE, TÓXICO<br>2780 PLAGUICIDA A BASE DE NITROFENOLES SUSTITUIDOS, LÍQUIDO INFLAMABLE, TÓXICO<br>2782 PLAGUICIDA A BASE DE DIPIRIDILO, LÍQUIDO INFLAMABLE, TÓXICO<br>2784 PLAGUICIDA A BASE DE ORGANOFÓSFORO, LÍQUIDO, INFLAMABLE, TÓXICO<br>2787 PLAGUICIDA A BASE DE ORGANOESTAÑO, LÍQUIDO INFLAMABLE, TÓXICO<br>3024 PLAGUICIDA A BASE DE DERIVADOS DE LA CUMARINA, LÍQUIDO INFLAMABLE, TÓXICO<br>3346 PLAGUICIDA DERIVADO DEL ÁCIDO FENOXIACÉTICO, LÍQUIDO, INFLAMABLE, TÓXICO<br>3350 PLAGUICIDA PIRETROIDEO, LÍQUIDO, INFLAMABLE, TÓXICO<br>3021 PLAGUICIDA LÍQUIDO INFLAMABLE, TÓXICO, N.E.P. |
| | | ***NOTA.*** *Los plaguicidas deben clasificarse en función del principio activo, del estado físico del producto y del peligro secundario que pueda representar.* |
| **Corrosivos** | **FC** | 2733 AMINAS INFLAMABLES, CORROSIVAS, N.E.P., o<br>2733 POLIAMINAS INFLAMABLES, CORROSIVAS, N.E.P.<br>2985 CLOROSILANOS INFLAMABLES, CORROSIVOS, N.E.P.<br>3274 ALCOHOLATOS EN SOLUCIÓN en alcohol, N.E.P.<br>2924 LÍQUIDO INFLAMABLE, CORROSIVO, N.E.P. |
| **Tóxicos, corrosivos** | **FTC** | 3286 LÍQUIDO INFLAMABLE, TÓXICO, CORROSIVO, N.E.P. |
| **Líquidos** | **D** | 3343 MEZCLA DE NITROGLICERINA, DESENSIBILIZADA, LÍQUIDA, INFLAMABLE, N.E.P., con no más del 30%, en masa, de nitroglicerina. |

| | |
|---|---|
| **explosivos desensibilizados** | 3357 MEZCLA DE NITROGLICERINA, DESENSIBILIZADA, LÍQUIDA, N.E.P., con un máximo del 30%, en masa, de nitroglicerina<br><br>3379 EXPLOSIVO DESENSIBILIZADO, LÍQUIDO, N.E.P.. |

## 2.2.41 Clase 4.1 Materias sólidas inflamables, materias autorreactivas, materias que polimerizan y materias sólidas explosivas desensibilizadas

### 2.2.41.1 *Criterios*

2.2.41.1.1 El título de la clase 4.1 abarca las materias y los objetos inflamables y las materias explosivas desensibilizadas que son materias sólidas según el apartado a) de la definición "sólido" de la sección 1.2.1, las materias autorreactivas líquidas o sólidas y las sustancas polierizantes.

Dentro de la clase 4.1 se incluyen:

- las materias y objetos sólidos fácilmente inflamables (véase 2.2.41.1.3 a 2.2.41.1.8);
- las materias autorreactivas sólidas o líquidas (véase 2.2.41.1.9 a 2.2.41.1.17);
- las materias sólidas explosivas desensibilizadas (véase 2.2.41.1.18);
- las materias relacionadas con materias autorreactivas (véase 2.2.41.1.19);
- las materias que polimerizan (véase 2.2.41.1.20 y 2.2.41.1.21).

2.2.41.1.2 Las materias y objetos de la clase 4.1 se subdividen como sigue:

F Materias sólidas inflamables, sin peligro secundario.

F1 Orgánicas;

F2 Orgánicas, fundidas;

F3 Inorgánicas;

F4 Objetos;

FO Materias sólidas inflamables, comburentes;

FT Materias sólidas inflamables, tóxicas.

FT1 Orgánicas, tóxicas;

FT2 Inorgánicas, tóxicas;

FC Materias sólidas inflamables, corrosivas.

FC1 Orgánicas, corrosivas;

FC2 Inorgánicas, corrosivas;

D Materias sólidas explosivas desensibilizadas, sin peligro secundario;

DT Materias sólidas explosivas desensibilizadas, tóxicas;

SR Materias autorreactivas.

SR1 Que no necesitan regulación de la temperatura;

SR2 Que necesitan regulación de la temperatura.

PM Materias que polimerizan

PM1 Que no necesitan regulación de temperatura

PM2 Que necesitan regulación de temperatura

***Materias sólidas inflamables***

*Definiciones y propiedades*

2.2.41.1.3 Las *materias sólidas inflamables* son materias fácilmente inflamables y materias sólidas que pueden inflamarse por frotamiento.

Las *materias sólidas fácilmente inflamables* son materias pulverulentas, granuladas o pastosas, que son peligrosas si pueden inflamarse fácilmente por contacto breve con una fuente de ignición, como una cerilla ardiendo, y si la llama se propaga rápidamente. El peligro puede provenir no sólo del fuego, sino también de productos de combustión tóxicos. Los polvos metálicos son particularmente peligrosos, pues resultan difíciles de extinguir una vez inflamados; los agentes extintores normales, como el dióxido de carbono o el agua, pueden aumentar el peligro.

*Clasificación*

2.2.41.1.4 Las materias y los objetos clasificados como materias sólidas inflamables de la clase 4.1 se recogen en la tabla A del capítulo 3.2. La inclusión de materias y objetos orgánicos no expresamente mencionados en la tabla A del capítulo 3.2 en el epígrafe pertinente de 2.2.41.3 de conformidad con las disposiciones del capítulo 2.1 podrá hacerse sobre la base de la experiencia o de los resultados de ensayos según la subsección 33.2 de la parte III del Manual de Pruebas y de Criterios. La inclusión de materias inorgánicas no expresamente mencionadas deberá hacerse sobre la base de los resultados de ensayos según la subsección 33.2 de la parte III del Manual de Pruebas y de Criterios; también habrá que tener en cuenta la experiencia cuando conduzca a una clasificación más rigurosa.

2.2.41.1.5 Cuando materias no expresamente mencionadas se incluyan en uno de los epígrafes recogidos en 2.2.41.3 sobre la base de ensayos realizados de acuerdo con la subsección 33.2 de la parte III del Manual de Pruebas y de Criterios, deberán aplicarse los criterios siguientes:

a) Con excepción de los polvos de metales y los de aleaciones metálicas, las materias pulverulentas, granuladas o pastosas deberán clasificarse como materias fácilmente inflamables de la clase 4.1 cuando puedan inflamarse fácilmente con motivo de un breve contacto con una fuente de inflamación (por ejemplo una cerilla encendida), o cuando la llama en caso de inflamación se propague rápidamente, el tiempo de combustión sea inferior a 45 segundos para una distancia medida de 100 mm o la velocidad de combustión superior a 2,2 mm/s.

b) Los polvos de metales o los polvos de aleaciones de metales deberán incluirse en la clase 4.1 cuando puedan inflamarse al contacto con una llama y la reacción se propague en menos de 10 minutos sobre toda la muestra.

Las materias sólidas que pueden inflamarse por frotamiento deberán clasificarse en la clase 4.1 por analogía con los epígrafes existentes (por ejemplo, cerillas) o de conformidad con una disposición especial pertinente.

2.2.41.1.6 El procedimiento de ensayo de la subsección 33.2 de la parte III del Manual de Pruebas y de Criterios y los criterios 2.2.41.1.4 y 2.2.41.1.5 permiten también determinar si la naturaleza de una materia expresamente mencionada es tal que no ha de estar sujeta a las disposiciones correspondientes a esta clase.

2.2.41.1.7 Cuando las materias de la clase 4.1 pasen, por haber recibido ciertos añadidos, a otras categorías de peligro distintas de aquéllas a las que pertenecen las materias expresamente mencionadas en la tabla A del capítulo 3.2, las mezclas resultantes deberán incluirse en los epígrafes a los que pertenezcan con arreglo a su peligrosidad real.

***NOTA:*** *Para clasificar las soluciones y mezclas (por ejemplo, las preparaciones y los residuos), véase también 2.1.3.*

*Inclusión en los grupos de embalaje*

2.2.41.1.8 Las materias sólidas inflamables clasificadas en los diversos epígrafes de la tabla A del capítulo 3.2 se incluyen en los grupos de embalaje II o III en función del resultado de los ensayos contenidos en la subsección 33.2 de la parte III del Manual de Pruebas y de Criterios, con arreglo a los criterios siguientes:

a) las materias sólidas fácilmente inflamables que presenten en el ensayo un tiempo de combustión inferior a 45 segundos para una distancia medida de 100 mm se incluirán en el:

grupo de embalaje II: si la llama se propaga más allá de la zona humedecida;

grupo de embalaje III: si la zona humedecida detiene la propagación de la llama durante al menos cuatro minutos;

b) los polvos de metales y los polvos de aleaciones de metales se incluirán en el:

grupo de embalaje II. sí, durante la prueba, la reacción se propaga sobre toda la longitud de la muestra en cinco minutos o menos;

grupo de embalaje III. sí, durante la prueba, la reacción se propaga durante toda la longitud de la muestra en más de cinco minutos.

En cuanto a las materias sólidas que puedan inflamarse por frotamiento, la inclusión en un grupo de embalaje se hará por analogía con los epígrafes existentes o de conformidad con una disposición especial pertinente.

***Materias autorreactivas***

*Definiciones*

2.2.41.1.9 A efectos del ADR, *las materias autorreactivas* son materias térmicamente inestables que pueden experimentar una descomposición fuertemente exotérmica incluso en ausencia de oxígeno (o de aire). Una materia no se considera materia autorreactiva de la clase 4.1 si:

a) es explosiva según los criterios de la clase 1;

b) es comburente según el método de clasificación correspondiente a la clase 5.1 (véase 2.2.51.1), con la excepción de mezclas de materias comburentes con un contenido igual o inferior al 5% de materias orgánicas combustibles, que se someterán al procedimiento de clasificación definido en la Nota 2;

c) se trata de un peróxido orgánico según el criterio de la clase 5.2 (véase 2.2.52.1);

d) tiene un calor de descomposición inferior a 300 J/g; o

e) su temperatura de descomposición autoacelerada TDAA (véase la NOTA 2 siguiente) es superior a 75 °C para un bulto de 50 kg.

***NOTA 1***. *La temperatura de descomposición puede ser determinada utilizando cualquier método internacionalmente reconocido, por ejemplo, el análisis calorimétrico diferencial y la calorimetría adiabática.*

***NOTA 2.*** *Las mezclas de materias comburentes que cumplan los criterios de la clase 5.1 y contengan 5 % o más de materias orgánicas combustibles y que no cumplan los criterios mencionados en los apartados a), c), d) o e) anteriores estarán sujetos al procedimiento de clasificación de las materias autorreactivas.*

*Toda mezcla que muestre las propiedades de una materia autorreactiva del tipo B a F se clasificará como las materias autorreactivas de la clase 4.1.*

*Toda mezcla que muestre las propiedades de una materia autorreactiva del tipo G conforme al principio de 20.4.3 (g) de la Parte II del Manual de Pruebas y Criterios, se considerará para su clasificación como una materia de la clase 5.1 (véase 2.2.51.1)*

***NOTA 3***. *La temperatura de descomposición autoacelerada (TDAA) es la temperatura más baja a la que una materia colocada en el tipo de* embalaje/envase *utilizado durante el transporte puede*

*sufrir una descomposición exotérmica. Las condiciones necesarias para la determinación de esta temperatura figuran en el Manual de Pruebas y de Criterios, II[a] Parte, capítulo 20 y sección 28.4.*

***NOTA 4**. Toda materia que presente propiedades de materia autorreactiva debe clasificarse como tal, incluso si reacciona positivamente a la prueba descrita en 2.2.42.1.5 para la inclusión en la clase 4.2.*

*Propiedades*

2.2.41.1.10 La descomposición de materias autorreactivas puede iniciarse por el calor, el contacto con impurezas catalíticas (por ejemplo, ácidos, compuestos de metales pesados, bases), por fricción o por impacto. La velocidad de descomposición se incrementa con la temperatura y varía dependiendo de la materia. La descomposición puede provocar, en particular cuando no se produce ignición, el desprendimiento de gases o vapores tóxicos. Para ciertas materias autorreactivas, la temperatura debe ser controlada. Algunas materias autorreactivas pueden descomponerse produciendo una explosión, en particular si se encuentran en confinamiento. Esta característica puede modificarse mediante la adición de diluyentes o mediante el uso de embalajes/envases apropiados. Algunas materias autorreactivas arden con gran fuerza. Son materias autorreactivas, por ejemplo, algunos compuestos de los tipos enumerados a continuación:

azoicos alifáticos (-C-N=N-C-);

azidas orgánicas (-C-$N_3$);

sales diazoicas (-$CN_2^+ Z^-$);

compuestos N-nitrosados (-N-N=O);

sulfonilhidrazidas aromáticas (-$SO_2$-NH-$NH_2$).

Esta lista no es exhaustiva, materias que presentan otros grupos reactivos y ciertas mezclas de materias pueden tener propiedades similares.

*Clasificación*

2.2.41.1.11 Las materias autorreactivas se dividen en siete grupos según su grado de peligrosidad. Los tipos van desde el tipo A, que no se acepta para el transporte en el embalaje/envase en el que ha sido sometido a las pruebas, hasta el tipo G, que no está sujeto a lo dispuesto para las materias autorreactivas de la clase 4.1. La clasificación de las materias autorreactivas de los tipos B a F está relacionada con la cantidad máxima permitida en un embalaje/envase. Los principios que deben aplicarse a la clasificación y los procedimientos de clasificación aceptables, las modalidades operativas y los criterios, así como un modelo de acta de prueba adecuado, pueden encontrarse en el Manual de Pruebas y de Criterios.

2.2.41.1.12 Las materias autorreactivas ya clasificadas cuyo transporte en embalajes/envases está autorizado se recogen en 2.2.41.4 aquéllas cuyo transporte en GRG/IBC está autorizado se enumeran en el 4.1.4.2, instrucción de embalaje IBC520 y aquéllas cuyo transporte en cisternas portátiles está autorizado se recogen en el 4.2.5.2. instrucción de transporte en cisternas portátiles T23. A cada materia autorizada enumerada, se asigna un epígrafe genérico de la tabla A del capítulo 3.2 (Nos. ONU 3221 a 3240), con indicación de los peligros subsidiarios apropiados y las informaciones útiles para el transporte de estas materias.

En los epígrafes colectivos se especifica:

- los tipos de materias autorreactivas B a F, véase el apartado anterior 2.2.41.1.11;
- el estado físico (líquido/sólido); y
- la regulación de temperatura, cuando se requiere, véase el apartado siguiente 2.2.41.1.17.

La clasificación de las materias autorreactivas recogidas en 2.2.41.4 se basa en la materia técnicamente pura (salvo cuando se especifica una concentración inferior al 100%).

2.2.41.1.13 La clasificación de las materias autorreactivas no enumeradas en 2.2.41.4, en 4.1.4.2, instrucción de embalaje IBC520 o en 4.2.5.2, instrucción de transporte en cisternas portátiles T23 y su inclusión en un epígrafe colectivo se hará por la autoridad competente del país de origen sobre la base de un acta de ensayo. La declaración de aprobación deberá indicar la clasificación y las condiciones de transporte aplicables. Si el país de origen no es un Estado miembro, esta clasificación y estas condiciones de transporte serán reconocidas por la autoridad competente del primer país Parte contratante del ADR afectado por el envío.

2.2.41.1.14 Se pueden añadir activadores, tales como compuestos de zinc, a algunas materias autorreactivas para alterar su capacidad de reacción. Dependiendo del tipo y de la concentración del activador, el resultado puede tener un descenso de la estabilidad térmica y un cambio en las propiedades explosivas. Si se altera alguna de estas propiedades, se valorará el nuevo preparado según el procedimiento de clasificación.

2.2.41.1.15 Las muestras de materias autorreactivas o de preparados de materias autorreactivas no enumerados en 2.2.41.4 de las que no se tienen los resultados completos de las pruebas y que tienen que ser transportados para más pruebas o evaluaciones, se asignarán a uno de los epígrafes propios de las materias autorreactivas del tipo C, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- que los datos disponibles indiquen que la muestra no es más peligrosa que una materia autoreactiva del tipo B;
- que la muestra esté envasada y embalada según el método de embalaje OP2, y la cantidad por unidad de transporte esté limitada a 10 kg;
- que los datos disponibles indiquen que la temperatura de regulación, si la hubiera, es lo suficientemente baja como para prevenir cualquier descomposición peligrosa y lo suficientemente alta como para prevenir cualquier separación peligrosa de las fases.

*Desensibilización*

2.2.41.1.16 Con el fin de garantizar la seguridad durante el transporte, las materias autorreactivas se insensibilizan en muchos casos utilizando un diluyente. Cuando se estipula el porcentaje de una materia, éste se refiere al porcentaje en peso, redondeado hacia el número entero más cercano. Si se utiliza un diluyente, la materia autorreactiva será ensayada en presencia del diluyente, en la concentración y en la forma utilizadas durante el transporte. No se utilizarán diluyentes que puedan permitir que una materia autorreactiva se concentre hasta un grado peligroso en caso de fuga de un embalaje/envase. Todo diluyente que se utilice deberá ser compatible con la materia autorreactiva. A este respecto, son diluyentes compatibles aquellos sólidos o líquidos que no tienen ningún efecto negativo sobre la estabilidad térmica y sobre el grado de peligrosidad de la materia autorreactiva. Los diluyentes líquidos en preparados que requieren regulación de temperatura (véase el apartado 2.2.41.1.14) deberán tener un punto de ebullición de al menos 60 °C y un punto de inflamación no inferior a 5 °C. El punto de ebullición del líquido deberá ser, al menos, de 50 °C más alto que la temperatura de regulación de la materia autorreactiva.

*Disposiciones en materia de la regulación de la temperatura*

2.2.41.1.17 Las materias autorreactivas con una TDAA no superior a 55 °C deberán someterse a una regulación de temperatura durante el transporte. Véase 7.1.7.

***Materias explosivas sólidas desensibilizadas***

2.2.41.1.18 Las materias explosivas sólidas desensibilizadas son materias que se han humedecido con agua o con alcohol o que se han diluido con otras materias para así anular las propiedades explosivas. En la Tabla A del capítulo 3.2, estos epígrafes figuran con los Nos. ONU siguientes: 1310; 1320; 1321;

1322; 1336; 1337; 1344; 1347; 1348; 1349; 1354; 1355; 1356; 1357; 1517; 1571; 2555; 2556, 2557; 2852; 2907; 3317; 3319; 3344; 3364; 3365; 3366; 3367; 3368; 3369; 3370; 3376; 3380 y 3474.

***Materias relacionadas con las materias autorreactivas***

2.2.41.1.19 Las materias:

a) que han sido provisionalmente aceptadas en la clase 1 según los resultados de las series de pruebas 1 y 2 pero que están exentas de la mencionada clase 1 por los resultados de la serie de pruebas 6;

b) que no son materias autorreactivas de la clase 4.1; y

c) que no son materias de las clases 5.1 y 5.2,

se incluyen también en la clase 4.1. Corresponden a esta categoría los Nos. ONU 2956; 3241, 3242 y 3251.

***Sustancias polimerizantes***

*Definiciones y propiedades*

2.2.41.1.20 Se entiende por *Sustancia polimerizante* aquellas que, sin estabilización, son susceptibles de experimentar una fuerte reacción exotérmica que dé lugar a la formación de moléculas más grandes o de polímeros en las condiciones normales de transporte. Tales materias se consideran como materias susceptibles de polimerizar de la clase 4.1 si:

a) Su temperatura de polimerización auto acelerada (TPAA) es, como máximo, de 75 ºC en las condiciones (con o sin estabilización química tal como se presenten para el transporte) y en el embalaje/envase, el GRG/IBC o la cisterna en que las cuales la materia o mezcla se haya de transportar;

b) Tiene un calor de reacción superior a 300 J/g; y

c) No cumplen ningún otro criterio para su inclusión en las clases 1 a 8.

Una mezcla que cumpla los criterios de una sustancia polimerizante se clasificará como sustancia polimerizante de la división 4.1.

2.2.41.1.21 Las sustancias polimerizantes se someterán a regulación de temperatura durante el transporte si su temperatura de polimerización autoacelerada (TPAA):

a) no sobrepase 50 ºC, en el embalaje/envase o GRG/IBC en el que se han de transportar, en el caso de materias presentadas al transporte en embalajes/envases o GRG/IBC; o

b) no sobrepase 45 ºC, en la cisterna en la que se han de transportar, en el caso de materias presentadas al transporte en cisterna.

Véase 7.1.7

***NOTA:****Las materias que cumplen los criterios relativos a las sustancias polimerizantes, así como para su inclusión en las clases 1 a 8, están sujetas a los requisitos de la disposición especial 386 del capítulo 3.3.*

**2.2.41.2** ***Materias no admitidas al transporte***

2.2.41.2.1 Las materias químicamente inestables de la clase 4.1 sólo deberán entregarse para el transporte cuando hayan sido tomadas todas las medidas necesarias para impedir su descomposición o su polimerización peligrosas en el curso del transporte. A tal fin, deberá tenerse especial cuidado de que los recipientes y cisternas no contengan materias que puedan favorecer estas reacciones.

2.2.41.2.2 Las materias sólidas inflamables comburentes que estén incluidas en el N.º de ONU 3097 sólo se admitirán para el transporte si satisfacen las disposiciones correspondientes a la clase 1 (véase también 2.1.3.7).

2.2.41.2.3 Las materias siguientes no se admitirán para el transporte:

- las materias autorreactivas de tipo A (véase el Manual de Pruebas y de Criterios, parte IIª, 20.4.2 a));
- los sulfuros de fósforo que no estén exentos de fósforo blanco o amarillo;
- las materias explosivas sólidas desensibilizadas, distintas a las enumeradas en la tabla A del capítulo 3.2;
- las materias inorgánicas inflamables en estado fundido, distintas del N.º ONU 2448 AZUFRE FUNDIDO;

## 2.2.41.3 *Lista de epígrafes colectivos*

**Materias sólidas inflamables**

**F**

**sin peligro secundario**

**orgánicas**

**F1**

1353 TEJIDOS IMPREGNADOS DE NITROCELULOSA POCO NITRADA, N.E.P.
1353 TEJIDOS IMPREGNADOS DE NITROCELULOSA DÉBILMENTE NITRADA, N.E.P.
1325 SÓLIDO INFLAMABLE ORGÁNICO, N.E.P.
3175 SÓLIDO QUE CONTIENE LÍQUIDO INFLAMABLE, N.E.P.

**orgánicas fundidas** — **F2**

3176 SÓLIDO INFLAMABLE ORGÁNICO, FUNDIDO, N.E.P.

**inorgánicas** — **F3**

3089 POLVO METÁLICO INFLAMABLE, N.E.P. [a, b]
3181 SALES METÁLICAS DE COMPUESTOS ORGÁNICOS, INFLAMABLES, N.E.P.
3182 HIDRUROS METÁLICOS INFLAMABLES, N.E.P. [c]
3178 SÓLIDO INFLAMABLE INORGÁNICO, N.E.P.

**objetos** — **F4**

3527 BOLSA DE RESINA POLIESTERICA material básico sólido
3541 OBJETOS QUE CONTENGAN SOLIDOS INFLAMABLES, N.E.P.

**Comburentes** — **FO**

3097 SÓLIDO INFLAMABLE, COMBURENTE, N.E.P. (No admitido al transporte, véase 2.2.41.2.2)

**tóxicas**

**FT**

**orgánicas** — **FT1**

2926 SÓLIDO INFLAMABLE, TÓXICO, ORGÁNICO, N.E.P.

**inorgánicas** — **FT2**

3179 SÓLIDO INFLAMABLE, TÓXICO, INORGÁNICO, N.E.P.

**corrosivas**

**FC**

**orgánicas** — **FC1**

2925 SÓLIDO INFLAMABLE, CORROSIVO, ORGÁNICO, N.E.P.

**inorgánicas** — **FC2**

3180 SÓLIDO INFLAMABLE, CORROSIVO, INORGÁNICO, N.E.P.

**Materias sólidas explosivas desensibilizadas**

**sin peligro secundario** — **D**

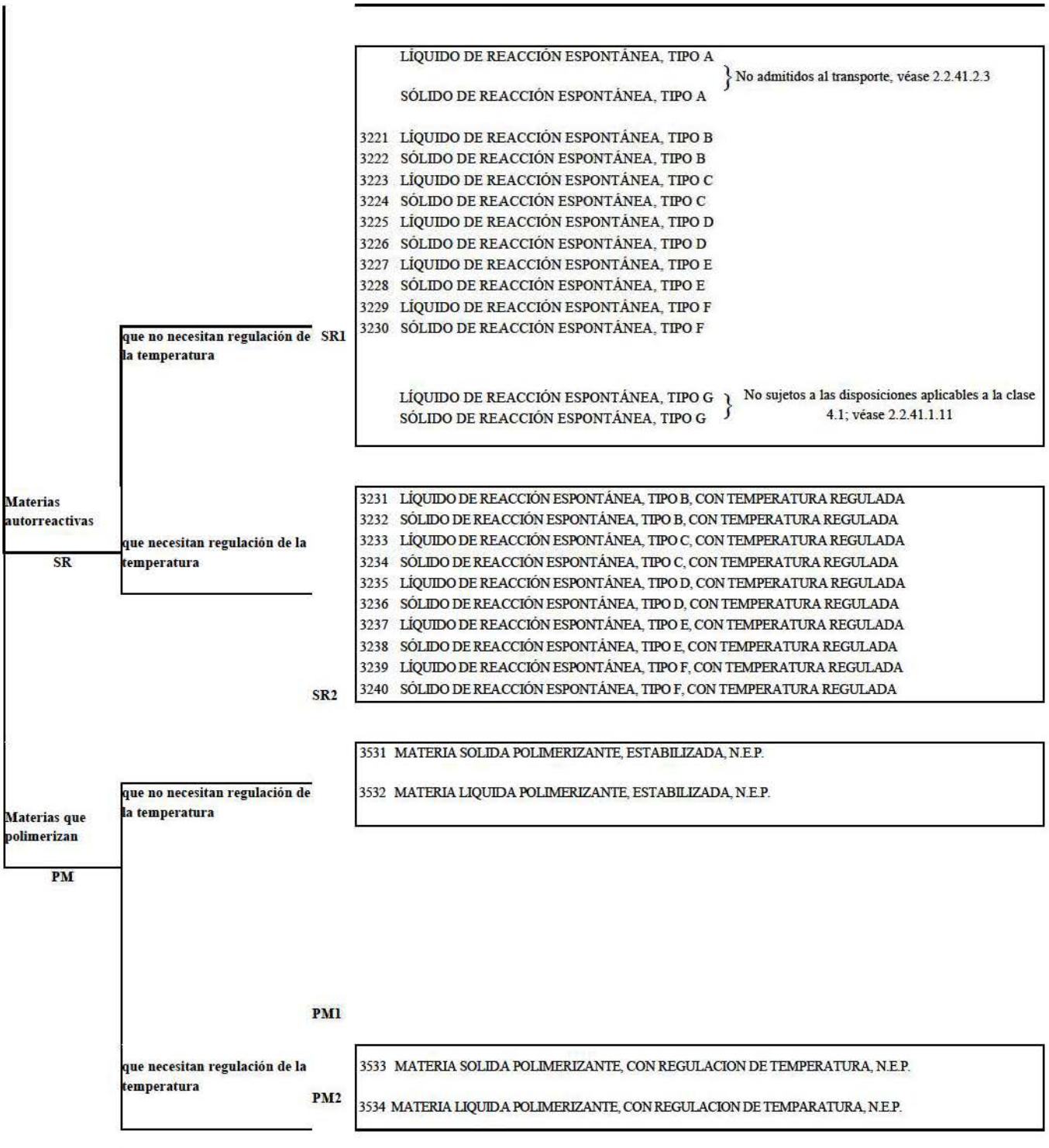
3319 MEZCLA DE NITROGLICERINA, DESENSIBILIZADA, SÓLIDA, N.E.P. con más del 2%, pero no más del 10%, en masa, de nitroglicerina

3344 TETRANITRATO DE PENTAERITRITA (TETRANITRATO DE PENTAERITRITOL, PENTRITA, TNPE), EN MEZCLA, DESENSIBILIZADO, SÓLIDO, N.E.P., con más del 10%, pero no más del 20% en masa de TNPE.

3380 EXPLOSIVO DESENSIBILIZADO, SÓLIDO, N.E.P., con más del 10%, pero no más del 20% (masa) de TNPE.

**Tóxicas** — **DT**

Sólo las enumeradas en la tabla A del capítulo 3.2 se admiten al transporte como materias de la clase 4.1.




[a] *Los metales y las aleaciones en polvo o en otra forma inflamable expuestos a inflamación espontánea son materias de la clase 4.2.*

[b] *Los metales y las aleaciones en polvo o en otra forma inflamable que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables son materias de la clase 4.3.*

[c] *Los hidruros metálicos que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables son materias de la clase 4.3. El borohidruro de aluminio o el borohidruro de aluminio contenido en dispositivos son materias de la clase 4.2, N.º ONU 2870.*

**2.2.41.4** ***Lista de materias autorreactivas clasificadas transportadas en bultos***

En la columna "Método de embalaje/envase", las claves "OP1" a "OP8" se refieren a los métodos de embalaje de la instrucción de embalaje P520 del 4.1.4.1 (véase también 4.1.7.1). Las materias autorreactivas que se transporten deben cumplir las condiciones de clasificación como se indica. Para las materias cuyo transporte en GRG/IBC está autorizado, véase 4.1.4.2, instrucción de embalaje IBC520, y para aquéllas cuyo transporte en cisternas está autorizado conforme al capítulo 4.2, véase 4.2.5.2.6, instrucción de transporte en cisternas portátiles T23. Los preparados, que no figuran en el presente apartado, pero enumerados en la instrucción de embalaje IBC520 de 4.1.4.2 y en la instrucción de transporte en cisterna portátil T23 de 4.2.5.2.6 podrán también transportarse embalados con arreglo al método de embalaje OP8 de la instrucción de embalaje P520 de 4.1.4.1, con las mismas temperaturas de regulación y crítica, si procede

***NOTA:*** *La clasificación dada en esta tabla se aplica a la materia técnicamente pura (salvo si se indica una concentración inferior a 100%). Para las otras concentraciones, la materia se puede clasificar de otra manera, teniendo en cuenta los procedimientos enunciados en la Parte II del Manual de Pruebas y criterios.*

| MATERIAS AUTORREACTIVAS | Concentración (%) | Método de embalaje/envase | Temperatura de regulación (°C) | Temperatura crítica (°C) | Epígrafe genérico N.° ONU | Notas |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ÁCIDO (7-METOXI-5-METIL-BENZOTIOFEN-2-IL) BORÓNICO | 88-100 | OP7 | | | 3230 | 11) |
| AZODICARBONAMIDA, PREPARACIÓN TIPO B, CON REGULACIÓN DE TEMPERATURA | < 100 | OP5 | | | 3232 | 1) 2) |
| AZODICARBONAMIDA, PREPARACIÓN TIPO C | < 100 | OP6 | | | 3224 | 3) |
| AZODICARBONAMIDA, PREPARACIÓN TIPO C, CON REGULACIÓN DE TEMPERATURA | < 100 | OP6 | | | 3234 | 4) |
| AZODICARBONAMIDA, PREPARACIÓN TIPO D | < 100 | OP7 | | | 3226 | 5) |
| AZODICARBONAMIDA, PREPARACIÓN TIPO D, CON REGULACIÓN DE TEMPERATURA | < 100 | OP7 | | | 3236 | 6) |
| AZO-2,2' BIS(DIMETIL-2,4 METOXI-4 VALERONITRILO) | 100 | OP7 | - 5 | + 5 | 3236 | |
| AZO-2,2' BIS(DIMETIL -2,4 VALERONITRILO) | 100 | OP7 | + 10 | + 15 | 3236 | |
| AZO-1,1' BIS (HEXAHIDROBENZONITRILO) | 100 | OP7 | | | 3226 | |
| AZO-2,2' BIS(ISOBUTIRONITRILO) | 100 | OP6 | + 40 | + 45 | 3234 | |
| AZO-2,2' BIS(ISOBUTIRONITRILO) en forma de pasta con agua | ≤50 | 0P6 | | | 3224 | |
| AZO-2,2' BIS(METIL-2 PROPIONATO DE ETILO) | 100 | OP7 | + 20 | + 25 | 3235 | |
| AZO-2,2' BIS(METIL-2 BUTIRONITRILO) | 100 | OP7 | + 35 | + 40 | 3236 | |
| BIS(ALILCARBONATO) DE DIETILENGLICOL + PEROXIDICARBONATO DE DI-ISOPROPILO | ≥ 88 + ≤ 12 | OP8 | - 10 | 0 | 3237 | |
| CLORURO DE DIAZO-2 NAFTOL-1 SULFONILO-4 | 100 | OP5 | | | 3222 | 2) |
| CLORURO DE DIAZO-2 NAFTOL-1 SULFONILO-5 | 100 | OP5 | | | 3222 | 2) |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CLORURO DOBLE DE ZINC Y DE 4-BENCILETILAMINO 3-ETOXI<br><br>BENCENADIAZONIO | 100 | OP7 | | | 3226 | |
| CLORURO DOBLE DE ZINC Y DE 4-BENCIL-METILAMINO 3-ETOXI<br><br>BENCENODIAZONIO | 100 | OP7 | + 40 | + 45 | 3236 | |
| CLORURO DOBLE DE ZINC Y DE 3-CLORO 4-DIETILAMINO<br><br>BENCENODIAZONIO | 100 | OP7 | | | 3226 | |
| CLORURO DOBLE DE ZINC Y DE 2,5-DIETOXI 4-MORFOLINA<br><br>BENCENODIAZONIO | 67-100 | OP7 | + 35 | + 40 | 3236 | |
| CLORURO DOBLE DE ZINC Y DE 2,5-DIETOXI 4-MORFOLINA<br><br>BENCENODIAZONIO | 66 | OP7 | + 40 | + 45 | 3236 | |

**2.2.41.4** *Lista de materias autorreactivas* (**continuación**)

| MATERIAS AUTORREACTIVAS | Concentración (%) | Método de embalaje/envase | Temperatura de regulación (°C) | Temperatura crítica (°C) | Epígrafe genérico N.° ONU | Notas |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CLORURO DOBLE DE ZINC Y DE 2,5-DIETOXI 4-(FENILSULFONIL) BENCENODIAZONIO | 67 | OP7 | + 40 | + 45 | 3236 | |
| CLORURO DOBLE DE ZINC Y DE 2,5-DIMETOXI 4-(METIL-4 FENILSULFONIL) BENCENODIAZONIO | 79 | OP7 | + 40 | + 45 | 3236 | |
| CLORURO DOBLE DE ZINC Y DE 4-DIMETILAMINO(DIMETILAMINO-2 ETOXI)-6 TOLUENO-2 DIAZONIO | 100 | OP7 | + 40 | + 45 | 3236 | |
| CLORURO DOBLE DE ZINC Y DE 4-DIPROPILAMINO BENCENADIAZONIO | 100 | OP7 | | | 3226 | |
| CLORURO DOBLE DE ZINC Y DE 2-(N,N-ETOXICARBONILFENIL AMINO) 3-METOXI 4-(N-METIL N-CICLOHEXILAMINO) BENCENODIAZONIO | 63-92 | 0P7 | + 40 | + 45 | 3236 | |
| CLORURO DOBLE DE ZINC Y DE (N,N-ETOXICARBONILFENIL AMINO)-2 METOXI-3 (N-METIL N-CICLOHEXILAMINO)-4 BENCENODIAZONIO | 62 | OP7 | + 35 | + 40 | 3236 | |
| CLORURO DOBLE DE ZINC Y DE (2 HIDROXI-2 ETOXI)-2 ( PIRROLIDINA-1)-1 BENCENODIAZONIO | 100 | OP7 | + 45 | + 50 | 3236 | |
| CLORURO DOBLE DE ZINC Y DE 3-(2 HIDROXI-2 ETOXI) -3 (PIRROLIDINA-1)-4 BENCENODIAZONIO | 100 | OP7 | + 40 | + 45 | 3236 | |
| 2-DIAZO 1-NAFTOL 5-SULFONATO DEL COPOLIMERO ACETONA-PIROGALLOL | 100 | OP8 | | | 3228 | |
| 2-DIAZO 1-NAFTOL 4-SULFONATO DE SODIO | 100 | OP7 | | | 3226 | |
| 2-DIAZO 1-NAFTOL 5-SULFONATO DE SODIO | 100 | OP7 | | | 3226 | |
| N,N'-DINITROSO N,N'-DIMETILTEREFTALAMIDA, en pasta | 72 | OP6 | | | 3224 | |
| N,N'-DINITROSO PENTAMETILENO-TETRAMINA | 82 | OP6 | | | 3224 | 7) |
| ESTER DIAZO-2-NAFTOL-1 DEL ÁCIDO SULFÓNICO, MEZCLA TIPO D | <100 | OP7 | | | 3226 | 9) |
| N-FORMIL 2-(NITROMETILENO) 1,3-PERIDROTIACINA | 100 | OP7 | + 45 | + 50 | 3236 | |
| HIDRACIDA DE BENCENO-1,3-DISULFONIL, en pasta | 52 | OP7 | | | 3226 | |
| HIDRACIDA DE DIFENILOXIDO 4,4'-DISULFONIL | 100 | OP7 | | | 3226 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| HIDRACIDA DE SULFONIL-BENCENO | 100 | OP7 | | | 3226 | |
| HIDROGENOSULFATO DE (N,N-METILAMINO-ETILCARBONIL)-2 (-DIMETIL-3,4 FENILSULFONIL) BENCENODIAZONIO | 96 | OP7 | + 45 | + 50 | 3236 | |
| MUESTRA DE LÍQUIDO AUTORREACTIVO | | OP2 | | | 3223 | 8) |
| MUESTRA DE LÍQUIDO AUTORREACTIVO, CON REGULACIÓN DE TEMPERATURA | | OP2 | | | 3233 | 8) |
| MUESTRA DE SÓLIDO AUTORREACTIVO | | OP2 | | | 3224 | 8) |
| MUESTRA DE SÓLIDO AUTORREACTIVO, CON REGULACIÓN DE TEMPERATURA | | OP2 | | | 3234 | 8) |
| 4-METIL BENCENOSULFONOHIDRACIDA | 100 | OP7 | | | 3226 | |
| NITRATO DE TETRAMINA PALADIO (II) | 100 | OP6 | + 30 | + 35 | 3234 | |
| 4-NITROSOFENOL | 100 | OP7 | + 35 | + 40 | 3236 | |
| SULFATO DE 2,5-DIETOXI-4-(4-MORFOLINIL) BENCENODIAZONIO | 100 | OP7 | | | 3226 | |
| TETRACLORO CINCATO (2:1) DE 2, 5-DIBUTOXI-4-(4-MORFOLINIL) BENCENODIAZONIO | 100 | OP8 | | | 3228 | |
| TETRAFLUOROBORATO DE DIETOXI-2,5 MORFOLINA-4 BENCENODIAZONIO | 100 | OP7 | + 30 | + 35 | 3236 | |
| TETRAFLUOROBORATO DE METIL-3 (1-PIRROLIDINIL-1)-4 BENCENODIAZONIO | 95 | OP6 | + 45 | + 50 | 3234 | |
| TRICLOROCINCATO (-1) DE 4-(DIMETILAMINO)-BENCENO-DIAZONIO | 100 | OP8 | | | 3228 | |
| TIOFOSFATO DE O-CIANOFENILMETILENO AZANILO Y DE O, O-DIETILO | 82-91 (Isomero Z) | OP8 | | | 3227 | 10) |

*Notas*

1) Preparaciones de azodicarbonamida que satisfacen los criterios del apartado 20.4.2 b) del Manual de Pruebas y de Criterios. Las temperaturas de regulación y crítica se determinarán mediante el método de 7.1.7.3.1 a 7.1.7.3.6.

2) Se exigirá la etiqueta de peligro secundario "MATERIA EXPLOSIVA" (modelo N.º 1, véase 5.2.2.2.2).

3) Preparaciones de azodicarbonamida que satisfacen los criterios del apartado 20.4.2. c) del Manual de Pruebas y de Criterios.

4) Preparaciones de azodicarbonamida que satisfacen los criterios del apartado 20.4.2. c) del Manual de Pruebas y de Criterios. Las temperaturas de regulación y crítica se determinarán mediante el método de 7.1.7.3.1 a 7.1.7.3.6.

5) Preparaciones de azodicarbonamida que satisfacen los criterios del apartado 20.4.2 d) del Manual de Pruebas y de Criterios.

6) Preparaciones de azodicarbonamida que satisfacen los criterios del apartado 20.4.2 d) del Manual de Pruebas y de Criterios. Las temperaturas de regulación y crítica se determinarán mediante el método de 7.1.7.3.1 a 7.1.7.3.6.

7) Con un diluyente compatible cuyo punto de ebullición sea de al menos 150° C.

8) Véase 2.2.41.1.15.

9) Este epígrafe se aplica a las mezclas de ésteres del ácido 2-diazo-1-naftol-4-sulfónico y del ácido 2-diazo-1-naftol-5-sulfónico que satisfacen los criterios del 20.4.2 d) del Manual de pruebas y criterios.

10) Esta entrada se aplica a la mezcla técnica del n-butanol dentro de los límites de concentración especificados del isómero (Z).

11) El compuesto técnico con los límites de concentración especificados puede contener hasta un 12% de agua o hasta un 1% de impurezas orgánicas.

## 2.2.42 Clase 4.2 Sustancias que pueden experimentar inflamación espontánea

### 2.2.42.1 *Criterios*

2.2.42.1.1 El título de la clase 4.2 incluye:

- las *materias pirofóricas,* que son las materias, incluidas las mezclas y soluciones (líquidas o sólidas), que, en contacto con el aire, aun en pequeñas cantidades, se inflamen en un período de cinco minutos. Estas son las materias de la clase 4.2 que son más expuestas a la inflamación espontánea; y
- las *materias y los objetos que experimentan calentamiento espontáneo,* que son las materias y objetos, incluidas las mezclas y soluciones que puedan calentarse en contacto con el aire, sin aporte de energía. Estas materias únicamente pueden inflamarse en gran cantidad (varios kilogramos) y después de un largo período de tiempo (horas o días).

2.2.42.1.2 Las materias y objetos de la clase 4.2 se subdividen como sigue:

S materias sujetas a inflamación espontánea sin peligro secundario:

S1 Materias orgánicas, líquidas;

S2 Materias orgánicas, sólidas;

S3 Materias inorgánicas, líquidas;

S4 Materias inorgánicas, sólidas;

S5 Materias organometálicas;

S6 Objetos

SW materias que pueden experimentar inflamación espontánea y que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables;

SO materias que pueden experimentar inflamación espontánea, comburentes;

ST materias que pueden experimentar inflamación espontánea, tóxicas:

ST1 Materias orgánicas, tóxicas, líquidas;

ST2 Materias orgánicas, tóxicas, sólidas;

ST3 Materias inorgánicas, tóxicas, líquidas;

ST4 Materias inorgánicas, tóxicas, sólidas;

SC materias que pueden experimentar inflamación espontánea, corrosivas:

SC1 Materias orgánicas, corrosivas, líquidas;

SC2 Materias orgánicas, corrosivas, sólidas;

SC3 Materias inorgánicas, corrosivas, líquidas;

SC4 Materias inorgánicas, corrosivas, sólidas.

*Propiedades*

2.2.42.1.3 El calentamiento espontáneo de una materia es un proceso donde la reacción gradual de esa materia con el oxígeno (del aire) genera calor. Si la tasa de producción de calor es superior a la tasa de pérdida de calor, entonces la temperatura de la materia se elevará lo que, después de un tiempo de inducción, puede conducir al calentamiento espontáneo y la combustión.

*Clasificación*

2.2.42.1.4 Las materias y los objetos clasificados en la clase 4.2 se enumeran en la tabla A del capítulo 3.2. La inclusión de las materias y los objetos no expresamente mencionados en la tabla A del capítulo 3.2 en el epígrafe N.E.P. específico pertinente de la subsección 2.2.42.3, según las disposiciones del capítulo 2.1, puede hacerse sobre la base de la experiencia o de los resultados del procedimiento de prueba de la subsección 33.4 de la parte III del Manual de Pruebas y Criterios. La inclusión en los epígrafes N.E.P. generales de la clase 4.2 se hará sobre la base de los resultados del procedimiento de prueba descrito en la subsección 33.4 de la parte III del Manual de Pruebas y Criterios; también se tendrá en cuenta la experiencia cuando lleve a una clasificación más rigurosa.

2.2.42.1.5 Cuando las materias o los objetos no expresamente mencionados se incluyan en uno de los epígrafes mencionados en 2.2.42.3 sobre la base de los procedimientos de prueba contenidos en la subsección 33.4 de la parte III del Manual de Pruebas y Criterios, se aplicarán los criterios siguientes:

a) las materias sólidas espontáneamente inflamables (pirofóricas) se incluirán en la clase 4.2 cuando se inflamen durante la caída desde una altura de un metro o en los 5 minutos siguientes;

b) las materias líquidas espontáneamente inflamables (pirofóricas) deberán incluirse en la clase 4.2 cuando:

i) al ser vertidas sobre un soporte inerte, se inflamen en el período de 5 minutos, o bien

ii) en caso de resultado negativo del ensayo según i), al ser vertida sobre un papel filtro seco, doblado (filtro Whatman N.º 3), lo inflamen o carbonicen en el período de 5 minutos;

c) las materias en las cuales, para una muestra cúbica de 10 cm de lado, a 140° C de temperatura de ensayo, en un período de 24 horas, se observe una inflamación espontánea o un aumento de la temperatura de más de 200° C, deberán incluirse en la clase 4.2. Este criterio se basa en la temperatura de inflamación espontánea del carbón vegetal, que es de 50° C para una muestra cúbica de 27 $m^3$. Las materias que tengan una temperatura de inflamación espontánea superior a 50° C para un volumen de 27 $m^3$ no deberán incluirse en la clase 4.2.

***NOTA 1**. Las materias transportadas en bultos de un volumen que no exceda de 3 $m^3$ estarán exceptuadas de la clase 4.2 en el caso de que, una vez efectuada una prueba por medio de una muestra cúbica de 10 cm de lado a 120° C, no se observa ninguna inflamación espontánea ni aumento de la temperatura a más de 180° C durante 24 horas.*

***NOTA 2**. Las materias transportadas en bultos de un volumen que no exceda de 450 litros estarán exceptuadas de la clase 4.2 en el caso de que, una vez efectuada una prueba por medio de una muestra cúbica de 10 cm de lado a 100° C, no se observa ninguna inflamación espontánea ni aumento de la temperatura a más de 160° C durante 24 horas.*

***NOTA 3.** Dado que las materias organometálicas pueden pertenecer a las clases 4.2 o 4.3 con peligros subsidiarios suplementarios en función de sus propiedades, se indica un diagrama de decisión específico para la clasificación de estas materias en 2.3.5.*

2.2.42.1.6 Cuando las materias de la clase 4.2, debido a habérseles añadido otras materias, pasen a otras categorías de peligrosidad que aquéllas a las que pertenecen las materias expresamente mencionadas en la tabla A del capítulo 3.2, estas mezclas deberán clasificarse en los apartados o las letras que les corresponden sobre la base de su peligrosidad real.

***NOTA**: Para clasificar las disoluciones y mezclas (tales como preparados y residuos), véase también 2.1.3.*

2.2.42.1.7 Sobre la base del procedimiento de ensayo según la subsección 33.4 de la parte III del Manual de Pruebas y Criterios y de los criterios de 2.2.42.1.5, podrá también determinarse si la naturaleza de una materia expresamente mencionada es tal que la materia no esté sometida a las condiciones de esta clase.

*Inclusión en los grupos de embalaje*

2.2.42.1.8 Las materias y los objetos clasificados en los diversos epígrafes de la tabla A del capítulo 3.2 se incluirán en los grupos de embalaje I, II o III sobre la base de los procedimientos de ensayo contenidos en la subsección 33.4 de la parte III del Manual de Pruebas y Criterios, según los criterios siguientes:

a) las materias espontáneamente inflamables (pirofóricas) deben incluirse en el grupo de embalaje I;

b) las materias y objetos que experimentan calentamiento espontáneo en los cuales, para una muestra cúbica de 2,5 cm de lado, a 140° C de temperatura de ensayo, en un período de 24 horas, se observe una inflamación espontánea o un aumento de la temperatura de más de 200° C, deberán incluirse en el grupo de embalaje II;

las materias con una temperatura de inflamación espontánea superior a 50 ºC para un volumen de 450 litros no deberán ser asignadas al grupo de embalaje II;

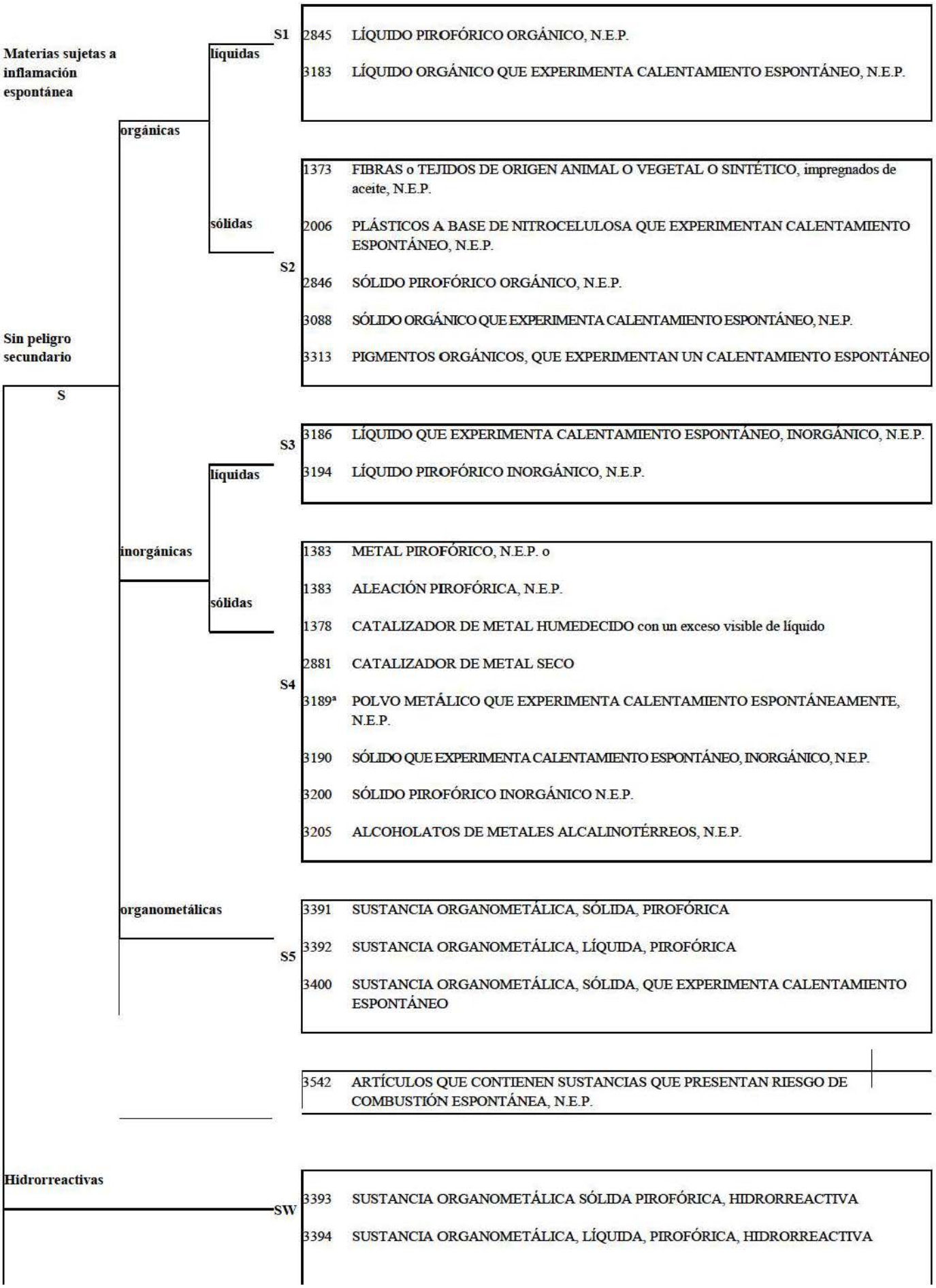
c) las materias que experimentan poco calentamiento espontáneo en las cuales, para una muestra cúbica de 2,5 cm de lado, no se observen los fenómenos citados en el punto b) en las condiciones indicadas, pero que en una muestra cúbica de 10 cm de lado, a 140° C de temperatura de ensayo, en un período de 24 horas, se observe una inflamación espontánea o un aumento de la temperatura de más de 200° C, deberán incluirse en el grupo de embalaje III.

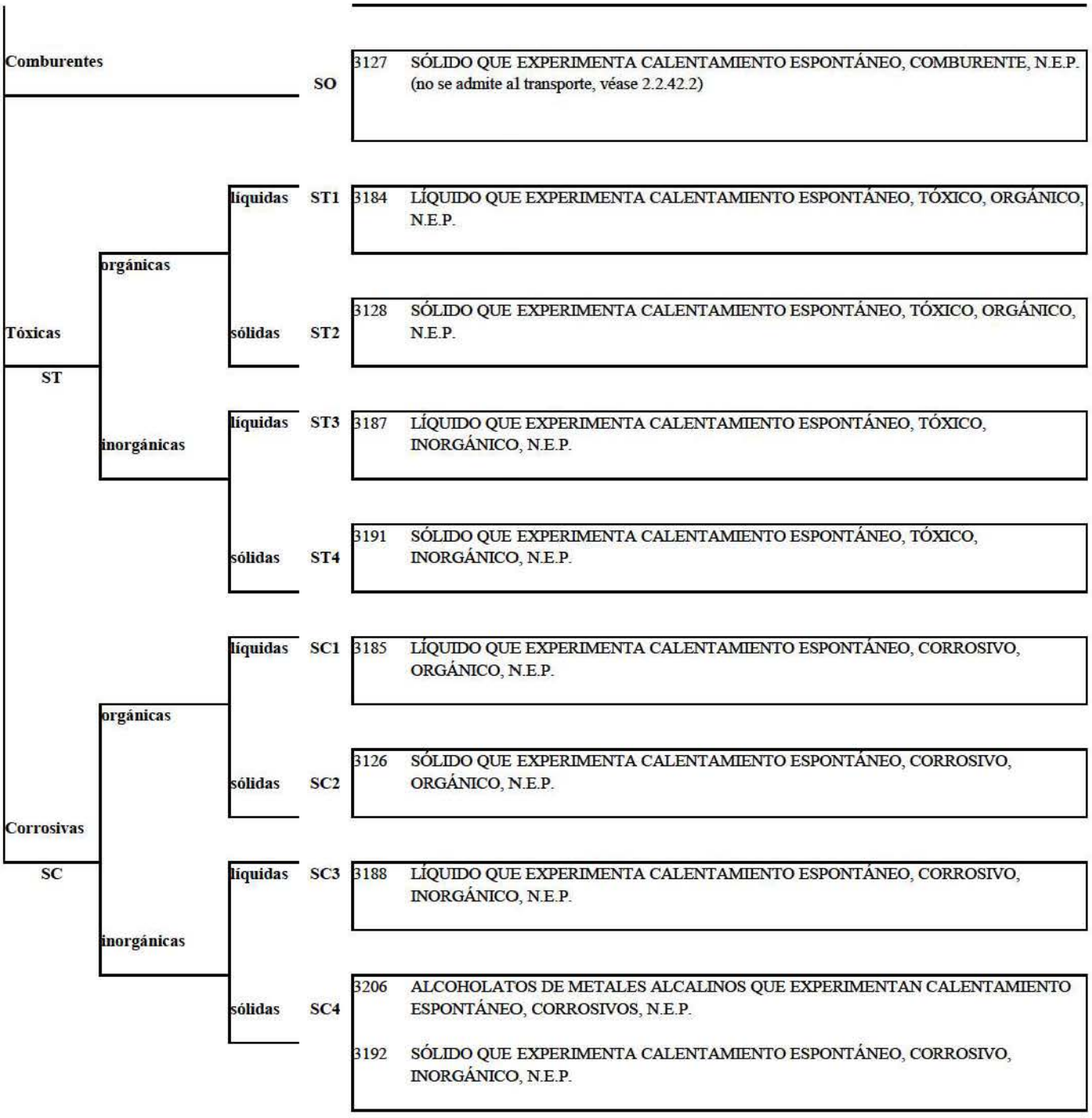
**2.2.42.2** ***Materias no admitidas al transporte***

Las materias siguientes no podrán admitirse al transporte:

- N.º ONU 3255 HIPOCLORITO DE terc-BUTILO;
- las materias sólidas que experimentan calentamiento espontáneo clasificadas en el N.º ONU 3127, salvo si cumplen las condiciones correspondientes a la clase 1 (véase también 2.1.3.7).

## 2.2.42.3 *Lista de epígrafes colectivos*






[a] *El polvo y la granalla de metales no tóxicos en forma no espontáneamente inflamable pero que desprende gases inflamables en contacto con el agua son materias de la clase 4.3.*

## 2.2.43 Clase 4.3 Materias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables

### 2.2.43.1 *Criterios*

2.2.43.1.1 El título de la clase 4.3 abarca las materias y objetos que, por reacción con el agua, desprenden gases inflamables que pueden formar mezclas explosivas con el aire, así como los objetos que contienen materias de esta clase.

2.2.43.1.2 Las materias y objetos de la clase 4.3 se subdividen como sigue:

W Materias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables, sin peligro secundario, y objetos que contienen materias de esta clase.

W1 Líquidos;

W2 Sólidos;

W3 Objetos;

WF1 Materias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables, líquidas, inflamables;

WF2 Materias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables, sólidas, inflamables;

WS Materias que, al contacto con el agua, desprenden gases inflamables, sólidas, que experimentan calentamiento espontáneo;

WO Materias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables, sólidas, comburentes;

WT Materias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables, tóxicas.

WT1 Líquidos;

WT2 Sólidos;

WC Materias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables, corrosivas.

WC1 Líquidos;

WC2 Sólidos;

WFC Materias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables, inflamables, corrosivas.

*Propiedades*

2.2.43.1.3 Determinadas materias, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables que pueden formar mezclas explosivas con el aire. Estas mezclas se inflaman fácilmente por influencia de cualquier agente normal de encendido, en particular por llamas desnudas, chispas provocadas por herramientas, lámparas no protegidas, etc. Las consecuencias de la onda explosiva y el incendio pueden ser peligrosas para las personas y el entorno. Hay que utilizar el método de ensayo descrito en el apartado siguiente 2.2.43.1.4 para determinar si una materia reacciona con el agua de forma tal que emite una cantidad peligrosa de gases potencialmente inflamables. Este método no es aplicable a las materias pirofóricas.

*Clasificación*

2.2.43.1.4 Las materias y los objetos clasificados en la clase 4.3 se enumeran en la tabla A del capítulo 3.2. La inclusión de las materias y los objetos no expresamente mencionados en dicha tabla A del capítulo 3.2 en el epígrafe pertinente de 2.2.43.3 según lo dispuesto en el capítulo 2.1 se hará sobre la base de los resultados del procedimiento de prueba según la subsección 33.5 de la parte III del Manual de Pruebas y Criterios; también deberá tenerse en cuenta la experiencia cuando pueda conducir a una clasificación más rigurosa.

2.2.43.1.5 Cuando las materias no expresamente mencionadas se incluyan en uno de los epígrafes recogidos en 2.2.43.3 sobre la base del procedimiento de prueba según la subsección 33.5 de la parte III del Manual de Pruebas y Criterios, serán aplicables los criterios siguientes:

Una materia deberá incluirse en la clase 4.3:

a) cuando el gas desprendido se inflame espontáneamente en el curso de una fase cualquiera de la prueba, o bien

b) cuando se registre una pérdida de gas inflamable igual o superior a 1 litro por kilogramo de materia por cada hora.

***NOTA:*** *Dado que las materias organometálicas pueden pertenecer a las clases 4.2 o 4.3 con peligros subsidiarios suplementarios en función de sus propiedades, se indica un diagrama de decisión específico para la clasificación de estas materias en 2.3.5.*

2.2.43.1.6 Cuando las materias de la clase 4.3, como consecuencia de añadírsele otras materias, pasen a otras categorías de peligrosidad que aquellas a las que pertenecen las materias expresamente mencionadas en la tabla A del capítulo 3.2, estas mezclas deberán clasificarse en los apartados a los cuales pertenecen sobre la base de su peligrosidad real.

***NOTA.*** *Para clasificar las disoluciones y mezclas (tales como preparados y residuos) véase también el apartado 2.1.3.*

2.2.43.1.7 Sobre la base del procedimiento de prueba según la subsección 33.5 de la parte III del Manual de Pruebas y Criterios y los criterios del apartado 2.2.43.1.5, podrá igualmente determinarse si la índole de una materia expresamente mencionada es tal que dicha materia no está sometida a las condiciones de esta clase.

*Asignación a los grupos de embalaje*

2.2.43.1.8 Las materias y los objetos clasificados en los diversos epígrafes de la tabla A del capítulo 3.2 deben incluirse en los grupos de embalaje I, II o III sobre la base de los procedimientos de prueba según la subsección 33.5 de la parte III del Manual de Pruebas y Criterios, según los criterios siguientes:

a) se asignará al grupo de embalaje I toda materia que reaccione vivamente con el agua a la temperatura ambiente desprendiendo de manera general un gas susceptible de inflamarse espontáneamente, o que reaccione fácilmente con el agua a la temperatura ambiente, desprendiendo un gas inflamable, con una perdida por minuto igual o superior a 10 litros por kilogramo de materia;

b) se asignará al grupo de embalaje II toda materia que reaccione fácilmente con el agua a la temperatura ambiente desprendiendo un gas inflamable con una pérdida por hora igual o superior a 20 litros por kilogramo de materia, y que no responda a los criterios del grupo de embalaje I;

c) se asignará al grupo de embalaje III toda materia que reaccione lentamente con el agua a la temperatura ambiente desprendiendo un gas inflamable con una pérdida por hora superior a 1 litro por kilogramo de materia, y que no responda a los criterios de los grupos de embalaje I o II.

**2.2.43.2** ***Materias no admitidas al transporte***

Las materias sólidas que reaccionan con el agua, comburentes, incluidas en el N.º ONU 3133 no se admitirán al transporte, salvo si responden a las disposiciones correspondientes a la clase 1 (véase también 2.1.3.7).

## 2.2.43.3 *Lista de epígrafes colectivos*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Materias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables** | **líquidas** | **W1** | 1389 METALES ALCALINOS, AMALGAMA LÍQUIDA DE,<br>1391 METALES ALCALINOS, DISPERSIÓN DE, o<br>1391 METALES ALCALINOTÉRREOS, DISPERSIÓN DE<br>1392 METALES ALCALINOTÉRREOS, AMALGAMA LÍQUIDA DE<br>1420 POTASIO METÁLICO, ALEACIONES LÍQUIDAS DE<br>1421 METALES ALCALINOS, ALEACIÓN LÍQUIDA DE, N.E.P.<br>1422 POTASIO Y SODIO, ALEACIONES LÍQUIDAS DE<br>3148 LÍQUIDO QUE REACCIONA CON EL AGUA, N.E.P.<br>3398 SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA, LÍQUIDA, HIDRORREACTIVA |
| **Sin peligro secundario**<br>**W** | **sólidas** | **W2** [a] | 1390 AMIDAS DE METALES ALCALINOS<br>1393 METALES ALCALINOTÉRREOS, ALEACIÓN DE, N.E.P.<br>1409 HIDRUROS METÁLICOS QUE REACCIONAN CON EL AGUA, N.E.P.<br>2813 SÓLIDO QUE REACCIONA CON EL AGUA, N.E.P.<br>3170 SUBPRODUCTOS DE LA FUNDICIÓN DEL ALUMINIO o SUBPRODUCTOS DE LA REFUNDICIÓN DEL ALUMINIO<br>3208 SUSTANCIA METÁLICA QUE REACCIONA CON EL AGUA, N.E.P.<br>3395 SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA, SÓLIDA, HIDRORREACTIVA<br>3401 METALES ALCALINOS, AMALGAMA SÓLIDA DE<br>3402 METALES ALCALINOTÉRREOS, AMALGAMA SÓLIDA DE<br>3403 POTASIO METÁLICO, ALEACIONES SÓLIDAS DE<br>3404 POTASIO Y SODIO, ALEACIONES SÓLIDAS DE |
| | **objetos** | **W3** | 3292 BATERÍAS QUE CONTIENEN SODIO o ELEMENTOS DE BATERÍAS QUE CONTIENEN SODIO<br>3543 ARTÍCULOS QUE CONTIENEN SUSTANCIAS QUE PRESENTAN RIESGO DE COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA, N.E.P. |
| **Líquidas, inflamables** | | **WF1** | 3399 SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA, LÍQUIDA, HIDRORREACTIVA, INFLAMABLE<br>3482 DISPERSIÓN DE METALES ALCALINOS, INFLAMABLE o DISPERSIÓN DE METALES ALCALINOTÉRREOS INFLAMABLE |
| **Sólidas, inflamables** | | **WF2** | 3132 SÓLIDO QUE REACCIONA CON EL AGUA, INFLAMABLE, N.E.P.<br>3396 SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA, SÓLIDA, HIDRORREACTIVA, INFLAMABLE |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Sólidas, que experimentan calentamiento espontáneo** | | **WS** [b] | 3135 SÓLIDO QUE REACCIONA CON EL AGUA Y QUE EXPERIMENTA CALENTAMIENTO ESPONTÁNEO, N.E.P.<br>3209 SUSTANCIA METÁLICA QUE REACCIONA CON EL AGUA Y QUE EXPERIMENTA CALENTAMIENTO ESPONTÁNEO, N.E.P.<br>3397 SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA, SÓLIDA, HIDRORREACTIVA, QUE EXPERIMENTA CALENTAMIENTO ESPONTÁNEO |
| **Sólidas, comburentes** | | **WO** | 3133 SÓLIDO QUE REACCIONA CON EL AGUA, COMBURENTE, N.E.P. (no se admite al transporte, véase 2.2.43.2) |
| **Tóxicas** **WT** | **líquidas** | **WT1** | 3130 LÍQUIDO QUE REACCIONA CON EL AGUA, TÓXICO, N.E.P. |
| | **sólidas** | **WT2** | 3134 SÓLIDO QUE REACCIONA CON EL AGUA, TÓXICO, N.E.P. |
| **Corrosivas** **WC** | **líquidas** | **WC1** | 3129 LÍQUIDO QUE REACCIONA CON EL AGUA, CORROSIVO, N.E.P. |
| | **sólidas** | **WC2** | 3131 SÓLIDO QUE REACCIONA CON EL AGUA, CORROSIVO, N.E.P. |
| **Inflamables, corrosivas** | | **WFC** [c] | 2988 CLOROSILANOS QUE REACCIONAN CON EL AGUA, INFLAMABLES, CORROSIVOS, N.E.P.<br>(No hay otro epígrafe colectivo que lleve este código de clasificación; en su caso, la clasificación se hará en un epígrafe colectivo con un código de clasificación que se determinará con arreglo a la tabla de orden de preponderancia de las características de peligro de 2.1.3.10.) |

[a] *Los metales y las aleaciones de metales que, en contacto con el agua, no desprenden gases inflamables, no son pirofóricos ni experimentan calentamiento espontáneo pero que son fácilmente inflamables, son materias de la clase 4.1. Los metales alcalino-térreos y las aleaciones de metales alcalino-térreos en forma pirofórica son materias de la clase 4.2. Los polvos y granallas de metales en estado pirofórico son materias de la clase 4.2. Los metales y las aleaciones de metales en estado pirofórico son materias de la clase 4.2. Las combinaciones de fósforo con metales pesados, como el hierro, el cobre, etc., no están sujetas a las disposiciones del ADR.*

[b] *Los metales y las aleaciones de metales en estado pirofórico son materias de la clase 4.2.*

[c] *Los clorosilanos de punto de inflamación inferior a 23° C que, en contacto con el agua, no desprenden gases inflamables son materias de la clase 3. Los clorosilanos de punto de inflamación igual o superior a 23° C que, en contacto con el agua, no desprenden gases inflamables son materias de la clase 8.*

## 2.2.51 Clase 5.1 Materias comburentes

### 2.2.51.1 *Criterios*

2.2.51.1.1 El título de la clase 5.1 incluye las materias que, sin ser necesariamente combustibles ellas mismas, pueden, por lo general al desprender oxígeno, provocar o favorecer la combustión de otras materias y los objetos que los contengan.

2.2.51.1.2 Las materias de la clase 5.1 y los objetos que las contienen se subdividen como sigue:

O Materias comburentes sin peligro secundario u objetos que contienen tales materias.

O1 Líquidos;

O2 Sólidos;

O3 Objetos;

OF Materias sólidas comburentes, inflamables;

OS Materias sólidas comburentes, expuestas a inflamación espontánea;

OW Materias sólidas comburentes que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables;

OT Materias comburentes tóxicas.

OT1 Líquidas;

OT2 Sólidas;

OC Materias comburentes corrosivas.

OC1 Líquidas;

OC2 Sólidas;

OTC Materias comburentes tóxicas, corrosivas.

2.2.51.1.3 Las materias y los objetos de la clase 5.1 se recogen en la tabla A del capítulo 3.2. Los que no se mencionan expresamente en dicha tabla puede incluirse en el epígrafe correspondiente de 2.2.51.3 de conformidad con las disposiciones del capítulo 2.1 sobre la base de las pruebas, las modalidades operativas y los criterios de los apartados 2.2.51.1.6 a 2.2.51.1.10 siguientes y del Manual de Pruebas y de Criterios, IIIª Parte, sección 33.4 o, para los abonos a base de nitrato de amonio sólido, sección 39 con sujeción a las restricciones de 2.2.51.2.2, decimotercer y decimocuarto guiones. En caso de divergencia entre los resultados de las pruebas y la experiencia adquirida, el juicio fundado en ésta prevalecerá sobre los resultados de aquéllas.

2.2.51.1.4 Cuando las materias de la clase 5.1, debido a añadírseles otras materias, pasen a otras categorías de peligrosidad que aquellas a las que pertenecen las materias mencionadas expresamente en la tabla A del capítulo 3.2, estas mezclas o soluciones deberán incluirse en los apartados a los cuales pertenecen en función de su grado de peligrosidad real.

***NOTA.*** *Para clasificar las soluciones y mezclas (tales como preparaciones y residuos), véase también el apartado 2.1.3.*

2.2.51.1.5 Basándose en el procedimiento de prueba según el Manual de Pruebas y de Criterios, IIIª Parte, sección 34.4, o, para abonos a base de nitrato de amonio sólido, sección 39, y los criterios de los apartados 2.2.51.1.6 a 2.2.51.1.10, se podrá igualmente determinar si la naturaleza de una materia expresamente mencionada es tal que dicha materia no queda sometida a las condiciones de esta clase.

***Materias sólidas comburentes***

*Clasificación*

2.2.51.1.6 Cuando las materias sólidas comburentes no expresamente mencionadas en la tabla A del capítulo 3.2 se asignan a uno de los epígrafes del 2.2.51.3 sobre la base del procedimiento de prueba según el Manual de Pruebas y de Criterios, IIIª Parte, subsección 34.4.1 (prueba O.1) o, alternativamente, subsección 34.4.3 (prueba O.3), se aplicarán los criterios siguientes:

a) En la prueba O.1 una materia sólida deberá ser asignada a la clase 5.1 si, en mezclas de 4/1 o de 1/1 con celulosa (en peso), se inflama o arde, o tiene una duración de combustión media igual o inferior a la de una mezcla de 3/7 (en peso) de bromato de potasio y celulosa; o

b) En la prueba O.3, una materia sólida deberá ser asignada a la clase 5.1 si, en mezclas de 4/1 o de 1/1 con celulosa (en peso), presenta una velocidad de combustión media igual o superior a la de una mezcla 1/2 (en peso) de peróxido de calcio y celulosa.

2.2.51.1.7 Por excepción, los abonos a base de nitrato de amonio sólido se clasificarán con arreglo al procedimiento establecido en el Manual de Pruebas y Criterios, parte III, sección 39.

*Asignación a los grupos de embalaje*

2.2.51.1.8 Las materias sólidas comburentes clasificadas en los diversos epígrafes de la tabla A del capítulo 3.2 se incluirán en los grupos de embalaje I, II o III sobre la base de los procedimientos de prueba del Manual de Pruebas y de Criterios, IIIª Parte, subsección 34.4.1 (prueba O.1) o en la subsección 34.4.3 (prueba O.3), según los criterios siguientes:

a) Prueba O.1:

i) grupo de embalaje I: toda materia que, en mezclas de 4/1 o de 1/1 con celulosa (en peso), tiene una duración de combustión media inferior a la duración de combustión media de una mezcla de 3/2 (en peso) de bromato de potasio y celulosa;

ii) grupo de embalaje II: toda materia que, en mezclas de 4/1 o de 1/1 con celulosa (en peso), tiene una duración de combustión media igual o inferior a la duración de combustión media de una mezcla de 2/3 (en peso) de bromato de potasio y celulosa y cuando no cumpla los criterios del grupo de embalaje I;

iii) grupo de embalaje III: toda materia que, en mezclas de 4/1 o de 1/1 con celulosa (en peso), tiene una duración de combustión media igual o inferior a la duración de combustión media de una mezcla de 3/7 (en peso) de bromato de potasio y celulosa y cuando no cumplan los criterios de los grupos de embalaje I y II;

b) Prueba O.3:

i) grupo de embalaje I: toda materia que, en mezclas de 4/1 o de 1/1 con celulosa (en peso), tiene una velocidad de combustión media superior a la de una mezcla de 3/1 (en peso) de peróxido de calcio y celulosa;

ii) grupo de embalaje II: toda materia que, en mezclas de 4/1 o de 1/1 con celulosa (en peso), tiene una velocidad de combustión media igual o superior a la de una mezcla de

1/1 (en peso) de peróxido de calcio y celulosa y cuando no cumpla los criterios de clasificación en el grupo de embalaje I;

iii) grupo de embalaje III: toda materia que, en mezclas de 4/1 o de 1/1 con celulosa (en peso), tiene una velocidad de combustión media igual o superior a la de una mezcla de 1/2 (en peso) de peróxido de calcio y celulosa y cuando no cumpla los criterios de clasificación en los grupos de embalaje I y II.

***Materias líquidas comburentes***

*Clasificación*

2.2.51.1.9 Cuando las materias líquidas comburentes no expresamente mencionadas en la tabla A del capítulo 3.2 se incluyen en uno de los epígrafes de 2.2.51.3 sobre la base del procedimiento de prueba según el Manual de Pruebas y de Criterios, IIIª Parte, subsección 34.4.2, se aplicarán los criterios siguientes:

Una materia líquida deberá ser asignada a la clase 5.1 si, la mezcla de 1/1 (en peso) de la materia y la celulosa sometida a ensayo tiene una subida de presión de 2.070 kPa (presión manométrica) al menos y un tiempo medio de subida de presión igual o inferior al de una mezcla de ácido nítrico en solución acuosa a 65%/celulosa de 1/1 (en peso).

*Asignación a los grupos de embalaje*

2.2.51.1.10 Los líquidos comburentes clasificados en los diversos epígrafes de la tabla A del capítulo 3.2 se incluirán en los grupos de embalaje I, II o III sobre la base del procedimiento de prueba según el Manual de Pruebas y de Criterios, IIIª Parte, subsección 34.4.2, según los criterios siguientes:

a) grupo de embalaje I: toda materia que, en mezclas de 1/1 (en peso) con celulosa, se inflame espontáneamente, o cuando tenga un tiempo medio de subida de presión inferior o igual al de una mezcla de ácido perclórico al 50%/celulosa de 1/1 (en peso);

b) grupo de embalaje II: toda materia que, en mezclas de 1/1 (en peso) con celulosa, tenga un tiempo medio de subida de presión inferior o igual al de una mezcla de clorato sódico en solución acuosa al 40% / celulosa de 1/1 (en peso) y cuando no cumpla los criterios de clasificación en el grupo de embalaje I;

c) grupo de embalaje III: toda materia que, en mezclas de 1/1 (en peso) con celulosa, tenga un tiempo medio de subida de presión inferior o igual al de una mezcla de ácido nítrico en solución acuosa al 65% / celulosa de 1/1 (en peso) y cuando no cumpla los criterios de clasificación en los grupos de embalaje I y II.

**2.2.51.2 *Materias no admitidas al transporte***

2.2.51.2.1 Las materias químicamente inestables de la clase 5.1 sólo deberán transportarse si se han tomado las medidas necesarias para impedir su descomposición o su polimerización peligrosas en el curso del transporte. A tal fin, será preciso en particular cuidar de que los recipientes y cisternas no contengan materias que puedan favorecer estas reacciones.

2.2.51.2.2 Las materias y mezclas siguientes no serán admitidas al transporte:

- las materias sólidas comburentes, que experimenten calentamiento espontáneo, incluidas en el N.º ONU 3100, las materias sólidas comburentes, que reaccionan con el agua, incluidas en el N.º ONU 3121 y las materias sólidas comburentes, inflamables, incluidas en el N.º ONU 3137, salvo si responden a las disposiciones correspondientes a la clase 1 (véase también 2.1.3.7);

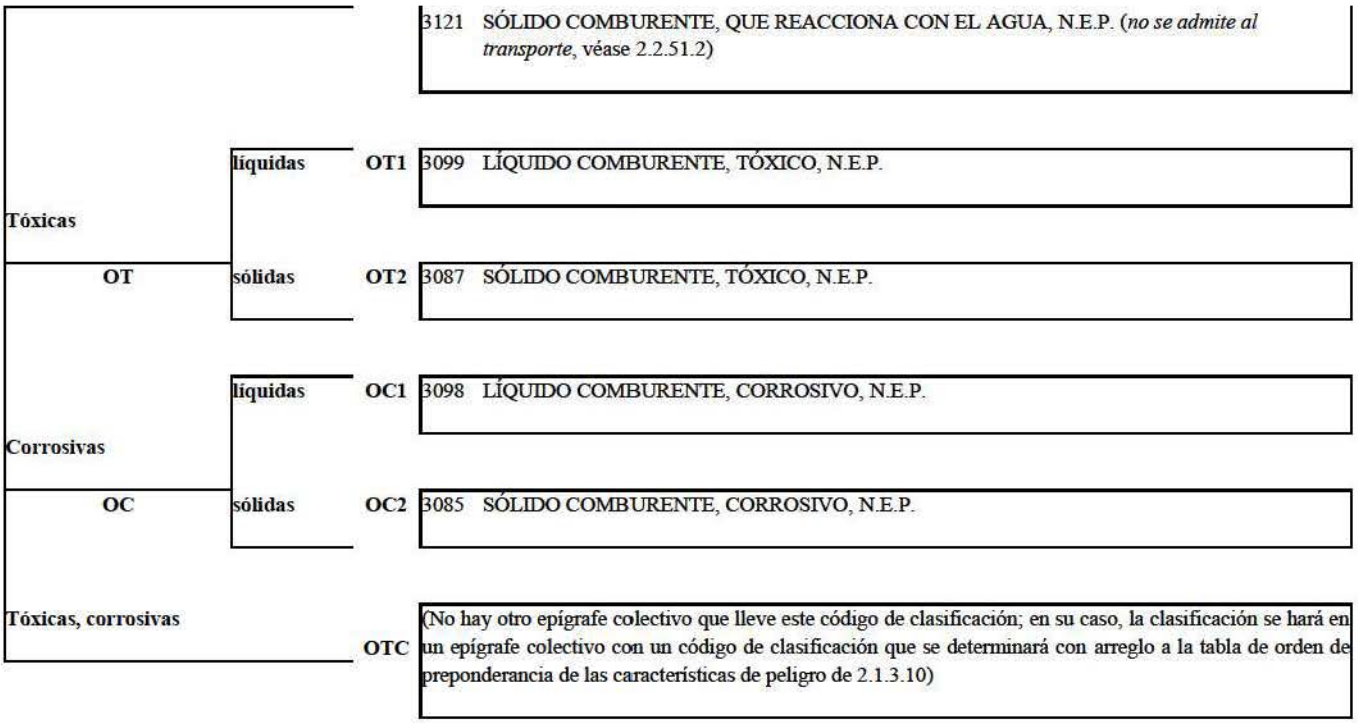
- el peróxido de hidrógeno no estabilizado o el peróxido de hidrógeno en solución acuosa, no estabilizado, con un contenido de peróxido de hidrógeno superior al 60%;
- el tetranitrometano no exento de impurezas combustibles;
- las soluciones de ácido perclórico que contengan más del 72% (peso) de ácido o las mezclas de ácido perclórico con cualquier líquido que no sea agua;
- el ácido clórico en solución con más del 10% de ácido clórico o las mezclas de ácido clórico con cualquier líquido que no sea agua;
- los compuestos halogenados de flúor que no correspondan a los Nos. ONU 1745 PENTAFLUORURO DE BROMO, 1746 TRIFLUORURO DE BROMO y 2495 PENTAFLUORURO DE YODO, de la clase 5.1, así como los Nos. ONU 1749 TRIFLUORURO DE CLORO y 2548 PENTAFLUORURO DE CLORO, de la clase 2;
- el clorato de amonio y sus soluciones acuosas y las mezclas de un clorato con una sal de amonio;
- el clorito amónico y sus soluciones acuosas y las mezclas de un clorito con una sal de amonio;
- las mezclas de un hipoclorito con una sal de amonio;
- el bromato amónico y sus soluciones acuosas y las mezclas de un bromato con una sal de amonio;
- el permanganato amónico y sus soluciones acuosas y las mezclas de un permanganato con una sal de amonio;
- el nitrato amónico con más del 0,2% de materias combustibles (incluyendo cualquier materia orgánica expresada en equivalente de carbono) salvo que entre en la composición de una materia o de un objeto de la clase 1.;
- los abonos a base de nitrato de amonio, con composiciones conduzcan a las casillas 4, 6, 8, 15, 31 o 33 del diagrama de decisión del apartado 39.5.1 del Manual de Pruebas y Criterios, parte III, sección 39, salvo que se les haya asignado un número ONU adecuado en la clase 1;
- los abonos a base de nitrato de amonio con composiciones que conduzcan a la casilla 20; 23 o 39 del diagrama de decisión del apartado 39.5.1 en la parte III, sección 39 del Manual de Pruebas y Criterios, a menos que se les haya asignado un número ONU adecuado en la clase 1 o, siempre que haya quedado demostrada la idoneidad para el transporte y lo haya aprobado la autoridad competente, en la clase 5.1 que no sea el n.º ONU 2067.

  ***NOTA:*** *La expresión "autoridad competente" designa a la autoridad competente del País de origen. Si el País de origen no es Parte contratante del ADR, la clasificación y las condiciones de transporte deberán ser reconocidas por la autoridad competente del primer País Parte contratante del ADR que toque el envío.*

- el nitrito amónico y sus soluciones acuosas y las mezclas de un nitrito inorgánico con una sal de amonio;
- las mezclas de nitrato potásico, nitrito sódico y una sal de amonio.

## 2.2.51.3 *Lista de epígrafes colectivos*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Materias comburentes y objetos que los contienen** | | | |
| | **líquidas** | **O1** | 3139 LÍQUIDO COMBURENTE, N.E.P.<br>3210 CLORATOS INORGÁNICOS EN SOLUCIÓN ACUOSA, N.E.P.<br>3211 PERCLORATOS INORGÁNICOS EN SOLUCIÓN ACUOSA, N.E.P.<br>3213 BROMATOS INORGÁNICOS EN SOLUCIÓN ACUOSA, N.E.P.<br>3214 PERMANGANATOS INORGÁNICOS EN SOLUCIÓN ACUOSA, N.E.P.<br>3216 PERSULFATOS INORGÁNICOS EN SOLUCIÓN ACUOSA, N.E.P.<br>3218 NITRATOS INORGÁNICOS EN SOLUCIÓN ACUOSA, N.E.P.<br>3219 NITRITOS INORGÁNICOS EN SOLUCIÓN ACUOSA, N.E.P. |
| **Sin peligro secundario**<br>**O** | **sólidas** | **O2** | 1450 BROMATOS INORGÁNICOS, N.E.P.<br>1461 CLORATOS INORGÁNICOS, N.E.P.<br>1462 CLORITOS INORGÁNICOS, N.E.P.<br>1477 NITRATOS INORGÁNICOS, N.E.P.<br>1479 SÓLIDO COMBURENTE, N.E.P.<br>1481 PERCLORATOS INORGÁNICOS, N.E.P.<br>1482 PERMANGANATOS INORGÁNICOS, N.E.P.<br>1483 PERÓXIDOS INORGÁNICOS, N.E.P.<br>2627 NITRITOS INORGÁNICOS, N.E.P.<br>3212 HIPOCLORITOS INORGÁNICOS, N.E.P.<br>3215 PERSULFATOS INORGÁNICOS, N.E.P. |
| | **objetos** | **O3** | 3356 GENERADOR QUÍMICO DE OXÍGENO<br>3544 ARTÍCULOS QUE CONTENGAN UNA MATERIA COMBURENTE, N.E.P. |
| **Sólidas, inflamables** | | **OF** | 3137 SÓLIDO COMBURENTE, INFLAMABLE, N.E.P. (*no se admite al transporte*, véase 2.2.51.2) |
| **Sólidas, que experimentan calentamiento espontáneo** | | **OS** | 3100 SÓLIDO COMBURENTE, QUE EXPERIMENTA CALENTAMIENTO ESPONTÁNEO, N.E.P. (*no se admite al transporte*, véase 2.2.51.2) |
| **Sólidas, autorreactivas** | | **OW** | |




## 2.2.52 Clase 5.2 Peróxidos orgánicos

### 2.2.52.1 *Criterios*

2.2.52.1.1 El título de la clase 5.2 cubre los peróxidos orgánicos y las preparaciones de peróxidos orgánicos.

2.2.52.1.2 Las materias de la clase 5.2 se subdividen como sigue:

P1 Peróxidos orgánicos que no necesitan regulación de la temperatura;

P2 Peróxidos orgánicos que necesitan regulación de la temperatura.

*Definición*

2.2.52.1.3 Los *peróxidos orgánicos* son materias que contienen la estructura bivalente -0-0- y pueden ser consideradas como derivados del peróxido de hidrógeno, en el cual uno o dos de los átomos de hidrógeno son sustituidos por radicales orgánicos.

*Propiedades*

2.2.52.1.4 Los peróxidos orgánicos están sujetos a la descomposición exotérmica a temperaturas normal o elevada. La descomposición puede producirse bajo el efecto del calor, del contacto con impurezas (por ejemplo ácidos, compuestos de metales pesados, aminas, etc.), del frotamiento o del choque. La velocidad de descomposición aumenta con la temperatura y varía según la composición del peróxido orgánico. La descomposición puede entrañar un desprendimiento de vapores o de gases inflamables o nocivos. Para ciertos peróxidos orgánicos, es obligatoria una regulación de temperatura durante el transporte. Algunos peróxidos orgánicos pueden sufrir una descomposición explosiva, sobre todo en condiciones de confinamiento. Esta característica puede ser modificada añadiendo diluyentes o empleando envases o embalajes apropiados. Numerosos peróxidos orgánicos arden violentamente. Debe evitarse el contacto de los peróxidos orgánicos con los ojos. Algunos peróxidos orgánicos provocan lesiones graves en la córnea, incluso después de un contacto breve, o son corrosivos para la piel.

***NOTA:*** *Los métodos de prueba para determinar la inflamabilidad de los peróxidos orgánicos se describen en la subsección 32.4 de la tercera parte del Manual de Pruebas y Criterios. Puesto que los peróxidos orgánicos pueden reaccionar violentamente cuando se calientan, se recomienda determinar su punto de inflamación utilizando muestras de prueba de pequeñas dimensiones, según la descripción de la norma ISO 3679: 1983.*

*Clasificación*

2.2.52.1.5 Todo peróxido orgánico se clasifica en la clase 5.2, salvo si la preparación de peróxido orgánico:

a) no contiene más de un 1,0% como máximo de oxígeno activo, y un 1,0% como máximo de peróxido de hidrógeno;

b) no contiene más de un 0,5% como máximo de oxígeno activo, y más del 1,0%, pero el 7,0% como máximo, de peróxido de hidrógeno.

***NOTA****: El contenido en oxígeno activo (%) de una preparación de peróxido orgánico viene dado por la fórmula:*

$$16 \times \Sigma (n_i \times c_i/m_i)$$

*donde:*

$n_i$ = *número de grupos peroxi por molécula de peróxido orgánico i;*

$c_i$ = *concentración (% en peso) de peróxido orgánico i; y*

$m_i$ = *peso molecular del peróxido orgánico i.*

2.2.52.1.6 Los peróxidos orgánicos se clasifican en siete tipos según el grado de peligrosidad que presenten. Los tipos varían entre el tipo A, que no se admite al transporte en el envase o embalaje en el que haya sido sometido a los ensayos, y el tipo G, que no está sujeto a las disposiciones que se aplican a los peróxidos orgánicos de la clase 5.2. La clasificación de los tipos B a F va en función de la cantidad máxima de materia autorizada por bulto. Los principios que deben aplicarse para clasificar las materias que no figuran en 2.2.52.4 se recogen en la segunda parte del Manual de pruebas y criterios.

2.2.52.1.7 Los peróxidos orgánicos ya clasificados cuyo transporte en embalaje está autorizadose recogen en el apartado 2.2.52.4, aquéllos cuyo transporte en GRG/IBC está autorizado se enumeran en el 4.1.4.2, instrucción de embalaje IBC 520 y aquéllos cuyo transporte en cisternas está autorizado conforme a los capítulos 4.2 y 4.3 se enumeran en el 4.2.5.2 instrucción de transporte en cisternas portátiles T23. Se asigna a cada materia autorizada enumerada un epígrafe genérico de la tabla A del capítulo 3.2 (Nos. ONU 3101 a 3120), con indicación de los peligros subsidiarios apropiados y las informaciones útiles para el transporte de estas materias.

Los epígrafes colectivos precisan:

- el tipo (B a F) del peróxido orgánico, (véase el apartado 2.2.52.1.6 anterior);
- el estado físico (líquido/sólido); y
- la regulación de temperatura en su caso, véanse los apartados del 2.2.52.1.15 al 2.2.52.1.18 siguientes.

Las mezclas de estas preparaciones podrán asimilarse al tipo de peróxido orgánico más peligroso que entre en su composición y transportarse en las condiciones previstas para este tipo. Sin embargo, como dos componentes estables pueden formar una mezcla menos estable al calor, será necesario determinar la temperatura de descomposición autoacelerada (TDAA) de la mezcla y, en

caso necesario, la temperatura de regulación y la temperatura crítica calculadas a partir de la TDAA, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2.2.52.1.16.

2.2.52.1.8 La autoridad competente del país de origen deberá llevar a cabo la clasificación de los peróxidos orgánicos que no están enumerados en el apartado 2.2.52.4, en el 4.1.4.2, instrucción de embalaje IBC520 o en el 4.2.5.2 instrucción de transporte en cisternas portátiles T23, y su inclusión en un epígrafe colectivo. La declaración de aprobación debe indicar la clasificación y las condiciones de transporte aplicables. Si el país de origen no fuera una Parte contratante del ADR, la clasificación y las condiciones de transporte deberán ser reconocidas por la autoridad competente del primer país Parte contratante del ADR en que entre el transporte.

2.2.52.1.9 Las muestras de peróxidos orgánicos o de las preparaciones de peróxidos orgánicos no enumeradas en el apartado 2.2.52.4, para los cuales no se disponga de datos de ensayos completos y que deben transportarse para proceder a ensayos o evaluaciones suplementarias, deberán incluirse en una de los apartados relativos al peróxido orgánico del tipo C, a condición de que:

- según los datos disponibles, la muestra no sea más peligrosa que el peróxido orgánico del tipo B;
- la muestra vaya envasada/embalada de conformidad con los métodos de embalaje OP2 y la cantidad por unidad de transporte se limite a 10 kg;
- según los datos disponibles, la temperatura de regulación, en su caso, sea lo suficientemente baja para impedir cualquier descomposición peligrosa y lo suficientemente elevada para impedir cualquier separación peligrosa de las fases.

*Desensibilización de los peróxidos orgánicos*

2.2.52.1.10 Para garantizar la seguridad durante el transporte de los peróxidos orgánicos, con frecuencia se los desensibiliza añadiéndoles materias orgánicas líquidas o sólidas, materias inorgánicas sólidas o agua. Cuando está estipulado un determinado porcentaje de materia, se trata del porcentaje en peso, redondeado a la unidad más próxima. En general, la desensibilización debe ser tal que en caso de fuga el peróxido orgánico no pueda concentrarse en una medida peligrosa.

2.2.52.1.11 A menos que se indique otra cosa para una preparación determinada de peróxido orgánico, se aplicarán las definiciones siguientes a los diluyentes utilizados para la desensibilización:

- los diluyentes del tipo A son líquidos orgánicos compatibles con el peróxido orgánico y que tienen un punto de ebullición de al menos 150 °C. Los diluyentes del tipo A pueden utilizarse para desensibilizar todos los peróxidos orgánicos;
- los diluyentes del tipo B son líquidos orgánicos compatibles con el peróxido orgánico y que tienen un punto de ebullición inferior a 150 °C pero al menos igual a 60 °C, y un punto de inflamación de 5 °C como mínimo.

Los diluyentes del tipo B pueden ser utilizados para desensibilizar todo peróxido orgánico a condición de que el punto de ebullición del líquido sea al menos 60 °C más elevado que la TDAA en un bulto de 50 kg.

2.2.52.1.12 Podrán añadirse otros diluyentes distintos de los tipos A o B a las preparaciones de peróxidos orgánicos enumerados en el apartado 2.2.52.4, a condición de que sean compatibles. No obstante, la sustitución, total o parcial, de un diluyente del tipo A o B por otro diluyente que tenga propiedades diferentes, obliga a efectuar una nueva evaluación de la preparación según el procedimiento normal de clasificación para la clase 5.2.

2.2.52.1.13 El agua sólo puede utilizarse para desensibilizar los peróxidos orgánicos que figuran en el apartado 2.2.52.4 o en la decisión de la autoridad competente según el apartado 2.2.52.1.8 anterior, con la indicación "con agua" o "dispersión estable en agua". Las muestras y las preparaciones de peróxidos

orgánicos que no estén enumerados en el apartado 2.2.52.4 podrán también desensibilizarse con agua, a condición de que sean conformes con las disposiciones del apartado 2.2.52.1.9 anterior.

2.2.52.1.14 Pueden utilizarse materias sólidas orgánicas e inorgánicas para desensibilizar los peróxidos orgánicos, a condición de que sean compatibles. Por materias compatibles líquidas o sólidas se entiende aquellas que no alteran ni la estabilidad térmica ni el tipo de peligrosidad de la preparación.

*Disposiciones relativas a la regulación de la temperatura*

2.2.52.1.15 Los siguientes peróxidos orgánicos están sometidos a regulación de temperatura durante el transporte:

- los peróxidos orgánicos de los tipos B y C que tengan una TDAA ≤ 50 ºC;
- los peróxidos orgánicos del tipo D que manifiesten un efecto medio al calentarse en el confinamiento y que tengan una TDAA ≤ 50 ºC, o que manifiesten un efecto débil o nulo al calentarse en confinamiento y que tengan una TDAA ≤ 45 ºC; y
- los peróxidos orgánicos de los tipos E y F que tengan una TDAA ≤ 45 ºC.

***NOTA**: las disposiciones para determinar los efectos del calentamiento en confinamiento se encuentran en el Manual de Pruebas y de Criterios,Parte II, sección 20, y serie de pruebas E de la sección 25.*

Ver 7.1.7.

2.2.52.1.16 La temperatura de regulación así como la temperatura crítica, en su caso, están enumeradas en el apartado 2.2.52.4. La temperatura real de transporte podrá ser inferior a la temperatura de regulación, pero debe ser fijada de forma que se evite una separación peligrosa de fases.

**2.2.52.2** ***Materias no admitidas al transporte***

Los peróxidos orgánicos de tipo A no se admiten al transporte en las condiciones de la clase 5.2 (véase 20.4.3.a) de la segunda parte del Manual de pruebas y criterios.

### 2.2.52.3 *Lista de epígrafes colectivos*

**Peróxidos orgánicos**

| | | |
|---|---|---|
| | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO A, LÍQUIDO | } no se admite al transporte, véase 2.2.52.2 |
| | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO A, SÓLIDO | |
| 3101 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO B, LÍQUIDO | |
| 3102 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO B, SÓLIDO | |
| 3103 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO C, LÍQUIDO | |
| 3104 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO C, SÓLIDO | |
| 3105 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO D, LÍQUIDO | |
| 3106 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO D, SÓLIDO | |
| 3107 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO E, LÍQUIDO | |
| 3108 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO E, SÓLIDO | |
| 3109 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO F, LÍQUID | |
| 3110 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO F, SÓLIDO | |
| | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO G, LÍQUIDO<br>PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO G, SÓLIDO | } no sujetos a las disposiciones aplicables a la clase 5.2, véase 2.2.52.1.6 |
| 3545 | OBJETOS QUE CONTIENEN PEROXIDOS ORGANICOS, N.E.P. | |

**No necesitan regulación de temperatura**

**Necesitan regulación de temperatura**

| | | |
|---|---|---|
| 3111 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO B, LÍQUIDO, CON TEMPERATURA REGULADA | |
| 3112 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO B, SÓLIDO, CON TEMPERATURA REGULADA | |
| 3113 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO C, LÍQUIDO, CON TEMPERATURA REGULADA | |
| 3114 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO C, SÓLIDO, CON TEMPERATURA REGULADA | |
| 3115 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO D, LÍQUIDO, CON TEMPERATURA REGULADA | |
| 3116 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO D, SÓLIDO, CON TEMPERATURA REGULADA | |
| 3117 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO E, LÍQUIDO, CON TEMPERATURA REGULADA | |
| 3118 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO E, SÓLIDO, CON TEMPERATURA REGULADA | |
| 3119 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO F, LÍQUIDO, CON TEMPERATURA REGULADA | |
| 3120 | PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO F, SÓLIDO, CON TEMPERATURA REGULADA | |
| 3545 | OBJETOS QUE CONTIENEN PEROXIDOS ORGANICOS, N.E.P. | |

**P1**

**P2**

### 2.2.52.4 *Lista de peróxidos orgánicos ya clasificados transportados en embalajes*

*En la columna "Método de embalaje", las letras "OP1" a "OP8" remiten el método de embalaje (véase 4.1.4.1, instrucciones de embalaje P520, y 4.1.7.1). Los peróxidos orgánicos que se transporten deberán ajustarse a las condiciones de clasificación, tal como se indica. Para las materias cuyo transporte en GRG/IBC se autoriza, véase 4.1.4.2, instrucción de embalaje IBC 520, y para aquéllas cuyo transporte en cisternas se autoriza, conforme a los capítulos 4.2 y 4.3, véase 4.2.5.2.6, instrucción de transporte en cisternas portátiles T23.*

*Las preparaciones que no figuren en el presente apartado, pero enumeradas en la instrucción de embalaje IBC520 de 4.1.4.2 y en la instrucción sobre cisternas portátiles T23 de 4.2.5.2.6*

*podrán también transportarse con arreglo al método OP8 de la instrucción de embalaje P520 de 4.1.4.1, con las mismas temperaturas de regulación y crítica, en su caso.*

| PERÓXIDO ORGÁNICO | Concentración (%) | Diluyente tipo A (%) | Diluyente tipo B (%) 1) | Materias sólidas inertes (%) | Agua (%) | Método de embalaje | Temperatura de regulación (°C) | Temperatura crítica (°C) | N.º ONU (epígrafe genérico) | Peligros subsidiarios y Observaciones (véase el final de la tabla) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ÁCIDO 3-CLOROPEROXIBENZOICO | > 57 - 86 | | | ≥ 14 | | OP1 | | | 3102 | 3) |
| " | ≤ 57 | | | ≥ 3 | ≥ 40 | OP7 | | | 3106 | |
| " | ≤ 77 | | | ≥ 6 | ≥ 17 | OP7 | | | 3106 | |
| ÁCIDO PEROXIACÉTICO, TIPO D, estabilizado | ≤ 43 | | | | | OP7 | | | 3105 | 13), 14), 19) |
| ÁCIDO PEROXIACÉTICO, TIPO E, estabilizado | ≤ 43 | | | | | OP8 | | | 3107 | 13), 15), 19) |
| ÁCIDO PEROXIACÉTICO, TIPO F, estabilizado | ≤ 43 | | | | | OP8 | | | 3109 | 13), 16), 19) |
| ÁCIDO PEROXILÁURICO | ≤100 | | | | | OP8 | +35 | +40 | 3118 | |
| 3,3-DI (terc-AMILPEROXI) BUTIRATO DE ETILO | ≤ 67 | ≥ 33 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| 2,2-DI-(terc-AMILPEROXI)-BUTANO | ≤ 57 | ≥ 43 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| 1,1-DI (terc-AMILPEROXI) CICLOHEXANO | ≤ 82 | ≥ 18 | | | | OP6 | | | 3103 | |
| DI-terc-BUTILPEROXIAZELATO | ≤ 52 | ≥ 48 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| 2,2-DI (terc-BUTILPEROXI)-BUTANO | ≤ 52 | ≥ 48 | | | | OP6 | | | 3103 | |
| 3,3-DI (terc-BUTILPEROXI)BUTIRATO DE ETILO | > 77 - 100 | | | | | OP5 | | | 3103 | |
| " | ≤ 77 | ≥ 23 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| " | ≤ 52 | | | ≥ 48 | | OP7 | | | 3106 | |
| 1,1-DI (terc-BUTILPEROXI) CICLOHEXANO | > 80 - 100 | | | | | OP5 | | | 3101 | 3) |
| " | ≤ 72 | | ≥ 28 | | | OP5 | | | 3103 | 30) |
| " | > 52 - 80 | ≥ 20 | | | | OP5 | | | 3103 | |
| " | > 42 - 52 | ≥ 48 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| " | ≤ 42 | ≥ 13 | | ≥ 45 | | OP7 | | | 3106 | |
| " | ≤ 42 | ≥ 58 | | | | OP8 | | | 3109 | |
| " | ≤ 27 | ≥ 25 | | | | OP8 | | | 3107 | 21) |
| " | ≤ 13 | ≥ 13 | ≥74 | | | OP8 | | | 3109 | |
| DI-(terc-BUTILPEROXIISOPROPIL) BENCENO(S) | > 42 - 100 | | | ≥ 57 | | OP7 | | | 3106 | |
| " | ≤ 42 | | | ≥ 58 | | | | | exento | 29) |
| 2,2-DI (terc-BUTILPEROXI) PROPANO | ≤ 52 | ≥ 48 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| " | ≤ 42 | ≥ 13 | | ≥ 45 | | OP7 | | | 3106 | |
| 1,1-DI (terc-BUTILPEROXI)- 3,3,5-TRIMETILCICLOHEXANO | > 90 - 100 | | | | | OP5 | | | 3101 | 3) |
| " | > 57 - 90 | ≥ 10 | | | | OP5 | | | 3103 | |
| " | ≤ 77 | | ≥23 | | | OP5 | | | 3103 | |
| " | ≤ 57 | | | ≥ 43 | | OP8 | | | 3110 | |
| " | ≤ 57 | ≥ 43 | | | | OP8 | | | 3107 | |
| " | ≤ 32 | ≥ 26 | ≥ 42 | | | OP8 | | | 3107 | |

| PERÓXIDO ORGÁNICO | Concentración (%) | Diluyente tipo A (%) | Diluyente tipo B (%) 1) | Materias sólidas inertes (%) | Agua (%) | Método de embalaje | Temperatura de regulación (°C) | Temperatura crítica (°C) | N.º ONU (epígrafe genérico) | Peligros subsidiarios y Observaciones (véase el final de la tabla) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DI (terc-BUTILPEROXI-CARBONILOXI)- 1,6-HEXANO | ≤ 72 | ≥28 | | | | OP5 | | | 3103 | |
| 1.1-DI-(terc-BUTILPEROXI)-CICLOHEXANO+terc-BUTIL, PEROXI-2-ETILHEXANOATO | ≤ 43 + ≤ 16 | ≥ 41 | | | | OP 7 | | | 3105 | |
| 2,2-DI- (4,4-DI-(terc-BUTILPEROXI)CICLOHEXIL) PROPANO | ≤ 22 | | ≥ 78 | | | OP8 | | | 3107 | |
| " | ≤ 42 | | | ≥ 58 | | OP7 | | | 3106 | |
| 1,1-DI-(terc-BUTILPEROXI)-3,3,5-TRIMETILCICLOHEXANO | ≤ 90 | | ≥ 10 | | | OP5 | | | 3103 | 30) |
| 4,4 DI-(terc-BUTILPEROXI)VALERIONATO DE n-BUTILO | > 52 - 100 | | | | | OP5 | | | 3103 | |
| " | ≤ 52 | | | ≥ 48 | | OP8 | | | 3108 | |
| terc-BUTILPEROXICARBONATO DE ESTEARILO | ≤ 100 | | | | | OP7 | | | 3106 | |
| 1-(terc-BUTIL-2 PEROXIISOPROPIL)-3-ISOPROPENILBENCENO | ≤ 77 | ≥ 23 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| " | ≤ 42 | | | ≥ 58 | | OP8 | | | 3108 | |
| CARBONATO DE ISOPROPILO Y DE PEROXI terc-AMILO | ≤77 | ≥ 23 | | | | OP5 | | | 3103 | |
| ([3R-(3R, 5aS, 6S, 8aS, 9R, 10R, 12S, 12aR **)] DECAHIDRO-10-METHOXY-3,6,9-TRIMETHYL-3,12-EPOXY-12H-PYRANO[4.3-j]-1.2-BENZODIOXEPIN) | ≤100 | | | | | OP7 | | | 3106 | |
| DIHIDROPERÓXIDO DE DIISOPROPILBENCENO | ≤ 82 | ≥ 5 | | | ≥ 5 | OP7 | | | 3106 | 24) |
| 2,5-DIMETIL-2,5-DI-(BENZOILPEROXI) HEXANO | > 82 - 100 | | | | | OP5 | | | 3102 | 3) |
| " | ≤ 82 | | | ≥ 18 | | OP7 | | | 3106 | |
| " | ≤ 82 | | | | ≥ 18 | OP5 | | | 3104 | |
| 2,5-DIMETIL-2,5 DI (terc-BUTILOPEROXI) HEXANO | > 90 - 100 | | | | | OP5 | | | 3103 | |
| " | > 52 - 90 | ≥ 10 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| " | ≤ 47 (pasta) | | | | | OP8 | | | 3108 | |
| " | ≤ 52 | ≥ 48 | | | | OP8 | | | 3109 | |
| " | ≤ 77 | | | ≥ 23 | | OP8 | | | 3108 | |
| 2,5-DIMETIL-2,5-DI-(tercBUTILPEROXI) HEXINO-3 | > 86-100 | | | | | OP5 | | | 3101 | 3) |
| " | > 52-86 | ≥14 | | | | OP5 | | | 3103 | 26) |
| " | ≤ 52 | | | ≥ 48 | | OP7 | | | 3106 | |
| 2,5-DIMETIL-2,5 (DIHIDROPEROXI) HEXANO | ≤ 82 | | | | ≥ 18 | OP6 | | | 3104 | |
| 2,5-DIMÉTIL-2,5 DI (ÉTIL-2 HEXANOILPEROXI).HEXANO | ≤ 100 | | | | | OP5 | + 20 | + 25 | 3113 | |
| 2,5-DIMETIL-2,5 DI (3,5,5-TRIMETILHEXANOIL PEROXI) HEXANO | ≤ 77 | ≥ 23 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| DIPEROXIFTALATO DE terc-BUTILO | > 42 - 52 | ≥ 48 | | | | OP7 | | | 3105 | |

| PERÓXIDO ORGÁNICO | Concentración (%) | Diluyente tipo A (%) | Diluyente tipo B (%) 1) | Materias sólidas inertes (%) | Agua (%) | Método de embalaje | Temperatura de regulación (°C) | Temperatura crítica (°C) | N.º ONU (epígrafe genérico) | Peligros subsidiarios y Observaciones (véase el final de la tabla) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| " | ≤ 52 (pasta) | | | | | OP7 | | | 3106 | 20) |
| " | ≤ 42 | ≥ 58 | | | | OP8 | | | 3107 | |
| ETIL-2 PEROXIHEXILCARBONATO DE terc-AMILO | ≤ 100 | | | | | OP7 | | | 3105 | |
| HIDROPERÓXIDO DE terc-AMILO | ≤ 88 | ≥ 6 | | | ≥ 6 | OP8 | | | 3107 | |
| HIDROPERÓXIDO DE terc-BUTILO | > 79 - 90 | | | | ≥ 10 | OP5 | | | 3103 | 13) |
| " | ≤ 80 | ≥ 20 | | | | OP7 | | | 3105 | 4), 13) |
| " | ≤ 79 | | | | > 14 | OP8 | | | 3107 | 13), 23) |
| " | ≤ 72 | | | | ≥ 28 | OP8 | | | 3109 | 13) |
| HIDROPERÓXIDO DE terc-BUTILO +PERÓXIDO DE DI-terc-BUTILO | < 82 + > 9 | | | | ≥ 7 | OP5 | | | 3103 | 13) |
| HIDROPERÓXIDO DE CUMILO | > 90 - 98 | ≤ 10 | | | | OP8 | | | 3107 | 13) |
| " | ≤ 90 | ≥ 10 | | | | OP8 | | | 3109 | 13), 18) |
| HIDROPERÓXIDO DE ISOPROPILCUMILO | ≤ 72 | ≥ 28 | | | | OP8 | | | 3109 | 13) |
| HIDROPERÓXIDO DE p-MENTILO | > 72 - 100 | | | | | OP7 | | | 3105 | 13) |
| " | ≤ 72 | ≥ 28 | | | | OP8 | | | 3109 | 27) |
| HIDROPEROXIDO DE 1-FENILETILO | ≤ 38 | | ≥ 62 | | | OP8 | | | 3109 | |
| HIDROPERÓXIDO DE PINANILO | > 56 - 100 | | | | | OP7 | | | 3105 | 13) |
| " | ≤ 56 | ≥ 44 | | | | OP8 | | | 3109 | |
| HIDROPERÓXIDO DE 1,1,3,3-TETRAMETILBUTILO | ≤ 100 | | | | | OP7 | | | 3105 | |
| 2,2-DI(HIDROPEROXI) PROPANO | ≤ 27 | | | ≥ 73 | | OP5 | | | 3102 | 3) |
| MONOPEROXIMALEATO DE terc-BUTILO | 52 - 100 | | | | | OP5 | | | 3102 | 3) |
| " | ≤ 52 | ≥ 48 | | | | OP6 | | | 3103 | |
| " | ≤ 52 | | | ≥ 48 | | OP8 | | | 3108 | |
| " | ≤ 52 (pasta) | | | | | OP8 | | | 3108 | |
| DI-(2-NEODECANOILPEROXIISOPROPIL)-BENCENO | ≤ 52 | ≥ 48 | | | | OP7 | -10 | 0 | 3115 | |
| PENTAMETIL-3,3,5,7,7-TRIOXEPANO-1,2,4 | ≤ 100 | | | | | OP8 | | | 3107 | |
| PEROXIACETATO DE terc-AMILO | ≤ 62 | ≥ 38 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| PEROXIACETATO DE terc-BUTILO | > 52 - 77 | ≥ 23 | | | | OP5 | | | 3101 | 3) |
| " | > 32 - 52 | ≥ 48 | | | | OP6 | | | 3103 | |
| " | ≤ 32 | | ≥ 68 | | | OP8 | | | 3109 | |
| PEROXIBENZOATO DE terc-AMILO | ≤ 100 | | | | | OP5 | | | 3103 | |
| PEROXIBENZOATO DE terc-BUTILO | > 77 - 100 | | | | | OP5 | | | 3103 | |
| " | > 52 - 77 | ≥ 23 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| " | ≤ 52 | | | ≥ 48 | | OP7 | | | 3106 | |

| PERÓXIDO ORGÁNICO | Concentración (%) | Diluyente tipo A (%) | Diluyente tipo B (%) 1) | Materias sólidas inertes (%) | Agua (%) | Método de embalaje | Temperatura de regulación (°C) | Temperatura crítica (°C) | N.º ONU (epígrafe genérico) | Peligros subsidiarios y Observaciones (véase el final de la tabla) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PEROXIDICARBONATO DE BIS (TERT-BUTIL-4 CICLOEXILO | ≤ 42 (en pasta) | | | | | OP8 | + 35 | + 40 | 3118 | |
| PEROXIBUTILFUMARATO DE terc-BUTILO | ≤ 52 | ≥ 48 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| PEROXIBUTIRATO DE terc-BUTILO | > 52 - 77 | | ≥ 23 | | | OP5 | + 15 | + 20 | 3111 | 3) |
| " | ≤ 52 | | ≥ 48 | | | OP7 | + 15 | + 20 | 3115 | |
| PEROXICARBONATO DE POLI-terc-BUTILO Y DE POLIETER | ≤ 52 | | ≥ 48 | | | OP8 | | | 3107 | |
| PEROXICROTONATO DE terc-BUTILO | ≤ 77 | ≥ 23 | | | | OP7 | | | 3105 | |
| PERÓXIDICARBONATO DE DI (4-terc-BUTIL CICLOHEXILO) | ≤ 100 | | | | | OP6 | + 30 | + 35 | 3114 | |
| " | ≤ 42 (dispersión estable en agua) | | | | | OP8 | + 30 | + 35 | 3119 | |
| PEROXIDICARBONATO DE DI-secBUTILO | > 52 - 100 | | | | | OP4 | -20 | -10 | 3113 | |
| " | ≤ 52 | | ≥ 48 | | | OP7 | -15 | -5 | 3115 | |
| PEROXIDICARBONATO DE DI (ÉTOXI-2 ÉTILO) | ≤ 52 | | ≥ 48 | | | OP7 | -10 | 0 | 3115 | |
| PEROXIDICARBONATO DE DI (MÉTOXI-3 BUTILO) | ≤ 52 | | ≥ 48 | | | OP7 | -5 | +5 | 3115 | |
| PEROXIDICARBONATO DE DI (FENOXI-2 ÉTILO) | > 85 - 100 | | | | | OP5 | | | 3102 | 3) |
| " | ≤ 85 | | | | ≥ 15 | OP7 | | | 3106 | |
| PEROXIDICARBONATO DE DI-n BUTILO | > 27 - 52 | | ≥ 48 | | | OP7 | -15 | -5 | 3115 | |
| " | ≤ 27 | | ≥ 73 | | | OP8 | -10 | 0 | 3117 | |
| " | ≤ 42 (dispersión estable en agua | | | | | OP8 | -15 | -5 | 3118 | |
| PEROXIDICARBONATO DE DI-CETILO | ≤ 100 | | | | | OP8 | + 30 | + 35 | 3120 | |
| PEROXIDICARBONATO DE DI-CETILO | ≤ 42 (dispersión estable en agua) | | | | | OP8 | + 30 | + 35 | 3119 | |

| PERÓXIDO ORGÁNICO | Concentración (%) | Diluyente tipo A (%) | Diluyente tipo B (%) 1) | Materias sólidas inertes (%) | Agua (%) | Método de embalaje | Temperatura de regulación (°C) | Temperatura crítica (°C) | N.º ONU (epígrafe genérico) | Peligros subsidiarios y Observaciones (véase el final de la tabla) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PEROXIDICARBONATO DE DICICLOHEXILO | > 91 - 100 | | | | | OP3 | + 10 | + 15 | 3112 | 3) |
| " | ≤ 91 | | | | ≥ 9 | OP5 | + 10 | + 15 | 3114 | |
| " | ≤ 42 (dispersión estable en agua) | | | | | OP8 | +15 | +20 | 3119 | |
| PEROXIDICARBONATO DE DIISOPROPILO | > 52 - 100 | | | | | OP2 | -15 | -5 | 3112 | 3) |
| " | ≤ 52 | | ≥ 48 | | | OP7 | -20 | -10 | 3115 | |
| " | ≤ 32 | ≥ 68 | | | | OP7 | -15 | -5 | 3115 | |
| PEROXIDICARBONATO DE DIMIRISTILO | ≤ 100 | | | | | OP7 | + 20 | + 25 | 3116 | |
| " | ≤ 42 (dispersión estable en agua) | | | | | OP8 | + 20 | + 25 | 3119 | |
| PEROXIDICARBONATO DE DI-n-PROPILO | ≤ 100 | | | | | OP3 | -25 | -15 | 3113 | |
| " | ≤ 77 | | ≥ 23 | | | OP5 | -20 | -10 | 3113 | |
| PEROXIDICARBONATO DE 2 ETIL HEXILO | > 77 - 100 | | | | | OP5 | -20 | -10 | 3113 | |
| " | ≤ 77 | | ≥ 23 | | | OP7 | -15 | -5 | 3115 | |
| " | ≤ 62 (dispersión estable en agua) | | | | | OP8 | - 15 | - 5 | 3119 | |
| " | ≤ 52 (dispersión estable en agua, congelada) | | | | | OP8 | -15 | -5 | 3120 | |
| PEROXIDICARBONATO DE ISOPROPILO secBUTILO + PEROXIDICARBONATO DE DI(secBUTILO) + PEROXIDICARBONATO DE DIISOPROPILO | ≤ 32 + ≤ 15-18 + ≤ 12-15 | ≥ 38 | | | | OP7 | -20 | -10 | 3115 | |
| " | ≤ 52 + ≤ 28+ ≤ 22 | | | | | OP5 | -20 | -10 | 3111 | 3) |
| PEROXIDIETILACETATO DE terc-BUTILO | ≤ 100 | | | | | OP5 | + 20 | + 25 | 3113 | |
| PERÓXIDO DE ACETILACETONA | ≤ 42 | ≥ 48 | | | ≥ 8 | OP7 | | | 3105 | 2) |
| " | ≤ 32 (pasta) | | | | | OP7 | | | 3106 | 20) |
| PERÓXIDO DE ACETILACETONA | ≤ 35 | ≥ 57 | | | ≥ 8 | OP8 | | | 3107 | 32) |
| PERÓXIDO DE ACETILO Y CICLOHEXANO SULFONILO | ≤ 82 | | | ≥ 12 | | OP4 | -10 | 0 | 3112 | 3) |
| " | ≤ 32 | | ≥ 68 | | | OP7 | -10 | 0 | 3115 | |
| PERÓXIDO DE terc-AMILO | ≤ 100 | | | | | OP8 | | | 3107 | |
| PERÓXIDO DE DIISOBUTIRILO | ≤ 42 (en dispersión estable en agua) | | | | | OP8 | - 20 | - 10 | 3119 | |

| PERÓXIDO ORGÁNICO | Concentración (%) | Diluyente tipo A (%) | Diluyente tipo B (%) 1) | Materias sólidas inertes (%) | Agua (%) | Método de embalaje | Temperatura de regulación (°C) | Temperatura crítica (°C) | N.º ONU (epígrafe genérico) | Peligros subsidiarios y Observaciones (véase el final de la tabla) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PERÓXIDO DE DI-(4-CLORO BENZOILO) | ≤ 77 | | | | ≥ 23 | OP5 | | | 3102 | 3) |
| " | ≤ 52 (pasta) | | | | | OP7 | | | 3106 | 20) |
| " | ≤ 32 | | | ≥ 68 | | | | | exento | 29) |
| PERÓXIDO DE DI-(2,4-DICLOROBENZOILO) | ≤ 77 | | | | ≥ 23 | OP5 | | | 3102 | 3) |
| " | ≤ 52 (pasta con aceite de silicona) | | | | | OP7 | | | 3106 | |
| PERÓXIDO DE DI (1-HIDROXICICLOHEXILO) | ≤ 100 | | | | | OP7 | | | 3106 | |
| PERÓXIDO DE DI (2-METILBENZOILO) | ≤ 87 | | | | ≥ 13 | OP5 | + 30 | + 35 | 3112 | 3) |
| PERÓXIDO DE DI (MÉTIL-3 BENZOÍLO)+ PERÓXIDO DE BENZOÍLO Y DE MÉTIL-3 BENZOÍLO+ | ≤ 20 + ≤ 18 + ≤ 4 | | ≥ 58 | | | OP7 | +35 | +40 | 3115 | |
| PERÓXIDO DE DI (4-METILBENZOILO) | ≤ 52 (pasta con aceite de silicona) | | | | | OP7 | | | 3106 | |
| PERÓXIDO DE DI (3,5,5-TRIMETIL HEXANOILO) | > 52 - 82 | ≥ 18 | | | | OP7 | 0 | + 10 | 3115 | |
| " | ≤ 52 (dispersión estable en agua) | | | | | OP8 | + 10 | + 15 | 3119 | |
| " | > 38-52 | ≥ 48 | | | | OP8 | +10 | +15 | 3119 | |
| " | ≤ 38 | ≥ 62 | | | | OP8 | + 20 | + 25 | 3119 | |
| PERÓXIDO DE terc-BUTILCUMILO | > 42 - 100 | | | | | OP8 | | | 3109 | |
| " | ≤ 52 | | | ≥ 48 | | OP8 | | | 3108 | |
| PERÓXIDO DE DI-terc-BUTILO | > 52 - 100 | | | | | OP8 | | | 3107 | |
| " | ≤ 52 | | ≥ 48 | | | OP8 | | | 3109 | 25) |
| PERÓXIDO(S) DE CILOHEXANONA | ≤ 91 | | | | ≥ 9 | OP6 | | | 3104 | 13) |
| " | ≤ 72 | ≥ 28 | | | | OP7 | | | 3105 | 5) |
| " | ≤ 72 (pasta) | | | | | OP7 | | | 3106 | 5), 20) |
| " | ≤ 32 | | | ≥ 68 | | | | | exento | 29) |
| PERÓXIDOS DE DIACETONA ALCOHOL | ≤ 57 | | ≥ 26 | | ≥ 8 | OP7 | + 40 | + 45 | 3115 | 6) |
| PERÓXIDO DE DIACETILO | ≤ 27 | | ≥ 73 | | | OP7 | + 20 | + 25 | 3115 | 7), 13) |
| PERÓXIDO DE DIBENZOILO | > 52 - 100 | | | ≤ 48 | | OP2 | | | 3102 | 3) |
| " | > 77 - 94 | | | | ≥ 6 | OP4 | | | 3102 | 3) |
| " | ≤ 77 | | | | ≥ 23 | OP6 | | | 3104 | |
| " | ≤ 62 | | | ≥ 28 | ≥ 10 | OP7 | | | 3106 | |
| " | > 52 - 62 (pasta) | | | | | OP7 | | | 3106 | 20) |
| " | > 35 - 52 | | | ≥ 48 | | OP7 | | | 3106 | |

| PERÓXIDO ORGÁNICO | Concentración (%) | Diluyente tipo A (%) | Diluyente tipo B (%) 1) | Materias sólidas inertes (%) | Agua (%) | Método de embalaje | Temperatura de regulación (°C) | Temperatura crítica (°C) | N.º ONU (epígrafe genérico) | Peligros subsidiarios y Observaciones (véase el final de la tabla) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| " | > 36 - 42 | ≥ 18 | | | ≤ 40 | OP8 | | | 3107 | |
| " | ≤ 56,5 (pasta) | | | | ≥ 15 | OP8 | | | 3108 | |
| " | ≤ 52 (pasta) | | | | | OP8 | | | 3108 | 20) |
| " | ≤ 42 (dispersión | | | | | OP8 | | | 3109 | |
| " | ≤ 35 | | | ≥ 65 | | | | | exento | 29) |
| PEROXIDO DE DI-2,4-DICLOROBENZOILO | ≤ 52 en pasta | | | | | OP8 | + 20 | + 25 | 3118 | |
| PERÓXIDO DE DICUMILO | > 52 - 100 | | | | | OP8 | | | 3110 | 12) |
| " | ≤ 52 | | | ≥ 48 | | | | | exento | 29) |
| PERÓXIDO DE DIDECANOILO | ≤ 100 | | | | | OP6 | + 30 | + 35 | 3114 | |
| PERÓXIDO DE DIISOBUTIRILO | > 32 - 52 | | ≥ 48 | | | OP5 | -20 | -10 | 3111 | 3) |
| " | ≤ 32 | | ≥ 68 | | | OP7 | -20 | -10 | 3115 | |
| PERÓXIDO DE DILAUROILO | ≤ 100 | | | | | OP7 | | | 3106 | |
| " | ≤ 42 (dispersión estable en agua) | | | | | OP8 | | | 3109 | |
| PERÓXIDO DE DI-n-NONANOILO | ≤ 100 | | | | | OP7 | 0 | + 10 | 3116 | |
| PERÓXIDO DE n-OCTANOILO | ≤ 100 | | | | | OP5 | + 10 | + 15 | 3114 | |
| PERÓXIDO DE DIPROPIONILO | ≤ 27 | | ≥ 73 | | | OP8 | + 15 | + 20 | 3117 | |
| PERÓXIDO DE DISUCCINILO | > 72 - 100 | | | | | OP4 | | | 3102 | 3), 17) |
| " | ≤ 72 | | | | ≥ 28 | OP7 | + 10 | + 15 | 3116 | |
| PERÓXIDO(S) DE METILCICLOHEXANONA | ≤ 67 | | ≥ 33 | | | OP7 | + 35 | + 40 | 3115 | |
| PERÓXIDO(S) DE METILETILCETONA | Véase nota 8 | ≥ 48 | | | | OP5 | | | 3101 | 3), 8), 13) |
| " | Véase nota 9 | ≥ 55 | | | | OP7 | | | 3105 | 9) |
| " | Véase nota 10 | ≥ 60 | | | | OP8 | | | 3107 | 10) |
| PERÓXIDO(S) DE METILISOBUTILCETONA | ≤ 62 | ≥ 19 | | | | OP7 | | | 3105 | 22) |
| PEROXIDO(S) DE METIL-ISOPROPILCETONA | Véase nota 31) | ≥ 70 | | | | OP8 | | | 3109 | 31) |
| PERÓXIDO ORGÁNICO, LÍQUIDO, MUESTRA DE | | | | | | OP2 | | | 3103 | 11) |
| PERÓXIDO ORGÁNICO, LÍQUIDO, MUESTRA DE, CON REGULACIÓN DE LA TEMPERATURA | | | | | | OP2 | | | 3113 | 11) |

| PERÓXIDO ORGÁNICO | Concentración (%) | Diluyente tipo A (%) | Diluyente tipo B (%) 1) | Materias sólidas inertes (%) | Agua (%) | Método de embalaje | Temperatura de regulación (°C) | Temperatura crítica (°C) | N.º ONU (epígrafe genérico) | Peligros subsidiarios y Observaciones (véase el final de la tabla) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PERÓXIDO ORGÁNICO, SÓLIDO, MUESTRA DE | | | | | | OP2 | | | 3104 | 11) |
| PERÓXIDO ORGÁNICO, SÓLIDO, MUESTRA DE, CON REGULACIÓN DE LA TEMPERATURA | | | | | | OP2 | | | 3114 | 11) |
| PEROXI-2-ETILHEXANOATO DE terc-AMILO | ≤ 100 | | | | | OP7 | + 20 | + 25 | 3115 | |
| PEROXI-2-ETILHEXANOATO DE tercBUTILO | > 52 - 100 | | | | | OP6 | + 20 | + 25 | 3113 | |
| " | > 32 - 52 | | ≥ 48 | | | OP8 | + 30 | + 35 | 3117 | |
| " | ≤ 52 | | | ≥ 48 | | OP8 | + 20 | + 25 | 3118 | |
| " | ≤ 32 | | ≥ 68 | | | OP8 | + 40 | + 45 | 3119 | |
| PEROXI-2-ETILHEXANOATO DE terc-BUTILO +2,2-DI-(terc-BUTILPEROXI)BUTANO | ≤ 12 + ≤ 14 | ≥ 14 | | ≥ 60 | | OP7 | | | 3106 | |
| " | ≤ 31 + ≤ 36 | | ≥ 33 | | | OP7 | + 35 | + 40 | 3115 | |
| PEROXI-2-ETILHEXANOATO DE 1,1,3,3-TETRAMETÍLBUTILO | ≤ 100 | | | | | OP7 | + 15 | + 20 | 3115 | |
| PEROXI-2- ETILHEXILCARBONATO DE terc-BUTILO | ≤ 100 | | | | | OP7 | | | 3105 | |
| PEROXIISOPROPILCARBONATO DE terc-BUTILO | ≤ 77 | ≥ 23 | | | | OP5 | | | 3103 | |
| PEROXIISOPROPILCARBONATO DE terc-BUTILO | ≤ 62 | | ≥ 38 | | | OP7 | | | 3105 | |
| PEROXINEODECANOATO DE terc-AMILO | ≤ 47 | ≥ 53 | | | | OP8 | 0 | + 10 | 3119 | |
| PEROXINEODECANOATO DE terc-AMILO | ≤ 77 | | ≥ 23 | | | OP7 | 0 | + 10 | 3115 | |
| PEROXINEODECANOATO DE terc-BUTILO | > 77 - 100 | | | | | OP7 | -5 | + 5 | 3115 | |
| " | ≤ 77 | | ≥ 23 | | | OP7 | 0 | + 10 | 3115 | |
| " | ≤ 52 (dispersión estable en agua) | | | | | OP8 | 0 | + 10 | 3119 | |
| " | ≤ 42 (dispersión estable en agua, congelada) | | | | | OP8 | 0 | + 10 | 3118 | |
| " | ≤ 32 | ≥ 68 | | | | OP8 | 0 | + 10 | 3119 | |
| PEROXINEODECANOATO DE 3-HIDROXI-1,1-DIMETILBUTILO | ≤ 77 | ≥ 23 | | | | OP 7 | - 5 | + 5 | 3115 | |

| PERÓXIDO ORGÁNICO | Concentración (%) | Diluyente tipo A (%) | Diluyente tipo B (%) 1) | Materias sólidas inertes (%) | Agua (%) | Método de embalaje | Temperatura de regulación (°C) | Temperatura crítica (°C) | N.º ONU (epígrafe genérico) | Peligros subsidiarios y Observaciones (véase el final de la tabla) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| " | ≤ 52 | ≥ 48 | | | | OP 8 | - 5 | + 5 | 3117 | |
| PEROXINEODECANOATO DE 3-HIDROXI-1,1-DIMETILBUTILO | ≤ 52 dispersión estable en agua | | | | | OP 8 | - 5 | + 5 | 3119 | |
| PEROXI-2- METILBENZOATO DE terc-BUTILO | ≤ 100 | | | | | OP5 | | | 3103 | |
| PEROXINEODECANOATO DE CUMILO | ≤ 77 | | ≥ 23 | | | OP7 | -10 | 0 | 3115 | |
| " | ≤ 52 (dispersión estable en agua) | | | | | OP8 | -10 | 0 | 3119 | |
| PEROXINEODECANOATO DE terc-HEXILO | ≥ 71 | ≥ 29 | | | | OP7 | 0 | + 10 | 3115 | |
| PEROXINEODECANOATO DE TÉTRAMÉTIL-1,1,3,3 BUTILO | ≤ 72 | | ≥ 28 | | | OP7 | -5 | + 5 | 3115 | |
| " | ≤ 52 (dispersión estable en agua) | | | | | OP8 | -5 | + 5 | 3119 | |
| PEROXINEODECANOATO DE CUMILO | ≤ 87 | ≥ 13 | | | | OP7 | - 10 | 0 | 3115 | |
| PEROXINEOHEPTANOATO DE terc-BUTILO | ≤ 77 | | ≥ 23 | | | OP7 | 0 | + 10 | 3115 | |
| " | ≤42 (dispersión estable en agua) | | | | | OP8 | 0 | + 10 | 3117 | |
| PEROXINEOHEPTANOATO DE CUMILO | ≤ 77 | | ≥ 23 | | | OP7 | -10 | + 0 | 3115 | |
| PEROXINEOHEPTANOATO DE DIMETIL-1,1 HIDROXI-3 BUTILO | ≤ 52 | | ≥ 48 | | | OP8 | 0 | + 10 | 3117 | |
| PEROXIPIVALATO DE terc-AMILO | ≤ 77 | | ≥ 23 | | | OP5 | + 10 | + 15 | 3113 | |
| PEROXIPIVALATO DE terc-BUTILO | > 67 - 77 | ≥ 23 | | | | OP5 | 0 | + 10 | 3113 | |
| " | > 27 - 67 | | ≥ 33 | | | OP7 | 0 | + 10 | 3115 | |
| " | ≤ 27 | | ≥ 73 | | | OP8 | + 30 | + 35 | 3119 | |
| PEROXIPIVALATO DE CUMILO | ≤ 77 | | ≥ 23 | | | OP7 | -5 | +5 | 3115 | |
| PEROXIPIVALATO DE terc-HEXILO | ≤ 72 | | ≥ 28 | | | OP7 | + 10 | + 15 | 3115 | |
| PEROXIPIVALATO DE terc-HEXILO | ≤ 52 (dispersión estable en agua) | | | | | OP8 | + 15 | + 20 | 3117 | |
| PEROXIPIVALATO DE (ETIL-2 HEXANOILPEROXI)-1 DIMETIL-1,3 BUTILO | ≤ 52 | ≥ 45 | ≥ 10 | | | OP7 | - 20 | - 10 | 3115 | |
| PEROXIPIVALATO DE TETRAMETIL-1,1,3,3 BUTILO | ≤ 77 | ≥ 23 | | | | OP7 | 0 | + 10 | 3115 | |
| PEROXI-3,5,5-TRIMETILHEXANOATO DE tercAMILO | ≤ 100 | | | | | OP7 | | | 3105 | |
| PEROXI-3,5,5-TRIMETILHEXANOATO DE tercBUTILO | > 37 - 100 | | | | | OP7 | | | 3105 | |
| " | ≤ 42 | | | ≥ 58 | | OP7 | | | 3106 | |
| " | ≤ 32 | | ≥ 63 | | | OP8 | | | 3109 | |

| PERÓXIDO ORGÁNICO | Concentración (%) | Diluyente tipo A (%) | Diluyente tipo B (%) 1) | Materias sólidas inertes (%) | Agua (%) | Método de embalaje | Temperatura de regulación (°C) | Temperatura crítica (°C) | N.º ONU (epígrafe genérico) | Peligros subsidiarios y Observaciones (véase el final de la tabla) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3,6,9-TRIÉTIL-3,6,9 TRIMÉTIL-1,4,7-TRIPEROXONANO | ≤ 42 | ≥ 58 | | | | OP7 | | | 3105 | 28) |
| " | ≤ 17 | ≥ 18 | | ≥ 65 | | OP8 | | | 3110 | |

***Observaciones (sobre la última columna de la tabla 2.2.52.4)***

*1) Un diluyente de tipo B siempre puede sustituirse por otro de tipo A. El punto de ebullición del diluyente tipo B debe ser superior en al menos 60 °C a la TDAA del peróxido orgánico.*

*2) Oxígeno activo ≤ 4,7%.*

*3) Se exige la etiqueta de peligro secundario de "MATERIA EXPLOSIVA" (modelo N.º 1, véase 5.2.2.2.2.).*

*4) El diluyente puede sustituirse por peróxido de di-terc-butilo.*

*5) Oxígeno activo ≤ 9%.*

*6) Hasta un 9% de peróxido de hidrógeno: oxígeno activo ≤ 10%.*

*7) Solo se admiten embalajes no metálicos.*

*8) Oxígeno activo > 10% y ≤ 10,7 % con o sin agua.*

*9) Oxígeno activo ≤ 10% con o sin agua.*

*10) Oxígeno activo ≤ 8,2% con o sin agua.*

*11) Véase el 2.2.52.1.9.*

*12) La cantidad por recipiente, para los PERÓXIDOS ORGÁNICOS DE TIPO F, puede llegar hasta 2.000 kg, en función de los resultados de ensayos a gran escala.*

*13) Se exige la etiqueta de peligro secundario "MATERIA CORROSIVA" (modelo N.º 8, véase 5.2.2.2.2).*

*14) Preparaciones de ácido peroxiacético que cumplen los criterios del apartado 20.4.3 d) del Manual de pruebas y criterios.*

*15) Preparaciones de ácido peroxiacético que cumplen los criterios del apartado 20.4.3 e) del Manual de pruebas y criterios.*

*16) Preparaciones de ácido peroxiacético que cumplen los criterios del apartado 20.4.3 f) del Manual de pruebas y criterios.*

*17) La incorporación de agua, a este peróxido orgánico, reduce su estabilidad térmica.*

*18) No hace falta etiqueta de peligro secundario "MATERIA CORROSIVA" (modelo N.º 8, véase 5.2.2.2.2) a concentraciones inferiores al 80%.*

*19) Mezcla con peróxido de hidrógeno, agua y uno (de los) ácido(s).*

*20) Con un diluyente de tipo A, con o sin agua.*

*21) Con al menos un 25% (masa) del diluyente de tipo A, y además etilbenceno.*

*22) Con al menos un 19% (masa) del diluyente de tipo A, y además metilisobutilcetona.*

*23) Con al menos un 6% de peróxido de di-terc-butilo.*

*24) Hasta el 8% de isopropil-1 hidroperoxi isopropil-4 hidroxibenceno.*

*25) Diluyente de tipo B cuyo punto de ebullición sea superior a 110 ºC.*

*26) Con menos de un 0,5% de hidroperóxidos.*

*27) Para concentraciones superiores al 56% se exige la etiqueta de peligro secundario "MATERIA CORROSIVA" (modelo N.º 8, véase 5.2.2.2.2).*

*28) Oxígeno activo ≤ 7,6% en un diluyente de tipo A cuyo punto de ebullición esté comprendido entre 200 ºC y 260 ºC.*

29) No sometido a las disposiciones aplicables a la clase 5.2 del ADR.

*30) Diluyente de tipo B con un punto de ebullición > 130 ºC*

*31) Oxígeno activo ≤ 6,7%*

*32) Oxígeno activo ≤ 4,15%*

## 2.2.61 Clase 6.1 Materias tóxicas

### 2.2.61.1 *Criterios*

2.2.61.1.1 El título de la clase 6.1 cubre las materias tóxicas de las que, por experiencia, se sabe o bien cabe admitir, en base a experimentos realizados sobre animales, en cantidades relativamente pequeñas y por una acción única o de corta duración, que pueden dañar a la salud del ser humano o causar su muerte por inhalación, absorción cutánea o ingestión.

***NOTA:*** *los microorganismos y los organismos modificados genéticamente deberán asignarse a esta clase si cumplen las condiciones previstas en esta clase.*

2.2.61.1.2 Las materias de la clase 6.1 se subdividen como sigue:

T Materias tóxicas sin peligro secundario:

- T1 orgánicas, líquidas;
- T2 orgánicas, sólidas;
- T3 organometálicas;
- T4 inorgánicas, líquidas;
- T5 inorgánicas, sólidas;
- T6 plaguicidas, líquidos;
- T7 plaguicidas, sólidos;
- T8 muestras;
- T9 otras materias tóxicas;
- T10 objetos;

TF Materias tóxicas inflamables:

- TF1 líquidas;
- TF2 líquidas, plaguicidas;
- TF3 sólidas;

TS Materias tóxicas que experimentan calentamiento espontáneo, sólidas;

TW Materias tóxicas que, al contacto con el agua, desprenden gases inflamables:

- TW1 líquidas;
- TW2 sólidas;

TO Materias tóxicas comburentes:

- TO1 líquidas;
- TO2 sólidas;

TC Materias tóxicas corrosivas:

- TC1 orgánicas, líquidas;
- TC2 orgánicas, sólidas;
- TC3 inorgánicas, líquidas;

TC4 inorgánicas, sólidas;

TFC Materias tóxicas inflamables corrosivas;

TFW Materias tóxicas inflamables que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables.

*Definiciones*

2.2.61.1.3 A los efectos del ADR, se entiende:

Por *$DL_{50}$ (dosis letal media) para la toxicidad aguda por ingestión* la dosis estadísticamente establecida de una materia que, administrada una sola vez y por vía oral, es susceptible de causar la muerte, en un plazo de 14 días, a la mitad de un grupo de ratas jóvenes albinas adultas. La $DL_{50}$ se expresa en masa de materia estudiada por unidad de masa corporal del animal sometido al experimento (mg/kg);

Por *$DL_{50}$ para la toxicidad aguda por absorción cutánea* la dosis de materia administrada por contacto continuo, a lo largo de 24 horas, sobre la piel desnuda de conejos albinos que tenga las mayores probabilidades de causar la muerte, en un plazo de 14 días, a la mitad de los animales del grupo. El número de animales sometidos a esta prueba deberá ser suficiente para que el resultado sea estadísticamente significativo y conforme con las buenas prácticas farmacológicas. El resultado se expresa en mg por kg de peso del cuerpo;

Por *$CL_{50}$ para la toxicidad aguda por inhalación* la concentración de vapor, niebla o polvo administrada por inhalación continua durante una hora a un grupo de ratas jóvenes albinas adultas, machos y hembras, que tenga las mayores probabilidades de causar la muerte, en un plazo de 14 días, a la mitad de los animales del grupo. Una materia sólida deberá ser sometida a prueba cuando el 10% (en peso) al menos de su peso total corra peligro de estar constituida por polvos que puedan ser inhalados, por ejemplo, si el diámetro aerodinámico de esta fracción-partícula tiene un máximo de 10/micrones. Una materia líquida deberá ser sometida a prueba cuando exista el peligro de producirse una neblina al tener lugar una fuga en el recinto estanco utilizado para el transporte. Tanto para las materias sólidas como para los líquidos, más de un 90% (en peso) de una muestra preparada para la prueba deberá estar constituido por partículas susceptibles de ser inhaladas del modo definido anteriormente. El resultado se expresa en mg por litro de aire, para los polvos y nieblas, y en ml por $m^3$ de aire (ppm), para los vapores.

*Clasificación y asignación a grupos de embalaje*

2.2.61.1.4 Las materias de la clase 6.1 deben clasificarse en tres grupos de embalaje en función del grado de riesgo que presentan para el transporte:

Grupo de embalaje I : Materias muy tóxicas

Grupo de embalaje II : Materias tóxicas

Grupo de embalaje III : Materias que presentan un grado menor de toxicidad

2.2.61.1.5 Las materias, mezclas, soluciones y objetos clasificados en la clase 6.1 se recogen en la tabla A del capítulo 3.2. La inclusión de materias, mezclas y soluciones no expresamente mencionadas, en dicha tabla A del capítulo 3.2, en el epígrafe adecuado de la subsección 2.2.61.3 y en el grupo de embalaje correspondiente de conformidad con las disposiciones del capítulo 2.1 debería hacerse de acuerdo con los criterios de los apartados del 2.2.61.1.6 al 2.2.61.1.11 siguientes.

2.2.61.1.6 Para enjuiciar el grado de toxicidad se habrán de tener en cuenta los efectos comprobados en el ser humano en determinados casos de intoxicación accidental, así como las propiedades particulares de tal o cual materia, a saber: estado líquido, alta volatilidad, propiedades particulares de absorción cutánea y efectos biológicos especiales.

2.2.61.1.7 A falta de observaciones sobre el ser humano, el grado de toxicidad se fijará recurriendo a las informaciones disponibles obtenidas en ensayos sobre animales, conforme al cuadro siguiente:

| Grupo de embalaje | Toxicidad por ingestión<br><br>$DL_{50}$<br>(mg/kg) | Toxicidad por absorción cutánea<br>$DL_{50}$<br>(mg/kg) | Toxicidad por inhalación de polvos y nieblas<br>$CL_{50}$<br>(mg/l) |
|---|---|---|---|
| I | ≤ 5 | ≤ 50 | ≤ 0,2 |
| II | > 5 y ≤ 50 | > 50 y ≤ 200 | > 0,2 y ≤ 2 |
| IIIa | > 50 y ≤ 300 | > 200 y ≤ 1000 | > 2 y ≤ 4 |

[a] *Las materias que sirven para la producción de gases lacrimógenos se deberán incluir en el grupo de embalaje II, aún cuando los datos relativos a su toxicidad se correspondan con los criterios del grupo III.*

2.2.61.1.7.1 Cuando una materia presente diversos grados de toxicidad en relación con dos o más modos de exposición, será la toxicidad más elevada la que determine la clasificación.

2.2.61.1.7.2 Las materias que se correspondan con los criterios de la clase 8 y cuya toxicidad por inhalación de polvos y nieblas ($CL_{50}$) pertenezca al grupo de embalaje I, sólo deberán ser adscritas a la clase 6.1 cuando simultáneamente la toxicidad por ingestión o absorción cutánea corresponda, al menos, a los grupos de embalaje I o II. En caso contrario, la materia será atribuida, si fuere necesario, a la clase 8 (véase el 2.2.8.1.4.5).

2.2.61.1.7.3 Estos criterios de toxicidad por inhalación de polvos y nieblas se basan en los datos relativos a $CL_{50}$ correspondientes a una exposición de una hora y tales informaciones deberán utilizarse cuando estén disponibles. No obstante, cuando solamente estén disponibles los datos relativos a la $CL_{50}$ que correspondan a una exposición de 4 horas, los valores correspondientes podrán multiplicarse por cuatro, y el resultado sustituirse al criterio anterior, es decir, que el valor cuadruplicado de la $CL_{50}$ (4 horas) se considera equivalente al valor de la $CL_{50}$ (1 hora).

*Toxicidad por inhalación de vapores*

2.2.61.1.8 Los líquidos que desprendan vapores tóxicos deberán clasificarse en los grupos siguientes, la letra "V" representa la concentración (en $ml/m^3$ de aire) de vapor (volatilidad) saturada en el aire a 20 ºC y a la presión atmosférica normal:

| | Grupo de embalaje | |
|---|---|---|
| Muy tóxicas | I | Si $V \geq 10\ CL_{50}$ y $CL_{50} \leq 1.000\ ml/m^3$ |
| Tóxicas | II | Si $V \geq CL_{50}$ y $CL_{50} \leq 3.000\ ml/m^3$ y no se cumplen los criterios para el grupo de embalaje I |
| Que presentan un grado menor de toxicidad | III[a] | Si $V \geq 1/5\ CL_{50}$ y $CL_{50} \leq 5.000\ ml/m^3$ y no se cumplen los criterios para los grupos de embalaje I y II |

[a] *Las materias que sirven para la producción de gases lacrimógenos se deben incluir en el grupo de embalaje II aunque sus datos sobre toxicidad correspondan a los criterios del grupo de embalaje III.*

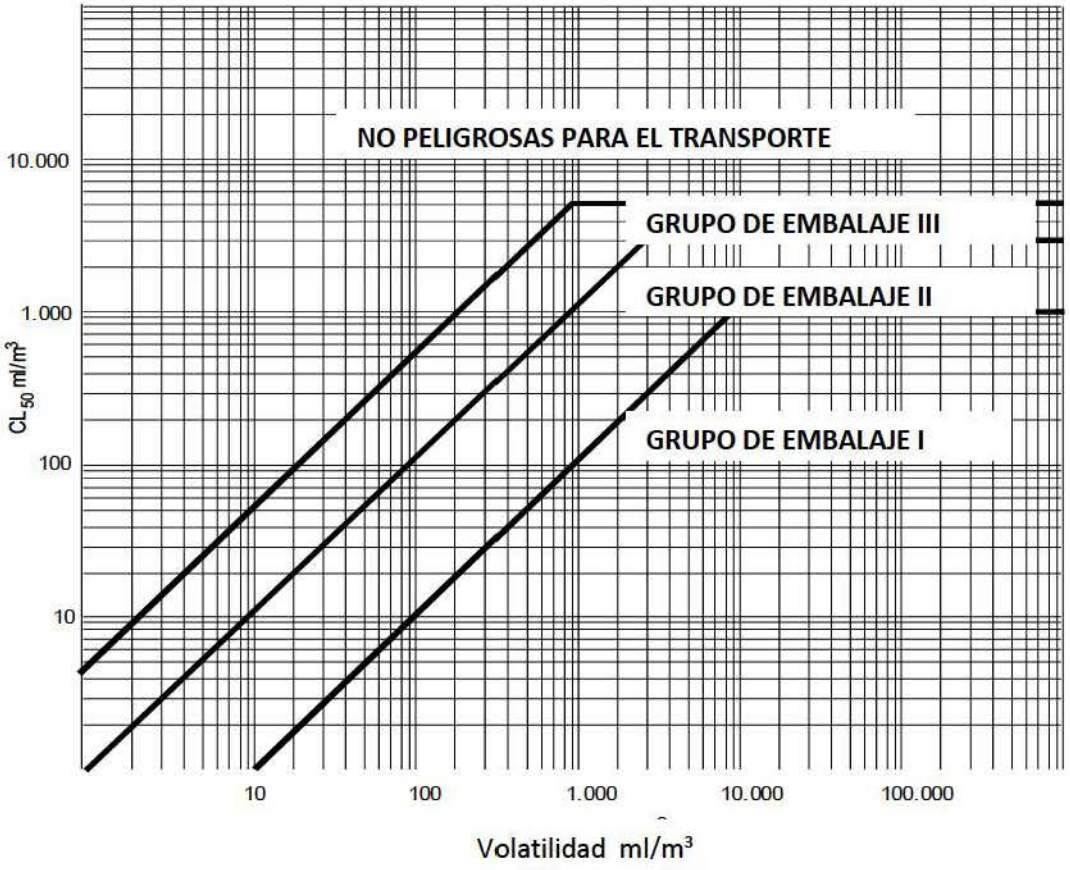
Estos criterios de toxicidad por inhalación de vapores están basados en los datos relativos a la $CL_{50}$ para una exposición de una hora y, siempre que estén disponibles, tales informaciones deberán utilizarse.

No obstante, cuando solamente se disponga de datos relativos a la $CL_{50}$ para una exposición de 4 horas a los vapores, los valores correspondientes podrán ser multiplicados por dos y el resultado sustituido según los criterios ya expresados; es decir, que el doble valor de la $CL_{50}$ (4 horas) está considerado como equivalente al valor de la $CL_{50}$ (1 hora).

En esta figura, los criterios están representados gráficamente con el fin de facilitar la clasificación. No obstante, dadas las aproximaciones inherentes al uso de gráficos, la toxicidad deberá comprobarse mediante criterios numéricos para las materias que se presenten en proximidad o coincidiendo justamente con las líneas de separación.

LÍNEAS DE SEPARACIÓN ENTRE LOS GRUPOS DE EMBALAJE

TOXICIDAD POR INHALACIÓN




*Mezclas de líquidos*

2.2.61.1.9 Las mezclas de líquidos tóxicos por inhalación deberán ser asignadas a los grupos de embalaje que correspondan según los criterios que se dan a continuación:

2.2.61.1.9.1 Si se conoce la $CL_{50}$ de cada una de las materias tóxicas que forman parte de la mezcla, el grupo se podrá determinar del modo siguiente:

a) Cálculo de la $CL_{50}$ de la mezcla:

$$CL_{50}(\text{mezcla}) = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} \frac{f_i}{CL_{50i}}}$$

siendo

$f_i$ = fracción molar del componente iesima de la mezcla, y

$CL_{50i}$ = concentración letal media del componente iesima, en $ml/m^3$

b) Cálculo de la volatilidad de cada componente de la mezcla:

$$V_i = P_i \times \frac{10^6}{101{,}3} \text{ en } ml/m^3$$

siendo $P_i$ = presión parcial del componente iesima, en kPa, a 20 ºC y a presión atmosférica normal.

c) Cálculo de la relación de la volatilidad en la $CL_{50}$ :

$$R = \sum_{i=1}^{n} \left( \frac{V_i}{CL_{50i}} \right)$$

d) Los valores obtenidos para la $CL_{50}$ (mezcla) y R sirven entonces para determinar el grupo de embalaje de la mezcla:

Grupo de embalaje I: $R \geq 10$ y $CL_{50}$ (mezcla) $\leq 1.000$ $ml/m^3$;

Grupo de embalaje II: $R \geq 1$ y $CL_{50}$ (mezcla) $\leq 3.000$ $ml/m^3$ y siempre que la mezcla no responda a los criterios del grupo de embalaje I;

Grupo de embalaje III: $R \geq 1/5$ y $CL_{50}$ (mezcla) $\leq 5.000$ $ml/m^3$ y siempre que la mezcla no responda a los criterios de los grupos de embalaje I o II.

2.2.61.1.9.2 Si no es conocida la $CL_{50}$ de los componentes tóxicos, la mezcla se podrá adscribir a un grupo determinado en virtud de los ensayos simplificados de umbrales de toxicidad que se expresan a continuación. En este caso, será el grupo de embalaje más restrictivo el que se deba determinar y el que se utilice para el transporte de la mezcla.

2.2.61.1.9.3 Una mezcla sólo se adscribirá al grupo de embalaje I cuando responda a los dos criterios siguientes:

a) Una muestra de la mezcla líquida será vaporizada y diluida con aire, de modo que se obtenga una atmósfera de ensayo de 1.000 $ml/m^3$ de mezcla vaporizada en el aire. Se expondrá a diez ratas albinas (cinco machos y cinco hembras) durante una hora a esa atmósfera, observándolas a continuación durante 14 días. Si durante ese período de observación mueren por lo menos cinco de los animales, se considerará que la $CL_{50}$ de la mezcla es igual o inferior a 1.000 $ml/m^3$.

b) Una muestra del vapor en equilibrio con la mezcla líquida será diluida con 9 volúmenes iguales de aire, de modo que se forme una atmósfera de ensayo. Se expondrá a diez ratas albinas (cinco machos y cinco hembras) durante una hora a esa atmósfera, observándolas a continuación a lo largo de 14 días. Si durante ese período de observación mueren por lo menos cinco de los animales, se considerará que la mezcla tiene una volatilidad igual o superior a 10 veces la $CL_{50}$ de la mezcla.

2.2.61.1.9.4 Una mezcla sólo se adscribirá al grupo de embalaje II cuando responda a los dos criterios que se expresan a continuación y si no satisface los requisitos del grupo de embalaje I:

a) una muestra de la mezcla líquida se vaporizará y diluirá con aire, de modo que se obtenga una atmósfera de ensayo de 3.000 ml/m$^3$ de mezcla vaporizada en el aire. Se expondrá a diez ratas albinas (cinco machos y cinco hembras) durante una hora a la atmósfera de ensayo, observándolas a continuación durante 14 días. Si en el curso de ese período de observación mueren por lo menos cinco de los animales, se considerará que la $CL_{50}$ de la mezcla es igual o inferior a 3.000 ml/m$^3$;

b) una muestra del vapor en equilibrio con la mezcla líquida será utilizada para constituir una atmósfera de ensayo. Se expondrá a diez ratas albinas (cinco machos y cinco hembras) durante una hora a la atmósfera de ensayo, observándolas a continuación a lo largo de 14 días. Si durante ese período de observación mueren por lo menos cinco de los animales, se considerará que la mezcla tiene una volatilidad igual o superior a la $CL_{50}$ de la mezcla.

2.2.61.1.9.5 Una mezcla sólo se adscribirá al grupo de embalaje III cuando responda a los dos criterios que se expresan a continuación y si no satisface los requisitos de los grupos I o II:

a) Una muestra de la mezcla líquida se vaporizará y diluirá con aire, de modo que se obtenga una atmósfera de ensayo de 5.000 ml/m$^3$ de mezcla vaporizada en el aire. Se expondrá a diez ratas albinas (cinco machos y cinco hembras) durante una hora a la atmósfera de ensayo, observándolas a continuación durante 14 días. Si en el curso de ese período de observación mueren por lo menos cinco de los animales, se considerará que la $CL_{50}$ de la mezcla es igual o inferior a 5.000 ml/m$^3$;

b) se medirá la concentración de vapor (volatilidad) de la mezcla líquida, y si resulta igual o superior a 1.000 ml/m$^3$, se considerará que la mezcla tiene una volatilidad igual o superior a 1/5 de la $CL_{50}$ de la mezcla.

*Métodos de cálculo de la toxicidad de las mezclas por ingestión y por absorción cutánea*

2.2.61.1.10 Para clasificar las mezclas de la clase 6.1 y asignarlas al grupo de embalaje adecuado conforme a los criterios de toxicidad por ingestión y por absorción cutánea (véase 2.2.61.1.3), habrá de calcularse la $DL_{50}$ aguda de la mezcla.

2.2.61.1.10.1 Si una mezcla no contiene más que una materia activa cuya $DL_{50}$ sea conocida, a falta de datos fiables sobre la toxicidad aguda por ingestión y por absorción cutánea de la mezcla que haya que transportarse, se podrá obtener la $DL_{50}$ por ingestión o por absorción cutánea por el método siguiente:

$$DL_{50}\ del\ preparado = \frac{DL_{50}\ de\ la\ sustancia\ activa \times 100}{porcentaje\ de\ sustancia\ activa\ en\ masa}$$

2.2.61.1.10.2 Si una mezcla contiene más de una materia activa, se podrá recurrir a tres métodos posibles para calcular su $DL_{50}$ por ingestión o por absorción cutánea. El método recomendado consiste en obtener datos fiables sobre la toxicidad aguda por ingestión y por absorción cutánea relativa a la mezcla real que deba transportarse. Si no existen datos precisos fiables, se tendrá entonces que recurrir a uno de los métodos siguientes:

a) clasificar el preparado en función del componente más peligroso de la mezcla como si estuviera presente en la misma concentración que la concentración total de todos los componentes activos;

b) aplicar la fórmula:

$$\frac{C_A}{T_A} + \frac{C_B}{T_B} + \ldots + \frac{C_Z}{T_Z} = \frac{100}{T_M}$$

en la que:

C = la concentración en porcentaje del componente A, B, ... Z de la mezcla;

T = la $DL_{50}$ por ingestión del componente A, B, ... Z;

$T_M$ = la $DL_{50}$ por ingestión de la mezcla.

***NOTA**: Esta fórmula también puede servir para las toxicidades por absorción cutánea, a condición de que esta información exista para los mismos tipos en lo que se refiere a todos los componentes. En la utilización de esta fórmula no se tendrán en cuenta fenómenos eventuales de potencialización o de protección.*

*Clasificación de los plaguicidas*

2.2.61.1.11 Todas las materias activas de los plaguicidas y sus preparaciones cuyos valores de $CL_{50}$ o $DL_{50}$ sean conocidos y que están clasificadas en la clase 6.1 deberán incluirse en los grupos de embalaje adecuados, de conformidad con los apartados del 2.2.61.1.6 al 2.2.61.1.9 anteriores. Las materias y preparaciones que presenten peligros subsidiarios se clasificarán de acuerdo con la tabla de orden de preponderancia de la peligrosidad de 2.1.3.10 y se asignarán al grupo de embalaje apropiado.

2.2.61.1.11.1 Si no se conoce la $DL_{50}$ por ingestión o absorción cutánea de una preparación de plaguicidas pero sí se conoce la $DL_{50}$ de su ingrediente o sus ingredientes activos, puede determinarse la $DL_{50}$ correspondiente a la preparación según el método descrito en 2.2.61.1.10.

***NOTA**: Los datos de toxicidad para $DL_{50}$ concernientes a un cierto número de plaguicidas corrientes, podrán encontrarse en la edición más reciente de la publicación "The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification" que puede obtenerse en el Programa Internacional sobre Seguridad de Substancias Químicas, Organización Mundial de la Salud (OMS), CH-1211 Ginebra 27, Suiza. Aunque este documento puede servir de fuente de datos sobre las $DL_{50}$ relativas a los plaguicidas, su sistema de clasificación no será utilizable para la clasificación a fines del transporte de los plaguicidas, ni a su asignación a grupos de embalaje, que deberán hacerse conforme a las disposiciones del ADR.*

2.2.61.1.11.2 La designación oficial para el transporte de un plaguicida deberá ser en función del ingrediente activo, del estado físico del plaguicida y de cualquier otro peligro secundario que el mismo pueda presentar (véase 3.1.2).

2.2.61.1.12 Cuando las materias de la clase 6.1, al añadírseles otras materias, pasen a otras categorías de peligrosidad distintas de aquéllas a las que pertenecen las materias expresamente mencionadas en la tabla A del capítulo 3.2, las mezclas o soluciones resultantes deberán incluirse en los epígrafes a los que pertenezcan sobre la base de su peligrosidad real.

***NOTA**: Para clasificar las soluciones y mezclas (por ejemplo, las preparaciones y los residuos), véase también (2.1.3).*

2.2.61.1.13.1 Con arreglo a los criterios del 2.2.61.1.6 al 2.2.61.1.11 es también posible determinar si la naturaleza de una solución o de una mezcla expresamente mencionadas o que contengan una materia expresamente mencionada es tal que dicha solución o mezcla no quede sujeta a las disposiciones de esta clase.

2.2.61.1.13.2 Las materias, soluciones y mezclas, con excepción de las materias y preparaciones que sirvan como pesticidas, que no estén clasificadas en las categorías de toxicidad aguda 1, 2 o 3, según el Reglamento (CE) N.º 1272/2008[3] podrán considerarse como materias no pertenecientes a la clase 6.1.

[3] *Reglamento (CE) Nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y embalado de sustancias y mezclas, modificando y derogando las directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y modificando el reglamento (CE) Nº 1907/2006, publicado en el Diario Oficial L 353 del 31 de diciembre de 2008, páginas 1-1355.*

### 2.2.61.2 *Materias no admitidas al transporte*

2.2.61.2.1 Las materias químicamente inestables de la clase 6.1 no se aceptarán al transporte a menos que se hayan tomado las precauciones necesarias para prevenir una eventual descomposición o polimerización peligrosa en las condiciones normales de transporte. Con respecto a las precauciones necesarias para evitar una polimerización, véase la disposición especial 386 del capítulo 3.3. A tal fin, se pondrá especial cuidado en asegurarse de que los recipientes y cisternas no contengan ninguna materia susceptible de favorecer estas reacciones.

2.2.61.2.2 Las materias y mezclas siguientes no serán admitidas al transporte:

- el cianuro de hidrógeno (anhidro o en solución) que no responda a las descripciones de los Nos. ONU 1051; 1613; 1614 y 3294;
- los metales carbonilos con un punto de inflamación inferior a 23 °C y que no correspondan a los Nos. ONU 1259 NÍQUELCARBONILO y 1994 HIERROPENTACARBONILO;
- el 2; 3; 7; 8-TETRACLORODIBENZO-P-DIOXINA (TCDD), en concentraciones consideradas como muy tóxicas según los criterios del apartado 2.2.61.1.7;
- el N.º ONU 2249 ÉTER DICLORODIMETÍLICO SIMÉTRICO;
- las preparaciones de fosfuros que no contengan aditivos destinados a retrasar el desprendimiento de gases tóxicos inflamables.

### 2.2.61.3 *Lista de epígrafes colectivos*

**Materias tóxicas sin peligro secundario**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Orgánicas | líquidas [a] | T1 | 1583 MEZCLA DE CLOROPICRINA, N.E.P. |
| | | | 1602 COLORANTE LÍQUIDO, TÓXICO, N.E.P. o |
| | | | 1602 MATERIA INTERMEDIA PARA COLORANTES, LÍQUIDA, TÓXICA, N.E.P. |
| | | | 1693 GASES LACRIMÓGENOS, SUSTANCIA LÍQUIDA PARA LA FABRICACIÓN DE, N.E.P. |
| | | | 1851 MEDICAMENTO LÍQUIDO, TÓXICO, N.E.P. |
| | | | 2206 ISOCIANATOS TÓXICOS, N.E.P. o |
| | | | 2206 ISOCIANATOS EN SOLUCIÓN, TÓXICOS, N.E.P. |
| | | | 3140 ALCALOIDES LÍQUIDOS, N.E.P. o |
| | | | 3140 SALES DE ALCALOIDES LÍQUIDAS, N.E.P. |
| | | | 3142 DESINFECTANTE LÍQUIDO, TÓXICO, N.E.P. |
| | | | 3144 NICOTINA, COMPUESTO LÍQUIDO DE, N.E.P. o |
| | | | 3144 PREPARADO LÍQUIDO A BASE DE NICOTINA, N.E.P. |
| | | | 3172 TOXINAS EXTRAÍDAS DE UN MEDIO VIVO, LÍQUIDAS, N.E.P. |
| | | | 3276 NITRILOS LÍQUIDOS, TÓXICOS, N.E.P. |
| | | | 3278 COMPUESTO ORGANOFOSFORADO LÍQUIDO, TÓXICO, N.E.P. |
| | | | 3381 LÍQUIDO TÓXICO POR INHALACIÓN, N.E.P., con una $CL_{50}$ inferior o igual a 200 ml/m³ y con concentración saturada de vapor superior o igual a 500 $CL_{50}$ |
| | | | 3382 LÍQUIDO TÓXICO POR INHALACIÓN, N.E.P., con una $CL_{50}$ inferior o igual a 1000 ml/m³ y con concentración saturada de vapor superior o igual a 10 $CL_{50}$ |
| | | | 2810 LÍQUIDO ORGÁNICO TÓXICO, N.E.P. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| sólidas [a, b] | T2 | 1544 | ALCALOIDES SÓLIDOS, N.E.P. o |
| | | 1544 | SALES DE ALCALOIDES, SÓLIDAS, N.E.P. |
| | | 1601 | DESINFECTANTE SÓLIDO, TÓXICO, N.E.P. |
| | | 1655 | NICOTINA, COMPUESTO SÓLIDO DE, N.E.P. o |
| | | 1655 | PREPARADO SÓLIDO A BASE DE NICOTINA, N.E.P. |
| | | 3448 | GASES LACRIMÓGENOS, SUSTANCIA SÓLIDA PARA LA FABRICACIÓN DE, N.E.P. |
| | | 3143 | COLORANTE SÓLIDO, TÓXICO, N.E.P. o |
| | | 3143 | MATERIA INTERMEDIA PARA COLORANTES, SOLIDA, TÓXICA, N.E.P. |
| | | 3462 | TOXINAS EXTRAÍDAS DE UN MEDIO VIVO, SÓLIDAS, N.E.P. |
| | | 3249 | MEDICAMENTO SÓLIDO, TÓXICO, N.E.P. |
| | | 3464 | COMPUESTO ORGANOFOSFORADO SÓLIDO, TÓXICO, N.E.P. |
| | | 3439 | NITRILOS SÓLIDOS TÓXICOS, N.E.P. |
| | | 2811 | SÓLIDO TÓXICO, ORGÁNICO, N.E.P. |
| Organometálicas [c, d] | T3 | 2026 | FENILMERCÚRICO, COMPUESTO, N.E.P. |
| | | 2788 | COMPUESTO DE ORGANOESTAÑO, LÍQUIDO, N.E.P. |
| | | 3146 | COMPUESTO DE ORGANOESTAÑO, SÓLIDO, N.E.P. |
| | | 3280 | COMPUESTO ORGANOARSENICAL, LÍQUIDO, N.E.P. |
| | | 3465 | COMPUESTO ORGANOARSENICAL, SÓLIDO, N.E.P., |
| | | 3281 | CARBONILOS METÁLICOS, LÍQUIDOS, N.E.P. |
| | | 3466 | CARBONILOS METÁLICOS, SÓLIDOS, N.E.P. |
| | | 3282 | COMPUESTO ORGANOMETÁLICO LÍQUIDO, TÓXICO, N.E.P. |
| | | 3467 | COMPUESTO ORGANOMETÁLICO SÓLIDO, TÓXICO, N.E.P. |

(continúa en la página siguiente)

[a] *Las materias y preparaciones que contengan alcaloides o nicotina que se utilicen como plaguicidas se clasificarán con los Nos. ONU 2588 PLAGUICIDA, SÓLIDO, TÓXICO, N.E.P., 2902 PLAGUICIDA LÍQUIDO, TÓXICO, N.E.P. o 2903 PLAGUICIDA LÍQUIDO, TÓXICO, INFLAMABLE, N.E.P.*

[b] *Las materias activas, así como las trituraciones o mezclas de las materias destinadas a los laboratorios, a la experimentación y a la fabricación de productos farmacéuticos con otras materias, se clasificarán de acuerdo con su toxicidad (véase del 2.2.61.1.7 al 2.61.1.11) .*

[c] *Las materias que experimentan calentamiento espontáneo que presenten un grado menor de toxicidad y los compuestos organometálicos que experimentan inflamación espontánea son materias de la clase 4.2.*

[d] *Las materias que reaccionan con el agua que presenten un grado menor de toxicidad y los compuestos organometálicos que reaccionan con el agua son materias de la clase 4.3*

## 2.2.61.3 *Lista de epígrafes colectivos (continuación)*

### Materias tóxicas sin peligro secundario (continuación)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Inorgánicas** | **líquidas** [e] | **T4** | 1556 | ARSÉNICO, COMPUESTO LÍQUIDO DE, N.E.P. inorgánico, en particular arseniatos n.e.p., arsenitos n.e.p. y sulfuros de arsénico n.e.p. |
| | | | 1935 | CIANURO EN SOLUCIÓN, N.E.P. |
| | | | 2024 | MERCURIO, COMPUESTO LÍQUIDO DE, N.E.P. |
| | | | 3141 | ANTIMONIO, COMPUESTO INORGÁNICO LÍQUIDO DE, N.E.P. |
| | | | 3287 | LÍQUIDO TÓXICO, INORGÁNICO, N.E.P. |
| | | | 3440 | COMPUESTO DE SELENIO LÍQUIDO, N.E.P. |
| | | | 3381 | LÍQUIDO TÓXICO POR INHALACIÓN, N.E.P., con una $CL_{50}$ inferior o igual a 200 ml/m³ y con concentración saturada de vapor superior o igual a 500 $CL_{50}$ |
| | | | 3382 | LÍQUIDO TÓXICO POR INHALACIÓN, N.E.P., con una $CL_{50}$ inferior o igual a 1000 ml/m³ y con concentración saturada de vapor superior o igual a 10 $CL_{50}$ |
| | **sólidas** [f, g] | **T5** | 1549 | ANTIMONIO, COMPUESTO INORGÁNICO SÓLIDO DE, N.E.P. |
| | | | 1557 | ARSÉNICO, COMPUESTO SÓLIDO DE, N.E.P. inorgánico, en particular: arseniatos n.e.p., arsenitos n.e.p. y sulfuros de arsénico n.e.p. |
| | | | 1564 | BARIO, COMPUESTO DE, N.E.P. |
| | | | 1566 | BERILIO, COMPUESTO DE, N.E.P. |
| | | | 1588 | CIANUROS INORGÁNICOS, SÓLIDOS, N.E.P. |
| | | | 1707 | TALIO, COMPUESTO DE, N.E.P. |
| | | | 2025 | MERCURIO, COMPUESTO SÓLIDO DE, N.E.P. |
| | | | 2291 | COMPUESTO DE PLOMO, SOLUBLE, N.E.P. |
| | | | 2570 | CADMIO, COMPUESTO DE |
| | | | 2630 | SELENIATOS o |
| | | | 2630 | SELENITOS |
| | | | 2856 | FLUOROSILICATOS, N.E.P. |
| | | | 3283 | COMPUESTO DE SELENIO, SÓLIDO, N.E.P. |
| | | | 3284 | COMPUESTO DE TELURIO, N.E.P. |
| | | | 3285 | COMPUESTO DE VANADIO, N.E.P. |
| | | | 3288 | SÓLIDO TÓXICO, INORGÁNICO, N.E.P. |
| **Plaguicidas** | **Líquidos** [h] | **T6** | 2992 | PLAGUICIDA A BASE DE CARBAMATO, LÍQUIDO, TÓXICO |
| | | | 2994 | PLAGUICIDA ARSENICAL, LÍQUIDO, TÓXICO |
| | | | 2996 | PLAGUICIDA ÓRGANOCLORADO, LÍQUIDO, TÓXICO |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 2998 | PLAGUICIDA A BASE DE TRIAZINA, LÍQUIDO, TÓXICO |
| | | 3006 | PLAGUICIDA A BASE DE TIOCARBAMATO, LÍQUIDO, TÓXICO |
| | | 3010 | PLAGUICIDA A BASE DE COBRE, LÍQUIDO, TÓXICO |
| | | 3012 | PLAGUICIDA A BASE DE MERCURIO, LÍQUIDO, TÓXICO |
| | | 3014 | PLAGUICIDA A BASE DE NITROFENOLES SUBSTITUIDOS, LÍQUIDO, TÓXICO |
| | | 3016 | PLAGUICIDA A BASE DE DIPIRIDILO, LÍQUIDO, TÓXICO |
| | | 3018 | PLAGUICIDA A BASE DE ORGANOFÓSFORO, LÍQUIDO, TÓXICO |
| | | 3020 | PLAGUICIDA A BASE DE ORGANOESTAÑO, LÍQUIDO, TÓXICO |
| | | 3026 | PLAGUICIDA A BASE DE DERIVADOS DE LA CUMARINA, LÍQUIDO, TÓXICO |
| | | 3348 | PLAGUICIDA DERIVADO DEL ÁCIDO FENOXIACÉTICO, LÍQUIDO, TÓXICO |
| | | 3352 | PLAGUICIDA PIRETROIDEO, LÍQUIDO, TÓXICO |
| | | 2902 | PLAGUICIDA LÍQUIDO, TÓXICO, N.E.P. |
| | Sólidos [h] | 2757 | PLAGUICIDA A BASE DE CARBAMATO, SÓLIDO, TÓXICO |
| | | 2759 | PLAGUICIDA ARSÉNICAL, SÓLIDO, TÓXICO |
| | | 2761 | PLAGUICIDA ÓRGANOCLORADO, SÓLIDO, TÓXICO |
| | | 2763 | PLAGUICIDA A BASE DE TRIAZINA, SÓLIDO, TÓXICO |
| | | 2771 | PLAGUICIDA A BASE DE TIOCARBAMATO, SÓLIDO, TÓXICO |
| | | 2775 | PLAGUICIDA A BASE DE COBRE, SÓLIDO, TÓXICO |
| | | 2777 | PLAGUICIDA A BASE DE MERCURIO, SÓLIDO, TÓXICO |
| | | 2779 | PLAGUICIDA A BASE DE NITROFENOLES SUSTITUIDOS, SÓLIDO, TÓXICO |
| T7 | | 2781 | PLAGUICIDA A BASE DE DIPIRIDILO, SÓLIDO, TÓXICO |
| | | 2783 | PLAGUICIDA A BASE DE ÓRGANOFÓSFORO, SÓLIDO, TÓXICO |
| | | 2786 | PLAGUICIDA A BASE DE ÓRGANOESTAÑO, SÓLIDO, TÓXICO |
| | | 3027 | PLAGUICIDA A BASE DE DERIVADOS DE LA CUMARINA, SÓLIDO, TÓXICO |
| | | 3048 | PLAGUICIDA A BASE DE FOSFURO DE ALUMINIO |
| | | 3345 | PLAGUICIDA DERIVADO DEL ÁCIDO FENOXIACÉTICO, SÓLIDO, TÓXICO |
| | | 3349 | PLAGUICIDA PIRETROIDEO, SÓLIDO, TÓXICO |
| | | 2588 | PLAGUICIDA SÓLIDO, TÓXICO, N.E.P. |

(continúa en la página siguiente)

[e] *El fulminato de mercurio humedecido con al menos un 20% (peso) de agua o con una mezcla de alcohol y agua es una materia de la clase 1, N.° ONU 0135.*

[f] *Los ferricianuros, los ferrocianuros y los sulfocianuros alcalinos y de amonio no estarán sometidos a las disposiciones del ADR.*

[g] *Las sales de plomo y los pigmentos de plomo que, mezclados al 1 por 1.000 con ácido clorhídrico 0'07 M y agitados durante una hora a 23 °C ± 2 °C, sólo sean solubles como máximo a un 5%, no estarán sometidos a las disposiciones del ADR.*

[h] *Los objetos impregnados de este pesticida, tales como los platos de cartón, las bandas de papel, las bolas de guata, las hojas de material plástico, en sobres herméticamente cerrados, no estarán sometidos a las disposiciones del ADR*

## 2.2.61.3 *Lista de epígrafes colectivos (continuación)*

### Materias tóxicas sin peligro secundario (continuación)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Muestras | T8 | 3315 | MUESTRA QUÍMICA, TÓXICA |
| Otras materias tóxicas [i] | T9 | 3243 | SÓLIDOS QUE CONTIENEN LÍQUIDO TÓXICO, N.E.P. |
| Objetos | T10 | 3546 | ARTÍCULOS QUE CONTIENEN MATERIAS TÓXICAS, N.E.P. |

### Materias tóxicas con peligros subsidiarios

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Inflamables TF | líquidos [j, k] | TF1 | 3071 | MERCAPTANOS LÍQUIDOS TÓXICOS, INFLAMABLES, N.E.P. o |
| | | | 3071 | MEZCLA DE MERCAPTANOS LÍQUIDOS, TÓXICOS, INFLAMABLES, N.E.P. |
| | | | 3080 | ISOCIANATOS TÓXICOS, INFLAMABLES, N.E.P., o |
| | | | 3080 | ISOCIANATOS EN SOLUCIÓN, TÓXICOS, INFLAMABLES, N.E.P. |
| | | | 3275 | NITRILOS TÓXICOS, INFLAMABLES, N.E.P. |
| | | | 3279 | COMPUESTO ORGANOFOSFORADO TÓXICO, INFLAMABLE, N.E.P. |
| | | | 3383 | LÍQUIDO TÓXICO POR INHALACIÓN, INFLAMABLE, N.E.P., con una $CL_{50}$ inferior o igual a 200 ml/m³ y con concentración saturada de vapor superior o igual a 500 $CL_{50}$ |
| | | | 3384 | LÍQUIDO TÓXICO POR INHALACIÓN, INFLAMABLE, N.E.P., con una $CL_{50}$ inferior o igual a 200 ml/m³ y con concentración saturada de vapor superior o igual a 500 $CL_{50}$ |
| | | | 2929 | LÍQUIDO TÓXICO, INFLAMABLE, ORGÁNICO, N.E.P. |
| | plaguicidas (con un punto de inflamación igual o superior a 23 °C) | TF2 | 2991 | PLAGUICIDA A BASE DE CARBAMATO, LÍQUIDO, TÓXICO, INFLAMABLE |
| | | | 2993 | PLAGUICIDA ARSENICAL, LÍQUIDO, TÓXICO, INFLAMABLE |
| | | | 2995 | PLAGUICIDA ORGANOCLORADO, LÍQUIDO, TÓXICO, INFLAMABLE |
| | | | 2997 | PLAGUICIDA A BASE DE TRIAZINA, LÍQUIDO, TÓXICO, INFLAMABLE |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 3005 | PLAGUICIDA A BASE DE TIOCARBAMATO, LÍQUIDO, TÓXICO, INFLAMABLE |
| | | 3009 | PLAGUICIDA A BASE DE COBRE, LÍQUIDO, TÓXICO, INFLAMABLE |
| | | 3011 | PLAGUICIDA A BASE DE MERCURIO, LÍQUIDO, TÓXICO, INFLAMABLE |
| | | 3013 | PLAGUICIDA A BASE DE NITROFENOLES SUBSTITUIDOS, LÍQUIDO, TÓXICO, INFLAMABLE |
| | | 3015 | PLAGUICIDA A BASE DE DIPIRIDILO, LÍQUIDO, TÓXICO, INFLAMABLE |
| | | 3017 | PLAGUICIDA A BASE DE ORGANOFÓSFORO, LÍQUIDO, TÓXICO, INFLAMABLE |
| | | 3019 | PLAGUICIDA A BASE DE ORGANOESTAÑO, LÍQUIDO, TÓXICO, INFLAMABLE |
| | | 3025 | PLAGUICIDA A BASE DE DERIVADOS DE LA CUMARINA, LÍQUIDO, TÓXICO, INFLAMABLE |
| | | 3347 | PLAGUICIDA DERIVADO DEL ÁCIDO FENOXIACÉTICO, LÍQUIDO, TÓXICO, INFLAMABLE |
| | | 3351 | PLAGUICIDA PIRETROIDEO, LÍQUIDO, TÓXICO, INFLAMABLE |
| | | 2903 | PLAGUICIDA LÍQUIDO, TÓXICO, INFLAMABLE, N.E.P. |
| | **sólidos** | 1700 | VELAS LACRIMÓGENAS |
| | **TF3** | 2930 | SÓLIDO TÓXICO, INFLAMABLE, ORGÁNICO, N.E.P. |
| | | 3535 | SÓLIDO TÓXICO, INFLAMABLE, INORGÁNICO, N.E.P. |
| **Sólidos que experimentan calentamiento espontáneo** [c] | | 3124 | SÓLIDO TÓXICO QUE EXPERIMENTA CALENTAMIENTO ESPONTÁNEO, N.E.P. |
| **TS** | | | |

(continúa en la página siguiente)

[c] *Las materias que experimentan calentamiento espontáneo que presenten un grado menor de toxicidad y los compuestos organometálicos que experimentan inflamación espontánea son materias de la clase 4.2.*

[i] *Las mezclas de materias sólidas que no están sometidas a las disposiciones del ADR, así como las de líquidos tóxicos, podrán ser transportadas con el núm. de identificación 3243, sin que los criterios de clasificación de la clase 6.1 les sean aplicados en principio, a condición de que no se haga visible ningún líquido excedente en el momento de carga de la mercancía o de cierre del envase, del contenedor o de la unidad de transporte. Cada envase deberá corresponder a un tipo de construcción que haya superado con éxito la prueba de estanqueidad correspondiente al grupo de embalaje II. Este número no se deberá utilizar para las materias sólidas que contengan un líquido clasificado en el grupo de embalaje I.*

[j] *Las materias líquidas inflamables muy tóxicas o tóxicas, cuyo punto de inflamación sea inferior a 23 °C, son materias de la clase 3, a excepción de las materias muy tóxicas por inhalación, mencionadas en los apartados del 2.2.61.1.4 al 2.2.61.1.9. Las materias líquidas muy tóxicas por inhalación se identifican como tales en la designación oficial de transporte en la columna (2) o en la disposición especial 354 en la columna (6) de la tabla A del capítulo 3.2.*

[k] *Las materias líquidas inflamables que presenten un grado menor de toxicidad, exceptuadas las materias y preparaciones que se usen como plaguicidas, y cuyo punto de inflamación esté comprendido entre los 23 °C y los 60 °C, valores límites incluidos, son materias de la clase 3.*

## 2.2.61.3 *Lista de epígrafes colectivos (continuación)*

### Materias tóxicas con peligros subsidiarios (continuación)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Que reaccionan en contacto con el agua [d]** **TW** | **líquidos** | **TW1** | 3123 | LÍQUIDO TÓXICO QUE REACCIONA CON EL AGUA, N.E.P. |
| | | | 3385 | LÍQUIDO TÓXICO POR INHALACIÓN, HIDRORREACTIVO, N.E.P., con una $CL_{50}$ inferior o igual a 200 ml/m³ y con concentración saturada de vapor superior o igual a 500 $CL_{50}$ |
| | | | 3386 | LÍQUIDO TÓXICO POR INHALACIÓN, HIDRORREACTIVO, N.E.P., con una $CL_{50}$ inferior o igual a 1000 ml/m³ y con concentración saturada de vapor superior o igual a 10 $CL_{50}$ |
| | **sólidos[n]** | **TW2** | 3125 | SÓLIDO TÓXICO, QUE REACCIONA CON EL AGUA, N.E.P. |
| **Comburentes [l]** **TO** | **líquidos** | **TO1** | 3122 | LÍQUIDO TÓXICO, COMBURENTE, N.E.P. |
| | | | 3387 | LÍQUIDO TÓXICO POR INHALACIÓN, COMBURENTE, N.E.P., con una $CL_{50}$ inferior o igual a 200 ml/m³ y con concentración saturada de vapor superior o igual a 500 $CL_{50}$ |
| | | | 3388 | LÍQUIDO TÓXICO POR INHALACIÓN, COMBURENTE, N.E.P., con una $CL_{50}$ inferior o igual a 1000 ml/m³ y con concentración saturada de vapor superior o igual a 10 $CL_{50}$ |
| | **sólidos** | **TO2** | 3086 | SÓLIDO TÓXICO, COMBURENTE, N.E.P. |
| **Corrosivos[m]** **TC** | **orgánicos** **líquidos** | **TC1** | 3277 | CLOROFORMIATOS, TÓXICOS, CORROSIVOS, N.E.P. |
| | | | 2927 | LÍQUIDO TÓXICO, CORROSIVO, ORGÁNICO, N.E.P. |
| | | | 3361 | CLOROSILANOS TÓXICOS, CORROSIVOS, N.E.P. |
| | | | 3389 | LÍQUIDO TÓXICO POR INHALACIÓN, CORROSIVO, N.E.P., con una $CL_{50}$ inferior o igual a 200 ml/m³ y con concentración saturada de vapor superior o igual a 500 $CL_{50}$ |
| | | | 3390 | LÍQUIDO TÓXICO POR INHALACIÓN, CORROSIVO, N.E.P., con una $CL_{50}$ inferior o igual a 1000 ml/m³ y con concentración saturada de vapor superior o igual a 10 $CL_{50}$ |
| | **sólidos** | **TC2** | 2928 | SÓLIDO TÓXICO, CORROSIVO, ORGÁNICO, N.E.P. |
| | **inorgánicos** **líquidos** | **TC3** | 3289 | LÍQUIDO TÓXICO, CORROSIVO, INORGÁNICO, N.E.P. |
| | | | 3389 | LÍQUIDO TÓXICO POR INHALACIÓN, CORROSIVO, N.E.P., con una $CL_{50}$ inferior o igual a 200 ml/m³ y con concentración saturada de vapor superior o igual a 500 $CL_{50}$ |
| | | | 3390 | LÍQUIDO TÓXICO POR INHALACIÓN, CORROSIVO, N.E.P., con una $CL_{50}$ inferior o igual a 1000 ml/m³ y con concentración saturada de vapor superior o igual a 10 $CL_{50}$ |
| | **sólidos** | **TC4** | 3290 | SÓLIDO TÓXICO, CORROSIVO, INORGÁNICO, N.E.P. |
| **Inflamables, corrosivos** | | | 3362 | CLOROSILANOS TÓXICOS, CORROSIVOS, INFLAMABLES, N.E.P. |

| | | |
|---|---|---|
| **TFC** | 2742 | CLOROFORMIATOS TÓXICOS, CORROSIVOS, INFLAMABLES, N.E.P. |
| | 3488 | LÍQUIDO TÓXICO POR INHALACIÓN, INFLAMABLE, CORROSIVO, N.E.P., con una $CL_{50}$ inferior o igual a 200 ml/m³ y con concentración saturada de vapor superior o igual a 500 $CL_{50}$ |
| | 3489 | LÍQUIDO TÓXICO POR INHALACIÓN, INFLAMABLE, CORROSIVO, N.E.P., con una $CL_{50}$ inferior o igual a 1000 ml/m³ y con concentración saturada de vapor superior o igual a 10 $CL_{50}$ |
| **Inflamables, que reaccionan en contacto con el agua** | 3490 | LÍQUIDO TÓXICO POR INHALACIÓN, QUE REACCIONA CON EL AGUA, INFLAMABLE, N.E.P., con una $CL_{50}$ inferior o igual a 200 ml/m³ y con concentración saturada de vapor superior o igual a 500 $CL_{50}$ |
| **TFW** | 3491 | LÍQUIDO TÓXICO POR INHALACIÓN, QUE REACCIONA CON EL AGUA, INFLAMABLE, N.E.P., con una $CL_{50}$ inferior o igual a 1000 ml/m³ y con concentración saturada de vapor superior o igual a 10 $CL_{50}$ |

---

[d] *Las materias que reaccionan con el agua que presenten un grado menor de toxicidad y los compuestos organometálicos que reaccionan con el agua son materias de la clase 4.3.*

[l] *Las materias comburentes que presenten un grado menor de toxicidad son materias de la clase 5.1.*

[m] *Las materias que presenten un grado menor de toxicidad y un grado menor de corrosividad serán materias de la clase 8.*

[n] *Los fosfuros metálicos asignados a los Nos. ONU 1360; 1397; 1432; 1714; 2011 y 2013 son materias de la clase 4.3.*

## 2.2.62 Clase 6.2 Materias infecciosas

### 2.2.62.1 *Criterios*

2.2.62.1.1 El título de la clase 6.2 cubre las materias infecciosas. A los fines del ADR, las *"materias infecciosas"* son materias de las que se sabe o de las que hay razones para creer que contienen agentes patógenos. Los agentes patógenos se definen como microorganismos (incluidas las bacterias, los virus, los parásitos y los hongos) y otros agentes tales como los priones, que pueden provocar enfermedades a los animales o a los seres humanos.

***NOTA 1:*** *Los microorganismos y los organismos modificados genéticamente, los productos biológicos, las muestras de diagnóstico y los animales vivos intencionalmente infectados deberán ser incluidos en esta clase si cumplen sus condiciones.*

*El transporte de animales vivos infectados no intencionalmente o naturalmente estará sometido únicamente a las reglas y reglamentos pertinentes de los países de origen, de tránsito y de destino.*

***NOTA 2:*** *Las toxinas de origen vegetal, animal o bacteriano que no contengan ninguna materia ni ningún organismo infeccioso o que no estén contenidas en materias u organismos infecciosos, serán consideradas de la clase 6.1, Nos. ONU 3172 ó 3462.*

2.2.62.1.2 Las materias de la clase 6.2 se subdividen de la manera siguiente:

I1 Materias infecciosas para el ser humano;

I2 Materias infecciosas únicamente para los animales;

I3 Desechos clínicos;

I4 Muestras de diagnóstico.

*Definiciones*

2.2.62.1.3 A los fines del ADR se entiende por:

*"Cultivos"*, el resultado de operaciones que tengan por objeto la reproducción de los agentes patógenos. Esta definición no comprende las muestras obtenidas de pacientes humanos o animales tal como se definen en este párrafo;

*"Muestras tomadas de pacientes"*, Aquellos recogidos directamente de pacientes humanos o animales, incluidos, aunque sin limitarse a ellos, excrementos, secreciones, sangre y sus componentes, tejidos y líquidos tisulares y los órganos transportados con fines de investigación, diagnóstico, estudio, tratamiento o prevención.

*"Productos biológicos"*, los productos derivados de organismos vivos, fabricados y distribuidos de conformidad con lo dispuesto por las autoridades nacionales competentes, las cuales pueden imponer condiciones de autorizaciones especiales y son destinadas a la prevención, el tratamiento o el diagnóstico de enfermedades del ser humano o animal o con fines conexos de elaboración, experimentación o investigación. Pueden incluir, sin estar necesariamente limitados a ellos, productos acabados o no acabados, como vacunas, pero no se limitan a estos;

*"Desechos médicos o clínicos"*, los desechos derivados del tratamiento veterinario de animales, del tratamiento médico de seres humanos, o de la investigación biológica.

*Clasificación*

2.2.62.1.4 Las materias infecciosas deberán clasificarse en la clase 6.2 y asignarse a los Nos. ONU 2814, 2900, 3291, 3373 o 3549, según el caso.

Las materias infecciosas se dividen en las categorías siguientes:

2.2.62.1.4.1 Categoría A: Materia infecciosa que se transporta en una forma que, al exponerse a ella, es capaz de causar una incapacidad permanente o una enfermedad mortal o potencialmente mortal para seres humanos o animales, hasta entonces con buena salud. En el cuadro al final de este párrafo figuran ejemplos indicativos de materias que cumplen esos criterios.

***NOTA:*** *Existirá una exposición de riesgo cuando una materia infecciosa se desprenda de su embalaje protector y entre en contacto físico con seres humanos o animales.*

a) Las materias infecciosas que cumpliendo esos criterios causan enfermedades en seres humanos o tanto en ellos como en animales se asignarán al N.º ONU 2814. Las materias infecciosas que causan enfermedades sólo a animales se asignarán al N.º ONU 2900.

b) La adscripción a los Nos. ONU 2814 o 2900 se basará en el historial médico conocido y los síntomas de la fuente humana o animal, las condiciones endémicas locales, o la opinión profesional sobre las circunstancias individuales de la fuente humana o animal.

***NOTA 1:*** *La designación oficial de transporte del N.º ONU 2814 es SUSTANCIA INFECCIOSA PARA EL SER HUMANO. La del N.º ONU 2900 es SUSTANCIA INFECCIOSA PARA LOS ANIMALES únicamente.*

***NOTA 2:*** *El cuadro siguiente no es exhaustivo. Las materias infecciosas, incluidos agentes patógenos nuevos o emergentes, que no figuran en el cuadro pero que cumplen los mismos criterios se asignarán a la categoría A. Además, una materia sobre la que haya dudas acerca de si cumple o no los criterios se incluirá en la categoría A.*

***NOTA 3:*** *En el cuadro siguiente, los microorganismos que figuran en cursiva son bacterias u hongos.*

| EJEMPLOS INDICATIVOS DE MATERIAS INFECCIOSAS INCLUIDAS EN LA CATEGORÍA A EN CUALQUIERA DE SUS FORMAS, A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA COSA (2.2.62.1.4.1) | |
|---|---|
| **N.º ONU y designación oficial de transporte** | ***Microorganismo*** |
| **2814**<br>Sustancia infecciosa para el ser humano | *Bacillus anthracis* (sólo cultivos)<br><br>*Brucella abortus* (sólo cultivos)<br><br>*Brucella melitensis* (sólo cultivos)<br><br>*Brucella suis* (sólo cultivos)<br><br>*Burkholderia mallei – Pseudomonas mallei* – Glándulas (sólo cultivos)<br><br>*Burkholderia pseudomallei – Pseudomonas pseudomallei* – Glándulas (sólo cultivos)<br><br>*Chlamydia psittaci – cepas aviares* (sólo cultivos)<br><br>*Clostridium botulinum* (sólo cultivos)<br><br>*Cocciodioides immitis* (sólo cultivos)<br><br>*Coxiella burnetii* (sólo cultivos)<br><br>*Escherichia coli,* verotoxigénico (sólo cultivos)[a]<br>*Francisella tularensis* (sólo cultivos)<br><br>Virus de la fiebre hemorrágica de Crimea y el Congo<br><br>Virus del dengue (sólo cultivos)<br><br>Virus de la encefalitis equina oriental (sólo cultivos)<br><br>Virus de Ébola<br><br>Virus flexal<br><br>Virus de Guaranito<br><br>Virus Hantaan<br><br>Hantavirus que causan fiebre hemorrágica con síndrome renal<br><br>Virus Hendra<br><br>Virus de la hepatitis B (sólo cultivos)<br><br>Virus del herpes B (sólo cultivos)<br><br>Virus de la inmunodeficiencia humana (sólo cultivos)<br><br>Virus de la gripe aviar muy patógena (sólo cultivos)<br><br>Virus de la encefalitis japonesa (sólo cultivos)<br><br>Virus de Junin |

| EJEMPLOS INDICATIVOS DE MATERIAS INFECCIOSAS INCLUIDAS EN LA CATEGORÍA A EN CUALQUIERA DE SUS FORMAS, A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA COSA (2.2.62.1.4.1) | |
|---|---|
| **N.º ONU y designación oficial de transporte** | ***Microorganismo*** |
| | Virus de la enfermedad forestal de Kyasanur |
| | Virus de la fiebre de Lassa |
| | Virus de Machupo |
| | Virus de Marburgo |
| | Virus de la viruela del mono |
| | *Mycobacterium tuberculosis* (sólo cultivos) [a] |
| | Virus de Nipah |
| | Virus de la fiebre hemorrágica de Omsk |
| | Virus de la polio (sólo cultivos) |
| | Virus de la rabia *(*sólo cultivos*)* |
| | *Rickettsia prowazekii* (sólo cultivos) |
| | *Rickettsia rickettsii* (sólo cultivos) |
| | Virus de la fiebre del valle del Rift *(*sólo cultivos*)* |
| | Virus de la encefalitis rusa de primavera-verano (sólo cultivos) |
| | Virus de Sabia |
| | *Shigella dysenteriae de tipo 1* (sólo cultivos)[a] |
| | Virus de la encefalitis transmitida por garrapatas (sólo cultivos) |
| | Virus variólico |
| | Virus de la encefalitis equina venezolana *(*sólo cultivos*)* |
| | Virus del Oeste del Nilo (sólo cultivos) |
| | Virus de la fiebre amarilla (sólo cultivos) |
| | *Yersinia pestis* (sólo cultivos) |

[a] *No obstante, cuando los cultivos esten destinados a fines de diagnóstico o clínicos, podrán clasificarse como sustancias infecciosas de la categoría B.*

| EJEMPLOS INDICATIVOS DE MATERIAS INFECCIOSAS INCLUIDAS EN LA CATEGORÍA A EN CUALQUIERA DE SUS FORMAS, A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA COSA (2.2.62.1.4.1) | |
|---|---|
| **N.º ONU y designación oficial de transporte** | ***Microorganismo*** |
| **2900** Sustancia infecciosa para los animales | Virus de la fiebre porcina africana (sólo cultivos)<br>Paramixovirus aviar del Tipo 1 – virus de la enfermedad de Newcastle velogénica (sólo cultivos)<br>Virus de la fiebre porcina clásica (sólo cultivos)<br>Virus de la fiebre aftosa (sólo cultivos)<br>Virus de la dermatosis nodular (sólo cultivos)<br>*Mycoplasmas mycoides* – pleuroneumonía bovina contagiosa (sólo cultivos)<br>Virus de la peste de pequeños rumiantes (sólo cultivos)<br>Virus de la peste porcina (sólo cultivos)<br>Virus de la viruela ovina (sólo cultivos)<br>Virus de la viruela caprina (sólo cultivos)<br>Virus de la enfermedad vesicular porcina (sólo cultivos)<br>Virus de la estomatitis vesicular (sólo cultivos) |

2.2.62.1.4.2 Categoría B: Una materia infecciosa que no cumple los criterios para su inclusión en la categoría A. Las materias infecciosas de la categoría B se asignarán al N.º ONU 3373.

***NOTA:*** *La designación oficial de transporte del N.º ONU 3373 será "SUSTANCIA BIOLÓGICA, CATEGORÍA B".*

2.2.62.1.5 *Exenciones*

2.2.62.1.5.1 Las materias que no contengan materias infecciosas o que no es probable causen enfermedades en seres humanos o animales no están sujetos a las disposiciones del ADR a menos que cumplan los criterios para su inclusión en otra clase.

2.2.62.1.5.2 Las materias que contengan microorganismos que no sean patógenos en seres humanos o animales no están sujetas al ADR, a menos que cumplan los criterios para su inclusión en otra clase.

2.2.62.1.5.3 Las materias en una forma donde cualesquiera de los patógenos eventualmente presentes se hayan neutralizado o inactivado de tal manera que no supongan riesgos para la salud no están sujetos al ADR, a menos que cumplan los criterios para su inclusión en otra clase.

***NOTA:*** *Se considera que el material médico que se haya limpiado de todo líquido libre cumple con lo establecido en el presente párrafo y no está sujeto a las disposiciones del ADR.*

2.2.62.1.5.4 Las materias en cualquier concentración de patógenos que este a un nivel idéntico a los que se observe en la naturaleza (incluidos los productos alimenticios y las muestras de agua) que se

consideren que no presentan riesgos apreciables de infección, no están sujetos al ADR, a menos que cumplan los criterios para su inclusión en otra clase.

2.2.62.1.5.5 Manchas de sangre seca, recogidas mediante la aplicación de una gota de sangre en el material absorbente, no están sometidas al ADR.

2.2.62.1.5.6 Las muestras para la detección de sangre en materias fecales, no están sometidas al ADR.

2.2.62.1.5.7 La sangre y los componentes sanguíneos que hayan sido recogidos para transfusiones o para preparación de productos sanguíneos utilizados para transfusiones o transplantes y los tejidos y órganos destinados a transplante, así como las muestras tomadas para tales propósitos, no están sometidos al ADR.

2.2.62.1.5.8 Las muestras de seres humanos o animales que presenten un riesgo mínimo de contener agentes patógenos, no están sujetos al ADR si se transportan en un embalaje/envase diseñado para evitar cualquier fuga y en el que figure la indicación "Muestra humana exenta" o "Muestra animal exenta", según proceda.

El embalaje/envase deberá cumplir las condiciones siguientes:

a) Deberá estar constituido por tres elementos:
   i) Uno o varios recipientes primarios estancos;
   ii) Un embalaje secundario estanco; y
   iii) Un embalaje exterior suficientemente robusto, habida cuenta de su contenido, de su masa y de la utilización a la que se destine. Un lado al menos medirá como mínimo 100 mm × 100 mm;

b) En el caso de líquidos, deberá colocarse material absorbente en cantidad suficiente para que absorba la totalidad del contenido entre el recipiente o los recipientes primarios y el embalaje secundario, de manera que, durante el transporte, toda merma o fuga de una materia líquida no afecte al embalaje exterior y no menoscabe la integridad del material amortiguador;

c) Cuando varios recipientes primarios frágiles y múltiples se coloquen en un solo embalaje secundario simple, deberán ser embalados individualmente o por separado para impedir todo contacto entre ellos.

***NOTA 1:*** *Se requerirá una opinión de un profesional para eximir a una materia de lo prescrito en este párrafo. Esa opinión deberá basarse en el historial médico conocido, los síntomas y circunstancias particulares de la fuente, humana o animal, y las condiciones endémicas locales. Los ejemplos de especímenes que pueden transportarse a tenor del presente párrafo incluyen análisis de sangre o de orina para ver los niveles de colesterol, la glucemia, las tasa de hormonas o los anticuerpos específicos de la próstata (PSA), los exámenes practicados para verificar el funcionamiento de un órgano como el corazón, el hígado o los riñones en seres humanos o animales con enfermedades no infecciosas, la farmacovigilancia terapéutica, los exámenes efectuados a petición de compañías de seguros o de empresarios para detectar la presencia de estupefacientes o alcohol, las pruebas de embarazo; las biopsias de comprobación de cáncer; y la detección de anticuerpos en seres humanos o animales en ausencia de temores de infección (por ejemplo la evaluación de una inmunidad provocada por vacuna, diagnóstico de enfermedad autoinmune, etc.).*

***NOTA 2:*** *Para el transporte aéreo, los embalajes de las muestras exentas que se relacionan en el presente párrafo deberán cumplir las condiciones de a) a c).*

2.2.62.1.5.9 A excepción de:

a) Los desechos clínicos (Nos. ONU 3291 y 3549);

b) El material o los dispositivos médicos contaminados con o que contengan materias infecciosas de la categoría A (N.º ONU 2814 ó N.º ONU 2900); y

c) El material o los dispositivos médicos contaminados con o que contengan otras mercancías peligrosas incluidas en la definición de otra clase de peligro,

el material o los dispositivos médicos que puedan estar contaminados por o conteniendo materias infecciosas y que se transporten para su desinfección, limpieza, esterilización, reparación o evaluación, no estarán sujetos a las disposiciones del ADR si se encuentran dentro de un embalaje/envase diseñado y construido de modo tal que, en las condiciones normales de transporte, no pueda romperse, perforarse, ni derramar su contenido. Los embalajes/envases se diseñarán de modo que se ajusten a los requisitos de construcción indicados en el 6.1.4 ó 6.6.4.

Estos embalajes/envases cumplirán las disposiciones generales relativas al envasado/embalado del 4.1.1.1 y 4.1.1.2 y serán capaces de retener el MATERIAL y los dispositivos médicos en caso de caída desde una altura de 1,20 m.

Los embalajes/envases llevarán la marca "MATERIAL MÉDICO USADO" o "EQUIPO MÉDICO USADO". Cuando se utilicen sobreembalajes, estos se marcarán de la misma forma, a menos que la inscripción del embalaje/envase siga siendo visible.

2.2.62.1.6 a 2.2.62.1.8 *(Reservados)*

2.2.62.1.9 *Productos biológicos*

A los fines del ADR, los productos biológicos se reparten en los grupos siguientes:

a) Las materias que se fabrican y envasan con arreglo a lo dispuesto por las autoridades nacionales competentes y que se transportan para su envasado final o distribución, y se usan para atender a la salud de las personas por médicos o personas relacionadas con la profesión médica. Las materias de ese grupo no están sujetas a las disposiciones del ADR.

b) Las materias no incluidas en el apartado a) y de los que se sabe o se cree fundadamente que contienen materias infecciosas y que cumplen los criterios para su inclusión en la categoría A o B. Las materias de ese grupo se asignarán a los Nos 2814, 2900 ó 3373, según corresponda.

***NOTA:*** *Es posible que algunos productos biológicos cuya comercialización está autorizada entrañen un riesgo biológico únicamente en determinadas partes del mundo. En tal caso las autoridades competentes podrán exigir que estos productos biológicos satisfagan las disposiciones locales aplicables a las materias infecciosas o imponer otras restricciones.*

2.2.62.1.10 *Microorganismos y organismos modificados genéticamente*

Los microorganismos genéticamente modificados que no se ajustan a la definición de materia infecciosa se clasificarán de conformidad con la sección 2.2.9.

2.2.62.1.11 *Desechos médicos o desechos clínicos*

2.2.62.1.11.1 Los desechos médicos o clínicos que contengan:

a) Sustancias infecciosas de la categoría A se asignarán a los Nos. ONU 2814, 2900 o 3549, según corresponda. Los desechos médicos sólidos que contengan sustancias infecciosas de la categoría A generadas por el tratamiento médico de personas o por el tratamiento veterinario de animales se podrán asignar al N.º ONU 3549. El N.º ONU 3549 no se utilizará para desechos derivados de la investigación biológica ni para desechos líquidos;

b) Las sustancias infecciosas de la categoría B se asignarán al N.º ONU 3291.

***NOTA 1:*** *La designación oficial de transporte del N.º ONU 3549 es "DESECHOS MÉDICOS, DE CATEGORÍA A, QUE AFECTAN A LAS PERSONAS, sólidos" o " DESECHOS MÉDICOS, DE CATEGORÍA A, QUE AFECTAN A LOS ANIMALES únicamente, sólidos"*

***NOTA 2:*** *los desechos médicos o clínicos asignados al número 18 01 03 (residuos procedentes de la asistencia sanitaria de y/o relacionados con el estudio de origen humano o animal, residuos de*

*maternidades, del diagnóstico, tratamiento o prevención de enfermedades humanas, residuos cuya extracción y eliminación está sujeta a requisitos especiales con el fin de evitar que se produzcan infecciones) o al número 18 02 02 (residuos procedentes de la asistencia médica o veterinaria y/o de investigaciones asociadas – residuos provenientes de la investigación, del diagnóstico, del tratamiento o de la prevención de enfermedades de animales, residuos cuya extracción y eliminación está sujeta a requisitos especiales con el fin de evitar que se produzcan infecciones) conforme a la lista de residuos que se adjunta a la Decisión de la Comisión Europea N.º 2000/532/CE[4] modificada, se clasificará según las provisiones expuestas en este párrafo, que se basa en diagnósticos médicos o veterinarios sobre el paciente o el animal.*

2.2.62.1.11.2 Los desechos médicos o clínicos de los que se cree fundadamente que tienen una probabilidad baja de contener materias infecciosas se adscribirán al N.º ONU 3291. Para la asignación, deben tenerse en cuenta los catálogos de residuos internacionales, regionales o nacionales.

***NOTA 1:*** *La designación oficial de transporte del N.º ONU 3291 será "DESECHOS CLÍNICOS, N.E.P." o "DESECHOS (BIO)MÉDICOS, N.E.P.", o "DESECHOS MÉDICOS REGULADOS, N.E.P.".*

***NOTA 2:*** *A pesar de los criterios de clasificación expuestos anteriormente, los residuos médicos o clínicos asignados al número 18 01 04 (residuos procedentes de la asistencia médica o veterinaria y/o de la investigación asociada – residuos provenientes de maternidades, del diagnóstico, tratamiento o prevención de enfermedades humanas, - residuos cuya extracción y eliminación no está sujeta a requisitos especiales con el fin de evitar que se produzcan infecciones) o al número 18 02 03 (residuos procedentes de la asistencia sanitaria de y/o relacionados con el estudio de origen humano o animal, residuos de maternidades, del diagnóstico, tratamiento o prevención de enfermedades humanas, residuos cuya extracción y eliminación no está sujeta a requisitos especiales con el fin de evitar que se produzcan infecciones) conforme a la lista de residuos que se adjunta a la Decisión de la Comisión Europea 2000/532/CE[4] modificada, no está sujeta a las disposiciones del presente ADR.*

2.2.62.1.11.3 Los desechos médicos o clínicos descontaminados que han contenido materias infecciosas no están sometidos a las disposiciones del ADR, salvo que cumplan los criterios correspondientes a alguna otra clase.

2.2.62.1.11.4 *(Suprimido).*

2.2.62.1.12 ***Animales infectados***

2.2.62.1.12.1 A menos que una materia infecciosa no pueda transportarse por ningún otro medio, no deberán utilizarse animales vivos para transportar esa materia. Los animales vivos que se hayan infectado voluntariamente de los que se sabe o supone que contienen materias infecciosas, deben transportarse solamente en las condiciones aprobadas por la autoridad competente.

***NOTA:*** *La aprobación de las autoridades competentes deberá ser emitida sobre la base de las reglas pertinentes para el transporte de animales vivos, teniendo en cuenta los aspectos ligados a las mercancías peligrosas. Las autoridades que tengan la competencia para establecer las condiciones y reglas de aprobación deberán hacerlo a nivel nacional.*

*En ausencia de aprobación de una autoridad competente de una Parte contratante del ADR, la autoridad competente de una Parte contratante del ADR podrá reconocer una aprobación emitida por la autoridad competente de un país que no sea Parte contratante del ADR.*

---

[4] *La Decisión de la Comisión Europea 2000/532/CE del 3 de mayo de 2000 que reemplaza a la Decisión 94/3/CE establece una lista de residuos conforme al artículo 1°, punto a) de la directiva 75/442/CEE del Consejo acerca de los residuos y la Decisión del Consejo 94/904/CE que establece una lista de residuos peligrosos conforme al artículo 1°, punto 4) de la Directiva 91/689/CEE del Consejo sobre los residuos peligrosos (Diario Oficial de las Comunidades Europeas N.° L 226 del 6 de septiembre de 2000, página 3).*

*Las reglas que regulan concretamente el transporte de animales se encuentran en el Reglamento (CE) N.º 1/2005 del Consejo, del 22 de diciembre de 2004, relativo a la protección de los animales durante el transporte (Diario oficial de la Unión europea N.º L 3 del 5 de enero de 2005), y sus modificaciones.*

2.2.62.1.12.2 *(Suprimido)*

### 2.2.62.2 *Materias no admitidas al transporte*

Los animales vertebrados o invertebrados vivos no deberán ser utilizados para expedir agentes infecciosos, a menos que no haya otra manera de transportarlos o que el transporte lo autorice la autoridad competente (véase 2.2.62.1.12.1).

### 2.2.62.3 *Lista de epígrafes colectivos*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Sustancia infecciosa para el ser humano** | **I1** | 2814 | SUSTANCIA INFECCIOSA PARA EL SER HUMANO |
| **Sustancia infecciosa para los animales únicamente** | **I2** | 2900 | SUSTANCIA INFECCIOSA PARA LOS ANIMALES únicamente |
| **Residuos clínicos** | **I3** | 3291 | DESECHOS CLÍNICOS, NO ESPECIFICADOS, N.E.P. o |
| | | 3291 | DESECHOS (BIO)MÉDICOS, N.E.P. o |
| | | 3291 | DESECHOS MÉDICOS REGULADOS, N.E.P. |
| | | 3549 | DESECHOS MÉDICOS, DE CATEGORÍA A, QUE AFECTAN A LAS PERSONAS, sólidos, o |
| | | 3549 | DESECHOS MÉDICOS, DE CATEGORÍA A, QUE AFECTAN A LOS ANIMALES únicamente, sólidos. |
| **Muestras de diagnóstico** | **I4** | 3373 | SUSTANCIA BIOLÓGICA, CATEGORÍA B |

## 2.2.7 Clase 7 Materias radiactivas

### 2.2.7.1 *Definiciones*

2.2.7.1.1 Por *materias radiactivas* se entiende cualquier materia que contenga radionucleidos cuyas actividades másicas y total en el envío sobrepasen al mismo tiempo los valores indicados en los apartados del 2.2.7.2.2.1 al 2.2.7.2.2.6.

2.2.7.1.2 *Contaminación*

Por *contaminación* se entiende la presencia, en una superficie, de materias radiactivas en cantidades que sobrepasen 0,4 Bq/cm$^2$ para los emisores beta y gamma y los emisores alfa de baja toxicidad, o bien 0,04 Bq/cm$^2$ para los demás emisores alfa.

Por *contaminación transitoria* se entiende aquella que puede ser eliminada de una superficie en las condiciones normales de transporte.

Por *contaminación no transitoria*, se entiende la contaminación distinta de la transitoria.

2.2.7.1.3 *Definiciones de términos específicos*

*$A_1$ y $A_2$*

Por *$A_1$* se entenderá el valor de la actividad de materias radiactivas en forma especial que figura en la tabla 2.2.7.2.2.1 o que se ha calculado como se indica en 2.2.7.2.2.2 y que se utiliza para determinar los límites de actividad a los efectos de las disposiciones del ADR.

Por *$A_2$* se entenderá el valor de la actividad de materias radiactivas, distintas de las materias radiactivas en forma especial, que figura en la tabla 2.2.7.2.2.1 o que se ha calculado como se indica en 2.2.7.2.2.2 y que se utiliza para determinar los límites de actividad a los fines de las disposiciones del ADR.

Por *actividad específica de un radionucleido,* se entenderá la actividad por unidad de masa de este radionucleido. Para la actividad específica de una materia se entiende la actividad, por unidad de masa de la materia en la cual los radionucleidos están esencialmente repartidos uniformemente.

Por *emisores alfa de baja toxicidad* se entiende: el uranio natural; uranio empobrecido; torio natural; uranio 235 o uranio 238; torio 232; torio 228 y torio 230 cuando estén contenidos en minerales o en concentrados físicos y químicos; o los emisores alfa cuyo período sea inferior a diez días.

*Materias de baja actividad específica LSA(BAE)*, se entiende las materias radiactivas que por su naturaleza tienen una actividad específica limitada, o las materias radiactivas para las cuales se aplican límites de actividad específica media estimada. No se tienen en cuenta los materiales exteriores de protección que rodean las materias LSA(BAE) para determinar la actividad específica media estimada.

*Nucleido fisionable* se entiende el uranio 233, el uranio 235, el plutonio 239 y el plutonio 241. Por *materia fisionable* se entenderá toda sustancia que contenga cualquiera de los nucleidos fisionables. Se excluyen de la definición de materia fisionable los siguientes:

a) el uranio natural o el uranio empobrecido no irradiados;

b) el uranio natural o el uranio empobrecido que únicamente hayan sido irradiados en reactores térmicos;

c) material con nucleidos fisionables en una cantidad total inferior a 0,25 gr;

d) cualquier combinación de a), b) y/o c).

Estas exclusiones son válidas sólo si no hay otro material con nucleidos fisionables en el bulto o en el envío si este se expide sin embalar.

Por *materia radiactiva de baja dispersión* se entenderá, o bien una materia radiactiva sólida o una materia radiactiva sólida acondicionada en una cápsula sellada que se dispersen poco y que no se encuentren en forma de polvo.

*Materia radiactiva en forma especial* se entenderá:

a) una materia radiactiva sólida no susceptible de dispersión; o bien

b) una cápsula sellada que contenga una materia radiactiva.

*Objeto contaminado en la superficie SCO(OCS)* se entiende un objeto sólido que por sí mismo no es radiactivo, pero en cuya superficie se encuentra repartida una materia radiactiva.

Por *torio no irradiado* se entiende el torio que no contiene más de $10^{-7}$ gramos de uranio 233 por gramo de torio 232.

Por *uranio no irradiado* se entiende el uranio que no contiene más de $2 \times 10^3$ Bq de plutonio por gramo de uranio 235 ni más de $9 \times 10^6$ Bq de productos de fisión por gramo de uranio 235 ni más de $5 \times 10^{-3}$ g de uranio 236 por gramo de uranio 235.

*Uranio natural, empobrecido, enriquecido*

Por *uranio natural* se entiende el uranio (que puede ser aislado químicamente) y en el cual los isótopos se hallan en la misma proporción que en el estado natural (aproximadamente 99,28% en masa de uranio 238 y 0,72% en masa de uranio 235).

Por *uranio empobrecido* se entiende el uranio que contiene un porcentaje en masa de uranio-235 inferior al del uranio natural.

Por *uranio enriquecido* se entiende el uranio que contiene un porcentaje en masa de uranio 235 superior al 0,72 %. En todos los casos, el uranio 234 se halla presente en muy escasa proporción.

**2.2.7.2** ***Clasificación***

2.2.7.2.1 *Disposiciones generales*

2.2.7.2.1.1 Se asignará el material radiactivo a uno de los Nos ONU especificados en la Tabla 2.2.7.2.1.1, de acuerdo con las disposiciones establecidas en los apartados 2.2.7.2.4 y 2.2.7.2.5 teniendo en cuenta las características de los materiales determinadas en 2.2.7.2.3.

## Tabla 2.2.7.2.1.1 Asignación de números ONU

| N.º ONU | Designación oficial de transporte y descripción[a] |
|---|---|
| **Bultos exceptuados** | |
| (1.7.1.5) | |
| 2908 | MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS–EMBALAJES/ENVASES VACÍOS |
| 2909 | MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS-ARTÍCULOS MANUFACTURADOS DE URANIO NATURAL o URANIO EMPOBRECIDO o TORIO NATURAL |
| 2910 | MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS - CANTIDADES LIMITADAS DE MATERIALES |
| 2911 | MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS -, INSTRUMENTOS o ARTÍCULOS |
| 3507 | HEXAFLUORURO DE URANIO, MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS, menos de 0,1 kg por bulto, no fisionable o fisionable exceptuado[bc] |
| **Materiales radiactivos de baja actividad específica** | |
| (2.2.7.2.3.1) | |
| 2912 | MATERIALES RADIACTIVOS, BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA LSA(BAE-I), no fisionables o fisionables exceptuados[b] |
| 3321 | MATERIALES RADIACTIVOS, BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA LSA (BAE-II), no fisionables o fisionables exceptuados[b] |
| 3322 | MATERIALES RADIACTIVOS, BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA LSA(BAE-III), no fisionables o fisionables exceptuados[b] |
| 3324 | MATERIALES RADIACTIVOS, BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA LSA (BAE-II), FISIONABLES |
| 3325 | MATERIALES RADIACTIVOS, BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA LSA(BAE-III), FISIONABLES |
| **Objetos contaminados en la superficie** | |
| (2.2.7.2.3.2) | |
| 2913 | MATERIALES RADIACTIVOS, OBJETOS CONTAMINADOS EN LA SUPERFICIE (SCO-I(OCS-I), SCO-II(OCS-II) o SCO-III(OCS-III)), no fisionables o fisionables exceptuados[b] |
| 3326 | MATERIALES RADIACTIVOS, OBJETOS CONTAMINADOS EN LA SUPERFICIE (SCO-I(OCS-I) o SCO-II(OCS-II)), FISIONABLES |
| **Bultos del Tipo A** | |
| (2.2.7.2.4.4) | |
| 2915 | MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO A, no en forma especial, no fisionables o fisionables exceptuados[b] |
| 3327 | MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO A, FISIONABLES, no en forma especial |
| 3332 | MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO A, EN FORMA ESPECIAL, no fisionables o fisionables exceptuados[b] |
| 3333 | MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO A, EN FORMA ESPECIAL, FISIONABLES |
| **Bultos del Tipo B(U)** | |
| (2.2.7.2.4.6) | |
| 2916 | MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO B(U), no fisionables o fisionables exceptuados[b] |
| 3328 | MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO B(U), FISIONABLES |

[a] *La designación oficial de transporte se encuentra en la columna "designación oficial de transporte y la descripción" y se limita a la parte que se muestra en letras mayúsculas. En los casos de los Nos. ONU 2909, 2911, 2913 y 3326, donde las designaciones oficiales de transporte alternativas están separadas por la palabra "o" sólo se utilizará la designación oficial de transporte correspondiente.*

[b] *El término "fisionable exceptuado" se refiere únicamente al material exceptuado según 2.2.7.2.3.5.*

[c] *Para el Nº ONU 3507, véase también la disposición especial 369 del capítulo 3.3.*

| | |
|---|---|
| **Bultos del Tipo B(M)** | |
| (2.2.7.2.4.6) | |
| 2917 | MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO B(M), no fisionables o fisionables exceptuados[b] |
| 3329 | MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO B(M), FISIONABLES |
| **Bultos del Tipo C** | |
| (2.2.7.2.4.6) | |
| 3323 | MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO C, no fisionables o fisionables exceptuados[b] |
| 3330 | MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO C, FISIONABLES |
| **Autorización especial** | |
| (2.2.7.2.5) | |
| 2919 | MATERIALES RADIACTIVOS TRANSPORTADOS EN VIRTUD DE ARREGLOS ESPECIALES, no fisionables o fisionables exceptuados[b] |
| 3331 | MATERIALES RADIACTIVOS TRANSPORTADOS BAJO AUTORIZACIÓN ESPECIAL, FISIONABLES |
| **Hexafluorido de uranio** | |
| (2.2.7.2.4.5) | |
| 2977 | MATERIALES RADIACTIVOS, HEXAFLUORURO DE URANIO, FISIONABLE |
| 2978 | MATERIALES RADIACTIVOS, HEXAFLUORURO DE URANIO, no fisionable o fisionable exceptuado[b] |
| 3507 | HEXAFLUORURO DE URANIO, MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS, menos de 0,1 kg por bulto, no fisionable o fisionable exceptuado[b] |

2.2.7.2.2 *Determinación de los valores básicos de los radionucleidos*

2.2.7.2.2.1 La tabla 2.2.7.2.2.1 recoge los valores de base siguientes para los distintos radionucleidos:

a) $A_1$ y $A_2$ en TBq;

b) Límites de actividad másica para las materias exentas, en Bq/g;

c) Límites de actividad para los envíos exentos, en Bq

**Tabla 2.2.7.2.2.1: Valores básicos para radionucleidos individuales**

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Actinio (89) | | | | |
| Ac-225 (a) | $8 \times 10^{-1}$ | $6 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Ac-227 (a) | $9 \times 10^{-1}$ | $9 \times 10^{-5}$ | $1 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Ac-228 | $6 \times 10^{-1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Plata (47) | | | | |
| Ag-105 | $2 \times 10^{0}$ | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ag-108m (a) | $7 \times 10^{-1}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ (b) | $1 \times 10^{6}$ (b) |
| Ag-110m (a) | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ag-111 | $2 \times 10^{0}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Aluminio (13) | | | | |
| Al-26 | $1 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Americio (95) | | | | |
| Am-241 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Am-242m (a) | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{0}$ (b) | $1 \times 10^{4}$ (b) |
| Am-243 (a) | $5 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{0}$ (b) | $1 \times 10^{3}$ (b) |
| Argón (18) | | | | |
| Ar-37 | $4 \times 10^{1}$ | $4 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| Ar-39 | $4 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{7}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Ar-41 | $3 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| Arsénico (33) | | | | |
| As-72 | $3 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| As-73 | $4 \times 10^{1}$ | $4 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| As-74 | $1 \times 10^{0}$ | $9 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| As-76 | $3 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| As-77 | $2 \times 10^{1}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Astato (85) | | | | |
| At-211 (a) | $2 \times 10^{1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Oro (79) | | | | |
| Au-193 | $7 \times 10^{0}$ | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Au-194 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Au-195 | $1 \times 10^{1}$ | $6 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Au-198 | $1 \times 10^{0}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Au-199 | $1 \times 10^{1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Bario (56) | | | | |
| Ba-131 (a) | $2 \times 10^{0}$ | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ba-133 | $3 \times 10^{0}$ | $3 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ba-133m | $2 \times 10^{1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ba-135m | $2 \times 10^{1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ba-140 (a) | $5 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ (b) | $1 \times 10^{5}$ (b) |
| Berilio (4) | | | | |
| Be-7 | $2 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Be-10 | $4 \times 10^{1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Bismuto (83) | | | | |
| Bi-205 | $7 \times 10^{-1}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Bi-206 | $3 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Bi-207 | $7 \times 10^{-1}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Bi-210 | $1 \times 10^{0}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Bi-210m (a) | $6 \times 10^{-1}$ | $2 \times 10^{-2}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Bi-212 (a) | $7 \times 10^{-1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ (b) | $1 \times 10^{5}$ (b) |
| Berkelio (97) | | | | |
| Bk-247 | $8 \times 10^{0}$ | $8 \times 10^{-4}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Bk-249 (a) | $4 \times 10^{1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Bromo (35) | | | | |
| Br-76 | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Br-77 | $3 \times 10^{0}$ | $3 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Br-82 | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Carbono (6) | | | | |
| C-11 | $1 \times 10^{0}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| C-14 | $4 \times 10^{1}$ | $3 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Calcio (20) | | | | |
| Ca-41 | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^{5}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Ca-45 | $4 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Ca-47 (a) | $3 \times 10^{0}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cadmio (48) | | | | |
| Cd-109 | $3 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cd-113m | $4 \times 10^{1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cd-115 (a) | $3 \times 10^{0}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cd-115m | $5 \times 10^{-1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cerio (58) | | | | |
| Ce-139 | $7 \times 10^{0}$ | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ce-141 | $2 \times 10^{1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Ce-143 | $9 \times 10^{-1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ce-144 (a) | $2 \times 10^{-1}$ | $2 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ (b) | $1 \times 10^{5}$ (b) |
| Californio (98) | | | | |
| Cf-248 | $4 \times 10^{1}$ | $6 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Cf-249 | $3 \times 10^{0}$ | $8 \times 10^{-4}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Cf-250 | $2 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Cf-251 | $7 \times 10^{0}$ | $7 \times 10^{-4}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Cf-252 | $1 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Cf-253 (a) | $4 \times 10^{1}$ | $4 \times 10^{-2}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Cf-254 | $1 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Cloro (17) | | | | |
| Cl-36 | $1 \times 10^{1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cl-38 | $2 \times 10^{-1}$ | $2 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Curio (96) | | | | |
| Cm-240 | $4 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{-2}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Cm-241 | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cm-242 | $4 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{-2}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Cm-243 | $9 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Cm-244 | $2 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Cm-245 | $9 \times 10^{0}$ | $9 \times 10^{-4}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Cm-246 | $9 \times 10^{0}$ | $9 \times 10^{-4}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Cm-247 (a) | $3 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Cm-248 | $2 \times 10^{-2}$ | $3 \times 10^{-4}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Cobalto (27) | | | | |
| Co-55 | $5 \times 10^{-1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Co-56 | $3 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Co-57 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Co-58 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Co-58m | $4 \times 10^{1}$ | $4 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Co-60 | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Cromo (24) | | | | |
| Cr-51 | $3 \times 10^{1}$ | $3 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Cesio (55) | | | | |
| Cs-129 | $4 \times 10^{0}$ | $4 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Cs-131 | $3 \times 10^{1}$ | $3 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cs-132 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Cs-134 | $7 \times 10^{-1}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Cs-134m | $4 \times 10^{1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Cs-135 | $4 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Cs-136 | $5 \times 10^{-1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Cs-137 (a) | $2 \times 10^{0}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ (b) | $1 \times 10^{4}$ (b) |
| Cobre (29) | | | | |
| Cu-64 | $6 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cu-67 | $1 \times 10^{1}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Disprosio (66) | | | | |
| Dy-159 | $2 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Dy-165 | $9 \times 10^{-1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Dy-166 (a) | $9 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Erbio (68) | | | | |
| Er-169 | $4 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Er-171 | $8 \times 10^{-1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Europio (63) | | | | |
| Eu-147 | $2 \times 10^{0}$ | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Eu-148 | $5 \times 10^{-1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Eu-149 | $2 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Eu-150 (de período corto) | $2 \times 10^{0}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Eu-150 (de período largo) | $7 \times 10^{-1}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Eu-152 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Eu-152m | $8 \times 10^{-1}$ | $8 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Eu-154 | $9 \times 10^{-1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Eu-155 | $2 \times 10^{1}$ | $3 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Eu-156 | $7 \times 10^{-1}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Flúor (9) | | | | |
| F-18 | $1 \times 10^{0}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Hierro (26) | | | | |
| Fe-52 (a) | $3 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Fe-55 | $4 \times 10^{1}$ | $4 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Fe-59 | $9 \times 10^{-1}$ | $9 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Fe-60 (a) | $4 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Galio (31) | | | | |
| Ga-67 | $7 \times 10^{0}$ | $3 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ga-68 | $5 \times 10^{-1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ga-72 | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Gadolinio (64) | | | | |
| Gd-146 (a) | $5 \times 10^{-1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Gd-148 | $2 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Gd-153 | $1 \times 10^{1}$ | $9 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Gd-159 | $3 \times 10^{0}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Germanio (32) | | | | |
| Ge-68 (a) | $5 \times 10^{-1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ge-69 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ge-71 | $4 \times 10^{1}$ | $4 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| Ge-77 | $3 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Hafnio (72) | | | | |
| Hf-172 (a) | $6 \times 10^{-1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Hf-175 | $3 \times 10^{0}$ | $3 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Hf-181 | $2 \times 10^{0}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Hf-182 | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Mercurio (80) | | | | |
| Hg-194 (a) | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Hg-195m (a) | $3 \times 10^{0}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Hg-197 | $2 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Hg-197m | $1 \times 10^{1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Hg-203 | $5 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Holmio (67) | | | | |
| Ho-166 | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ho-166m | $6 \times 10^{-1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Yodo (53) | | | | |
| I-123 | $6 \times 10^{0}$ | $3 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| I-124 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| I-125 | $2 \times 10^{1}$ | $3 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| I-126 | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| I-129 | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| I-131 | $3 \times 10^{0}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| I-132 | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| I-133 | $7 \times 10^{-1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| I-134 | $3 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| I-135 (a) | $6 \times 10^{-1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Indio (49) | | | | |

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| In-111 | $3 \times 10^0$ | $3 \times 10^0$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| In-113m | $4 \times 10^0$ | $2 \times 10^0$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| In-114m (a) | $1 \times 10^1$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| In-115m | $7 \times 10^0$ | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Iridio (77) | | | | |
| Ir-189 (a) | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Ir-190 | $7 \times 10^{-1}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Ir-192 | $1 \times 10^0$ (c) | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| Ir-193m | $4 \times 10^1$ | $4 \times 10^0$ | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^7$ |
| Ir-194 | $3 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Potasio (19) | | | | |
| K-40 | $9 \times 10^{-1}$ | $9 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| K-42 | $2 \times 10^{-1}$ | $2 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| K-43 | $7 \times 10^{-1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Kriptón (36) | | | | |
| Kr-79 | $4 \times 10^0$ | $2 \times 10^0$ | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^5$ |
| Kr-81 | $4 \times 10^1$ | $4 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^7$ |
| Kr-85 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ | $1 \times 10^4$ |
| Kr-85m | $8 \times 10^0$ | $3 \times 10^0$ | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^{10}$ |
| Kr-87 | $2 \times 10^{-1}$ | $2 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^9$ |
| Lantano (57) | | | | |
| La-137 | $3 \times 10^1$ | $6 \times 10^0$ | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| La-140 | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Lutecio (71) | | | | |
| Lu-172 | $6 \times 10^{-1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Lu-173 | $8 \times 10^0$ | $8 \times 10^0$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Lu-174 | $9 \times 10^{0}$ | $9 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Lu-174m | $2 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Lu-177 | $3 \times 10^{1}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Magnesio (12) | | | | |
| Mg-28 (a) | $3 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Manganeso (25) | | | | |
| Mn-52 | $3 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Mn-53 | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| Mn-54 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Mn-56 | $3 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Molibdeno (42) | | | | |
| Mo-93 | $4 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| Mo-99 (a) | $1 \times 10^{0}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Nitrógeno (7) | | | | |
| N-13 | $9 \times 10^{-1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| Sodio (11) | | | | |
| Na-22 | $5 \times 10^{-1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Na-24 | $2 \times 10^{-1}$ | $2 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Niobio (41) | | | | |
| Nb-93m | $4 \times 10^{1}$ | $3 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Nb-94 | $7 \times 10^{-1}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Nb-95 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Nb-97 | $9 \times 10^{-1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Neodimio (60) | | | | |
| Nd-147 | $6 \times 10^{0}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Nd-149 | $6 \times 10^{-1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Níquel (28) | | | | |
| Ni-57 | $6 \times 10^{-1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ni-59 | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| Ni-63 | $4 \times 10^{1}$ | $3 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| Ni-65 | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Neptunio (93) | | | | |
| Np-235 | $4 \times 10^{1}$ | $4 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Np-236 (de período corto) | $2 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Np-236 (de período largo) | $9 \times 10^{0}$ | $2 \times 10^{-2}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Np-237 | $2 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{0}$ (b) | $1 \times 10^{3}$ (b) |
| Np-239 | $7 \times 10^{0}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Osmio (76) | | | | |
| Os-185 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Os-191 | $1 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Os-191m | $4 \times 10^{1}$ | $3 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Os-193 | $2 \times 10^{0}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Os-194 (a) | $3 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Fósforo (15) | | | | |
| P-32 | $5 \times 10^{-1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| P-33 | $4 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{5}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| Protactinio (91) | | | | |
| Pa-230 (a) | $2 \times 10^{0}$ | $7 \times 10^{-2}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pa-231 | $4 \times 10^{0}$ | $4 \times 10^{-4}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Pa-233 | $5 \times 10^{0}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Plomo (82) | | | | |

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Pb-201 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pb-202 | $4 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pb-203 | $4 \times 10^{0}$ | $3 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pb-205 | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Pb-210 (a) | $1 \times 10^{0}$ | $5 \times 10^{-2}$ | $1 \times 10^{1}$ (b) | $1 \times 10^{4}$ (b) |
| Pb-212 (a) | $7 \times 10^{-1}$ | $2 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ (b) | $1 \times 10^{5}$ (b) |
| Paladio (46) | | | | |
| Pd-103 (a) | $4 \times 10^{1}$ | $4 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| $Pd^{-1}07$ | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^{5}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| Pd-109 | $2 \times 10^{0}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Prometio (61) | | | | |
| Pm-143 | $3 \times 10^{0}$ | $3 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pm-144 | $7 \times 10^{-1}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pm-145 | $3 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Pm-147 | $4 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Pm-148m (a) | $8 \times 10^{-1}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pm-149 | $2 \times 10^{0}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pm-151 | $2 \times 10^{0}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Polonio (84) | | | | |
| Po-210 | $4 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{-2}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Praseodimio (59) | | | | |
| Pr-142 | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Pr-143 | $3 \times 10^{0}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Platino (78) | | | | |
| Pt-188 (a) | $1 \times 10^{0}$ | $8 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pt-191 | $4 \times 10^{0}$ | $3 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Pt-193 | $4 \times 10^{1}$ | $4 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Pt-193m | $4 \times 10^{1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Pt-195m | $1 \times 10^{1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pt-197 | $2 \times 10^{1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pt-197m | $1 \times 10^{1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Plutonio (94) | | | | |
| Pu-236 | $3 \times 10^{1}$ | $3 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Pu-237 | $2 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Pu-238 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Pu-239 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Pu-240 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Pu-241 (a) | $4 \times 10^{1}$ | $6 \times 10^{-2}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Pu-242 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Pu-244 (a) | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Radio (88) | | | | |
| Ra-223 (a) | $4 \times 10^{-1}$ | $7 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{2}$ (b) | $1 \times 10^{5}$ (b) |
| Ra-224 (a) | $4 \times 10^{-1}$ | $2 \times 10^{-2}$ | $1 \times 10^{1}$ (b) | $1 \times 10^{5}$ (b) |
| Ra-225 (a) | $2 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ra-226 (a) | $2 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{1}$ (b) | $1 \times 10^{4}$ (b) |
| Ra-228 (a) | $6 \times 10^{-1}$ | $2 \times 10^{-2}$ | $1 \times 10^{1}$ (b) | $1 \times 10^{5}$ (b) |
| Rubidio (37) | | | | |
| Rb-81 | $2 \times 10^{0}$ | $8 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Rb-83 (a) | $2 \times 10^{0}$ | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Rb-84 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Rb-86 | $5 \times 10^{-1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Rb-87 | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Rb (natural) | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^7$ |
| Renio (75) | | | | |
| Re-184 | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Re-184m | $3 \times 10^0$ | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Re-186 | $2 \times 10^0$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Re-187 | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^6$ | $1 \times 10^9$ |
| Re-188 | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Re-189 (a) | $3 \times 10^0$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Re (natural) | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^6$ | $1 \times 10^9$ |
| Rodio (45) | | | | |
| Rh-99 | $2 \times 10^0$ | $2 \times 10^0$ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Rh-101 | $4 \times 10^0$ | $3 \times 10^0$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Rh-102 | $5 \times 10^{-1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Rh-102m | $2 \times 10^0$ | $2 \times 10^0$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Rh-103m | $4 \times 10^1$ | $4 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^8$ |
| Rh-105 | $1 \times 10^1$ | $8 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Radón (86) | | | | |
| Rn-222 (a) | $3 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^1$ (b) | $1 \times 10^8$ (b) |
| Rutenio (44) | | | | |
| Ru-97 | $5 \times 10^0$ | $5 \times 10^0$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Ru-103 (a) | $2 \times 10^0$ | $2 \times 10^0$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Ru-105 | $1 \times 10^0$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Ru-106 (a) | $2 \times 10^{-1}$ | $2 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^2$ (b) | $1 \times 10^5$ (b) |
| Azufre (16) | | | | |
| S-35 | $4 \times 10^1$ | $3 \times 10^0$ | $1 \times 10^5$ | $1 \times 10^8$ |
| Antimonio (51) | | | | |

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Sb-122 | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Sb-124 | $6 \times 10^{-1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Sb-125 | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Sb-126 | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Escandio (21) | | | | |
| Sc-44 | $5 \times 10^{-1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Sc-46 | $5 \times 10^{-1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Sc-47 | $1 \times 10^{1}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Sc-48 | $3 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Selenio (34) | | | | |
| Se-75 | $3 \times 10^{0}$ | $3 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Se-79 | $4 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Silicio (14) | | | | |
| Si-31 | $6 \times 10^{-1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Si-32 | $4 \times 10^{1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Samario (62) | | | | |
| Sm-145 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Sm-147 | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Sm-151 | $4 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| Sm-153 | $9 \times 10^{0}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Estaño (50) | | | | |
| Sn-113 (a) | $4 \times 10^{0}$ | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Sn-117m | $7 \times 10^{0}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Sn-119m | $4 \times 10^{1}$ | $3 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Sn-121m (a) | $4 \times 10^{1}$ | $9 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Sn-123 | $8 \times 10^{-1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Sn-125 | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Sn-126 (a) | $6 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Estroncio (38) | | | | |
| Sr-82 (a) | $2 \times 10^{-1}$ | $2 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Sr-83 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Sr-85 | $2 \times 10^{0}$ | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Sr-85m | $5 \times 10^{0}$ | $5 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Sr-87m | $3 \times 10^{0}$ | $3 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Sr-89 | $6 \times 10^{-1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Sr-90 (a) | $3 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ (b) | $1 \times 10^{4}$ (b) |
| Sr-91 (a) | $3 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Sr-92 (a) | $1 \times 10^{0}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tritio (1) | | | | |
| T(H-3) | $4 \times 10^{1}$ | $4 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| Tántalo (73) | | | | |
| Ta-178 (de período largo) | $1 \times 10^{0}$ | $8 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ta-179 | $3 \times 10^{1}$ | $3 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Ta-182 | $9 \times 10^{-1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Terbio (65) | | | | |
| Tb-149 | $8 \times 10^{-1}$ | $8 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tb-157 | $4 \times 10^{1}$ | $4 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Tb-158 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tb-160 | $1 \times 10^{0}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tb-158 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tb-160 | $1 \times 10^{0}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tb-161 | $3 \times 10^{1}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Tecnecio (43) | | | | |
| Tc-95m (a) | $2 \times 10^{0}$ | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tc-96 | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tc-96m (a) | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Tc-97 | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| Tc-97m | $4 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Tc-98 | $8 \times 10^{-1}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tc-99 | $4 \times 10^{1}$ | $9 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Tc-99m | $1 \times 10^{1}$ | $4 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Telurio (52) | | | | |
| Te-121 | $2 \times 10^{0}$ | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Te-121m | $5 \times 10^{0}$ | $3 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Te-123m | $8 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Te-125m | $2 \times 10^{1}$ | $9 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Te-127 | $2 \times 10^{1}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Te-127m (a) | $2 \times 10^{1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Te-129 | $7 \times 10^{-1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Te-129m (a) | $8 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Te-131m (a) | $7 \times 10^{-1}$ | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Te-132 (a) | $5 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Torio (90) | | | | |
| Th-227 | $1 \times 10^{1}$ | $5 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Th-228 (a) | $5 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{0}$ (b) | $1 \times 10^{4}$ (b) |
| Th-229 | $5 \times 10^{0}$ | $5 \times 10^{-4}$ | $1 \times 10^{0}$ (b) | $1 \times 10^{3}$ (b) |
| Th-230 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Th-231 | $4 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{-2}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Th-232 | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| Th-234 (a) | $3 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^3$ (b) | $1 \times 10^5$ (b) |
| Th (natural) | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^0$ (b) | $1 \times 10^3$ (b) |
| Titanio (22) | | | | |
| Ti-44 (a) | $5 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Talio (81) | | | | |
| Tl-200 | $9 \times 10^{-1}$ | $9 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Tl-201 | $1 \times 10^1$ | $4 \times 10^0$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Tl-202 | $2 \times 10^0$ | $2 \times 10^0$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Tl-204 | $1 \times 10^1$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^4$ |
| Tulio (69) | | | | |
| Tm-167 | $7 \times 10^0$ | $8 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Tm-170 | $3 \times 10^0$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Tm-171 | $4 \times 10^1$ | $4 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^8$ |
| Uranio (92) | | | | |
| U-230 (absorción pulmonar rápida) (a) (d) | $4 \times 10^1$ | $1 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^1$ (b) | $1 \times 10^5$ (b) |
| U-230 (absorción pulmonar media) (a) (e) | $4 \times 10^1$ | $4 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| U-230 (absorción pulmonar lenta) (a) (f) | $3 \times 10^1$ | $3 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| U-232 (absorción pulmonar rápida) (d) | $4 \times 10^1$ | $1 \times 10^{-2}$ | $1 \times 10^0$ (b) | $1 \times 10^3$ (b) |
| U-232 (absorción pulmonar media) (e) | $4 \times 10^1$ | $7 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| U-232 (absorción pulmonar lenta) (f) | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| U-233 (absorción pulmonar rápida) (d) | $4 \times 10^{1}$ | $9 \times 10^{-2}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| U-233 (absorción pulmonar media) (e) | $4 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{-2}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| U-233 (absorción pulmonar lenta) (f) | $4 \times 10^{1}$ | $6 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| U-234 (absorción pulmonar rápida) (d) | $4 \times 10^{1}$ | $9 \times 10^{-2}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| U-234 (absorción pulmonar media) (e) | $4 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{-2}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| U-234 (absorción pulmonar lenta) (f) | $4 \times 10^{1}$ | $6 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| U-235 (todos los tipos de absorción pulmonar) (a), (d), (e), (f) | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^{1}$ (b) | $1 \times 10^{4}$ (b) |
| U-236 (absorción pulmonar rápida) (d) | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| U-236 (absorción pulmonar media) (e) | $4 \times 10^{1}$ | $2 \times 10^{-2}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| U-236 (absorción pulmonar lenta) (f) | $4 \times 10^{1}$ | $6 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| U-238 (todos los tipos de absorción pulmonar) (d), (e), (f) | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^{1}$ (b) | $1 \times 10^{4}$ (b) |
| U (natural) | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^{0}$ (b) | $1 \times 10^{3}$ (b) |
| U (enriquecido al 20 % como máximo) (g) | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| U (empobrecido) | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Vanadio (23) | | | | |
| V-48 | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| V-49 | $4 \times 10^{1}$ | $4 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Tungsteno (74) | | | | |
| W-178 (a) | $9 \times 10^{0}$ | $5 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| W-181 | $3 \times 10^{1}$ | $3 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| W-185 | $4 \times 10^{1}$ | $8 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| W-187 | $2 \times 10^{0}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| W-188 (a) | $4 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Xenón (54) | | | | |
| Xe-122 (a) | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| Xe-123 | $2 \times 10^{0}$ | $7 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| Xe-127 | $4 \times 10^{0}$ | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Xe-131m | $4 \times 10^{1}$ | $4 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Xe-133 | $2 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Xe-135 | $3 \times 10^{0}$ | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{10}$ |
| Itrio (39) | | | | |
| Y-87 (a) | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Y-88 | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Y-90 | $3 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Y-91 | $6 \times 10^{-1}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Y-91m | $2 \times 10^{0}$ | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Y-92 | $2 \times 10^{-1}$ | $2 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Y-93 | $3 \times 10^{-1}$ | $3 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Iterbio (70) | | | | |
| Yb-169 | $4 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Yb-175 | $3 \times 10^{1}$ | $9 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Cinc (30) | | | | |
| Zn-65 | $2 \times 10^{0}$ | $2 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |

| Radionucleido (número atómico) | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Zn-69 | $3 \times 10^{0}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Zn-69m (a) | $3 \times 10^{0}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Zirconio (40) | | | | |
| Zr-88 | $3 \times 10^{0}$ | $3 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Zr-93 | Ilimitada | Ilimitada | $1 \times 10^{3}$ (b) | $1 \times 10^{7}$ (b) |
| Zr-95 (a) | $2 \times 10^{0}$ | $8 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Zr-97 (a) | $4 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{1}$ (b) | $1 \times 10^{5}$ (b) |

(a) Los valores de $A_1$ y/o $A_2$ de estos radionucleidos predecesores incluyen contribuciones de los radionucleidos descendientes con períodos de semidesintegración inferiores a 10 días, que se enumeran a continuación:

| | |
|---|---|
| Mg–28 | Al–28 |
| Ar–42 | K–42 |
| Ca–47 | Sc–47 |
| Ti–44 | Sc–44 |
| Fe–52 | Mn–52m |
| Fe–60 | Co–60m |
| Zn–69m | Zn–69 |
| Ge–68 | Ga–68 |
| Rb–83 | Kr–83m |
| Sr–82 | Rb–82 |
| Sr–90 | Y–90 |
| Sr–91 | Y–91m |
| Sr–92 | Y–92 |
| Y–87 | Sr–87m |
| Zr–95 | Nb–95m |
| Zr–97 | Nb–97m, Nb–97 |
| Mo–99 | Tc–99m |
| Tc –95m | Tc –95 |
| Tc–96m | Tc–96 |

| | |
|---|---|
| Ru–103 | Rh–103m |
| Ru–106 | Rh–106 |
| Pd–103 | Rh–103m |
| Ag–108m | Ag–108 |
| Ag–110m | Ag–110 |
| Cd–115 | In–115m |
| In–114m | In–114 |
| Sn–113 | In–113m |
| Sn–121m | Sn–121 |
| Sn–126 | Sb–126m |
| Te–118 | Sb–118 |
| Te–127m | Te–127 |
| Te–129m | Te–129 |
| Te–131m | Te–131 |
| Te–132 | I–132 |
| I–135 | Xe–135m |
| Xe–122 | I–122 |
| Cs–137 | Ba–137m |
| Ba–131 | Cs–131 |
| Ba–140 | La–140 |
| Ce–144 | Pr–144m, Pr–144 |
| Pm–148m | Pm–148 |
| Gd–146 | Eu–146 |
| Dy–166 | Ho–166 |
| Hf–172 | Lu–172 |
| W–178 | Ta–178 |
| W–188 | Re–188 |
| Re–189 | Os–189m |
| Os–194 | Ir–194 |
| Ir–189 | Os–189m |
| Pt–188 | Ir–188 |
| Hg–194 | Au–194 |
| Hg–195m | Hg–195 |
| Pb–210 | Bi–210 |

| | |
|---|---|
| Pb–212 | Bi–212, Tl–208, Po–212 |
| Bi–210m | Tl–206 |
| Bi–212 | Tl–208, Po–212 |
| At–211 | Po–211 |
| Rn–222 | Po–218, Pb–214, At–218, Bi–214, Po–214 |
| Ra–223 | Rn–219, Po–215, Pb–211, Bi–211, Po–211, Tl–207 |
| Ra –224 | Rn –220, Po –216, Pb –212, Bi –212, Tl –208, Po –212 |
| Ra–225 | Ac–225, Fr–221, At–217, Bi–213, Tl–209, Po–213, Pb–209 |
| Ra–226 | Rn–222, Po–218, Pb–214, At–218, Bi–214, Po–214 |
| Ra–228 | Ac–228 |
| Ac–225 | Fr–221, At–217, Bi–213, Tl–209, Po–213, Pb–209 |
| Ac–227 | Fr–223 |
| Th–228 | Ra–224, Rn–220, Po–216, Pb–212, Bi–212, Tl–208,Po–212 |
| Th–234 | Pa–234m, Pa–234 |
| Pa–230 | Ac–226, Th–226, Fr–222, Ra–222, Rn–218, Po–214 |
| U–230 | Th–226, Ra–222, Rn–218, Po–214 |
| U–235 | Th–231 |
| Pu–241 | U–237 |
| Pu–244 | U240, Np–240m |
| Am–242m | Am–242, Np–238 |
| Am–243 | Np–239 |
| Cm–247 | Pu–243 |
| Bk–249 | Am–245 |
| Cf–253 | Cm–249" |

(b) Los nucleidos predecesores y sus descendientes incluidos en equilibrio secular se enumeran a continuación (la actividad que hay que tener en cuenta es solamente la del nucleido predecesor)[5]:

| | |
|---|---|
| Sr-90 | Y-90 |
| Zr-93 | Nb-93m |
| Zr-97 | Nb-97 |
| Ru-106 | Rh-106 |
| Ag-108m | Ag-108 |
| Cs-137 | Ba-137m |
| Ce-144 | Pr-144 |

[5] *En el caso del Th-natural, el nucleido predecesor es el Th-232, en el caso del U-natural el nucleido predecesor es el U-238*

| | |
|---|---|
| Ba-140 | La-140 |
| Bi-212 | Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64) |
| Pb-210 | Bi-210, Po-210 |
| Pb-212 | Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64) |
| Rn-222 | Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214 |
| Ra-223 | Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207 |
| Ra-224 | Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64) |
| Ra-226 | Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210 |
| Ra-228 | Ac-228 |
| Th-228 | Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64) |
| Th-229 | Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209 |
| Th-nat[6] | Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64) |
| Th-234 | Pa-234m |
| U-230 | Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214 |
| U-232 | Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64) |
| U-235 | Th-231 |
| U-238 | Th-234, Pa-234m |
| U-nat[5] | Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210 |
| Np-237 | Pa-233 |
| Am-242m | Am-242 |
| Am-243 | Np-239 |

(c) La cantidad puede determinarse después de medir la tasa de desintegración o la tasa de dosis a una distancia dada de la fuente.

(d) Estos valores sólo se aplicarán a compuestos de uranio que se presenten en la forma química $UF_6$, $UO_2F_2$ o $UO_2(NO_3)_2$, tanto en las condiciones normales como en las accidentales del transporte.

(e) Estos valores sólo se aplicarán a los compuestos de uranio que se presenten en la forma química $UO_3$, $UF_4$ o $UCl_4$ y a los compuestos hexavalentes, tanto en las condiciones normales como en las accidentales del transporte.

(f) Estos valores se aplicarán a todos los compuestos de uranio distintos de los indicados en los apartados d) y e) anteriores.

(g) Estos valores sólo se aplicarán al uranio no irradiado.

2.2.7.2.2.2 Para los radionucleidos

a) Que no figuren en la tabla 2.2.7.2.2.1, la determinación de los valores básicos para los radionucleidos señalados en 2.2.7.2.2.1 exigirá una aprobación multilateral. Para estos radionucleidos, los límites de concentración de actividad para material exento y los límites de actividad para los envíos exentos deben calcularse de acuerdo con los principios

establecidos en "Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad", Colección de Normas de Seguridad del OIEA N.º GSR Part 3, OIEA, Viena (2014). Se permite el uso de un valor de $A_2$ calculado mediante un coeficiente para la dosis correspondiente a la absorción pulmonar apropiada, tal como recomienda la Comisión Internacional de Protección Radiológica, si se tienen en cuenta las formas químicas de cada radionucleido, tanto en las condiciones normales como en las accidentales del transporte. También podrán utilizarse los valores de la tabla 2.2.7.2.2.2 para los radionucleidos sin obtener la aprobación de la autoridad competente;

b) Que se encuentren en los instrumentos o artículos en los que el material radiactivo se encuentra incluido o es un componente del instrumento u otro artículo manufacturado, que cumplan los requisitos del 2.2.7.2.4.1.3 c), se permiten valores básicos alternativos a los que figuran en la tabla 2.2.7.2.2.1 para el límite de actividad para una remesa exenta y requieren de aprobación multilateral. Estos otros límites de actividad para una remesa exenta se calcularán de conformidad con los principios establecidos en la norma GSR Part 3.

**Tabla 2.2.7.2.2.2:**

**Valores básicos para los radionucleidos o mezclas sobre los que no se dispone de datos**

| Contenido radiactivo | $A_1$ | $A_2$ | Límite de actividad másica para las materias exentas | Límite de actividad por envío exento |
|---|---|---|---|---|
| | (TBq) | (TBq) | (Bq/g) | (Bq) |
| Presencia demostrada de nucleidos emisores beta o gamma únicamente | 0,1 | 0,02 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| Presencia demostrada de nucleidos emisores alfa pero no emisores de neutrones | 0,2 | $9 \times 10^{-5}$ | $1 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^3$ |
| Presencia demostrada de nucleidos emisores de neutrones, o bien no se dispone de datos pertinentes | 0,001 | $9 \times 10^{-5}$ | $1 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^3$ |

2.2.7.2.2.3 Para el cálculo de $A_1$ y $A_2$ de un radionucleido que no figure en la tabla 2.2.7.2.2.1, se considerará como radionucleido puro a una única cadena de desintegración radiactiva en la que los radionucleidos se hallen en la misma proporción que en el estado natural y en la que ningún nucleido descendiente tenga un período superior a 10 días o superior al del predecesor. La actividad que ha de tomarse en consideración y los valores de $A_1$ o de $A_2$ que se aplicarán serán aquellos correspondientes al predecesor de dicha cadena. En el caso de cadenas de desintegración radiactiva en las que uno o varios nucleidos descendientes tengan un período superior a 10 días o superior al del predecesor, se considerará el predecesor y sus nucleidos descendientes como una mezcla de nucleidos.

2.2.7.2.2.4 En el caso de mezclas de radionucleidos, los valores básicos referidos en 2.2.7.2.2.1 pueden determinarse como sigue:

$$X_m = \frac{1}{\sum_i \frac{f(i)}{X(i)}}$$

donde

f(i) es la fracción de actividad o la fracción de actividad másica del radionucleido i en la mezcla;

X(i) es el valor apropiado de $A_1$ o $A_2$ o el límite de actividad másica para las materias exentas o, en su caso, el límite de actividad para un envío exento en el caso del radionucleido i.

$X_m$ es el valor calculado de $A_1$ o $A_2$ o el límite de actividad másica para las materias exentas o el límite de actividad para un envío exento en el caso de una mezcla.

2.2.7.2.2.5 Cuando se conoce la identidad de cada radionucleido, pero se ignora la actividad de algunos de ellos, pueden reagruparse los radionucleidos y utilizarse, aplicando las fórmulas que aparecen en los apartados 2.2.7.2.2.4 y 2.2.7.2.4.4, el valor más bajo para los radionucleidos de cada grupo. Los grupos podrán estar constituidos según la actividad total alfa y la actividad total beta/gamma cuando sean conocidos, aplicándose el valor más bajo correspondientes a los emisores alfa o a los emisores beta/gamma respectivamente.

2.2.7.2.2.6 En el caso de radionucleidos o mezclas de radionucleidos para los que no se disponga de datos, se utilizarán los valores de la tabla 2.2.7.2.2.2.

2.2.7.2.3 *Determinación de otras características de las materias*

2.2.7.2.3.1 Materiales de baja actividad específica LSA(BAE)

2.2.7.2.3.1.1 *(Reservado)*

2.2.7.2.3.1.2 Las materias LSA(BAE) se dividen en tres grupos:

a) LSA-I(BAE-I)

i) minerales de uranio, de torio y concentrados de estos minerales, y otros minerales que contienen radionucleidos naturales;

ii) uranio natural, uranio empobrecido, torio natural o sus componentes o mezclas, que no estén irradiados y se encuentren en estado sólido o líquido;

iii) materias radiactivas para las cuales el valor de $A_2$ es ilimitado. Solo podrán incluirse las materias fisionables que estén exceptuadas según el 2.2.7.2.3.5;

iv) otras materias en las cuales la actividad está repartida en el conjunto de la materia y la actividad específica media estimada no sobrepasa en 30 veces los valores de actividad másica indicados en los apartados del 2.2.7.2.2.1 al 2.2.7.2.2.6. Solo podrán incluirse las materias fisionables que estén exceptuadas según el 2.2.7.2.3.5;

b) LSA-II(BAE-II)

i) agua con una concentración máxima de tritio de 0,8 TBq/l;

ii) otras materias en las cuales la actividad está repartida en el conjunto de la materia y la actividad específica media estimada no sobrepasa $10^{-4}$ $A_2$/g para los sólidos y los gases y $10^{-5}$ $A_2$/g para los líquidos;

c) LSA-III(BAE-III): Sólidos (por ejemplo, residuos acondicionados o materiales activados), con exclusión de polvos, en los cuales:

i) las materias radiactivas están repartidas en todo el sólido o el conjunto de objetos sólidos, o están esencialmente repartidas de modo uniforme en un aglomerante compacto sólido (como el hormigón, el asfalto y la cerámica);

ii) la actividad específica media estimada del sólido con exclusión del material de blindaje no sobrepase 2 x $10^{-3}$ $A_2$/g.

2.2.7.2.3.1.3 a 2.2.7.2.3.1.5 *(Suprimidos)*.

2.2.7.2.3.2 Objeto contaminado superficie SCO(OCS)

LOS SCO(OCS) se clasifican en tres grupos:

a) SCO-I(OCS-I): objeto sólido sobre el cual:

i) la contaminación transitoria en la superficie accesible, promediada sobre 300 $cm^2$ (o sobre el área de la superficie si es inferior a 300 $cm^2$) no sobrepase 4 $Bq/cm^2$ para los emisores beta y gama y los emisores alfa de baja toxicidad o bien 0,4 $Bq/cm^2$ para los demás emisores alfa; y

ii) la contaminación no transitoria en la superficie accesible, promediada sobre 300 $cm^2$ (o sobre el área de la superficie si es inferior a 300 $cm^2$) no sobrepasa $4 \times 10^4$ $Bq/cm^2$ para los emisores beta y gama y los emisores alfa de baja toxicidad o $4 \times 10^3$ $Bq/cm^2$ para los demás emisores alfa; y

iii) la contaminación transitoria más la contaminación no transitoria en la superficie inaccesible promediada sobre 300 $cm^2$ (o sobre el área de la superficie si es inferior a 300 $cm^2$) no sobrepasa $4 \times 10^4$ $Bq/cm^2$ para los emisores beta y gama y los emisores alfa de baja toxicidad o $4 \times 10^3$ $Bq/cm^2$ para los demás emisores alfa.

b) SCO-II(OCS-II): objeto sólido sobre el cual la contaminación no transitoria o la contaminación transitoria sobre la superficie sobrepasa los límites aplicables especificados para un SCO-I(OCS-I) en el apartado anterior a) y sobre el cual:

i) la contaminación transitoria en la superficie accesible, sobre 300 $cm^2$ (o sobre el área de la superficie si es inferior a 300 $cm^2$) no sobrepase 400 $Bq/cm^2$ para los emisores beta y gama y los emisores alfa de baja toxicidad o bien 40 $Bq/cm^2$ para los demás emisores alfa; y

ii) la contaminación no transitoria en la superficie accesible, sobre 300 $cm^2$ (o sobre el área de la superficie si es inferior a 300 $cm^2$) no sobrepasa $8 \times 10^5$ $Bq/cm^2$ para los emisores beta y gama y los emisores alfa de baja toxicidad o bien $8 \times 10^4$ $Bq/cm^2$ para los demás emisores alfa; y

iii) la contaminación transitoria más la contaminación no transitoria en la superficie inaccesible, promediada sobre 300 $cm^2$ (o sobre el área de la superficie si es inferior a 300 $cm^2$) no sobrepasa $8 \times 10^5$ $Bq/cm^2$ para los emisores beta y gama y los emisores alfa de baja toxicidad o bien $8 \times 10^4$ $Bq/cm^2$ para los demás emisores alfa.

c) SCO-III(OCS-III): Un objeto sólido de grandes dimensiones que, debido a su tamaño, no puede transportarse en un tipo de bulto descrito en el ADR y en el que:

i) Todos los orificios estén herméticamente cerrados para evitar la liberación de material radiactivo en las condiciones definidas en 4.1.9.2.4 e);

ii) El interior del objeto esté tan seco como sea posible;

iii) La contaminación transitoria en las superficies externas no exceda los límites especificados en 4.1.9.1.2; y

iv) La contaminación transitoria más la contaminación fija en la superficie inaccesible, promediada sobre 300 $cm^2$, no sea superior a $8 \times 10^5$ $Bq/cm^2$ en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a $8 \times 10^4$ $Bq/cm^2$ en el caso de todos los demás emisores alfa.

2.2.7.2.3.3 Materias radiactivas en forma especial

2.2.7.2.3.3.1 Las materias radiactivas en forma especial deben medir al menos 5 mm en una de sus dimensiones. Cuando una cápsula sellada constituya parte de las materias radiactivas en forma especial, se fabricará dicha cápsula para que se pueda abrir sólo al destruirla. El diseño para materias radiactivas en forma especial requiere una aprobación unilateral.

2.2.7.2.3.3.2 Las materias radiactivas en forma especial deben ser de naturaleza o de concepción tales que, si se sometiesen a las pruebas descritas en los apartados del 2.2.7.2.3.3.4. al 2.2.7.2.3.3.8, cumplirían las

disposiciones siguientes:

a) no se romperían o fracturarían en las pruebas de resistencia al choque, la percusión o la flexión descritas en los apartados 2.2.7.2.3.3.5 a), b) y c) y 2.2.7.2.3.3.6 a), según el caso;

b) no se fundirían ni se dispersarían en la prueba térmica descrita en los apartados 2.2.7.2.3.3.5 d) o 2.2.7.2.3.3.6 b), según el caso; y

c) la actividad del agua después de las pruebas de lixiviación descritas en los apartados 2.2.7.2.3.3.7 y 2.2.7.2.3.3.8 no sobrepasaría el valor de 2 kBq; o, en el caso de fuentes selladas, la tasa de fuga volumétrica durante la prueba de control de la estanqueidad especificada en la norma ISO 9978:1992, "Radioprotección - Fuentes radiactivas selladas - Métodos de ensayo de la estanqueidad", no sobrepasaría el umbral de aceptación aplicable y aceptable por las autoridades competentes.

2.2.7.2.3.3.3 Se podrá demostrar la conformidad con las normas de comportamiento recogidas en 2.2.7.2.3.3.2 mediante uno de los medios señalados en 6.4.12.1 y 6.4.12.2.

2.2.7.2.3.3.4 Las muestras que comprendan o simulen materias radiactivas en forma especial deberán someterse a las pruebas de resistencia al choque, a la percusión, a la flexión y a la resistencia térmica especificadas en 2.2.7.2.3.3.5, o a las admitidas en 2.2.7.2.3.3.6. Podrá utilizarse unas muestras distintas en cada una de las pruebas. Después de cada prueba, las muestras se someterán a una nueva prueba de determinación de la lixiviación o de control volumétrico de la estanqueidad mediante un método que no sea menos sensible que los descritos en 2.2.7.2.3.3.7 en el caso de materias sólidas no susceptibles de dispersión y en 2.2.7.2.3.3.8 en el caso de materias encerradas en cápsulas.

2.2.7.2.3.3.5 Los métodos de prueba que se deberán aplicar son los siguientes:

a) prueba de resistencia al choque: las muestras deberán caer sobre una diana desde una altura de 9 m. La diana será tal como se define en 6.4.14.

b) prueba de percusión: las muestras se colocarán sobre una lámina de plomo apoyada en una superficie dura y lisa y se golpeará con la cara plana de una barra de acero dulce, de modo que se produzca un choque equivalente al que provocaría un peso de 1,4 kg arrojado en caída libre desde una altura de 1 m. La cara plana de la barra tendrá 25 mm de diámetro y la arista presentará un redondeamiento de 3 mm ± 0,3 mm. El plomo, de dureza Vickers comprendida entre 3,5 y 4,5, tendrá un espesor máximo de 25 mm y cubrirá una superficie mayor que la cubierta por las muestras. En cada ensayo se colocarán las muestras sobre una parte intacta del plomo. La barra golpeará las muestras de la forma en que cause el daño máximo.

c) prueba de flexión: esta prueba sólo se aplicará a fuentes delgadas y largas, con una longitud de al menos 10 cm y con una relación entre longitud y anchura mínima no inferior a 10. Las muestras se apretarán rígidamente en un tornillo de banco en posición horizontal, de modo que la mitad de su longitud sobrepase las mordazas del tornillo. Se orientará de forma que sufra el daño máximo cuando su extremo libre se golpee con la cara plana de una barra de acero. Ésta deberá golpear contra las muestras de forma que produzca un impacto equivalente al que provocaría un peso de 1,4 kg arrojado en caída libre desde una altura de 1 m. La cara plana de la barra tendrá 25 mm de diámetro y la arista presentará un redondeamiento de 3 mm ± 0,3 mm.

d) prueba térmica: las muestras se calentarán al aire hasta una temperatura de 800 ºC, que se mantendrá durante 10 minutos, después de lo cual se dejará enfriar.

2.2.7.2.3.3.6 Las muestras que comprenden o simulan materias radiactivas encerradas en una cápsula sellada podrán quedar exceptuados de:

a) los ensayos prescritos en 2.2.7.2.3.3.5 a) y b), siempre que las muestras se sometan al ensayo de impacto prescrito en la norma ISO 2919:2012: "*Radiation protection – Sealed radioactives sources* – General requirements and *classification*";

i) El ensayo de impacto clase 4, si la masa de material radiactivo en forma especial es inferior o igual a 200 gr;

ii) El ensayo de impacto clase 5, si la masa de material radiactivo en forma especial es igual o superior a 200 gr pero inferior a 500 gr;

b) de la prueba especificada en 2.2.7.2.3.3.5 d), con la condición de que se sometan a la prueba térmica para la clase 6 prescrita en la norma ISO 2919:2012, "*Radiation protection − Sealed radioactives sources* − General requirements and *classification*".

2.2.7.2.3.3.7 Cuando se trate de especimenes que comprendan o simulen materias sólidas no susceptibles de dispersión, se determinará la lixiviación como sigue:

a) el espécimen se sumergirá en agua durante 7 días a temperatura ambiente. El volumen de agua será suficiente para que al final del período de prueba de 7 días el volumen libre de agua restante no absorbido y que no haya reaccionado sea al menos igual al 10% del volumen de las muestras sólidas utilizadas en la prueba. El agua tendrá un pH inicial de 6-8 y una conductividad máxima de 1 mS/m a 20 ºC.

b) a continuación, el agua y el espécimen se llevarán a una temperatura de 50 ºC ± 5 ºC y se mantendrán así durante 4 horas.

c) a continuación se determinará la actividad del agua.

d) el espécimen se conservará a continuación durante al menos 7 días en aire en reposo con una humedad relativa no inferior al 90% a una temperatura de al menos 30 ºC.

e) a continuación, se sumergirán el espécimen en agua de iguales características que las descritas en el apartado a) anterior; luego el agua y el espécimen se llevarán a una temperatura de 50 °C ± 5 °C y se mantendrán así durante 4 horas.

f) por último, se determinará la actividad del agua.

2.2.7.2.3.3.8 Para las muestras que comprendan o simulen materias radiactivas en una cápsula sellada, se procederá bien a una determinación de la lixiviación, bien a un control volumétrico de la estanqueidad, tal como se describe a continuación:

a) la determinación de la lixiviación comprende las operaciones siguientes:

i) las muestras se sumergirán en agua a temperatura ambiente. El agua tendrá un pH inicial comprendido entre 6 y 8 y una conductividad máxima de 1 mS/m a 20 ºC.

ii) a continuación el agua con el especimen se llevará a una temperatura de 50 ºC ± 5 ºC y se mantendrán así durante 4 horas.

iii) a continuación se determinará la actividad del agua.

iv) el espécimen se conservará a continuación durante al menos 7 días en aire en reposo y una humedad relativa no inferior al 90% a una temperatura de al menos 30 ºC.

v) se repetirán las operaciones descritas en i), ii) y iii).

b) el control volumétrico de la estanqueidad, que puede hacerse en lugar de la prueba anterior, comprenderá las pruebas prescritas en la norma ISO 9978:1992, "Radiation protection – Sealed Raadioactive Sources - Leakage Test Methods", siempre que sean aceptables para la autoridad competente.

2.2.7.2.3.4 Materias radiactivas de baja dispersión

2.2.7.2.3.4.1 El diseño de las materias radiactivas de baja dispersión requerirá una aprobación multilateral. Las materias radiactivas de baja dispersión serán tales que la cantidad total de estas materias radiactivas en un bulto, teniendo en cuenta las disposiciones del 6.4.8.14 deberán cumplir los siguientes requisitos:

a) a 3 m desde el material radiactivo sin protección no pasará de 10 mSv/h; la tasa de dosis

b) si se le somete a las pruebas especificadas en los apartados 6.4.20.3 y 6.4.20.4, la emisión al aire en formas gaseosas y de partículas de un diámetro aerodinámico equivalente de hasta 100 µm no pasará de 100 $A_2$. Se podrá emplear unas muestras individuales para cada prueba; y

c) si se le somete a la prueba especificada en el apartado 2.2.7.2.3.4.3 la actividad del agua no pasará de 100 $A_2$. Al aplicar esta prueba, se tendrán en cuenta los efectos dañinos de las pruebas especificados en el punto (b) anterior.

2.2.7.2.3.4.2 Las materias radiactivas de baja dispersión se someterá a pruebas de la siguiente manera:

Se someterá a unas muestras que incluya o simule materias radiactivas de baja dispersión al ensayo térmico reforzado que se especifica en el apartado 6.4.20.3 y la prueba de impacto que se especifica en el 6.4.20.4. Se podrá emplear unas muestras individuales para cada prueba. Tras cada prueba, se someterá a la prueba de lixiviación que se especifica en el apartado 2.2.7.2.3.4.3. Después de cada prueba se determinará si se han cumplido las disposiciones aplicables del apartado 2.2.7.2.3.4.1.

2.2.7.2.3.4.3 Durante 7 días se sumergirá en agua a temperatura ambiente una muestra de material sólido que represente el contenido total del bulto. El volumen de agua que se utilizará en el ensayo será suficiente para que, al final del periodo de ensayo de 7 días, el volumen libre de agua restante no absorbida y que no ha reaccionado sea, como mínimo, el 10 % del volumen de la propia muestra sólida que se somete a ensayo. El agua tendrá un pH inicial de 6 a 8 y una conductividad máxima de 1 mS/m a 20º C. La actividad total del volumen libre de agua se medirá tras los 7 días de inmersión de la muestra de ensayo.

2.2.7.2.3.4.4 La demostración de que se cumplen ls requisitos establecidos en los apartados 2.2.7.2.3.4.1, 2.2.7.2.3.4.2 y 2.2.7.2.3.4.3 será de acuerdo con los apartados 6.4.12.1 y 6.4.12.2.

2.2.7.2.3.5 Materias fisionables.

Las materias fisionables y los bultos que contengan materias fisionables se clasificarán en el epígrafe correspondiente como "FISIONABLE" de conformidad con la Tabla 2.2.7.2.1.1, a menos que estén exceptuados en virtud de cualquiera de las disposiciones de los subapartados a) a f) de este párrafo y se transporten de acuerdo con los requisitos de 7.5.11 CV33 (4.3). Todas las disposiciones se aplican únicamente a los materiales contenidos en bultos que cumplan con los requisitos de 6.4.7.2 a menos que en la disposición se permita específicamente materias sin embalar.

a) el uranio enriquecido en uranio-235 hasta un máximo del 1% en masa con un contenido total de plutonio y de uranio-233 que no exceda de un 1% de la masa de uranio-235, siempre que los nucleidos fisionables se encuentren homogéneamente distribuidas por todo el material. Además, si el uranio-235 se halla en forma metálica, de óxido o de carburo, no deberá estar dispuesto en forma de retículo;

b) las soluciones líquidas de nitrato de uranilo enriquecido en uranio-235 hasta un máximo del 2% en masa, con un contenido total de plutonio y uranio-233 que no exceda de 0,002% de la masa de uranio y una razón atómica mínima del nitrógeno al uranio (N/U) de 2;

c) el uranio con un enriquecimiento máximo del 5% en masa de uranio 235, siempre que:

i) no haya más de 3,5 g de uranio 235 por bulto;

ii) el contenido total de plutonio y uranio 233 no sea superior al 1% de la masa de uranio 235 por bulto;

iii) el transporte del bulto esté sujeto al límite para el envío previsto en 7.5.11 CV33 (4.3) c);

d) los nucleidos fisionables con una masa total no superior a 2,0 gr por bulto, siempre que el bulto se transporte con sujeción al límite para el envío previsto en 7.5.11 CV33 (4.3) d);

e) los nucleidos fisionables con una masa total no superior a 45 gr embalados o sin embalar, con sujeción a los requisitos de 7.5.11 CV33 (4.3) e);

f) las materias fisionables que cumplan los requisitos establecidos en 7.5.11 CV33 (4.3) b), 2.7.2.3.6 y 5.1.5.2.1.

2.2.7.2.3.6 Las sustancias fisionables exceptuadas de la clasificación como "FISIONABLES" en virtud de lo dispuesto en 2.2.7.2.3.5 f) serán subcríticas sin necesidad de controlar la acumulación, siempre que se cumpla lo siguiente:

a) las condiciones establecidas en 6.4.11.1 a);

b) las condiciones compatibles con las disposiciones sobre evaluación establecidas en 6.4.11.12 b) y 6.4.11.13 b) para los bultos;

2.2.7.2.4 *Clasificación de bultos o materias sin embalar*

La cantidad de material radiactivo de un bulto no sobrepasará los límites pertinentes del tipo de bulto que se especifican más abajo.

2.2.7.2.4.1 Clasificación como bulto exceptuado

2.2.7.2.4.1.1 Un bulto se puede clasificar como bulto exeptuado si cumple una de las siguientes condiciones:

a) se trate de un bulto vacío que haya contenido material radiactivo;

b) contenga instrumentos o artículos que no excedan los límites de actividad especificados en las columnas (2) y (3) de la Tabla 2.2.7.2.4.1.2;

c) contenga artículos manufacturados con uranio natural, uranio empobrecido o torio natural;

d) contenga material radiactivo que no exceda de los límites de actividad especificados en la columna (4) de la Tabla 2.2.7.2.4.1.2; o

e) contenga menos de 0,1 kg de hexafluoruro de uranio que no exceda los límites de actividad especificados en la columna (4) de la Tabla 2.2.7.2.4.1.2.

2.2.7.2.4.1.2 Un bulto que contenga material radiactivo se puede clasificar como exceptuado siempre que la tasa de dosis en cualquier punto de su superficie externa no pase de 5 µSv/h.

**Tabla 2.2.7.2.4.1.2: Límites de actividad correspondientes a bultos exceptuados**

| Estado físico del contenido | Instrumentos o artículos | | Materiales |
|---|---|---|---|
| | Límites por artículo[a] | Límites por bulto[a] | Límites por bulto[a] |
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| **Sólidos:** | | | |
| forma especial | $10^{-2}$ $A_1$ | $A_1$ | $10^{-3}$ $A_1$ |
| otras formas | $10^{-2}$ $A_2$ | $A_2$ | $10^{-3}$ $A_2$ |
| **Líquidos** | $10^{-3}$ $A_2$ | $10^{-1}$ $A_2$ | $10^{-4}$ $A_2$ |
| **Gases:** | | | |
| tritio | $2 \times 10^{-2}$ $A_2$ | $2 \times 10^{-1}$ $A_2$ | $2 \times 10^{-2}$ $A_2$ |
| forma especial | $10^{-3}$ $A_1$ | $10^{-2}$ $A_1$ | $10^{-3}$ $A_1$ |
| otras formas | $10^{-3}$ $A_2$ | $10^{-2}$ $A_2$ | $10^{-3}$ $A_2$ |

[a] *Para mezclas de radionucleidos, véase 2.2.7.2.2.4 al 2.2.7.2.2.6.*

2.2.7.2.4.1.3 Una materia radiactiva encerrada dentro de o incluida como parte componente de un instrumento u otro artículo manufacturado se puede clasificar según el Nª ONU 2911 MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS - INSTRUMENTOS o ARTÍCULOS, a condición de que:

a) La tasa de dosis a 10 cm de cualquier punto de la superficie exterior del instrumento o artículo sin embalar no sea superior a 0,1 mSv/h;

b) cada instrumento o artículo manufacturado lleve marcada la inscripción de "RADIOACTIVE" en su superficie externa, salvo en el caso de:

i) los relojes o dispositivos radioluminiscentes;

ii) los productos de consumo que hayan recibido la aprobación reglamentaria de conformidad con 1.7.1.4 e) o bien no rebasen individualmente el límite de actividad por envío exento en la Tabla 2.2.7.2.2.1 (columna 5), siempre que los productos se transporten en un bulto que lleve la marca de "RADIOACTIVE" sobre su superficie interna, de tal modo que la advertencia sobre la presencia de material radiactivo sea visible al abrir el bulto; y

iii) otros instrumentos o artículos demasiado pequeños para llevar la marca "RADIOACTIVE", a condición de que se transporten en un bulto que lleve marcada la inscripción "RADIOACTIVE" en su superficie interna, de tal modo que la advertencia sobre la presencia de material radiactivo sea visible al abrir el bulto;

c) el material activo sea completamente encerrado en componentes inactivos (un dispositivo cuya única función sea contener materias radiactivas no se considera un instrumento o artículo manufacturado);

d) se cumplen los límites especificados en las columnas 2 y 3 de la Tabla 2.2.7.2.4.1.2 por cada artículo individual y bulto, respectivamente;

e) (Reservado);

f) si el bulto contiene sustancias fisionables, se aplicará una de las disposiciones de los apartados 2.2.7.2.3.5 a) a f).

2.2.7.2.4.1.4 Las materias radiactivas en forma distinta de las especificadas en 2.2.7.2.4.1.3 y cuya actividad no sobrepase los límites indicados en la columna 4 de la tabla 2.2.7.2.4.1.2, se puede clasificar bajo el N.º ONU 2910 MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS - CANTIDADES LIMITADAS DE MATERIALES a condición de que:

a) el bulto retenga su contenido radiactivo en las condiciones de transporte rutinario;

b) el bulto lleve marcada la inscripción "RADIOACTIVE", ya sea:

i) en una superficie interior, de forma que advierta de la presencia de materias radiactivas a la apertura del bulto; o

ii) en la parte externa del bulto, cuando sea impracticable marcar la inscripción en una superficie interna; y

c) Si el bulto contiene sustancias fisionables, se aplicará una de las disposiciones de los apartados 2.2.7.2.3.5 a) a f).

2.2.7.2.4.1.5 El hexafluoruro de uranio que no exceda de los límites especificados en la columna 4 de la Tabla 2.2.7.2.4.1.2 podrá clasificarse como ONU 3507 HEXAFLUORURO DE URANIO, MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS, menos de 0,1 kg por bulto, no fisionables o fisionables exceptuados, a condición de que:

a) La masa de hexafluoruro de uranio en el bulto sea inferior a 0,1 kg;

b) se cumplan las condiciones del 2.2.7.2.4.5.2 y 2.2.7.2.4.1.4 a) y b).

2.2.7.2.4.1.6 Los artículos manufacturados con uranio natural, uranio empobrecido o torio natural y los artículos en los que la única materia radiactiva que intervenga sea el uranio natural sin irradiar, el uranio empobrecido sin irradiar o el torio natural sin irradiar se pueden clasificar como ONU 2909 MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS - ARTÍCULOS MANUFACTURADOS DE URANIO NATURAL o URANIO EMPOBRECIDO o TORIO NATURAL, a condición de que la superficie externa del uranio o del torio se quede encerrada en una envoltura inactiva de metal o de otro material resistente.

2.2.7.2.4.1.7 Los embalajes vacíos que hayan contenido materias radiactivas, puede clasificarse como ONU 2908 MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS – EMBALAJES/ENVASES VACÍOS, a condición de que:

a) Se mantengan en buen estado y firmemente cerrados;

b) De existir uranio o torio en su estructura, la superficie exterior de los mismos esté cubierta con una funda o envoltura inactiva de metal o de otro material resistente;

c) El nivel de contaminación transitoria interna, promediada sobre 300 $cm^2$, no sea superior a:

i) 400 $Bq/cm^2$ para emisores beta y gamma y emisores alfa de baja toxicidad; y

ii) 40 $Bq/cm^2$ en todos los demás emisores alfa;

d) Ya no sean visibles las etiquetas que puedan haber llevado sobre su superficie en cumplimiento de 5.2.2.1.11.1; y

e) Si el embalaje ha contenido material fisionable, se aplicará una de las disposiciones de los apartados 2.2.7.2.3.5 a) a f) o una de las disposiciones de exclusión de 2.2.7.1.3.

2.2.7.2.4.2 Clasificación de Materiales de baja actividad específica LSA(BAE)

Las materias radiactivas sólo se pueden clasificar como LSA(BAE)si la definición de LSA(BAE)en 2.2.7.1.3 y las condiciones de 2.2.7.2.3.1, 4.1.9.2 y 7.5.11 CV33 (2) se cumplen.

2.2.7.2.4.3 Clasificación de objetos contaminados en la superficie SCO(OCS)

Las materias radiactivas pueden clasificarse como SCO(OCS)si la definición de SCO(OCS)en 2.2.7.1.3 y las condiciones de 2.2.7.2.3.2, 4.1.9.2 y 7.5.11 CV33 (2) se cumplen.

2.2.7.2.4.4 Clasificación como bulto de Tipo A

Los bultos que contengan materias radiactivas se pueden clasificar como de Tipo A siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

Los bultos del tipo A no deben contener cantidades de actividad superiores a cualquiera de las siguientes:

a) $A_1$ para las materias radiactivas en forma especial;

b) $A_2$ para las otras materias radiactivas.

Cuando se trate de una mezcla de radionucleidos en la que se conozca la identidad y actividad de cada uno, la condición siguiente se aplicará al contenido radiactivo de un bulto del tipo A:

$$\sum_i \frac{B(i)}{A_1(i)} + \sum_i \frac{C(j)}{A_2(j)} \leq 1$$

donde

B(i) es la actividad del radionucleido i contenido en las materias radiactivas en forma especial;

$A_1$ (i) es el valor de $A_1$ para el radionucleido i;

C(j) es la actividad del radionucleido j contenido en las materias radiactivas que no estén en forma especial;

$A_2$ (j) es el valor de $A_2$ para el radionucleido j.

2.2.7.2.4.5 Clasificación del hexafluoruro de uranio

2.2.7.2.4.5.1 Sólo se asignará el hexafluoruro de uranio a los números:

a) ONU 2977 MATERIALES RADIACTIVOS, HEXAFLUORURO DE URANIO, FISIONABLE;

b) ONU 2978 MATERIALES RADIACTIVOS, HEXAFLUORURO DE URANIO, no fisionable o fisionable exceptuado; o

c) ONU 3507, HEXAFLUORURO DE URANIO, MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS, menos de 0,1 kg por bulto, no fisionable o fisionable exceptuado.

2.2.7.2.4.5.2 El contenido de un bulto que contenga hexafluoruro de uranio deberá cumplir los siguientes requisitos:

a) Para los Nos. ONU 2977 y 2978, la masa de hexafluoruro de uranio no será diferente de la autorizada para el diseño de bulto y para el ONU 3507, la masa de hexafluoruro de uranio será inferior a 0,1 kg;

b) La masa de hexafluoruro de uranio no será superior a un valor que pudiera conducir a un saldo o exceso de volumen inferior al 5 % a la temperatura máxima del bulto según se especifique para los sistemas de las instalaciones en los que podría utilizarse el bulto; y

c) El hexafluoruro de uranio estará en estado sólido y la presión interna no será superior a la presión atmosférica cuando se presente para su transporte.

2.2.7.2.4.6 Clasificación como bultos de Tipo B(U), Tipo B(M) o Tipo C

2.2.7.2.4.6.1 Los bultos que no se hayan clasificado dentro del apartado 2.2.7.2.4 (2.2.7.2.4.1 a 2.2.7.2.4.5) se clasificarán de acuerdo con el certificado de aprobación de la autoridad competente correspondiente al bulto, emitido por el país de origen del diseño.

2.2.7.2.4.6.2 El contenido de un bulto del Tipo B(U), del Tipo B(M) o del Tipo C será el que se especifique en el certificado de aprobación.

2.2.7.2.5 *Autorizaciones especiales*

Las materias radiactivas se clasificarán como materias transportadas bajo autorización especial cuando se pretenda transportarlas de acuerdo con el apartado 1.7.4.

## 2.2.8 Clase 8 Materias corrosivas

***NOTA:*** *En la presente sección se entiende por "materia", una sustancia, una mezcla o una aleación (Este término se utiliza en la versión española de la presente sección).*

### 2.2.8.1 *Definición, disposiciones generales y criterios*

2.2.8.1.1 Por *materias corrosivas* se entiende aquellas que, por su acción química, causan lesiones cutáneas irreversibles o, en caso de fuga, producen daños materiales, o incluso destruyen, otras mercancías o medios de transporte. La rúbrica de esta clase se refiere también a las materias que solo producen un líquido corrosivo al entrar en contacto con el agua o que, con la humedad natural del aire, producen vapores o neblinas corrosivos.

2.2.8.1.2 En el caso de las materias que sean corrosivas para la piel, las disposiciones relativas a la clasificación general figuran en 2.2.8.1.4. Por corrosión cutánea se entiende luna lesión cutánea irreversible, a saber, la necrosis visible a través de la epidermis y la dermis que tengan lugar tras la exposición a una materia.

2.2.8.1.3 Los líquidos y los sólidos que pueden licuarse durante el transporte que no se consideren corrosivos para la piel se tendrán en cuenta, como potencialmente corrosivas para determinadas superficies metálicas de conformidad con los criterios especificados en 2.2.8.1.5.3 c) ii).

2.2.8.1.4 *Disposiciones generales relativas a la clasificación*

2.2.8.1.4.1 Las materias y objetos de la clase 8 se subdividen de la manera siguiente:

C1-C11 Materias corrosivas sin riesgo subsidiario y objetos que las contienen;

C1-C4 Materias de carácter ácido:

C1 Inorgánicas, líquidas

C2 Inorgánicas, sólidas;

C3 Orgánicas, líquidas

C4 Orgánicas, sólidas;

C5-C8 Materias de carácter básico:

C5 Inorgánicas, líquidas

C6 Inorgánicas, sólidas;

C7 Orgánicas, líquidas

C8 Orgánicas, sólidas;

C9-C10 Otras materias corrosivas:

C9 Líquidas

C10 Sólidas;

C11 Objetos;

CF Materias corrosivas, inflamables:

CF1 Líquidas

CF2 Sólidas;

CS Materias corrosivas, que experimentan calentamiento espontáneo :

CS1 Líquidas

CS2 Sólidas;

CW Materias corrosivas que en contacto con el agua desprenden gases inflamables:

CW1 Líquidas

CW2 Sólidas;

CO Materias corrosivas comburentes:

CO1 Líquidas

CO2 Sólidas;

CT Materias corrosivas tóxicas y objetos que los contienen:

CT1 Líquidas

CT2 Sólidas

CT3 Objetos;

CFT Materias corrosivas líquidas, inflamables, tóxicas;

COT Materias corrosivas comburentes, tóxicas.

2.2.8.1.4.2 Las materias y mezclas de la clase 8 deberán asignarse a uno de los siguientes tres grupos de embalaje según el grado de peligrosidad que presenten para el transporte:

(a) *Grupo de embalaje I:* materias muy peligrosas;

(b) *Grupo de embalaje II:* materias que representan un grado medio de peligrosidad;

(c) *Grupo de embalaje III:* materias que representan un grado bajo de *peligrosidad.*

2.2.8.1.4.3 La asignación de las materias que figuran en la tabla A del capítulo 3.2 a los grupos de embalaje de la clase 8 se fundamenta en la experiencia adquirida y tiene en cuenta factores suplementarios como el riesgo de inhalación (véase 2.2.8.1.4.5) y la hidrorreactividad (incluida la formación de productos de descomposición que presentan peligro).

2.2.8.1.4.4 Podrán asignarse nuevas materias a los grupos de embalaje en función del tiempo de contacto necesario para producir una lesión irreversible en el tejido cutáneo intacto de conformidad con los criterios contenidos en 2.2.8.1.5. En el caso de las mezclas, puede utilizase el criterio establecido en 2.2.8.1.6 como alternativa.

2.2.8.1.4.5 Se deberá considerar de la clase 8 una materia que responda a los criterios de la clase 8, cuya toxicidad por inhalación de polvos y nieblas ($LC_{50}$) corresponda al grupo de embalaje I, pero cuya

toxicidad por ingestión y por absorción cutánea solo corresponda al grupo III, o que presente un grado de toxicidad menos elevado (véase 2.2.61.1.7.2).

2.2.8.1.5 *Asignación de materias y mezclas a grupos de embalaje*

2.2.8.1.5.1 Los datos existentes de humanos y animales, entre ellos, la información relativa a una exposición puntual o reiterada, constituirán la primera línea de evaluación, pues ofrecen información que guarda relación directa con los efectos cutáneos.

2.2.8.1.5.2 Al asignar el grupo de embalaje de conformidad con 2.2.8.1.4.4, procede tener en cuenta la experiencia adquirida en humanos en casos de exposición accidental. A falta de dicha experiencia, se deberá realizar esa clasificación sobre la base de los resultados de la experimentación, de conformidad con las directrices Nos. 404[6], 435[7], 431[8] o 430[9] de la OCDE para los ensayos. Toda materia o mezcla que se clasifique como no corrosiva de conformidad con una de esas directrices o no esté clasificada de conformidad con la directriz núm. 439[10] de la OCDE para los ensayos podrá considerarse no corrosiva para la piel a los efectos del ADR, sin necesidad de nuevos ensayos. Si los resultados de los ensayos indican que la sustancia o mezcla es corrosiva y no está clasificada en el grupo de embalaje I, pero el método de ensayo no permite discriminar entre los grupos de embalaje II y III, se considerará que pertenece al grupo de embalaje II. Si los resultados de los ensayos indican que la sustancia o mezcla es corrosiva, pero el método de ensayo no permite discriminar entre los grupos de embalaje, se considerará que pertenece al grupo de embalaje I si ningún otro resultado de los ensayos indica un grupo de embalaje diferente.

2.2.8.1.5.3 Las materias corrosivas se asignan a los grupos de embalaje de conformidad con los siguientes criterios (véase la tabla 2.2.8.1.5.3):

a) Las materias que provoquen una lesión irreversible del tejido cutáneo intacto, por un periodo de observación máximo de 60 minutos iniciado inmediatamente después de un periodo de exposición que no exceda de los 3 minutos, son materias del grupo de embalaje I.

b) Las materias que, tras un periodo de exposición que supere los 3 minutos pero no exceda de los 60 minutos, provoquen una lesión irreversible del tejido cutáneo intacto por un periodo de observación máximo de 14 días iniciado inmediatamente después del periodo de exposición son materias del grupo de embalaje II.

c) Las materias que figuran a continuación se asignan al grupo de embalaje III:

i) materias que provoquen una lesión irreversible del tejido cutáneo intacto, por un periodo de observación máximo de 14 días iniciado inmediatamente después del periodo de exposición que supere los 60 minutos pero no exceda de las 4 horas; o

ii) materias que se considere que no provocan una lesión irreversible del tejido cutáneo intacto pero cuya velocidad de corrosión en superficies en acero o aluminio supere los 6,25 mm al año a la temperatura de prueba de 55 °C, cuando los ensayos se realicen sobre los dos materiales. Para los ensayos con acero, el metal utilizado deberá ser de los tipos S235JR+CR (1.0037 respectivamente St 37-2), S275J2G3+CR (1.0144 respectivamente St 44-3), ISO 3474, G10200 del "Unified Numbering System" (UNS), o SAE 1020, y para los ensayos con aluminio se utilizarán los tipos no revestidos 7075–T6 o AZ5GU-T6. Se prescribe un ensayo aceptable en el Manual de Pruebas y Criterios, parte III, sección 37.

---

[6] *Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos N.° 404, "Efecto irritante/corrosivo agudo sobre la piel" (2015).*

[7] *Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos N.° 435, "Método de ensayo in vitro sobre membranas de estanqueidad para la corrosión cutánea" (2015).*

[8] *Directriz de la OCDE para los ensayos de productos químicos N.° 431, "Corrosión cutánea in vitro: Método de ensayo sobre epidermis humana reconstruida (EHR)" (2016)*

[9] *Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos N.° 430, "Corrosión cutánea in vitro: Método de ensayo de resistencia eléctrica transcutánea (RET)" (2015).*

[10] *Directriz de la OCDE para los ensayos de productos químicos N.° 439, "Corrosión cutánea in vitro: Método de ensayo de epidermis humana reconstruida " (2015).*

***NOTA:*** *Cuando una prueba inicial sobre el acero o aluminio indique que la materia sometida a prueba es corrosiva, no será necesario repetir el proceso con el otro metal.*

**Tabla 2.2.8.1.5.3: Tabla resumen de los criterios de 2.2.8.1.5.3**

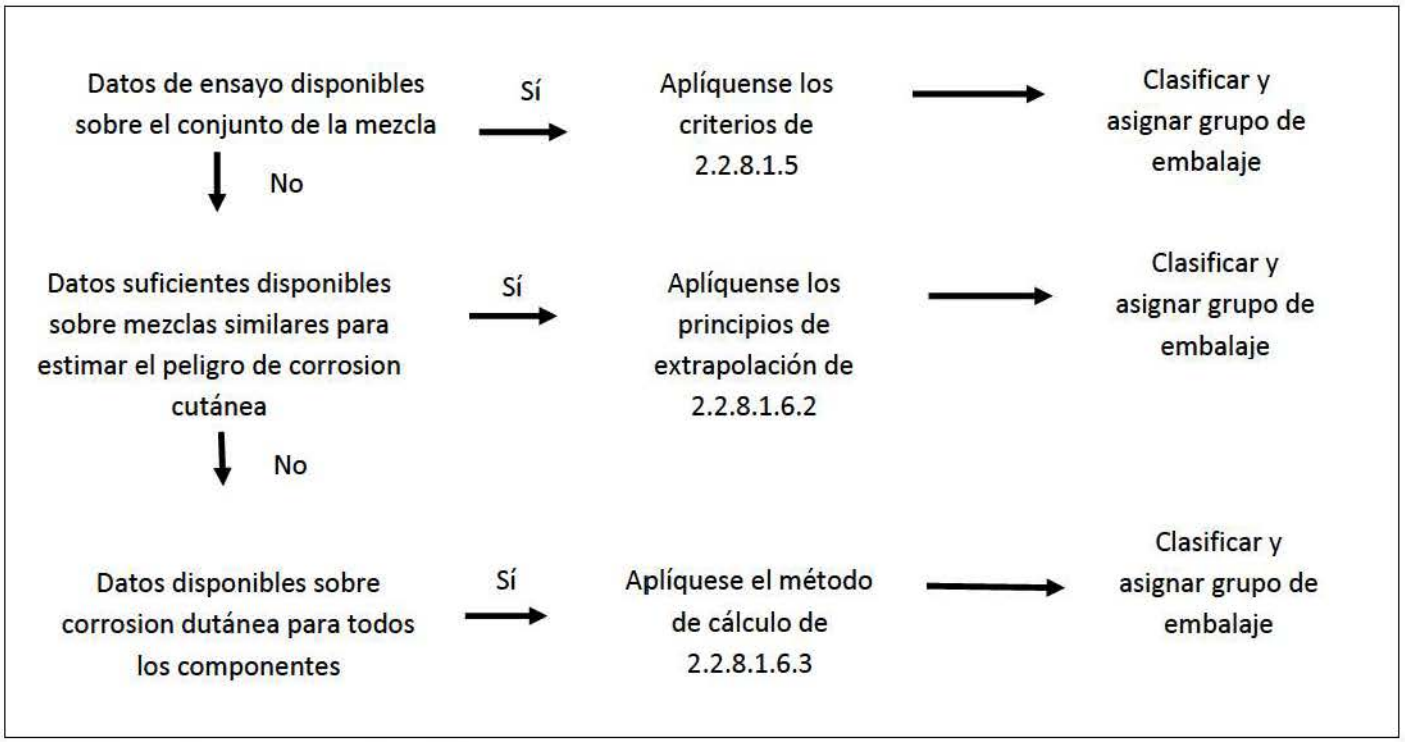
| Grupo de embalaje | Periodo de exposición | Periodo de observación | Efecto |
|---|---|---|---|
| I | ≤ 3 min | ≤ 60 min | Lesión irreversible del tejido cutáneo intacto |
| II | > 3 min ≤ 1 h | ≤ 14 d | Lesión irreversible del tejido cutáneo intacto |
| III | > 1 h ≤ 4 h | ≤ 14 d | Lesión irreversible del tejido cutáneo intacto |
| III | - | - | Velocidad de corrosión en superficies de acero o aluminio superior a 6,25 mm por año a una temperatura de ensayo de 55 °C, cuando la prueba se realice en ambos materiales |

2.2.8.1.6 *Métodos alternativos de asignación a grupos de embalaje para las mezclas: Procedimiento por etapas*

2.2.8.1.6.1 Disposiciones generales

En el caso de las mezclas, es necesario conseguir u obtener información que permita aplicar los criterios a la mezcla para su clasificación y su asignación a los grupos de embalaje. La clasificación y la asignación a los grupos de embalaje se procede por etapas y depende de la cantidad de información disponible sobre la propia mezcla, mezclas similares o sus componentes. El diagrama de la figura 2.2.8.1.6.1 esquematiza el proceso que hay que seguir.

**Figura 2.2.8.1.6.1: Procedimiento por etapas para clasificar y asignar mezclas corrosivas a los grupos de embalaje**




2.2.8.1.6.2 Principios de extrapolación

Cuando no se hayan realizado ensayos sobre una mezcla para determinar su potencial corrosivo para la piel, pero se disponga de datos sobre sus componentes individuales y sobre mezclas

similares que sean suficientes para clasificar y asignar debidamente la mezcla a un grupo de embalaje, se utilizarán esos datos de conformidad con las reglas de extrapolación descritas a continuación. De esta manera, se asegura la utilización del mayor número de datos disponibles durante el proceso de clasificación con el fin de caracterizar los peligros de la mezcla.

a) Dilución: Si una mezcla sometida a ensayo se diluye con un diluyente que no reúne los criterios de la clase 8 y no influye en el grupo de embalaje de otros componentes, la nueva mezcla diluida podrá asignarse al mismo grupo de embalaje que la mezcla original sometida a ensayo.

***NOTA:*** *En determinadas circunstancias, diluir una mezcla o una materia puede provocar un aumento de las propiedades corrosivas. En tal caso, no se utilizará este principio de extrapolación.*

b) Variación entre lotes: El potencial corrosivo para la piel de un lote de producción de una mezcla sometida a ensayo se considerará equivalente al de otro lote de producción no sometido a ensayo del mismo producto comercial que haya sido producido por el mismo fabricante o bajo su control, a menos que haya motivos para creer que la composición de la mezcla ha cambiado y que dichos cambios pueden haber provocado modificaciones del potencial corrosivo para la piel del lote no sometido a ensayo. En este caso, será necesaria una nueva clasificación.

c) Concentración de las mezclas del grupo de embalaje I: Si una mezcla sometida a ensayo reúne los requisitos para su inclusión en el grupo de embalaje I, y se aumenta la concentración, la nueva mezcla concentrada, no sometida a ensayo, se asignará al grupo de embalaje I sin que sea necesario realizar ensayos adicionales.

d) Interpolación dentro de un mismo grupo de embalaje: En el caso de tres mezclas (A, B y C) con componentes idénticos, cuando las mezclas A y B hayan sido sometidas a ensayo y clasificadas en el mismo grupo de embalaje en términos de corrosión cutánea y la mezcla C, que no ha sido sometida a ensayo, tenga los mismos componentes de la clase 8 que las mezclas A y B pero concentraciones intermedias de esos componentes con respecto a las de las mezclas A y B, se considerará que la mezcla C pertenece al mismo grupo de embalaje en términos de corrosión cutánea que A y B.

e) Mezclas esencialmente similares: En los siguientes casos:

i) dos mezclas: (A+B) y (C+B);

ii) la concentración del componente B es la misma en ambas mezclas;

iii) la concentración del componente A en la mezcla (A+B) es igual a la del componente C en la mezcla (C+B);

iv) se dispone de datos relativos a la corrosión cutánea correspondientes a los componentes A y C y esos datos son sustancialmente equivalentes, es decir, ambos componentes pertenecen al mismo grupo de embalaje en términos de corrosión cutánea y no se espera que afecten al potencial de corrosión cutánea de B.

Si la mezcla (A+B) o (C+B) ya está clasificada sobre la base de datos experimentales, la otra mezcla podrá asignarse al mismo grupo de embalaje.

2.2.8.1.6.3 Método de cálculo basado en la clasificación de las materias

2.2.8.1.6.3.1 Cuando una mezcla no se haya sometido a ensayo para establecer su potencial corrosivo para la piel ni tampoco se disponga de datos suficientes sobre mezclas similares, se tendrán en cuenta las propiedades corrosivas de las materias de la mezcla para clasificarla y asignarla a un grupo de embalaje.

Solo se permitirá aplicar el método de cálculo si no existen efectos sinérgicos que hagan la mezcla más corrosiva que la suma de sus materias. Esta restricción se aplicará solamente si se asignan los grupos de embalaje II o III a la mezcla.

2.2.8.1.6.3.2 Cuando se utilice el método de cálculo, se tendrán en cuenta todos los componentes de la clase 8 que estén presentes en una concentración de $\geq 1\%$ o de $< 1\%$, si dichos componentes siguen siendo relevantes para clasificar la mezcla como corrosiva para la piel.

2.2.8.1.6.3.3 Para determinar si una mezcla que contiene materias corrosivas debe considerarse una mezcla corrosiva y asignarla a un grupo de embalaje, se aplicará el método de cálculo del diagrama que se representa en la figura 2.2.8.1.6.3. Para ese método de cálculo, se aplicarán límites de concentración genéricos cuando se utilice el 1% en el primer paso para la evaluación de las sustancias del grupo de embalaje I, y cuando se utilice el 5% entre los demás pasos, respectivamente.

2.2.8.1.6.3.4 Cuando se asigne un límite de concentración específico (SCL) a la materia tras su inclusión en la tabla A del capítulo 3.2 o en una disposición especial, se utilizará este límite en lugar de los límites de concentración genéricos (GLC).

2.2.8.1.6.3.5 A tal efecto, se adaptará la fórmula sumatoria a cada paso del método de cálculo, lo que significa, en los casos en los que sea aplicable, que se sustituirá el límite de concentración genérico por el límite de concentración específico que se haya asignado a las materias ($SCL_i$) y la fórmula adaptada será la media ponderada de los distintos límites de concentración asignados a las distintas materias de la mezcla:

$$\frac{PGx_1}{GCL} + \frac{PGx_2}{SCL_2} + \cdots + \frac{PGx_i}{SCL_i} \geq 1$$

siendo

PG $x_i$ = Concentración de la materia 1, 2… i en la mezcla asignada al grupo de embalaje x (I, II o III)

GCL = Límite de concentración genérico

$SCL_i$ = Límite de concentración específico asignado a la materia i

Se considerará satisfecho el criterio del grupo de embalaje cuando el resultado de cálculo sea ≥ 1. Los límites de concentración genéricos que deberán utilizarse en la evaluación de cada paso del método de cálculo pueden encontrarse en la figura 2.2.8.1.6.3.

En la siguiente nota se muestran ejemplos prácticos de esta fórmula.

***NOTA:*** *Ejemplos de aplicación de la fórmula anterior*

*Ejemplo 1: Una mezcla contiene una concentración del 5% de una materia corrosiva asignada al grupo de embalaje I sin límite de concentración específico:*
*Cálculo para el grupo de embalaje I:* $\frac{5}{5\ (GCL)} = 1$ □ *Se asigna a la clase 8, grupo de embalaje I.*
*Ejemplo 2: Una mezcla contiene tres materias corrosivas para la piel, dos de las cuales (A y B) están sujetas a límites de concentración específicos; a la tercera (C) se le aplica el límite de concentración genérico. No es necesario tener en cuenta el resto de la mezcla:*

| Materia X de la mezcla y su asignación al grupo de embalaje de la clase 8 | Concentración (conc) en la mezcla (en %) | Límite de concentración específico (SCL) del grupo I | Límite de concentración específico (SCL) del grupo II | Límite de concentración específico (SCL) del grupo III |
|---|---|---|---|---|
| A, asignada al grupo I | 3 | 30% | Ninguno | Ninguno |
| B, asignada al grupo I | 2 | 20% | 10% | Ninguno |
| C, asignada al grupo III | 10 | Ninguno | Ninguno | Ninguno |

*Cálculo para el grupo de embalaje I:* $\frac{3\ (conc\ A)}{30\ (SCL\ PGI)} + \frac{2\ (conc\ B)}{20\ (SCL\ PGI)} = 0{,}2 < 1$

*No se cumple el criterio del grupo de embalaje I.*

*Cálculo para el grupo de embalaje II:* $\frac{3\ (conc\ A)}{5\ (GCL\ PG\ II)} + \frac{2\ (conc\ B)}{10\ (SCL\ PG\ II)} = 0{,}8 < 1$

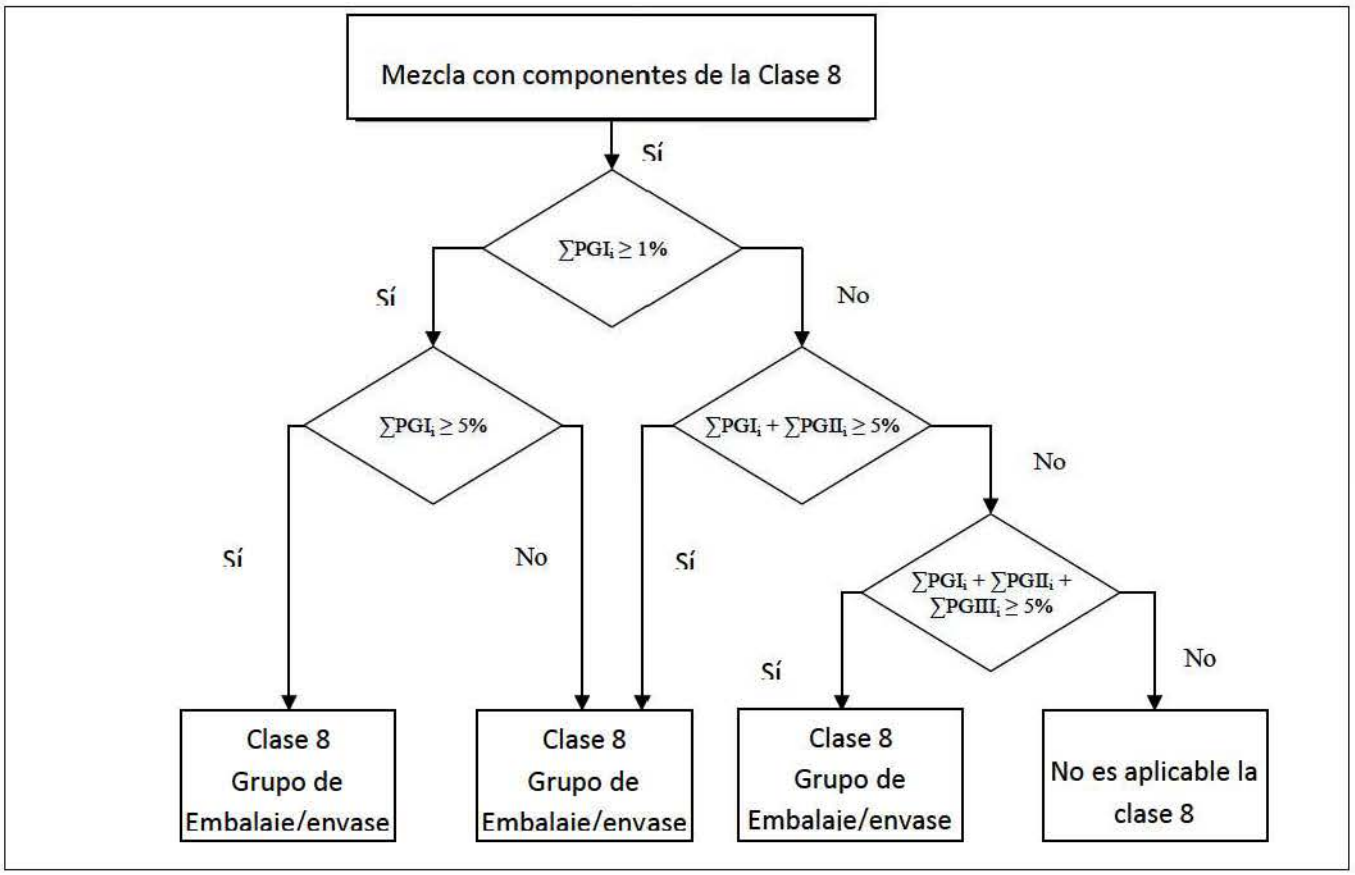
*No se cumple el criterio del grupo de embalaje II.*

*Cálculo para el grupo de embalaje III:*

$$\frac{3\ (conc\ A)}{5\ (GCL\ PGIII)} + \frac{2\ (conc\ B)}{5\ (GCL\ PG\ III)} + \frac{10\ (conc\ C)}{5\ GCL\ PG\ III)} = 3\ \geq\ 1$$

*Se cumple el criterio del grupo de embalaje III. La mezcla se asignará a la clase 8, grupo de embalaje III.*

**Figura 2.2.8.1.6.3: Método de cálculo**




2.2.8.1.7 Cuando, debido a la adición de otras materias, las materias de la clase 8 pasen a otras categorías de peligro distintas de aquellas a las que pertenecen las materias expresamente mencionadas en la tabla A del capítulo 3.2, se deberán clasificar, esas mezclas o soluciones, en los apartados y grupos a los que pertenecen sobre la base de su grado de peligro real.

***NOTA**: para clasificar las soluciones y mezclas (tales como preparaciones y residuos), ver igualmente el apartado 2.1.3.*

2.2.8.1.8 Sobre la base de los criterios del apartado 2.2.8.1.5, se puede determinar asimismo si la naturaleza de una solución o de una mezcla expresamente designada o que contenga una materia expresamente designada es tal, que dicha solución o dicha mezcla no estén sometidas a las disposiciones de la presente clase.

2.2.8.1.9 *(Suprimido).*

***NOTA**: Los Nos. ONU 1910 óxido cálcico y 2812 aluminato sódico, que figuran en la Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, no están sometidos a las disposiciones del ADR.*

**2.2.8.2** ***Materias no admitidas al transporte***

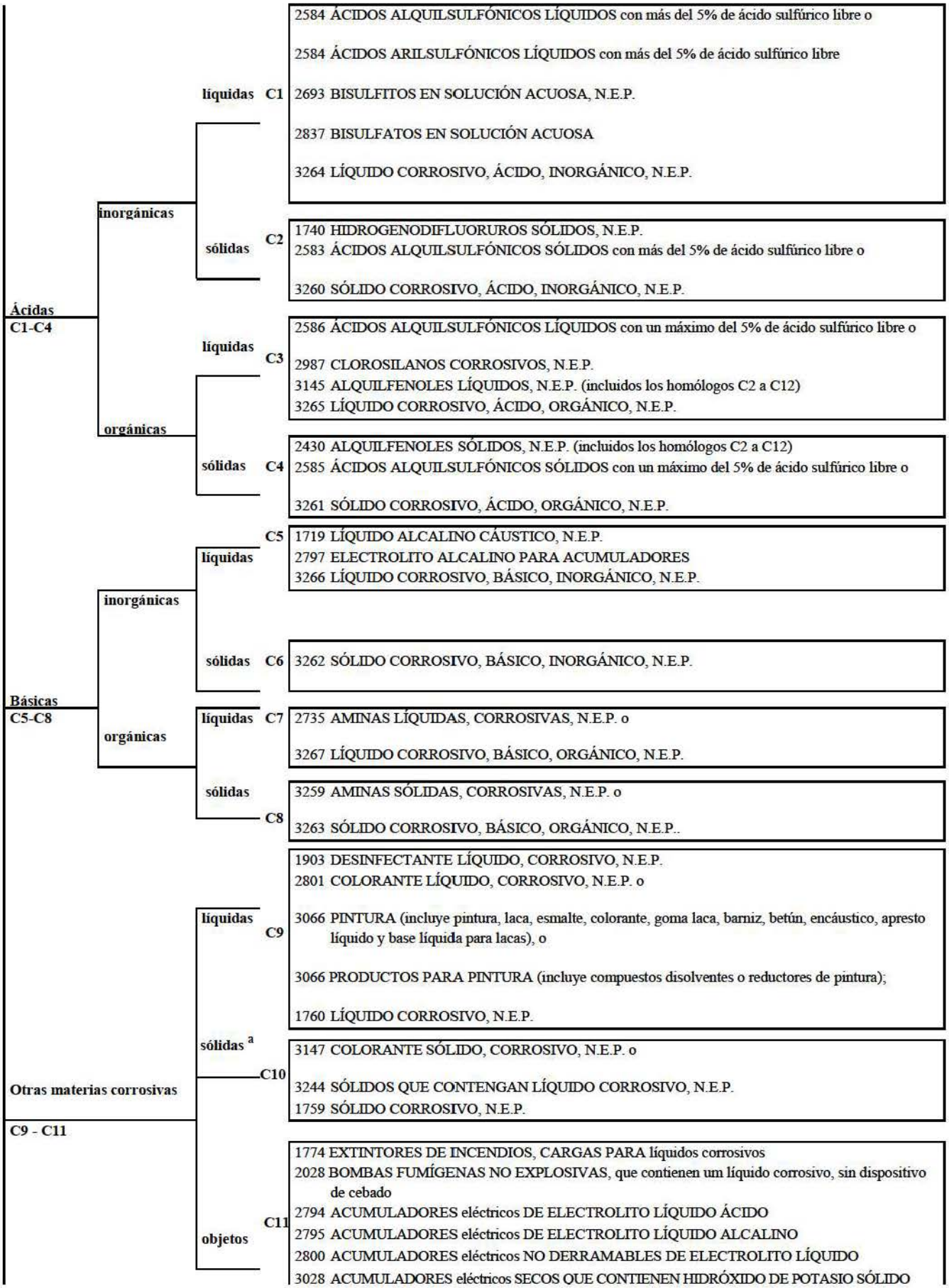
2.2.8.2.1 Las materias químicamente inestables de la clase 8 no se aceptarán al transporte a menos que se hayan tomado las precauciones necesarias para prevenir una eventual descomposición o polimerización peligrosa en las condiciones normales de transporte. Con respecto a las precauciones necesarias para evitar la polimerización, véase la disposición especial 386 del capítulo 3.3. A tal fin, se pondrá especial cuidado en asegurarse de que los recipientes y cisternas no contengan ninguna materia susceptible de favorecer esas reacciones.

2.2.8.2.2 Las materias siguientes no serán admitidas al transporte:

- N.º ONU 1798 ÁCIDO NITROCLORHÍDRICO;
- Las mezclas químicamente inestables de ácido sulfúrico agotado;
- Las mezclas químicamente inestables de ácido sulfonítrico mixto o las mezclas de ácidos sulfúrico y nítrico agotados no desnitrados;
- Las soluciones acuosas de ácido perclórico con más del 72% de ácido puro, en masa, o las mezclas de ácido perclórico con cualquier líquido que no sea agua.

**2.2.8.3** ***Lista de epígrafes colectivos***

**Materias corrosivas <u>sin</u> riesgo subsidiario** y objetos que las contienen


Ácidas
C1-C4
inorgánicas
orgánicas
líquidas
sólidas
C1
C2
C3
C4
2584 ÁCIDOS ALQUILSULFÓNICOS LÍQUIDOS con más del 5% de ácido sulfúrico libre o
2584 ÁCIDOS ARILSULFÓNICOS LÍQUIDOS con más del 5% de ácido sulfúrico libre
2693 BISULFITOS EN SOLUCIÓN ACUOSA, N.E.P.
2837 BISULFATOS EN SOLUCIÓN ACUOSA
3264 LÍQUIDO CORROSIVO, ÁCIDO, INORGÁNICO, N.E.P.
1740 HIDROGENODIFLUORUROS SÓLIDOS, N.E.P.
2583 ÁCIDOS ALQUILSULFÓNICOS SÓLIDOS con más del 5% de ácido sulfúrico libre o
3260 SÓLIDO CORROSIVO, ÁCIDO, INORGÁNICO, N.E.P.
2586 ÁCIDOS ALQUILSULFÓNICOS LÍQUIDOS con un máximo del 5% de ácido sulfúrico libre o
2987 CLOROSILANOS CORROSIVOS, N.E.P.
3145 ALQUILFENOLES LÍQUIDOS, N.E.P. (incluidos los homólogos C2 a C12)
3265 LÍQUIDO CORROSIVO, ÁCIDO, ORGÁNICO, N.E.P.
2430 ALQUILFENOLES SÓLIDOS, N.E.P. (incluidos los homólogos C2 a C12)
2585 ÁCIDOS ALQUILSULFÓNICOS SÓLIDOS con un máximo del 5% de ácido sulfúrico libre o
3261 SÓLIDO CORROSIVO, ÁCIDO, ORGÁNICO, N.E.P.
Básicas
C5-C8
inorgánicas
orgánicas
líquidas
sólidas
C5
C6
C7
C8
1719 LÍQUIDO ALCALINO CÁUSTICO, N.E.P.
2797 ELECTROLITO ALCALINO PARA ACUMULADORES
3266 LÍQUIDO CORROSIVO, BÁSICO, INORGÁNICO, N.E.P.
3262 SÓLIDO CORROSIVO, BÁSICO, INORGÁNICO, N.E.P.
2735 AMINAS LÍQUIDAS, CORROSIVAS, N.E.P. o
3267 LÍQUIDO CORROSIVO, BÁSICO, ORGÁNICO, N.E.P.
3259 AMINAS SÓLIDAS, CORROSIVAS, N.E.P. o
3263 SÓLIDO CORROSIVO, BÁSICO, ORGÁNICO, N.E.P..
Otras materias corrosivas
C9 - C11
líquidas
sólidas [a]
objetos
C9
C10
C11
1903 DESINFECTANTE LÍQUIDO, CORROSIVO, N.E.P.
2801 COLORANTE LÍQUIDO, CORROSIVO, N.E.P. o
3066 PINTURA (incluye pintura, laca, esmalte, colorante, goma laca, barniz, betún, encáustico, apresto líquido y base líquida para lacas), o
3066 PRODUCTOS PARA PINTURA (incluye compuestos disolventes o reductores de pintura);
1760 LÍQUIDO CORROSIVO, N.E.P.
3147 COLORANTE SÓLIDO, CORROSIVO, N.E.P. o
3244 SÓLIDOS QUE CONTENGAN LÍQUIDO CORROSIVO, N.E.P.
1759 SÓLIDO CORROSIVO, N.E.P.
1774 EXTINTORES DE INCENDIOS, CARGAS PARA líquidos corrosivos
2028 BOMBAS FUMÍGENAS NO EXPLOSIVAS, que contienen um líquido corrosivo, sin dispositivo de cebado
2794 ACUMULADORES eléctricos DE ELECTROLITO LÍQUIDO ÁCIDO
2795 ACUMULADORES eléctricos DE ELECTROLITO LÍQUIDO ALCALINO
2800 ACUMULADORES eléctricos NO DERRAMABLES DE ELECTROLITO LÍQUIDO
3028 ACUMULADORES eléctricos SECOS QUE CONTIENEN HIDRÓXIDO DE POTASIO SÓLIDO

| | |
|---|---|
| | 3477 CARTUCHOS PARA PILAS DE COMBUSTIBLE, que contienen sustancias corrosivas, o<br><br>3477 CARTUCHOS PARA PILAS DE COMBUSTIBLE INSTALADOS EN UN EQUIPO, que contienen sustancias corrosivas o<br><br>3477 CARTUCHOS PARA PILAS DE COMBUSTIBLE EMBALADOS CON UN EQUIPO, que contienen sustancias corrosivas<br><br>3547 OBJETOS QUE CONTIENEN SUSTANCIAS CORROSIVAS, N.E.P. |

(continúa en la página siguiente)

---

[a] *Se admitirán al transporte las mezclas de materias sólidas no sometidas a las disposiciones del ADR y de líquidos corrosivos con el N.° de identificación 3244, sin aplicación previa de los criterios de clasificación de la clase 8, siempre y cuando ningún líquido libre aparezca en el momento de la carga de la materia o del cierre del embalaje/envase o de la unidad de transporte. Cada embalaje/envase deberá corresponder a un tipo de construcción que haya superado una prueba de estanqueidad para el grupo de embalaje II.*

## Materias corrosivas que presentan riesgos subsidiarios y objetos que las contienen

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Inflamables** [b] **CF** | líquidas | CF1 | 2734 AMINAS LÍQUIDAS, CORROSIVAS, INFLAMABLES, N.E.P. o<br>2734 POLIAMINAS LÍQUIDAS, CORROSIVAS, INFLAMABLES, N.E.P.<br>2986 CLOROSILANOS, CORROSIVOS, INFLAMABLES, N.E.P.<br>2920 LÍQUIDO CORROSIVO, INFLAMABLE, N.E.P.<br>3470 PINTURAS CORROSIVAS, INFLAMABLES (incluidos pinturas, lacas, esmaltes, colores, goma laca, barnices, bruñidores, encáusticos, bases líquidas para lacas) o<br>3470 MATERIAL CORROSIVO, INFLAMABLE RELACIONADO CON PINTURAS (incluidos disolventes y diluyentes para pinturas) |
| | sólidas | CF2 | 2921 SÓLIDO CORROSIVO, INFLAMABLE, N.E.P. |
| **Que experimentan calentamiento espontáneo CS** | líquidas | CS1 | 3301 LÍQUIDO CORROSIVO QUE EXPERIMENTA CALENTAMIENTO ESPONTÁNEO, N.E.P. |
| | sólidas | CS2 | 3095 SÓLIDO CORROSIVO QUE EXPERIMENTA CALENTAMIENTO ESPONTÁNEO, N.E.P. |
| **Que reaccionan al contacto con el agua CW** | líquidas [b] | CW1 | 3094 LÍQUIDO CORROSIVO QUE REACCIONA CON EL AGUA, N.E.P. |
| | sólidas | CW2 | 3096 SÓLIDO CORROSIVO QUE REACCIONA CON EL AGUA, N.E.P. |
| **Comburentes CO** | líquidas | CO1 | 3093 LÍQUIDO CORROSIVO, COMBURENTE, N.E.P. |
| | sólidas | CO2 | 3084 SÓLIDO CORROSIVO, COMBURENTE, N.E.P. |
| **Tóxicas** [d] **CT** | líquidas [c] | CT1 | 2922 LÍQUIDO CORROSIVO, TÓXICO, N.E.P. |
| | sólidas [e] | CT2 | 2923 SÓLIDO CORROSIVO, TÓXICO, N.E.P. |
| | objetos | CT3 | 3506 MERCURIO CONTENIDO EN OBJETOS MANUFACTURADOS |
| **Líquidas inflamables tóxicas** [d] | | CFT | (No hay otro epígrafe colectivo que lleve este código de clasificación; en su caso, la clasificación se hará en un epígrafe colectivo con un código de clasificación que se determinará con arreglo a la tabla de orden de preponderancia de las características de peligro de 2.1.3.10) |
| **Tóxicas comburentes** [d, e] | | COT | (No hay otro epígrafe colectivo que lleve este código de clasificación; en su caso, la clasificación se hará en un epígrafe colectivo con un código de clasificación que se determinará con arreglo a la tabla de orden de preponderancia de las características de peligro de 2.1.3.10) |

[b] *Los clorosilanos que, en contacto con la humedad del aire o del agua, desprendan gases inflamables son materias de la clase 4.3.*

[c] *Los cloroformiatos con propiedades tóxicas preponderantes son materias de la clase 6.1.*

[d] *Las materias corrosivas muy tóxicas por inhalación, mencionadas en los apartados del 2.2.61.1.4 al 2.2.61.1.9, son materias de la clase 6.1.*

[e] *Los Nos ONU 1690 FLUORURO SÓDICO, SÓLIDO, 1812 FLUORURO POTÁSICO SÓLIDO, 2505 FLUORURO AMÓNICO, 2674 FLUOROSILICATO DE SODIO, 2856 FLUOROSILICATOS, N.E.P., 3415 FLUORURO SÓDICO EN SOLUCIÓN Y 3422 FLUORURO POTÁSICO EN SOLUCIÓN son materias de la clase 6.1.*

## 2.2.9 Clase 9 Materias y objetos peligrosos diversos

### 2.2.9.1 *Criterios*

2.2.9.1.1 En el título de la clase 9 se incluyen materias y objetos que, a lo largo del transporte, supongan un peligro diferente de los que contemplan las restantes clases.

2.2.9.1.2 Las materias y objetos de la clase 9 se subdividen del modo siguiente:

M1 Materias que, inhaladas en forma de polvo fino, pueden poner en peligro la salud.

M2 Materias y objetos que, en caso de incendio, pueden formar dioxinas.

M3 Materias que desprenden vapores inflamables.

M4 Pilas de litio.

M5 Aparatos de salvamento.

M6-M8 Materias peligrosas para el medio ambiente:

- M6 Materias contaminantes para el medio ambiente acuático, líquidas
- M7 Materias contaminantes para el medio ambiente acuático, sólidas
- M8 Microorganismos y organismos modificados genéticamente

M9-M10 Materias transportadas a temperatura elevada:

- M9 Líquidas
- M10 Sólidas

M11 Otras materias y objetos que presenten un peligro en el curso del transporte, no incluidas en la definición de otra clase.

*Definiciones y clasificación*

2.2.9.1.3 Las materias y los objetos clasificados en la clase 9 se recogen en la tabla A del capítulo 3.2. La inclusión de las materias y los objetos no expresamente mencionados en dicha tabla A del capítulo 3.2 en el epígrafe correspondiente o en la subsección 2.2.9.3 debe hacerse de conformidad con los apartados 2.2.9.1.4 a 2.2.9.1.8, 2.2.9.1.10, 2.2.9.1.11, 2.2.9.1.13 y 2.2.9.1.14.

*Materias que, inhaladas en forma de polvo fino, pueden poner en peligro la salud*

2.2.9.1.4 Las materias que, inhaladas en forma de polvo fino, pueden poner en peligro la salud, comprenden el amianto y las mezclas que lo contengan.

*Materias y* objetos *que, en caso de incendio, pueden formar dioxinas*

2.2.9.1.5 Las materias y objetos que, en caso de incendio, pueden formar dioxinas comprenden los difenilos policlorados (PCB), los terfenilos policlorados (PCT) y los difenilos y terfenilos polihalogenados y las mezclas que contienen estas materias, así como los objetos, como transformadores, condensadores y otros objetos, que contienen estas materias o mezclas preparadas con ellas.

***NOTA**: Las mezclas cuyo contenido de PCB o PCT no sobrepasen de 50 mg/kg no están sujetas a las disposiciones del ADR.*

*Materias que desprenden vapores inflamables*

2.2.9.1.6 Las materias que desprenden vapores inflamables comprenden los polímeros que contengan líquidos inflamables y que tengan un punto de inflamación que no sobrepase los 55 °C.

*Pilas de litio*

2.2.9.1.7 A menos que no se haya previsto otra cosa en el ADR (por ejemplo, para los prototipos y pequeñas producciones de pilas bajo la disposición especial 310 o para las pilas dañadas bajo la disposición especial 376), las pilas de litio deberán satisfacer las siguientes disposiciones;

***NOTA:** Para el n.º ONU 3536 BATERÍAS DE LITIO INSTALADAS EN LA UNIDAD DE TRANSPORTE, véase la disposición especial 389 del capítulo 3.3*

Las pilas y baterías, las pilas y baterías instaladas en un equipo, o las pilas y baterías embaladas con un equipo, que contengan litio cualquiera que sea su forma, serán clasificados en los N.º ONU 3090, 3091, 3480 o 3481 según corresponda. Podrán transportarse con arreglo a lo dispuesto para estos epígrafes si cumplen las siguientes disposiciones:

a) Cada pila o batería es de un tipo que este demostrado que cumple las disposiciones de cada una de las pruebas que figuran en el Manual de pruebas y criterios, parte III, subsección 38.3;

***NOTA:** Las baterías serán de un diseño tipo que haya satisfecho las disposiciones de prueba de la parte III, subsección 38.3 del Manual de pruebas y criterios, independientemente de que las pilas que las componen sean o no conformes a un diseño tipo aprobado o no.*

b) Cada pila o batería estará provista de un dispositivo de protección contra las sobrepresiones internas, o está diseñada para impedir toda explosión violenta en las condiciones normales de transporte;

c) Cada pila o batería estará equipada con un medio eficaz de prevención de cortocircuitos externos;

d) Cada batería que contiene pilas o series de pilas conectadas en paralelo estará equipada con los medios eficaces que sean necesarios para prevenir inversiones peligrosas de corriente (por ejemplo, diodos, fusibles, etc.);

e) Las pilas y baterías estarán fabricadas con arreglo a un programa de gestión de la calidad que comprenda los elementos siguientes:

   i) una descripción de la estructura orgánica y de las responsabilidades del personal en lo que respecta al diseño y a la calidad del producto;

   ii) instrucciones adecuadas para la inspección, el ensayo, el control de la calidad, la garantía de la calidad y el funcionamiento de los procesos;

   iii) controles del proceso, que deberían incluir actividades adecuadas para prevenir y detectar los fallos por cortocircuito interno durante la fabricación de las pilas;

   iv) registros de la calidad, como los informes de inspección, los datos de los ensayos, los datos de calibración y los certificados. Los datos de los ensayos se conservarán y se pondrán a disposición de la autoridad competente cuando lo solicite;

   v) la verificación por la dirección de la eficacia del programa de la calidad;

   vi) un procedimiento para el control de los documentos y su revisión;

vii) un medio de control de las pilas y baterías que no se ajusten al tipo sometido a prueba, tal y como se especifica en el apartado a) anterior;

viii) programas de formación y procedimientos de cualificación para el personal competente; y

ix) procedimientos para comprobar que el producto final no haya sufrido daños.

***NOTA:*** *Se podrán autorizar programas de gestión de la calidad internos. No se exigirá una certificación por terceros, pero los procedimientos enumerados en los apartados i) a ix) anteriores deberán registrarse debidamente y ser identificables. Cuando la autoridad competente lo solicite, se le facilitará una copia del programa de gestión de la calidad.*

f) Las baterías de litio que contengan a la vez pilas primarias de metal litio y pilas de ión litio recargables y que no estén diseñadas para ser cargadas de forma externa (véase la disposición especial 387 del capítulo 3.3) deberán cumplir las siguientes condiciones:

i) que las pilas de ión litio recargables solo puedan ser cargadas por las pilas primarias de metal litio;
ii) que la sobrecarga de las pilas de ión litio recargables quede excluida por el diseño;
iii) que la batería se haya sometido a ensayo como una batería de litio primaria;
iv) que las pilas que compongan la batería sean de un tipo que esté demostrado que cumpla las prescripciones de cada una de las pruebas que figuran en el Manual de Pruebas y Criterios, parte III, subsección 38.3.

g) Con excepción de las pilas de botón instaladas en equipos (incluidas las placas de circuito), los fabricantes y distribuidores de pilas o baterías, fabricadas después del 30 de junio de 2003, o baterías facilitarán el acta resumen de las pruebas, como se especifica en el Manual de Pruebas y Criterios, parte III, subsección 38.3, párrafo 38.3.5

Las pilas de litio no están sujetas a las disposiciones del ADR si se cumplen los requisitos de la disposición especial 188 del capítulo 3.3.

*Aparatos de salvamento*

2.2.9.1.8 Los aparatos de salvamento comprenden los aparatos de salvamento y los elementos de vehículos a motor que se ajustan a las disposiciones especiales 235 o 296 del capítulo 3.3.

*Materias peligrosas para el medio ambiente*

2.2.9.1.9 *(Suprimido).*

*Contaminantes para el medio ambiente acuático*

2.2.9.1.10 *Materias peligrosas para el medio ambiente (medio acuático)*

2.2.9.1.10.1 Disposiciones generales

2.2.9.1.10.1.1 Las materias peligrosas para el medio ambiente incluyen, entre otras, las sustancias líquidas o sólidas que contaminen el medio acuático incluidos las soluciones y mezclas (como preparados y residuos).

A los efectos del 2.2.9.1.10, se entiende por "sustancia", un elemento químico y sus compuestos en estado natural u obtenidos mediante cualquier proceso de producción, incluidos los aditivos necesarios para conservar la estabilidad del producto y las impurezas que resulten del proceso utilizado, y excluidos los disolventes que puedan separarse sin afectar a la estabilidad de la sustancia ni modificar su composición.

2.2.9.1.10.1.2 Por "medio acuático" podrá entenderse los organismos acuáticos que vivan en el agua, y el ecosistema acuático del que formen parte[11] La identificación del peligro se hará sobre la base de

[11] *Esto no se refiere a los contaminantes acuáticos para los que pueda ser necesario considerar efectos más allá del medio acuático, tales como los impactos sobre la salud humana, etc.*

la toxicidad de la sustancia o mezcla para los organismos acuáticos, aunque ésta podrá verse modificada por información ulterior sobre la degradación y la bioacumulación.

2.2.9.1.10.1.3 Aunque el procedimiento de clasificación siguiente pretende aplicarse a todas las sustancias y mezclas, se reconoce que, en algunos casos, como por ejemplo metales o compuestos inorgánicos poco solubles, puede ser necesaria una orientación especial[12].

2.2.9.1.10.1.4 Las definiciones siguientes se aplican a los acrónimos o términos usados en esta sección:

- BPL: Buenas prácticas de laboratorio;
- $CE_x$: Concentración que causa el x% de la respuesta;
- $CE_{50}$: Concentración efectiva de una sustancia cuyo efecto corresponde al 50% de la respuesta máxima;
- $CEr_{50}$: $CE_{50}$ en términos de reducción del crecimiento;
- $C(E)L_{50}$: $CL_{50}$ o $CE_{50}$;
- $CL_{50}$ (concentración letal): la concentración de una sustancia en el agua, que causa la muerte del 50% (la mitad) del grupo de animales sometidos al ensayo;
- CSEO(NOEC): (Concentración sin efectos observados): concentración de ensayo inmediatamente inferior a la concentración más baja que produce efectos adversos estadísticamente significativos en un ensayo. La CSEO(NOEC) no tiene efectos adversos estadísticamente significativos en comparación con la del ensayo;
- DBO: Demanda bioquímica de oxígeno;
- DQO: Demanda química de oxígeno;
- FBC: Factor de bioconcentración;
- $K_{ow}$: Coeficiente de partición octanol/agua;
- Directrices de la OCDE para los ensayos: Líneas directrices para los ensayos de productos químicos publicadas para la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).

2.2.9.1.10.2 Definiciones y datos requeridos

2.2.9.1.10.2.1 Los elementos básicos para la clasificación de materias peligrosas para el medio ambiente (medio acuático) son:

a) toxicidad acuática aguda;
b) toxicidad acuática crónica;
c) potencial de bioacumulación o bioacumulación real; y
d) degradación (biótica o abiótica) de productos químicos orgánicos.

2.2.9.1.10.2.2 Si bien son preferibles los datos obtenidos con métodos de ensayo internacionalmente armonizados, se puede recurrir, en la práctica, al uso de resultados obtenidos mediante ensayos reconocidos a nivel nacional siempre que sean equivalentes. Por lo general, los datos de toxicidad de especies marinas y de agua dulce pueden considerarse equivalentes y han de obtenerse preferiblemente mediante la aplicación de las Directrices de la OCDE para el ensayo de productos químicos, o

[12] *Véase el Anexo 10 del SGA (GHS).*

equivalentes, de conformidad con los principios de unas buenas prácticas de laboratorio (BPL). Cuando no se disponga de esos datos, la clasificación se basará en los mejores datos disponibles.

2.2.9.1.10.2.3 *"Toxicidad acuática aguda"*, se entiende la propiedad intrínseca de una sustancia de provocar efectos nocivos en los organismos acuáticos tras una breve exposición a esa sustancia en el medio acuático.

*"Peligro agudo (a corto plazo)"* significa, para fines de clasificación, el que presenta un producto químico por su toxicidad aguda para un organismo tras una breve exposición a ese producto químico en el medio acuático.

La toxicidad acuática aguda se determinará, normalmente, estudiando los resultados de la $CL_{50}$ sobre los peces tras una exposición de 96 horas (Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos, método 203 o equivalente), de la $CE_{50}$ sobre crustáceos tras una exposición de 48 horas (Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos, método 202 de la OCDE o equivalente) y/o de la $CE_{50}$ sobre un alga tras una exposición de 72 o 96 horas (Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos, método 201 de la OCDE o equivalente). Estas especies se consideran representativas de todos los organismos acuáticos. También podrán considerarse datos sobre otras especies tales como Lemna si la metodología de los ensayos es adecuada.

2.2.9.1.10.2.4 *"Toxicidad acuática crónica"*, se entiende la propiedad intrínseca de una sustancia de causar efectos nocivos en los organismos acuáticos durante exposiciones en el medio acuático que se determinan en relación con el ciclo de vida del organismo.

*"Peligro a largo plazo"* significa, para fines de clasificación, el que presenta un producto químico por su toxicidad crónica para un organismo tras una exposición de larga duración a ese producto químico en el medio acuático.

Se dispone de menos datos sobre toxicidad crónica que sobre toxicidad aguda y los procedimientos de ensayo están menos normalizados. Podrán aceptarse los datos obtenidos de conformidad con las Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos, métodos 210 (Primeras fases de la vida del pez), 211 (Reproducción de la dafnia) o 201 (Inhibición del crecimiento de las algas). También se pueden emplear otros ensayos validados y aceptados internacionalmente. Las CSEO(NOEC) y otras CEx equivalentes deben ser utilizados.

2.2.9.1.10.2.5 Por bioacumulación se entiende el resultado neto de la absorción, transformación y eliminación de una materia en un organismo, por todas las vías de exposición (es decir, aire, agua, sedimento/suelo y alimentación).

El potencial de bioacumulación se determinará, normalmente, usando el coeficiente de reparto octanol/agua, expresado como el log $K_{ow}$, establecido con arreglo a las Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos, métodos 107, 117 o 123. Aunque la capacidad de bioacumulación puede determinarse a partir de este coeficiente de reparto, el cálculo de la misma mediante la determinación del factor de bioconcentración (FBC) proporciona mejores resultados, por lo que deberá usarse preferentemente este método siempre que sea posible. El FBC se determinará de conformidad con las Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos, método 305.

2.2.9.1.10.2.6 *Degradación* significa la descomposición de moléculas orgánicas en moléculas más pequeñas y, finalmente, dióxido de carbono, agua y sales.

La degradación medioambiental puede ser biótica o abiótica (como, por ejemplo, la hidrólisis) y los criterios utilizados reflejan ese hecho. Los ensayos de biodegradabilidad (A a F) de la directriz de ensayo 301 de la OCDE, constituyen el método más sencillo para determinar la rapidez de biodegradación. Un resultado positivo en dichos ensayos puede considerarse como indicador de la facilidad de la sustancia para biodegradarse en casi todos los medios. Estos

ensayos se realizan en aguas dulces: por tanto, se deberán tener en cuenta los resultados del método 306 de las Directrices de la OCDE, más adecuados para el medio marino. Cuando no se disponga de esos datos, el cociente DBO(5 días)/DQO ≥ 0,5 se considerará como indicador de una biodegradabilidad rápida.

Los procesos de degradación abiótica como la hidrólisis, la degradación primaria, tanto biótica como abiótica, la degradación en medios no acuáticos y la degradabilidad rápida en el medio ambiente, pueden tenerse en cuenta en la definición de la degradabilidad rápida[13].

Las sustancias se considerarán rápidamente degradables en el medio ambiente si se cumplen los criterios siguientes:

a) cuando en los estudios de biodegradabilidad fácil en 28 días se obtengan los porcentajes siguientes de degradación:

   i) Ensayos basados en carbono orgánico disuelto: 70%;

   ii) Ensayos basados en la reducción del oxígeno o en la formación de dióxido de carbono: 60% del máximo teórico;

   estos niveles de biodegradación se obtendrán en los 10 días siguientes al comienzo de la degradación, que será el momento en que el 10% de la sustancia se haya degradado, a menos que la sustancia esté clasificada como una sustancia compleja, de múltiples componentes con componentes estructuralmente similares. En este caso, y cuando esté suficientemente justificado, podrá suprimirse la condición de los 10 días y aplicarse el criterio de los 28 días[14]; o

b) en los casos en que sólo se disponga de datos de la DBO y de la DQO, cuando el cociente DBO5/DQO sea ≥ 0,5; o

c) cuando se disponga de otra información científica convincente que demuestre que la sustancia o la mezcla pueden degradarse (biótica y/o abióticamente) en el medio acuático en una proporción superior al 70% en un período de 28 días.

2.2.9.1.10.3 Categorías y criterios de clasificación de las sustancias.

Las sustancias se clasificarán como "materias peligrosas para el medio ambiente (medio acuático)" si satisfacen los criterios de toxicidad Aguda 1, Crónica 1 o Crónica 2, con arreglo a la tabla del 2.2.9.1.10.3.1. Estos criterios describen con detalle las categorías de clasificación. En la tabla del 2.2.9.1.10.3.2 se resume en forma de diagrama.

**Tabla 2.2.9.1.10.3.1: Categorías para las materias peligrosas para el medio ambiente acuático** *(véase la Nota 1)*

**a) Peligro agudo (a corto plazo) para el medio acuático**

| ***Categoría: Aguda 1*** *(véase la Nota 2)* | |
|---|---|
| $CL_{50}$ 96 h (para los peces) | □ 1 mg/l y/o |
| $CE_{50}$ 48 h (para crustáceos) | □ 1 mg/l y/o |
| $CEr_{50}$ 72 o 96 h (para algas u otras plantas acuáticas) | □ 1 mg/l *(véase la Nota 3)* |

**b) Peligro a largo plazo para el medio acuático** *(véase también la figura 2.2.9.1.10.3.1)*

i) Sustancias no degradables rápidamente (véase la Nota 4) para las que existen datos adecuados sobre la toxicidad crónica

[13] *En el capítulo 4.1 y en el anexo 9 del SGA (GHS) figuran orientaciones especiales sobre la interpretación de los datos.*

[14] *Véase el capítulo 4.1 y el anexo 9, apartado A9.4.2.2.3 del SGA (GHS).*

***Categoría: Crónica 1*** *(véase la Nota 2)*

| | |
|---|---|
| CSEO(NOEC) o $CE_x$ crónica (para los peces) | □ 0,1 mg/l y/o |
| CSEO(NOEC) o $CE_x$ crónica (para crustáceos) | □ 0,1 mg/l y/o |
| CSEO(NOEC) o $CE_x$ crónica (para algas u otras plantas acuáticas) | □ 0,1 mg/l |

***Categoría: Crónica 2***

| | |
|---|---|
| CSEO(NOEC) o $CE_x$ crónica (para los peces) | □ 1 mg/l y/o |
| CSEO(NOEC) o $CE_x$ crónica (para crustáceos) | □ 1 mg/l y/o |
| CSEO(NOEC) o $CE_x$ crónica (para algas u otras plantas acuáticas) | □ 1 mg/l |

ii) Sustancias rápidamente degradables para las que se dispone de datos adecuados sobre la toxicidad crónica

***Categoría: Crónica 1*** *(véase la Nota 2)*

| | |
|---|---|
| CSEO(NOEC) o $CE_x$ crónica (para los peces) | □ 0,01 mg/l y/o |
| CSEO(NOEC) o $CE_x$ crónica (para crustáceos) | □ 0,01 mg/l y/o |
| CSEO(NOEC) o $CE_x$ crónica (para algas u otras plantas acuáticas) | □ 0,01 mg/l |

***Categoría: Crónica 2***

| | |
|---|---|
| CSEO(NOEC) o $CE_x$ crónica (para los peces) | □ 0,1 mg/l y/o |
| CSEO(NOEC) o $CE_x$ crónica (para crustáceos) | □ 0,1 mg/l y/o |
| CSEO(NOEC) o $CE_x$ crónica (para algas u otras plantas acuáticas) | □ 0,1 mg/l y/o |

iii) Sustancias para las que no se dispone de datos adecuados sobre la toxicidad crónica

***Categoría: Crónica 1*** *(véase la Nota 2)*

| | |
|---|---|
| $CL_{50}$ 96 h (para los peces) | □ 1 mg/l y/o |
| $CE_{50}$ 48 h (para crustáceos) | □ 1 mg/l y/o |
| $CEr_{50}$ 72 o 96 h (para algas u otras plantas acuáticas) | □ 1 mg/l *(véase la Nota 3)* |

y la sustancia no sea rápidamente degradable y/o el FBC determinado experimentalmente es ≥ 500 (o en su defecto, el log $K_{ow}$ ≥ 4) *(véanse las Notas 4 y 5)*

***Categoría: Crónica 2***

| | |
|---|---|
| $CL_{50}$ 96 h (para los peces) | > 1 pero □ 10 mg/l y/o |
| $CEr_{50}$ 48 h (para crustáceos) | > 1 pero □ 10 mg/l y/o |
| $CEr_{50}$ 72 o 96 h (para algas u otras plantas acuáticas) | > 1 pero □ 10 mg/l *(véase la Nota 3)* |

y la sustancia no sea rápidamente degradable y/o el FBC determinado experimentalmente es ≥ 500 (o en su defecto, el log $K_{ow}$ ≥ 4) *(véanse las Notas 4 y 5)*

***NOTA 1:*** *Los organismos que se someten a ensayos normalizados, a saber, peces, crustáceos y algas, son especies representativas que abarcan toda una gama de niveles tróficos y taxones. No obstante, también pueden considerarse datos de otros organismos, siempre que representen a una especie y corresponda a efectos experimentales equivalentes.*

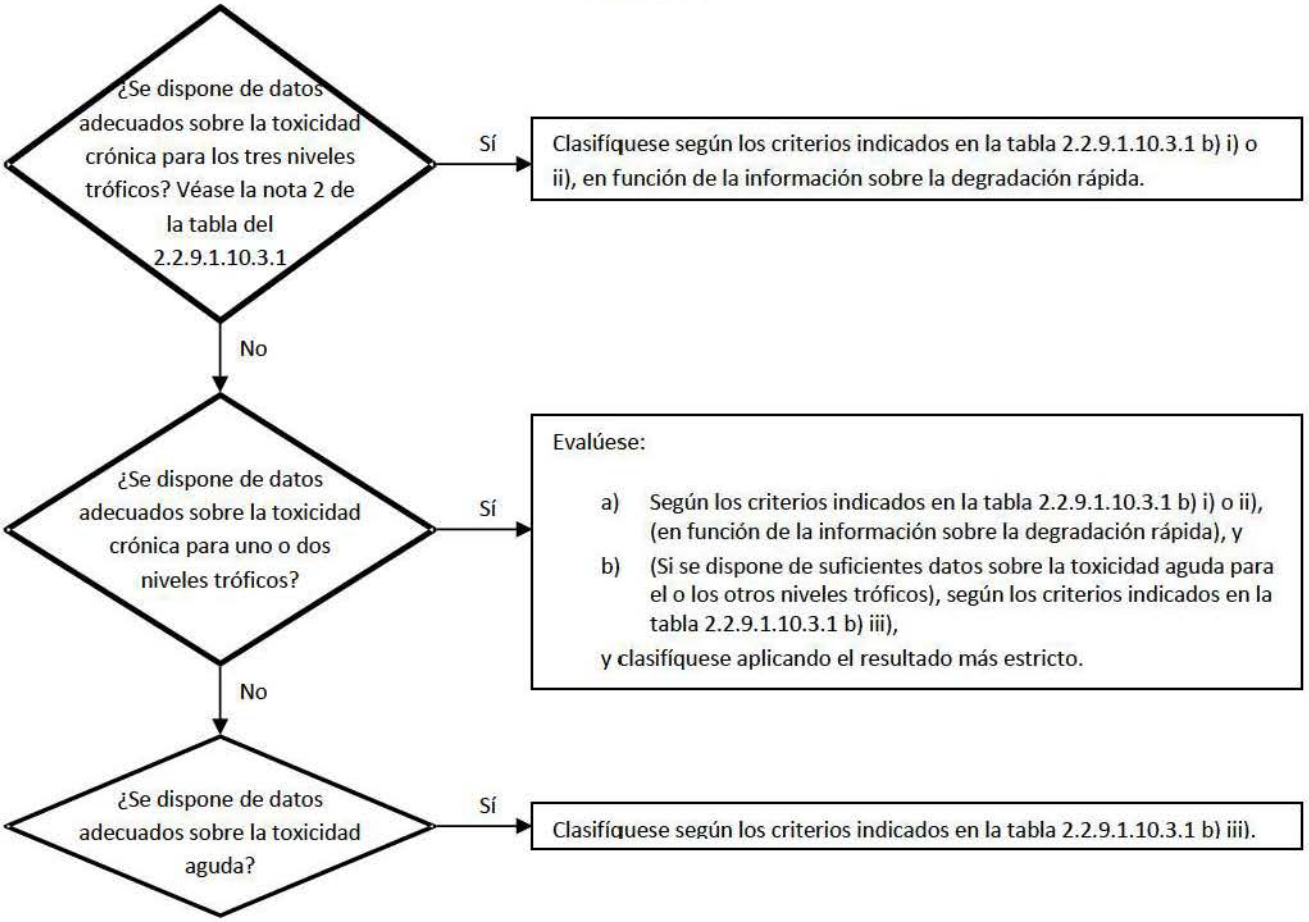
***NOTA 2:*** *Cuando se clasifican sustancias en las categorías Aguda 1 y/o Crónica1, es necesario indicar al mismo tiempo el factor M adecuado (véase 2.2.9.1.10.4.6.4) para aplicar el método sumatorio.*

***NOTA 3:*** *Cuando la toxicidad para las algas CEr50 [= CE50 (tasa de crecimiento)] sea más de 100 veces inferior a la de la especie más próxima y se haga una clasificación basada únicamente en ese efecto, convendrá verificar si esa toxicidad es representativa de la toxicidad para plantas acuáticas. Si se ha demostrado que esto no ocurre, deberá recabarse la opinión de los expertos para decidir si se clasifica o no la sustancia. La clasificación deberá basarse en la CEr50. Cuando las condiciones de determinación de la CE50 no se especifiquen y no se haya registrado ninguna CEr50 la clasificación deberá basarse en la CE50 más baja disponible.*

***NOTA 4:*** *La ausencia de degradabilidad rápida se basa en que no se produce una biodegradabilidad fácil, o en otra prueba de ausencia de degradación rápida. Cuando no se disponga de datos útiles sobre la degradabilidad, ya sean datos determinados experimentalmente o estimaciones, se considerará que la sustancia no es rápidamente degradable.*

***NOTA 5:*** *Potencial de bioacumulación basado en un FBC ≥ 500 obtenido experimentalmente o, en su defecto, un log Kow ≥ 4 con la condición de que este indicador sea un descriptor apropiado del potencial de bioacumulación de la sustancia. Los valores medidos en log Kow prevalecen sobre los valores estimados, y los valores medidos del FBC lo hacen sobre los valores de log Kow.*

**Figura 2.2.9.1.10.3.1: Categorías para las materias peligrosas (a largo plazo) para el medio ambiente acuático**



2.2.9.1.10.3.2 En el esquema de clasificación que figura en la tabla 2.2.9.1.10.3.2 siguiente se resumen los criterios de clasificación de las sustancias.

**Tabla 2.2.9.1.10.3.2: Esquema de clasificación para las materias peligrosas para el medio ambiente**

| **Categorías de clasificación** | | | |
|---|---|---|---|
| **Peligro agudo** *(véase la nota 1)* | **Peligro a largo plazo** *(véase la nota 2)* | | |
| | **Datos disponibles apropiados sobre la toxicidad crónica** | | **Datos no disponibles apropiados sobre la toxicidad crónica** *(véase la nota 1)* |
| | **Materia no rápidamente degradable** *(véase la nota 3)* | **Materia rápidamente degradable** *(véase la nota 3)* | |
| **Categoría Aguda 1** | **Categoría Crónica 1** | **Categoría Crónica 1** | **Categoría Crónica 1** |
| $C(E)L_{50} \leq 1{,}00$ | CSEO (NOEC) ó $CE_x \leq 0{,}1$ | CSEO (NOEC) ó $CE_x \leq 0{,}01$ | $C(E)L_{50} \leq 1{,}00$ y ausencia de degradabilidad rápida y/o un factor de bioconcentración $\geq 500$ o en su defecto log $K_{oe} \geq 4$ |
| | **Categoría Crónica 2** | **Categoría Crónica 2** | **Categoría Crónica 2** |
| | $0{,}1 <$ CSEO (NOEC) ó $CE_x \leq 1$ | $0{,}01 <$ CSEO (NOEC) ó $CE_x \leq 0{,}1$ | $1{,}00 < C(E)L_{50} \leq 10{,}0$ y ausencia de degradabilidad rápida y/o un factor de bioconcentración $\geq 500$ o en su defecto log $K_{oe} \geq 4$ |

***NOTA 1:*** *Rango de toxicidad aguda basado en los valores* $C(E)L_{50}$ *en mg/l para peces, crustáceos y/o algas u otras plantas acuáticas (o estimación de la relación cuantitativa estructura-actividad (QSAR) si no se dispone de datos experimentales*[15]*).*

***NOTA 2:*** *Las sustancias se clasifican en las diversas categorías crónicas, a menos que se disponga de datos adecuados sobre la toxicidad crónica para los tres niveles tróficos por encima de la solubilidad en agua o de 1 mg/l. Por "adecuados", se entiende que los datos proporcionan una cobertura suficiente del efecto que interesa. En general, ello supondría disponer de datos medidos en ensayos, pero para evitar una cantidad de ensayos innecesaria, en algunos casos pueden utilizarse también datos estimados, por ejemplo, la (Q)SAR, o, en los casos más claros, opiniones de expertos.*

***NOTA 3:*** *Rango de toxicidad crónica basado en los valores CSEO(NOEC) o en los valores equivalentes de la CE, en mg/l para peces o crustáceos u otras medidas reconocidas de toxicidad crónica.*

2.2.9.1.10.4 Categorías y criterios de clasificación de las mezclas

2.2.9.1.10.4.1 El sistema de clasificación de las mezclas comprende las categorías que se usan para clasificar las sustancias que corresponden a la categoría Aguda 1 y la Crónica 1 y 2. Con el fin de aprovechar todos los datos disponibles para clasificar los peligros para el medio ambiente de cada mezcla, se hace el supuesto siguiente que se aplica cuando corresponda:

Los "componentes relevantes" de una mezcla son los que están presentes en una concentración igual o superior a 0,1% (en masa), en el caso de los componentes clasificados en las categorías

[15] *En el capítulo 4.1, parrafo 4.1.2.13 y el anexo 9, sección A9.6 del SGA (GHS) se dan orientaciones específicas a este respecto*

Aguda y/o Crónica 1, e igual o superior a 1% en el caso de los demás componentes, a menos que exista la presunción (por ejemplo, en el caso de componentes muy tóxicos) de que un componente presente en una concentración inferior a 0,1% puede ser relevante para clasificar la mezcla según los peligros que presenta para el medio ambiente acuático.

2.2.9.1.10.4.2 La clasificación de los peligros para el medio ambiente acuático se hace mediante un enfoque secuencial y depende del tipo de información disponible sobre la propia mezcla y sus componentes. Comprende estos elementos:

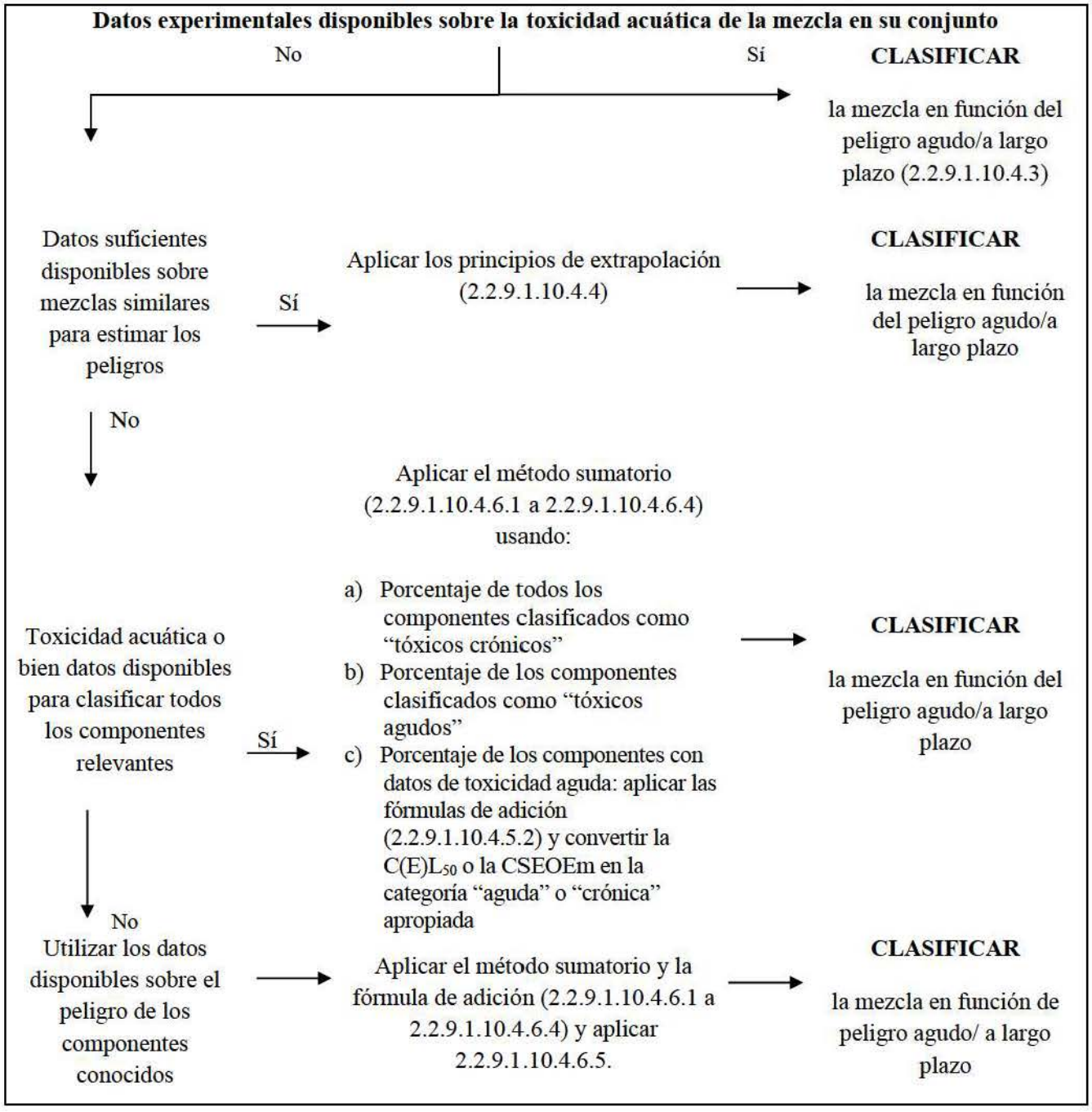
a) una clasificación basada en las mezclas sometidas a ensayo;

b) una clasificación basada en los principios de extrapolación;

c) el método de la "suma de los componentes clasificados" y/o la aplicación de una "fórmula de adición".

La figura del 2.2.9.1.10.4.2 esquematiza el proceso que hay que seguir.

**Figura 2.2.9.1.10.4.2: Enfoque secuencial para clasificar mezclas en función de los peligros agudos y a largo plazo que presentan para el medio ambiente acuático**



2.2.9.1.10.4.3 Clasificación de las mezclas cuando se dispone de datos sobre la toxicidad de la mezcla como tal.

2.2.9.1.10.4.3.1 Cuando se hayan realizado ensayos sobre la mezcla como tal para determinar su toxicidad acuática, esta información se utilizará para clasificar la mezcla con arreglo a los criterios adoptados para las sustancias. La clasificación se basa normalmente en los datos relativos a los peces, los crustáceos, y las algas/plantas (véanse 2.2.9.1.10.2.3 y 2.2.9.1.10.2.4). Cuando no se disponga de suficientes datos sobre la toxicidad aguda o crónica de las mezclas como tales, se aplicarán los "principios de extrapolación" o el "método sumatorio" (véanse 2.2.9.1.10.4.4 a 2.2.9.1.10.4.6).

2.2.9.1.10.4.3.2 La clasificación de las mezclas en función del peligro a largo plazo requiere información adicional sobre la degradabilidad y, en ciertos casos, la bioacumulación. No existen datos sobre la degradabilidad y la bioacumulación para las mezclas como tales. Los ensayos de degradabilidad y bioacumulación no se utilizan para las mezclas porque normalmente son difíciles de interpretar y sólo son significativos para las sustancias individuales.

2.2.9.1.10.4.3.3 Clasificación en la categoría Aguda 1:

a) cuando se dispone de datos adecuados de ensayos de toxicidad aguda ($CL_{50}$ o $CE_{50}$) para la mezcla como tal que indican que la $C(E)L_{50} \leq 1$ mg/l:

clasificar la mezcla en la categoría Aguda 1 con arreglo a la tabla 2.2.9.1.10.3.1 a);

b) cuando se dispone de datos de ensayos de toxicidad aguda ($CL_{50}$ (s) o $CE_{50}$ (s)) para la mezcla como tal que indican que la $C(E)L_{50}$ (s) > 1 mg/l, o superior a la solubilidad en agua:

no es necesario clasificar la muestra en función del peligro agudo en virtud del ADR.

2.2.9.1.10.4.3.4 Clasificación en las categorías Crónica1 y Crónica 2:

a) cuando se dispone de datos adecuados de ensayos de toxicidad crónica (CEx o CSEO(NOEC)) para la mezcla como tal que indican que la CEx o la CSEO (NOEC) de la mezcla sometida a ensayo ≤ 1 mg/l:

i) clasificar la mezcla en las categorías Crónica 1 ó 2 con arreglo a la tabla 2.2.9.1.10.3.1 b) ii) (rápidamente degradable) si la información disponible permite concluir que todos los componentes relevantes de la mezcla son rápidamente degradables;

***NOTA:*** *En este caso, cuando la $CE_x$ o la CSEO de la mezcla sometida a ensayo > 0,1 mg/l, no es necesario clasificar en función del peligro a largo plazo (crónico) en virtud del ADR.*

ii) clasificar la mezcla en las categorías Crónica 1 ó 2 en todos los demás casos con arreglo a la tabla 2.2.9.1.10.3.1 b) i) (no rápidamente degradable);

b) cuando se dispone de datos adecuados de la toxicidad crónica (CEx o CSEO(NOEC)) para la mezcla como tal que indican que la CEx(s) o la CSEO(NOEC) (s) de la mezcla sometida a ensayo > 1 mg/l o superior a la solubilidad en agua:

no es necesario clasificar la mezcla en función del peligro a largo plazo en virtud del ADR.

2.2.9.1.10.4.4 Clasificación de las mezclas cuando no se dispone de datos sobre la toxicidad de la mezcla como tal: principios extrapolación

2.2.9.1.10.4.4.1 Cuando no se hayan realizado ensayos sobre la propia mezcla para determinar el peligro que presenta para el medio ambiente acuático, pero se disponga de datos suficientes sobre sus componentes individuales y sobre mezclas similares sometidas a ensayo para caracterizar debidamente sus peligros, se usarán esos datos de conformidad con los principios de extrapolación descritos a continuación. De esta manera se asegura la utilización del mayor número de datos disponibles durante el proceso de clasificación con el fin de caracterizar los peligros de la mezcla sin necesidad de efectuar ensayos adicionales sobre animales.

2.2.9.1.10.4.4.2 Dilución

Si una nueva mezcla resulta de la dilución de una mezcla sometida a ensayo o de una sustancia con un diluyente clasificado en una categoría de peligro para el medio acuático igual o inferior a la del componente original menos tóxico y del que no se espera que influya sobre el peligro para el medio acuático del resto de los componentes, la mezcla resultante se considerará, a efectos de la clasificación, como equivalente a la mezcla o sustancia originales sometidas a ensayo. También puede aplicarse el método que se explica en 2.2.9.1.10.4.5.

2.2.9.1.10.4.4.3 Variación entre lotes.

La clasificación de peligro para el medio ambiente acuático de un lote de producción de una mezcla sometida a ensayo se considerará equivalente a la de otro lote de producción no sometido a ensayo del mismo producto comercial que haya sido producido por el mismo fabricante o bajo su control, a menos que haya motivos para creer que la composición de la mezcla ha cambiado y que dichos cambios pueden provocar modificaciones en la clasificación de peligro para el medio ambiente acuático del lote no sometido a ensayo. En este caso será necesaria una nueva clasificación.

2.2.9.1.10.4.4.4 Concentración de las mezclas clasificadas en las categorías más tóxicas (Crónica 1 y Aguda 1).

Si una mezcla sometida a ensayo se clasifica en las categorías Crónica 1 y/o Aguda 1 y se aumenta la concentración de los componentes de la mezcla que se clasifican en esas mismas categorías, la mezcla concentrada no sometida a ensayo se clasificará en la misma categoría que la mezcla original sometida a ensayo sin que sea necesario realizar ensayos adicionales.

2.2.9.1.10.4.4.5 Interpolación dentro de una misma categoría de toxicidad.

En el caso de tres mezclas (A, B y C) con componentes idénticos, en que las mezclas A y B hayan sido sometidas a ensayo y clasificadas en la misma categoría de toxicidad y la mezcla C, no sometida a ensayo, tenga los mismos componentes toxicológicamente activos que las mezclas A y B pero concentraciones de esos componentes intermedias con respecto a las de las mezclas A y B, se considerará que la mezcla C pertenece a la misma categoría que A y B.

2.2.9.1.10.4.4.6 Mezclas materialmente similares.

Cuando se tenga lo siguiente:

a) Dos mezclas:

   i) A + B;

   ii) C + B;

b) la concentración del componente B es esencialmente la misma en ambas mezclas;

c) la concentración del componente A en la mezcla i) es igual a la del componente C en la mezcla ii);

d) se dispone de datos relativos a los peligros para el medio acuático de A y C y esos datos son sustancialmente equivalentes, es decir, ambos componentes pertenecen a la misma categoría de peligro y no se espera que afecten a la toxicidad acuática de B;

Si la mezcla i) o ii) está ya clasificada sobre la base de datos experimentales, la otra mezcla podrá asignarse a la misma categoría de peligro.

2.2.9.1.10.4.5 Clasificación de mezclas cuando se dispone de datos de toxicidad sobre todos los componentes o sólo sobre algunos de ellos.

2.2.9.1.10.4.5.1 La clasificación de una mezcla se basará en la suma de las concentraciones de sus componentes clasificados. El porcentaje de los componentes clasificados como "tóxicos agudos" o "tóxicos crónicos" se introducirá directamente en el método sumatorio. Los detalles de este método se describen en 2.2.9.1.10.4.6.1 a 2.2.9.1.10.4.6.4.

2.2.9.1.10.4.5.2 Las mezclas se pueden hacer de una combinación de ambos componentes que están ya clasificados (en las categorías Aguda 1 y/o Crónica 1, 2) o por componentes para los que se dispone de datos de toxicidad adecuados obtenidos a partir de ensayos. Cuando se disponga de datos adecuados sobre la toxicidad de más de un componente de la mezcla, la toxicidad

combinada de esos componentes se calculará utilizando las fórmulas de adición a) y b) que figuran a continuación, en función de la naturaleza de los datos de toxicidad.

a) en función de la toxicidad acuática aguda:

$$\frac{\sum C_i}{C(E)L_{50m}} = \sum_n \frac{C_i}{C(E)L_{50i}}$$

donde:

$C_i$ = concentración del componente i (porcentaje en masa);
$C(E)L_{50i}$ = $CL_{50}$ o $CE_{50}$ (en mg/l) del componente i, en mg/l;
n = número de componentes, variando i de 1 a n;
$C(E)L_{50m}$ = $C(E)L_{50}$ de la parte de la mezcla con datos obtenidos a partir de los ensayos.

La toxicidad calculada se utilizará para asignar esa fracción de la mezcla a una categoría de peligro agudo que posteriormente se utilizará al aplicar el método sumatorio;

b) en función de la toxicidad acuática crónica:

$$\frac{\sum C_i + \sum C_j}{EqCSEO_m} = \sum_n \frac{C_i}{CSEO_i} + \sum_n \frac{C_j}{0{,}1 x CSEO_j}$$

donde:

$C_i$ = concentración del componente i (porcentaje en masa);
$C_j$ = Concentración del componente j (porcentaje en masa) para los componentes no rápidamente degradables;
$CSEO_i$ = CSEO(NOEC) (u otra medida reconocida de la toxicidad crónica) del componente i para los componentes rápidamente degradables, en mg/l;
$CSEO_j$ = CSEO(NOEC) (u otra medida reconocida de la toxicidad crónica) del componente j para los componentes no rápidamente degradables, en mg/l;
n = Número de componentes, variando i y j de 1 a n;
$EqCSEO_m$ = CSEO(NOEC) equivalente de la fracción de la mezcla con datos obtenidos a partir de ensayos;

Así pues, la toxicidad equivalente refleja el hecho de que las sustancias no rápidamente degradables se clasifican en una categoría de peligro en un nivel inmediatamente superior (de "peligro más grande"), que las sustancias rápidamente degradables.

La toxicidad equivalente calculada se utilizará para asignar esa fracción de la mezcla a una categoría de peligro a largo plazo, conforme a los criterios aplicables a las sustancias rápidamente degradables (tabla 2.2.9.1.10.3 b) ii)), que posteriormente se utilizará al aplicar el método sumatorio.

2.2.9.1.10.4.5.3 Si se aplica la fórmula de adición a una parte de la mezcla, es preferible calcular la toxicidad de esta parte de la mezcla, introduciendo para cada componente, los valores de toxicidad de cada uno de ellos obtenidos con respecto al mismo grupo taxonómico (peces, crustáceos o algas) y seleccionando a continuación la toxicidad más elevada (valor más bajo) obtenida (es decir, la obtenida con el grupo más sensible de las tres). Sin embargo, cuando no se disponga de datos de toxicidad para cada componente en al mismo grupo taxonómico, el valor de la toxicidad de cada componente se seleccionará de la misma manera que se seleccionan los valores de toxicidad para clasificar las materias, esto es, se usará la toxicidad más alta (del organismo más sensible sometido a ensayo). La toxicidad aguda y crónica calculada se utilizará entonces para clasificar esa parte de la mezcla en la categoría Aguda 1 y/o Crónica 1 o 2 con los mismos criterios descritos para las sustancias.

2.2.9.1.10.4.5.4 Cuando una mezcla se ha clasificado de diferentes maneras, se tomará el método que arroje el resultado más restrictivo.

2.2.9.1.10.4.6 Método sumatorio

2.2.9.1.10.4.6.1 Procedimiento de clasificación

Por lo general, una clasificación más severa de las mezclas se impone a una clasificación menos severa, por ejemplo, una clasificación en la categoría Crónica 1 prevalece sobre una clasificación en la categoría Crónica 2. En consecuencia, el procedimiento de clasificación se considerará ya completado cuando los resultados son Crónica 1. Una clasificación más severa que esta última no es posible y, por tanto, no será necesario continuar con el procedimiento de clasificación.

2.2.9.1.10.4.6.2 Clasificación de la categoría Aguda **1**

2.2.9.1.10.4.6.2.1 Se considerarán primero todos los componentes clasificados en la categoría Aguda 1. Si la suma de las concentraciones (en porcentaje) de esos componentes es superior o igual a 25%, toda la mezcla se clasificará en la categoría Aguda 1. Si el resultado del cálculo es una clasificación de la mezcla en esa categoría, el proceso de clasificación habrá terminado.

2.2.9.1.10.4.6.2.2 La clasificación de las mezclas en función de sus peligros agudos, mediante la suma de los componentes clasificados se resume en la tabla 2.2.9.1.10.4.6.2.2 siguiente.

**Tabla 2.2.9.1.10.4.6.2.2 : Clasificación de una mezcla en función de los peligros agudos que presenta, mediante la suma de las concentraciones de los componentes clasificados**

| Suma de las concentraciones (en porcentaje) de los componentes clasificados: | Mezcla se clasifica como: |
|---|---|
| Aguda 1 × M [a] ≥ 25% | Aguda 1 |

[a] *El factor M se explica en 2.2.9.1.10.4.6.4*

2.2.9.1.10.4.6.3 Clasificación en las categorías Crónica 1 y 2

2.2.9.1.10.4.6.3.1 En primer lugar se considerarán todos los componentes clasificados en la categoría Crónica 1. Si la suma de las concentraciones (en porcentaje) de esos componentes es superior o igual a 25%, la mezcla se clasificará en la categoría Crónica 1. Si el resultado del cálculo es una clasificación de la mezcla en esa categoría, el proceso de clasificación habrá terminado.

2.2.9.1.10.4.6.3.2 En los casos en que la mezcla no se clasifique en la categoría Crónica 1, se considerará la clasificación de la mezcla en la categoría Crónica 2. Una mezcla se clasificará en la categoría Crónica 2 si la suma de la concentración (en porcentaje) de todos los componentes clasificados en la categoría Crónica 1 multiplicada por 10, más la suma de las concentraciones (en porcentaje) de todos los componentes clasificados en la categoría Crónica 2 es superior o igual a 25%. Si el resultado del cálculo es una clasificación de la mezcla en esa categoría, el proceso de clasificación habrá terminado.

2.2.9.1.10.4.6.3.3 La clasificación de las mezclas en función de sus peligros a largo plazo, mediante la suma de las concentraciones de los componentes clasificados, se resume en la siguiente Tabla 2.2.9.1.10.4.6.3.3.

**Tabla 2.2.9.1.10.4.6.3.3: Clasificación de una mezcla en función de sus peligros a largo plazo, mediante la suma de las concentraciones de los componentes clasificados**

| Suma de las concentraciones (en porcentaje) de los componentes clasificados: | | Mezcla clasificada como: |
|---|---|---|
| Crónica 1 × M[a] | ≥ 25% | Crónica 1 |
| (M × 10 × Crónica 1) + Crónica 2 | ≥ 25% | Crónica 2 |

[a] *El factor M se explica en 2.2.9.1.10.4.6.4.*

2.2.9.1.10.4.6.4 Mezclas con componentes altamente tóxicos

Los componentes clasificados en la categoría Aguda 1 o Crónica 1 con efectos tóxicos agudos a concentraciones muy inferiores a 1 mg/l y/o efectos tóxicos crónicos a concentraciones muy inferiores a 0,1 mg/l (si no son rápidamente degradables) y 0,01 mg/l (si son rápidamente degradables) pueden influir en la toxicidad de la mezcla y por esta razón se les asigna un mayor peso en el método sumatorio de los componentes clasificados. Cuando una mezcla contenga componentes clasificados en la categoría Aguda 1 o Crónica 1, el enfoque secuencial descrito en 2.2.9.1.10.4.6.2 y 2.2.9.1.10.4.6.3 se aplicará usando una suma ponderada que se obtiene al multiplicar las concentraciones de componentes de las categorías Aguda 1 y Crónica 1 por un factor de multiplicación, en lugar de sumar sin más los porcentajes. Esto significa que la concentración de componentes clasificados en la categoría "Aguda 1" en la columna de la izquierda de la Tabla 2.2.9.1.10.4.6.2.2 y la concentración de componentes clasificados en la categoría "Crónica 1" en la columna de la izquierda de la Tabla 2.2.9.1.10.4.6.3.3 se multiplican por el factor apropiado. Los factores por los que hay que multiplicar esos componentes se definen usando el valor de toxicidad, tal como se resume en la Tabla 2.2.9.1.10.4.6.4 siguiente. Por tanto, con el fin de clasificar una mezcla formada por componentes de toxicidad Aguda 1 y/o Crónica 1, quien clasifique necesitará conocer el valor del factor M para aplicar el método sumatorio. Como alternativa también podrá usarse la fórmula de adición (ver 2.2.9.1.10.4.5.2) cuando se disponga de datos de la toxicidad de todos los componentes altamente tóxicos de la mezcla y existan pruebas convincentes de que todos los demás componentes, incluidos aquéllos para los que no se dispone de datos específicos de toxicidad aguda y/o crónica, son poco o nada tóxicos y no contribuyen de modo apreciable al peligro que presenta la mezcla para el medio ambiente.

**Tabla 2.2.9.1.10.4.6.4: Factores de multiplicación para componentes altamente tóxicos de mezclas**

| **Tóxicidad aguda** | **Factor M** | **Tóxicidad crónica** | **Factor M** | |
|---|---|---|---|---|
| **Valor de $C(E)L_{50}$** | | **Valor de CSEO(NOEC)** | **Componentes NRD[a]** | **Componentes RD[b]** |
| $0,1 < C(E)L_{50} \leq 1$ | 1 | $0,01 < CSEO \leq 0,1$ | 1 | - |
| $0,01 < C(E)L_{50} \leq 0,1$ | 10 | $0,001 < CSEO \leq 0,01$ | 10 | 1 |
| $0,001 < C(E)L_{50} \leq 0,01$ | 100 | $0,0001 < CSEO \leq 0,001$ | 100 | 10 |
| $0,0001 < C(E)L_{50} \leq 0,001$ | 1.000 | $0,00001 < CSEO \leq 0,0001$ | 1.000 | 100 |
| $0,00001 < C(E)L_{50} \leq 0,0001$ | 10.000 | $0,000001 < CSEO \leq 0,00001$ | 10.000 | 1.000 |
| (continúa a intervalos de un factor 10) | | (continúa a intervalos de un factor 10) | | |

[a] *No rápidamente degradables*

[b] *Rápidamente degradables*

2.2.9.1.10.4.6.5 Clasificación de mezclas con componentes sobre los que no se dispone de ninguna información aprovechable.

Cuando no exista información aprovechable sobre el peligro acuático agudo y/o crónico de uno o más componentes relevantes, se concluirá que la mezcla no puede asignarse a ninguna categoría de

peligro definitivo. En esa situación, la mezcla se clasificará basándose sólo en los componentes conocidos.

2.2.9.1.10.5 Materias o mezclas clasificadas como materias peligrosas para el medio ambiente (medio acuático) sobre la base del Reglamento (CE) N.º 1272/2008[3].

Si los datos para su clasificación según los criterios de 2.2.9.1.10.3 y 2.2.9.1.10.4 no están disponibles, una sustancia o mezcla:

a) Se clasificarán como peligrosas para el medio ambiente (medio acuático), si tiene que ser asignadas a una o varias de las categorías Acuática Aguda 1, Acuática Crónica 1 o Acuática Crónica 2 de acuerdo con el Reglamento (CE) N.º 1272/2008[3];

b) Puede que no se considere una materia peligrosa para el medio ambiente (medio acuático) si no tiene que ser asignado una categoría de acuerdo con dicho Reglamento.

2.2.9.1.10.6 Asignación de materias o mezclas clasificadas como materias peligrosas para el medio ambiente (medio acuático) de acuerdo con lo dispuesto en 2.2.9.1.10.3, 2.2.9.1.10.4 o 2.2.9.1.10.5.

Las materias o mezclas peligrosas para el medio acuático que no cumplen los criterios de clasificación de ninguna otra clase o de otra sustancia de la clase 9, se designarán como sigue:

N.º ONU 3077 SUSTANCIA SÓLIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P.; o

N.º ONU 3082 SUSTANCIA LÍQUIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P.

Se asignarán al grupo de embalaje III.

*Microorganismos u organismos modificados genéticamente*

2.2.9.1.11 Los microorganismos genéticamente modificados (MOGM) y los organismos genéticamente modificados (OGM) son microorganismos y organismos en los que el material genético se ha alterado deliberadamente mediante un modo que no se produce naturalmente. Se asignan a la clase 9 (N.º ONU 3245) si no responden a la definición de materias tóxicas o de materias infecciosas, pero podrían modificar a los animales, los vegetales, las materias microbiológicas y los ecosistemas de forma que no ocurriría en la naturaleza.

***NOTA 1**: Los microrganismos modificados genéticamente (MOMG) y los organismos modificados genéticamente (OMG) que son materias infecciosas pertenecen a la clase 6.2 (Nos. ONU 2814; 2900 ó 3373).*

***NOTA 2**: Los MOGM y los OGM_no están sujetos a las disposiciones del ADR cuando las autoridades competentes del país de origen, de tránsito y de destino han autorizado la utilización[16].*

***NOTA 3**: Los animales modificados genéticamente que, según el estado actual de conocimientos científicos, no tienen efectos patógenos conocidos sobre los seres humanos, los animales y las plantas, que sean transportados en recipientes concebidos para evitar que escapen y que se acerquen a ellos sin haber sido autorizados, no estarán sometidos al ADR. Las disposiciones especificadas por la Asociación de transporte aéreo internacional (IATA) para el transporte aéreo de animales vivos "Reglamento de transporte de animales vivos" podrán servir de referencia en lo que concierne a los recipientes apropiados para el transporte de animales vivos.*

***NOTA 4**: Los animales vivos no se utilizarán para llevar a los microorganismos genéticamente modificados clasificados en la clase 9, a menos que sea imposible transportarlos de otro modo. Los*

---

3 *Reglamento (CE) Nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y embalado de sustancias y mezclas, modificando y derogando las directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y modificando el reglamento (CE) Nº 1907/2006, publicado en el Diario Oficial L 353 del 31 de diciembre de 2008, páginas 1-1355.*

16 *Ver la parte C de la Directiva 2001/18/CE del Parlamento europeo y del Consejo relativa a la diseminación voluntaria de organismos modificados genéticamente en el medio ambiente que deroga la Directiva 90/220/CEE del Consejo (Diario Oficial de las Comunidades Europeas, Nº L 106 de 17 de abril de 2001, págs. 8 a 14) y el Reglamento (CE) nº 1829/2003 del Parlamento europeo y del Consejo referente a los productos alimentarios y los alimentos para animales modificados genéticamente (Diario Oficial de la Unión europea nº L268, del 18 de octubre de 2003, págs. 1 a 23) que establece los procedimientos de autorización para la Unión Europea.*

*animales vivos Modificados genéticamente se transportarán bajo los términos y condiciones de las autoridades competentes de los países de origen y de destino.*

2.2.9.1.12 *(Suprimido).*

*Materias transportadas a temperatura elevada*

2.2.9.1.13 Las materias transportadas a temperatura elevada comprenden las materias que son transportadas o entregadas al transporte, en estado líquido, a una temperatura igual o superior a 100 ºC y, en el caso que tengan punto de inflamación, a una temperatura inferior a su punto de inflamación. Comprenden también los sólidos que son transportadas o entregadas al transporte a una temperatura igual o superior a 240 ºC.

***NOTA**: Este epígrafe únicamente se utilizará cuando la materia no responda a los criterios de ninguna otra clase.*

*Otras materias que presentan un riesgo durante el transporte, pero que no se corresponden con las definiciones de ninguna otra clase.*

2.2.9.1.14 Otras materias y objetos que presentan un peligro durante el transporte pero que no responden a las definiciones de otra clase:

Compuesto de amoniaco sólido con un punto de inflamación inferior a 60 ºC

Ditionito de escaso peligro

Líquido altamente volátil

Materia que desprende vapores nocivos

Materias que contienen alergenos

Los estuches de química y maletines de primeros auxilios

Condensadores eléctricos de doble capa (con una capacidad de almacenamiento de energía superior a 0,3 Wh)

Vehículos, motores y máquinas de combustión interna

Objetos que contengan mercancías peligrosas diversas

***NOTA**: las materias y objetos que siguen, enumerados en las Recomendaciones de la ONU relativas al transporte de mercancías peligrosas, no están sometidos a las disposiciones del ADR: 1845 dióxido de carbono sólido (nieve carbónica)[17], 2216 harina de pescado (residuos de pescados) estabilizados, 2807 masas magnetizadas, 3166 motor de combustión interna, o vehículo a propulsión por gas inflamable o 3334 líquido regulado para aviación, n.e.p y 3335 sólido regulado para la aviación.*

*Asignación a un grupo de embalaje*

2.2.9.1.15 Cuando se indique en la columna (4) en la tabla A del capítulo 3.2, las materias y los objetos de la clase 9 deberán asignarse a uno de los siguientes grupos de embalaje según su grado de peligrosidad:

Grupo de embalaje II: materias de peligrosidad media

Grupo de embalaje III: materias que presentan un grado menor de peligrosidad

**2.2.9.2 *Materias y objetos no admitidos al transporte***

17 *Para el ONU 1845 dióxido de carbono sólido (nieve carbónica), véase el 5.5.3.*

Las materias y los objetos siguientes no se admitirán al transporte:

- pilas de litio que no cumplan las condiciones recogidas en las disposiciones especiales 188; 230; 310; 636 o 670 del capítulo 3.3.
- recipientes de contención vacíos sin limpiar para aparatos tales como transformadores, condensadores o aparatos hidráulicos que contengan materias asignadas a los Nos. ONU 2315; 3151; 3152 o 3432.

### 2.2.9.3 *Lista de epígrafes*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Materias que, inhaladas en forma de polvo fino, pueden poner en peligro la salud** | | **M1** | 2212 ASBESTO ANFIBOL (amosita, tremolita, actinolita, antofilita, crocidolita)<br>2590 ASBESTO CRISOTILO |
| **Materias y objetos que, en casos de incendio, pueden formar dioxinas** | | **M2** | 2315 DIFENILOS POLICLORADOS LÍQUIDOS<br>3151 DIFENILOS POLIHALOGENADOS LÍQUIDOS o MONOMETILDIFENILMETANOS HALOGENADOS LIQUIDOS o TERFENILOS POLIHALOGENADOS LÍQUIDOS<br>3152 DIFENILOS POLIHALOGENADOS SÓLIDOS o MONOMETILDIFENILMETANOS HALOGENADOS SOLIDOS o |
| **Materias que desprenden vapores inflamables** | | **M3** | 2211 POLÍMERO EN BOLITAS DILATABLES que desprenden vapores inflamables<br>3314 COMPUESTO PARA EL MOLDEADO DE PLÁSTICOS en forma de pasta, hoja cuerda estirada que desprende vapores inflamables |
| **Pilas de litio** | | **M4** | 3090 BATERIAS DE METAL LITIO (incluidas las baterías de aleación de litio)<br>3091 BATERÍAS DE METAL LITIO INSTALADAS EN UN EQUIPO (incluidas las baterías de aleación de litio) o BATERÍAS DE METAL LITIO EMBALADAS CON UN EQUIPO (incluidas las baterías de aleación de litio)<br>3480 BATERÍAS DE IÓN LITIO (incluidas las baterías poliméricas de ión litio)<br>3481 BATERÍAS DE IÓN LITIO INSTALADAS EN UN EQUIPO (incluidas las baterías poliméricas de ión litio) o BATERÍAS DE IÓN LITIO EMBALADAS CON UN EQUIPO (incluidas las baterías poliméricas de ión litio)<br>3536 BATERÍAS DE LITIO INSTALADAS EN LA UNIDAD DE TRANSPORTE baterías de iones de litio o baterías de litio metalico |
| **Aparatos de salvamento** | | **M5** | 2990 APARATOS DE SALVAMENTO AUTOINFLABLES<br>3072 APARATOS DE SALVAMENTO NO AUTOINFLABLES que contengan mercancías peligrosas como material accesorio<br>3268 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD de iniciación eléctrica |
| **Materias peligrosas para el medio ambiente** | **líquidos contaminantes del medio ambiente acuático** | **M6** | 3082 SUSTANCIA LÍQUIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P. |
| | **sólidos contaminantes para el medio ambiente acuático** | **M7** | 3077 SUSTANCIA SÓLIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P. |
| | **microorganismos y microorganismos modificados genéticamente** | **M8** | 3245 MICROORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE u<br>ORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE |
| **Materias transportadas a temperatura elevada** | **líquidas** | **M9** | 3257 LÍQUIDO A TEMPERATURA ELEVADA, N.E.P., a una temperatura igual o superior a 100ºC e inferior a su punto de inflamación (incluidos los metales fundidos, las sales fundidas, etc.) |
| | **sólidas** | **M10** | 3258 SÓLIDO A TEMPERATURA ELEVADA, N.E.P., a una temperatura igual o superior a 240 °C |

**Otras materias y objetos que presentan un peligro durante el transporte, pero que no se corresponden con las definiciones de ninguna otra clase** _____

Sólo las materias y objetos recogidas en la tabla A del capítulo 3.2 están sujetas a las disposiciones de la clase 9 con este código de clasificación:

1841 ALDEHIDATO AMÓNICO

1931 DITIONITO DE CINC (HIDROSULFITO DE CINC)

1941 DIBROMODIFLUOROMETANO

1990 BENZALDEHÍDO

2071 ABONOS AA BASE DE NITRATO AMÓNICO

2969 SEMILLAS DE RICINO, o

2969 HARINA DE RICINO, o

2969 TORTA DE RICINO, o

2969 RICINO EN COPOS

3316 EQUIPO QUÍMICO, o

3316 BOTIQUÍN DE URGENCIA

3359 UNIDAD SOMETIDA A FUMIGACIÓN

3363 MERCANCÍAS PELIGROSAS EN ARTÍCULOS o

M11 3363 MERCANCCIAS PELIGROSAS CONTENIDAS EN MAQUINARIA o

3363 MERCANCIAS PELIGROSAS CONTENIDAS EN APARATOS

3499 CONDENSADOR ELÉCTRICO DE DOBLE CAPA (con una capacidad de almacenamiento de energía superior a 0,3 Wh)

3508 CONDENSADOR ASIMÉTRICO (con una capacidad de almacenamiento de energía superior a 0,3 Wh)

3509 EMBALAJES/ENVASES DESECHADOS, VACÍOS, SIN LIMPIAR

3166 VEHÍCULO PROPULSADO POR GAS INFLAMABLE o VEHÍCULO PROPULSADO POR LÍQUIDO INFLAMABLE o VEHÍCULO PROPULSADO POR PILA DE COMBUSTIBLE CONTENIENDO GAS INFLAMABLE o VEHÍCULO PROPULSADO POR PILA DE COMBUSTIBLE CONTENIENDO LÍQUIDO INFLAMABLE

3171 VEHÍCULO ACCIONADO POR BATERÍA o APARATO ACCIONADO POR BATERÍA

3530 MOTOR DE COMBUSTION INTERNA o MAQUINARIA DE COMBUSTION INTERNA

3548 ARTÍCULOS QUE CONTIENEN MERCANCIAS PELIGROSAS DIVERSAS, N.E.P.

## CAPÍTULO 2.3

## MÉTODOS DE ENSAYO

### 2.3.0 Generalidades

Salvo disposición en contrario en el capítulo 2.2 o en el presente, los métodos de prueba que deberán utilizarse para la clasificación de las mercancías peligrosas son los que figuran en el Manual de pruebas y criterios.

### 2.3.1 Ensayo de exudación de explosivos de minas para voladuras de tipo A

2.3.1.1 Los explosivos para voladuras de tipo A (N.º ONU 0081) deberán cumplir, cuando contengan más de un 40% de esteres nítricos líquidos, además de las pruebas definidas en el Manual de pruebas y criterios, el ensayo de exudación siguiente.

2.3.1.2 El aparato para el ensayo de exudación de los explosivos de minas para voladuras (fig. 1 a 3) está constituido por un cilindro hueco, de bronce, cerrado por un extremo por una placa del mismo metal, con un diámetro interior de 15,7 mm. y una profundidad de 40 mm.. Su periferia está perforada por 20 orificios de 0,5 mm de diámetro (4 series de cinco orificios). Un pistón de bronce, de 15,6 mm de diámetro, torneado cilíndricamente en 48 mm y con una longitud total de 52 mm que desliza, dispuesto verticalmente, en el interior del cilindro, se carga con un peso de 2.220 g. con objeto de ejercer una presión de 120 kPa (1,2 bares) en la base del cilindro.

2.3.1.3 Se dispone en el cilindro una pequeña mecha, de 30 mm de longitud y 15 mm de diámetro, formada por 5 a 8 g de explosivo de mina para voladuras envuelto en tela muy fina; seguidamente, se coloca encima el pistón y el peso de la carga, al objeto de someter al explosivo de mina a una presión de 120 kPa (1,20 bares). Se anota el tiempo en que empiezan a aparecer las primeras trazas de gotitas aceitosas (nitroglicerina) en los orificios exteriores del cilindro.

2.3.1.4 Se considera satisfactorio un explosivo de mina para voladuras cuando el tiempo transcurrido antes de la aparición de rezumados líquidos es superior a 5 minutos. El ensayo debe efectuarse a una temperatura comprendida entre 15 ºC y 25 ºC.

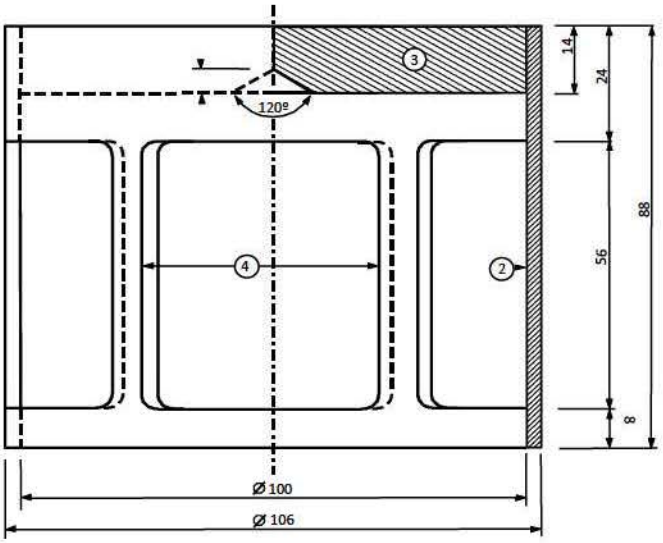



Fig.1: Carga en forma de campana, peso 2.220 g, que puede ser suspendido sobre el pistón de bronce.

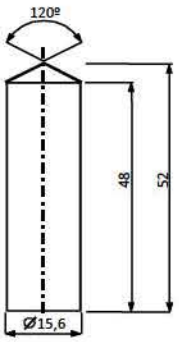



Fig.2: Pistón cilíndrico de bronce, dimensiones en mm.

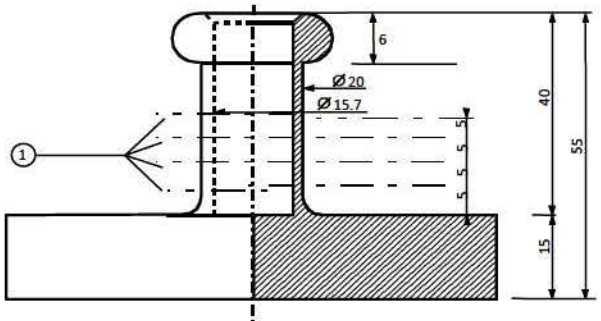



Fig. 3: Cilindro hueco de bronce, cerrado por un lado; plano y corte vertical dimensiones en mm.

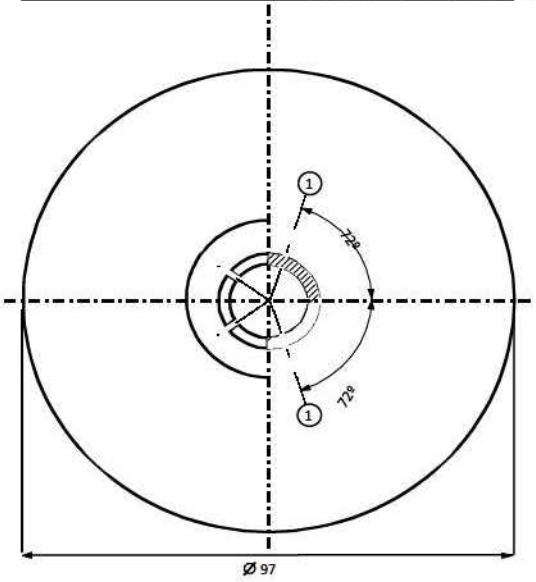



Fig. 1 a 3

(1) 4 series de 5 agujeros de 0,5 Ø
(2) cobre
(3) placa de plomo con cono central en la cara interna
(4) 4 aberturas, aprox. 46 x 56, regularmente distribuidas en la periferia

**2.3.2 Ensayos relativos a las mezclas nitradas de celulosa de las clases 1 y 4.1**

2.3.2.1 Para determinar los criterios de la nitrocelulosa, se llevará a cabo la prueba de Bergmann-Junk o la prueba del papel de violeta de metilo del apéndice 10 del Manual de Pruebas y Criterios (véanse las disposiciones especiales 393 y 394 del capítulo 3.3). Si se duda de que la temperatura de inflamación de la nitrocelulosa sea considerablemente superior a 132 °C, en el caso de la prueba de Bergmann-Junk, o superior a 134,5 °C, en el caso de la prueba del papel de violeta de metilo, antes de llevarlas a cabo, se realizará el ensayo de temperatura de inflamación descrito en 2.3.2.5. Si la temperatura de inflamación de una mezcla de nitrocelulosa es superior a 180 °C o la de una nitrocelulosa plastificada es superior a 170 °C, será seguro llevar a cabo la prueba de Bergmann-Junk o la prueba del papel de violeta de metilo.

2.3.2.2 Antes de someterlas a las pruebas indicadas a continuación en los párrafos 2.3.2.5, las muestras se secarán durante 15 horas, como mínimo, a temperatura ambiente, en un desecador al vacío que contenga cloruro de calcio fundido y granulado. La materia se dispondrá en una capa delgada; para ello, todas las que no sean pulverulentas ni fibrosas se molerán, rallarán o cortarán en trozos de pequeñas dimensiones. La presión en el desecador se mantendrá por debajo de 6,5 kPa (0,065 bares).

2.3.2.3 Antes del secado en las condiciones indicadas en 2.3.2.2, la nitrocelulosa plastificada será sometida a presecado en estufa con ventilación satisfactoria, y cuya temperatura se habrá ajustado a 70 °C, hasta que la pérdida de peso por cuarto de hora no sea inferior al 0,3% del peso inicial.

2.3.2.4 La nitrocelulosa débilmente nitrada se someterá primero a un secado previo, en las condiciones indicadas en 2.3.2.3. El secado se completará durante 15 horas, como mínimo, en un desecador con ácido sulfúrico concentrado.

2.3.2.5 *Temperatura de inflamación (véase 2.3.2.1)*

a) La temperatura de inflamación se determina calentando 0,2 g de materia previamente contenidos en una probeta de vidrio, la cual se sumerge en un baño de aleación de Wood. Esta probeta se sumergirá en el baño cuando haya alcanzado los 100 °C. La temperatura del baño se hará ascender acto seguido progresivamente, a razón de 5 °C por minuto.

b) Las probetas tendrán las dimensiones siguientes:

| | | |
|---|---|---|
| longitud | 125 | mm |
| diámetro interior | 15 | mm |
| espesor de pared | 0,5 | mm |

y se sumergirán a una profundidad de 20 mm.

c) Se realizará el ensayo tres veces, anotándose en cada ocasión la temperatura a la cual se produzca la inflamación de la materia, esto es: si se da combustión lenta o rápida, deflagración o detonación.

d) La más baja de las temperaturas anotadas en las tres pruebas será la de inflamación.

**2.3.3 Ensayos relativos a las materias líquidas inflamables de las clases 3, 6.1 y 8**

**2.3.3.1** ***Determinación del punto de inflamación***

2.3.3.1.1 Los siguientes métodos se pueden utilizar para determinar el punto de inflamación de líquidos inflamables:

Normas internacionales:

ISO 1516 (Prueba del punto de inflamación para todo o nada – Método de equilíbrio en vaso cerrado)

ISO 1523 (Determinación del punto de inflamación – Método de equilíbrio en vaso cerrado)

ISO 2719 (Determinación del punto de inflamación – Método Pensky Martens en vaso cerrado)

ISO 13736 (Determinación del punto de inflamación – Método Abel en vaso cerrado)

ISO 3679 (Determinación del punto de inflamación – Método rápido de equilíbrio en vaso cerrado)

ISO 3680 (Prueba del punto de inflamación de tipo pasa/no pasa – Método rápido de equilíbrio en vaso cerrado)

Normas nacionales:

*American Society for Testing Materials International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, Pennsylvania, USA 19428-2959:*

ASTM D3828-07a, Standard Test Methods for Flash Point by Small Scale Closed-Cup Tester

ASTM D56-05, Standard Test Method for Flash Point by Tag Closed-Cup Tester

ASTM D3278-96(2004)e1, Standard Test Methods for Flash Point of Liquids by Small Scale Closed-Cup Apparatus

ASTM D93-08, Standard Test Methods for Flash Point by Pensky-Martens Closed-Cup Tester

*Association française de normalisation, AFNOR, 11, rue de Pressensé, F-93571 La Plaine Saint-Denis Cedex:*

French standard NF M 07 - 019

French standards NF M 07 - 011 / NF T 30 - 050 / NF T 66 - 009

French standard NF M 07 – 036

*Deutsches Institut für Normung, Burggrafenstr. 6, D-10787 Berlin:*

Standard DIN 51755 (flash-points below 65 °C)

*State Committee of the Council of Ministers for Standardization, RUS-113813, GSP, Moscow, M-49 Leninsky Prospect, 9:*

GOST 12.1.044-84

2.3.3.1.2 Para determinar el punto de inflamación de las pinturas, colas y otros productos viscosos semejantes que contengan disolventes, se utilizarán únicamente los aparatos y métodos de ensayo capaces de determinar el punto de inflamación de los líquidos viscosos, conforme a las normas siguientes:

a) ISO 3679:1983

b) ISO 3680:1983

c) ISO 1523:1983

d) Normas internacionales EN ISO 13736 y EN ISO 2719, método B.

2.3.3.1.3 Las normas enumeradas en 2.3.3.1.1 sólo se utilizarán para las gamas de puntos de inflamación especificados en cada una de estas normas. Al escoger una norma, convendrá examinar la posibilidad de que se produzcan reacciones químicas entre la materia y el portamuestras. Aparte de los requisitos de seguridad, el aparato deberá estar colocado en un emplazamiento sin corrientes de aire. Por razones de seguridad se utilizará para los peróxidos orgánicos y las materias autorreactivas (también llamadas materias "energéticas"), o para las materias tóxicas, un método que utilice una muestra de volumen reducido, de aproximadamente 2 ml.

2.3.3.1.4 Cuando el punto de inflamación, determinado por un método de no equilibrio sea de 23 ± 2 ºC ó 60 ± 2 ºC, este resultado deberá ser confirmado para cada banda de temperaturas por un método de equilibrio.

2.3.3.1.5 En caso de impugnación de la clasificación de un líquido inflamable, se aceptará la cifra de clasificación propuesta por el expedidor si, en el momento de un contraensayo de determinación del punto de inflamación, se obtiene un resultado que no se aparta más de 2 ºC de los límites (23 ºC y 60 ºC respectivamente) fijados en el apartado 2.2.3.1. Si la diferencia es superior a 2 ºC, se efectuará un segundo contraensayo/s y se tomará en cuenta la cifra más baja de los puntos de inflamación obtenidos en los dos contraensayo/s.

**2.3.3.2** ***Determinación del punto inicial ebullición***

Los siguientes métodos se pueden utilizar para determinar el punto inicial de ebullición de líquidos inflamables:

Normas internacionales:

ISO 3924 (Productos de petróleo - Determinación del punto de ebullición área de distribución - Método por cromatografía de gases)

ISO 4626 (Líquidos orgánicos volátiles - Determinación del intervalo de ebullición de los disolventes orgánicos utilizados como materia prima)

ISO 3405 (Productos de petróleo - Determinación de las características de destilación a presión atmosférica)

Normas nacionales:

*American Society for Testing Materials International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, Pennsylvania, USA 19428-2959:*

ASTM D86-07a, Standard Test Method for Distillation of Petroleum Products at Atmospheric Pressure

ASTM D1078-05, Standard Test Method for Distillation Range of Volatile Organic Liquids

Otros métodos aceptables:

Método A2, como se describe en la parte A del anexo del Reglamento (CE) n º 440/2008[1]

**2.3.3.3** ***Ensayo para determinar el contenido de peróxido***

Para determinar el contenido de peróxido de un líquido, se procederá del modo siguiente:

Se verterá en un matraz Erlenmeyer un peso p (de unos 5 g pesada con una aproximación de 0,01 g) del líquido que deba ensayarse; se añadirán 20 $cm^3$ de anhídrido acético y 1 g, aproximadamente, de yoduro potásico sólido pulverizado; se agitará el matraz y, después de 10 minutos se calienta durante 3 minutos hasta aproximadamente 60 ºC. Después de haberlo dejado enfriar durante 5 minutos, se añadirán 25 $cm^3$ de agua. Se dejará luego reposar durante media hora, después se valora el yodo liberado con una solución decimonormal de hiposulfito sódico, sin añadir indicador, señalando la decoloración total el final de la reacción. Si "n" es el número de $cm^3$ de solución de

$$\frac{17n}{100p}$$

[1] *Reglamento (CE) N.º 440/2008 de la Comisión del 30 de mayo de 2008 por el que se establecen métodos de ensayo de acuerdo con el Reglamento (CE) N.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de sustancias y preparados químicos (REACH) (Diario Oficial de la Unión Europea N.º L 142 de 31.05.2008, p. 1-739).*

hiposulfito necesaria, el porcentaje de peróxido (calculado en $H_2O_2$) que contenga la muestra se obtendrá por la fórmula:

### 2.3.4 Ensayo para determinar la fluidez

Para determinar la fluidez de las materias y mezclas líquidas, viscosas o pastosas se aplicará el método siguiente:

#### 2.3.4.1 *Aparato de ensayo*

Penetrómetro comercial conforme a la norma ISO 2137-1985, provisto de una varilla de guía de 47,5 g ± 0,05 g; disco de duraluminio perforado con agujeros cónicos, de un peso de 102,5 g ± 0,05 g (ver figura 1); recipiente de penetración destinado a recibir la muestra, de un diámetro interior de 72 a 80 mm.

#### 2.3.4.2 *Modo operativo*

Se verterá la muestra en el recipiente de penetración con una antelación mínima de media hora antes de la medida. Después de haber cerrado herméticamente el recipiente, se dejará reposar hasta que se haga la medida. Se calentará la muestra en el recipiente de penetración cerrado herméticamente hasta 35 °C ± 0,5 °C, después se deposita en la bandeja del penetrómetro justo antes de efectuar la medida (como máximo con 2 minutos de antelación). Se llevará entonces el centro S del disco perforado a la superficie del líquido y se medirá la tasa de penetración.

#### 2.3.4.3 *Evaluación de los resultados*

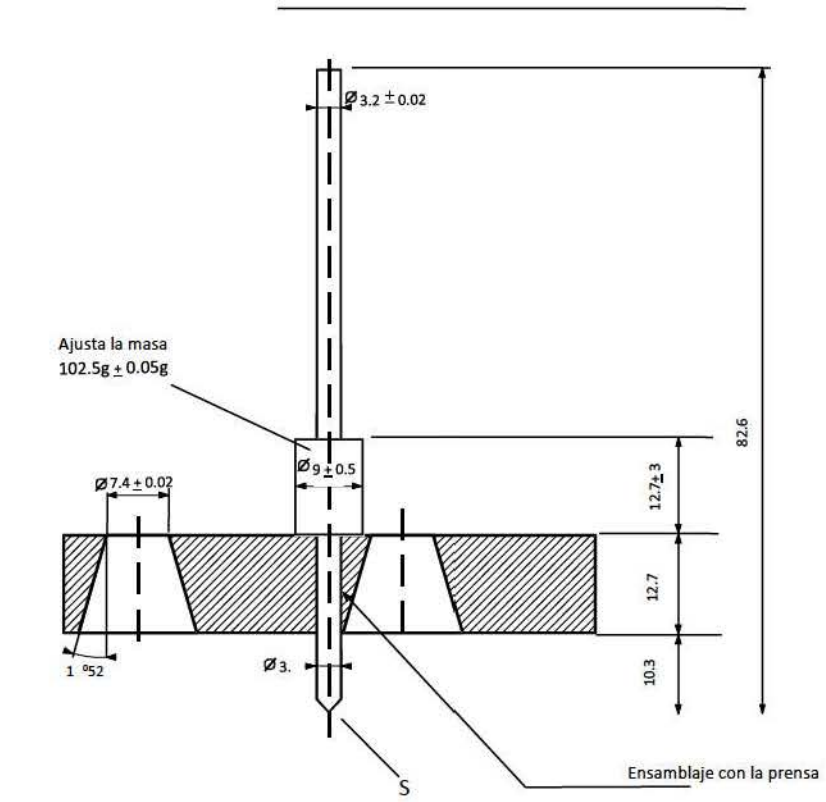
Una materia será pastosa si, una vez que el centro S haya sido llevado a la superficie de la muestra, la penetración que señala el cuadrante del indicador de nivel:

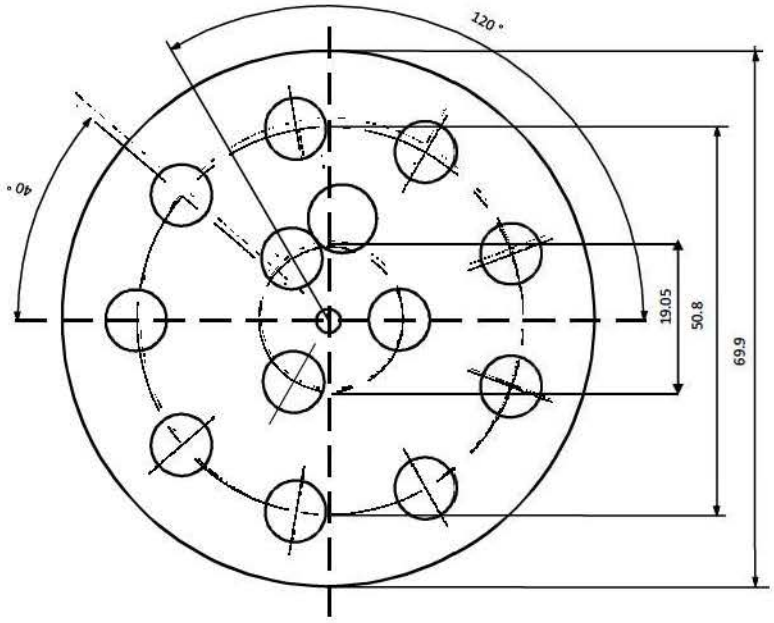
a) es inferior a 15,0 mm ± 0,3 mm después de un tiempo de carga de 5 s ± 0,1 s, o

b) es superior a 15,0 mm ± 0,3 mm después de un tiempo de carga de 5 s ± 0,1 s, pero siempre que la penetración adicional al cabo de un nuevo período de 55 s ± 0,5 s, sea inferior a 5 mm ± 0,5 mm.

***NOTA**: en el caso de muestras que tengan un punto de fluidez, a menudo es imposible que se obtenga una superficie de nivel constante en el recipiente de penetración y, en consecuencia, establecer claramente las condiciones iniciales de medida para la puesta en contacto del centro S. Además, en ciertas muestras, el impacto del disco perforado puede provocar una deformación elástica de la superficie, lo que en los primeros segundos produce la impresión de penetración más profunda. En todos esos casos, podrá ser apropiado evaluar los resultados según el párrafo b) anterior.*

**Figura 1 – Penetrómetro**




Tolerancias no
especificadas de ± 0,1 mm

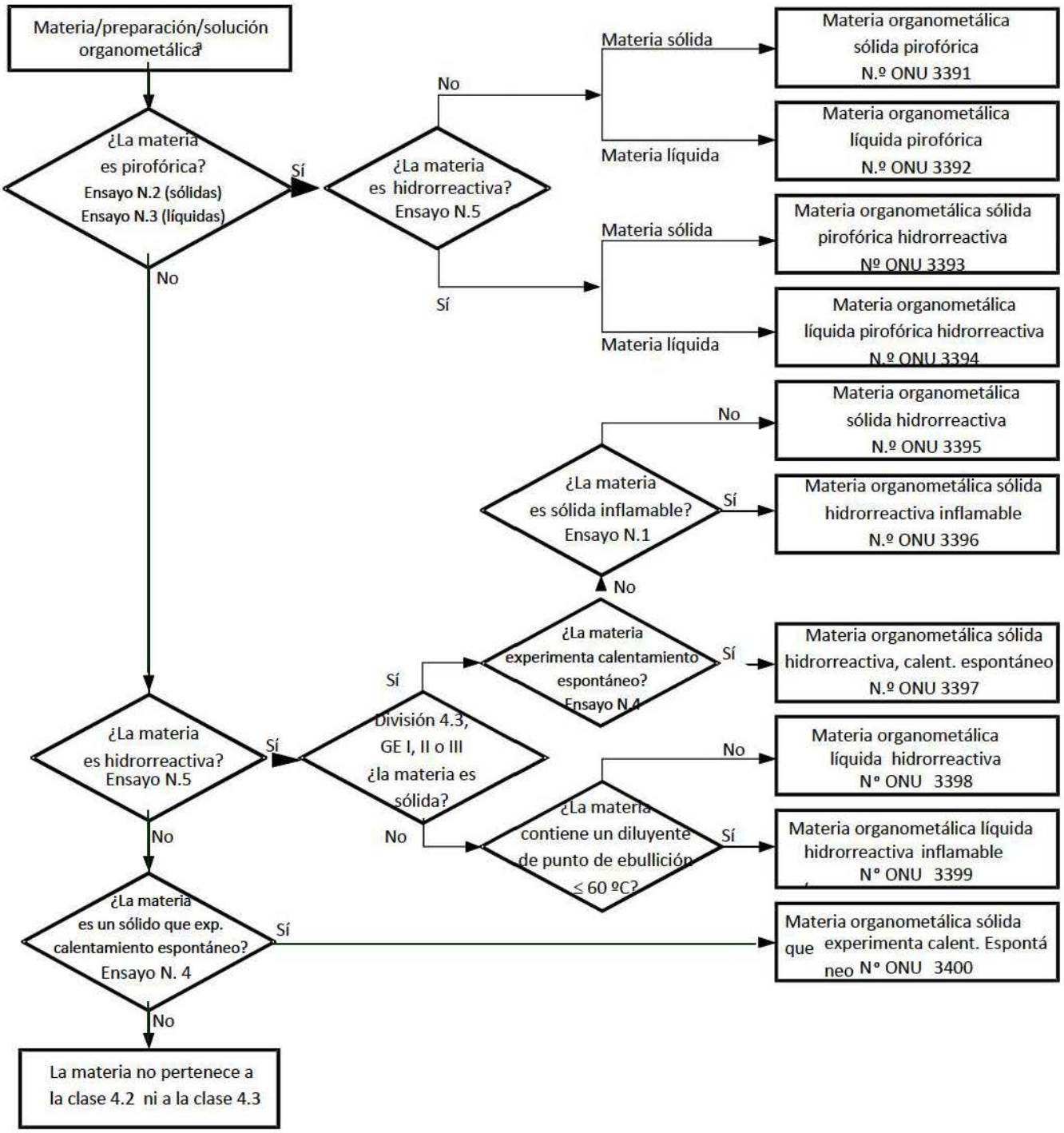
### 2.3.5 Clasificación de las materias organometálicas en las clases 4.2 y 4.3

En función de sus propiedades, tal como se determinan en los ensayos N.1 a N.5 del *Manual de Pruebas y Criterios*, Parte II, sección 33, las materias organometálicas pueden clasificarse en las clases 4.2 o 4.3, según el caso, conforme al diagrama de decisión de la figura 2.3.6.

***NOTA 1:*** *Las materias organometálicas pueden asignarse a otras clases, según sea el caso, en función de sus otras propiedades y de la tabla de orden de preponderancia de peligros (véase 2.1.3.10).*

***NOTA 2:*** *Las soluciones inflamables con compuestos organometálicos en concentraciones tales que, en contacto con el agua, no emitan gases inflamables en cantidades peligrosas y no se inflamen espontáneamente, son materias de la clase 3.*

**Figura 2.3.5: Diagrama de decisión para la clasificación de las materias organometálicas en las clases 4.2 y 4.3[b]**




[a] *En los casos apropiados y si los ensayos se justifican teniendo en cuenta las propiedades de reactividad, convendría determinar si la materia tiene propiedades de la clase 6.1 o de la clase 8 conforme a la tabla del orden de preponderancia de los peligros de 2.1.3.10.*

[b] *Los métodos de ensayo N.1 a N.5 se describen en el Manual de Pruebas y Criterios, tercera parte, sección 33.*

# PARTE 3

# Lista de mercancías peligrosas, disposiciones especiales y exenciones relativas a las cantidades limitadas y a las cantidades exceptuadas

## CAPÍTULO 3.1

## GENERALIDADES

### 3.1.1 Introducción

Además de las disposiciones recogidas o mencionadas en las tablas de esta parte, habrá que observar las disposiciones generales de cada parte, capítulo y/o sección. Estas disposiciones generales no figuran en las tablas. Cuando una disposición general se opone a una disposición especial, prevalecerá esta última.

### 3.1.2 Designación oficial de transporte

***NOTA:*** *Para las designaciones oficiales de transporte utilizadas para el transporte de muestras, véase 2.1.4.1.*

3.1.2.1 La designación oficial de transporte es la parte del epígrafe que describe con mayor precisión las mercancías de la tabla A del capítulo 3.2; va en mayúsculas (las cifras, las letras griegas, las indicaciones en letras minúsculas "sec", "terc", "m", "n", "o" y "p" forman parte integral de la designación). Además de la designación oficial de transporte podrá figurar entre paréntesis otra designación oficial de transporte [por ejemplo, ETANOL (ALCOHOL ETÍLICO)]. Las partes del epígrafe que van en minúsculas no se consideran elementos de la designación oficial de transporte.

3.1.2.2 Cuando una combinación de diversas designaciones oficiales de transporte aparezca bajo un único número ONU y estén separadas por las conjunciones "y" u "o" en minúsculas, o separadas por comas, solo se consignará en el documento de transporte y en las marcas de los bultos la designación más apropiada. A continuación, se proponen algunos ejemplos que ilustran cómo se escoge la designación oficial de transporte en este caso:

a) N.º ONU 1057, ENCENDEDORES o RECARGAS DE ENCENDEDORES. Se considerará como designación oficial de transporte la que más se ajuste a la realidad de las dos siguientes:

ENCENDEDORES
RECARGAS DE ENCENDEDORES;

b) N.º ONU 2793 VIRUTAS, TORNEADURAS o RASPADURAS DE METALES FERROSOS en una forma susceptible de calentamiento espontáneo. Como designación oficial para el transporte se elegirá la más adecuada de las combinaciones siguientes:

VIRUTAS DE METALES FERROSOS

TORNEADURAS DE METALES FERROSOS

RASPADURAS DE METALES FERROSOS

3.1.2.3 La designación oficial de transporte podrá utilizarse en singular o en plural, según convenga. Además, si esta designación contiene términos que precisen su sentido, el orden de sucesión de dichos términos en los documentos de transporte o en las marcas de los bultos quedará a discreción del interesado. Por ejemplo: en lugar de "DIMETILAMINA EN SOLUCIÓN ACUOSA" podrá indicarse "SOLUCIÓN ACUOSA DE DIMETILAMINA". Para las mercancías de la clase 1 podrán utilizarse nombres comerciales o militares que contengan la designación oficial de transporte completada por un texto descriptivo.

3.1.2.4 Existen para varias materias un epígrafe correspondiente al estado líquido y al estado sólido (ver las definiciones de líquido y sólido en el 1.2.1) o al estado sólido y en solución. Se les atribuyen números ONU distintos que no son correlativos necesariamente[1].

---

[1] Las precisiones se encuentran ordenadas alfabéticamente (Tabla B del capítulo 3.2) por ejemplo:

| | | |
|---|---|---|
| NITROXILENOS LIQUIDOS | 6.1 | 1665 |
| NITROXILENOS SOLIDOS | 6.1 | 3447 |

3.1.2.5 Salvo que figure ya en letras mayúsculas en el nombre indicado en la tabla A del capítulo 3.2, habrá que añadir el calificativo "FUNDIDO" a la designación oficial de transporte siempre que una materia que sea sólida según la definición dada en 1.2.1 se presente para el transporte en estado fundido (por ejemplo, ALQUILFENOL SÓLIDO, N.E.P., FUNDIDO).

3.1.2.6 Salvo para las materias que reaccionen espontáneamente (autorreactivas) y los peróxidos orgánicos y a no ser que ya figure en mayúsculas en el nombre indicado en la columna (2) de la Tabla A del capítulo 3.2, se debe añadir la mención "ESTABILIZADO" como parte integrante de la designación oficial del transporte cuando se trata de una materia que, sin estabilización, estaría prohibida al transporte en virtud de las disposiciones de las subsecciones 2.2.x.2 porque es susceptible de reaccionar peligrosamente en condiciones normales de transporte (por ejemplo: "LÍQUIDO TÓXICO, ORGÁNICO, N.E.P., ESTABILIZADO).

Cuando se recurra al control de la temperatura para estabilizar una materia con el fin de prevenir la aparición de una sobrepresión peligrosa o la evolución de una temperatura excesiva, o cuando se utilice la estabilización química en combinación con la regulación de temperatura:

a) para los líquidos y sólidos cuando la TDAA[2] (medida con o sin inhibidor, cuando se utilice la estabilización química) es inferior o igual a 50° C a la prescrita en 2.2.41.1.21, se aplicarán las disposiciones del 2.2.41.1.17, la disposición especial 386 del capítulo 3.3, 7.1.7, la disposición especial V8 del capítulo 7.2, la disposición S4 del capítulo 8.5 y las disposiciones del capítulo 9.6 salvo que el empleo del término TDAA, en estos párrafos, englobe también la TPAA cuando la materia concreta es susceptible de polimerizar;

b) a no ser que figure ya en mayúsculas en el nombre indicado en la columna (2) de la tabla A del capítulo 3.2, se debe añadir la mención "CON REGULACION DE TEMPERATURA" como parte integrante de la designación oficial del transporte;

c) Para gases: la autoridad competente debe fijar las condiciones de transporte.

3.1.2.7 Se pueden transportar los hidratos bajo la designación oficial de transporte aplicable a la materia anhidra.

**3.1.2.8** ***Nombres genéricos o designación "no especificado en otra parte" (N.E.P.)***

3.1.2.8.1 Las designaciones oficiales de transporte genéricos o "no especificadas en otra parte" a las que se les aplique la disposición especial 274 ó 318 en la columna (6) de la Tabla A el capítulo 3.2, deberán completarse con el nombre técnico de la mercancía, salvo que una ley nacional o un convenio internacional prohíba la divulgación en el caso de una materia sometida a control. En el caso de materias y objetos explosivos de la clase 1, se pueden completar las informaciones relativas a las mercancías peligrosas con una descripción suplementaria que indique los nombres comerciales o militares. Los nombres técnicos deben figurar entre paréntesis inmediatamente a continuación de la designación oficial del transporte. También pueden emplearse modificativos apropiados, tales como "contiene" o "que contiene", u otros calificativos, tales como "mezcla", "solución", etc., y el porcentaje del constituyente técnico. Por ejemplo: "UN 1993 LÍQUIDO INFLAMABLE, N.E.P. (QUE CONTIENE XILENO o BENCENO), 3, II".

3.1.2.8.1.1 El nombre técnico deberá ser un nombre químico o biológico reconocido, u otro nombre utilizado habitualmente en manuales, revistas o textos científicos y técnicos. Los nombres comerciales no deben utilizarse con este fin. En el caso de pesticidas, sólo podrán utilizarse los nombres comunes ISO, los otros nombres de las líneas directrices para la clasificación de pesticidas por peligros recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (the WHO recommended classification of perticides by hazard and guidelines to classification) o el (los) nombre(s) de (los) principio(s) activo(s).

3.1.2.8.1.2 Cuando una mezcla de mercancías peligrosas u objetos que contengan mercancías peligrosas se describa en uno de los epígrafes "N.E.P." o "genérico" derivados de la disposición especial 274 de la columna (6) de la tabla A del capítulo 3.2, bastará con indicar los dos componentes que más

[2] Para la definición de temperatura de polimerización auto acelerada (TPAA), ver 1.2.1.

contribuyan al peligro o a los peligros de la mezcla, salvo las materias sujetas a control cuando su divulgación esté prohibida por una ley nacional o un convenio internacional. Si el bulto que contiene una mezcla lleva la etiqueta de peligro subsidiario, uno de los dos nombres técnicos que figuren entre paréntesis deberá ser el nombre del componente que obligue a emplear la etiqueta de peligro subsidiario.

***NOTA**: véase 5.4.1.2.2*

3.1.2.8.1.3 A continuación se dan algunos ejemplos para ilustrar cómo se complementa la designación oficial de transporte con el nombre técnico de las mercancías en estas rúbricas N.E.P.

N.º ONU 2902 PLAGUICIDA LÍQUIDO, TÓXICO, N.E.P. (drazoxolon).

N.º ONU 3394 MATERIA ORGANOMETÁLICA, LÍQUIDA, PIROFÓRICA, HIDRORREACTIVA (trimetilgalio)

N.º ONU 3540 ARTÍCULOS QUE CONTIENEN LÍQUIDOS INFLAMABLES, N.E.P. (pirrolidina).

3.1.2.8.1.4 Únicamente para los Nos. ONU 3077 y 3082, el nombre técnico podrá ser un nombre que figure en letras mayúsculas en la columna 2 de la tabla A del capítulo 3.2, siempre que dicho nombre no incluya 'N.E.P.' y que no se aplique la disposición especial 274. Se utilizará el nombre que mejor describa la sustancia o mezcla, por ejemplo:

N.º ONU 3082 SUSTANCIA LÍQUIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P (PINTURA).

N.º ONU 3082 SUSTANCIA LÍQUIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P (PRODUCTOS DE PERFUMERÍA).

### 3.1.3 Soluciones o mezclas

***NOTA**: Cuando una materia figure expresamente mencionada en la Tabla A del capítulo 3.2, esa materia se identificará para el transporte mediante su designación oficial que figura en la columna (2) de la Tabla A del capítulo 3.2. Esas materias podrán contener impurezas técnicas (por ejemplo, las derivadas del proceso de producción) o aditivos estabilizadores o de otro tipo que no afecten a su clasificación. Sin embargo, toda materia que aparezca expresamente mencionada en la Tabla A del capítulo 3.2 y que contenga impurezas técnicas o aditivos de estabilización o de otro tipo que afecten a su clasificación se considerará una mezcla o una solución (véase 2.1.3.3).*

3.1.3.1 Una solución o mezcla estará exenta de la aplicación del ADR si sus características, propiedades, forma o estado físico son tales que no satisfacen los criterios, incluidos los criterios de experiencia humana, para su inclusión en ninguna de las clases.

3.1.3.2 Si una solución o una mezcla responde a los criterios de clasificación del ADR, está constituida de una sola materia principal expresamente mencionada en la Tabla A del capítulo 3.2 y una o más materias no sujetas a ADR o trazas de una o varias materias expresamente mencionadas en la Tabla A del capítulo 3.2, deberá asignarse al N.º ONU y designación oficial de transporte de la materia principal mencionada en la Tabla A del capítulo 3.2, a menos que:

a) La solución o la mezcla estén expresamente mencionadas en la Tabla A del capítulo 3.2;

b) El nombre y la descripción de la materia expresamente mencionada en la Tabla A del capítulo 3.2 indiquen expresamente que sólo se aplica a la materia pura;

c) La clase, el código de clasificación, el grupo de embalaje o el estado físico de la solución o la mezcla sea diferente de la materia expresamente mencionada en la Tabla A del capítulo 3.2; o

d) Las características peligro y las propiedades de la solución o mezcla, necesiten medidas de intervención en caso de una emergencia diferentes de las requeridas para la materia expresamente mencionada por su nombre en la Tabla A del capítulo 3.2.

Se añadirá a la designación oficial de transporte la palabra "SOLUCIÓN" o "MEZCLA", según sea el caso, por ejemplo: "ACETONA EN SOLUCIÓN". Además la concentración de la mezcla o solución también puede indicarse después de la descripción básica de ésta, por ejemplo: "ACETONA, SOLUCIÓN AL 75%".

3.1.3.3 Toda solución o mezcla que responde a los criterios de clasificación del ADR, no esté expresamente mencionada en la Tabla A del capítulo 3.2 y que contenga una o más mercancías peligrosas, se asignará al epígrafe cuya designación oficial de transporte, descripción, clase, código de clasificación y grupo de embalaje, describan de la forma más precisa dicha solución o mezcla.

## CAPÍTULO 3.2

## LISTA DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

### 3.2.1 Tabla A: lista de mercancías peligrosas

*Explicaciones*

En principio, cada línea de la tabla A, del presente capítulo, afecta a la materia o las materias o al objeto o los objetos que corresponden a un número ONU determinado. No obstante, si materias u objetos con un mismo número ONU presentan propiedades químicas o físicas o condiciones de transporte diferentes, pueden utilizarse varias líneas consecutivas para dicho número ONU.

Cada columna de la tabla A está dedicada a un aspecto concreto, como se indica en las notas explicativas siguientes. En el punto de intersección de columnas y líneas (casilla) se encuentran los datos relativos al asunto tratado en la columna para la materia o las materias o el objeto o los objetos de la línea:

- las cuatro primeras casillas indican la materia o las materias o el objeto o los objetos que corresponden a la línea (la información puede completarse con las disposiciones especiales indicadas en la columna (6));
- las casillas siguientes recogen las disposiciones especiales aplicables en forma de información completa o de código. Los códigos remiten a datos detallados que figuran en la parte, el capítulo, la sección o la subsección indicados en las notas explicativas siguientes. Una casilla vacía indica que no hay ninguna disposición especial y que sólo son aplicables las disposiciones generales; o bien que está en vigor la restricción de transporte indicada en las notas explicativas. Cuando se utiliza en esta tabla, un código alfanumérico que comience por las letras "DE" se refiere a una disposición especial del capítulo 3.3.

Las disposiciones generales aplicables no se mencionan en las casillas correspondientes. Las notas explicativas siguientes indican, para cada columna, las partes, capítulos, secciones o subsecciones en que se encuentran.

Notas explicativas para cada columna:

Columna (1) "Número ONU"

Contiene el número ONU:

- de la materia o el objeto peligroso si se les ha asignado un número ONU determinado; o bien
- del epígrafe genérico o n.e.p. al que deben asignarse las materias o los objetos no expresamente mencionados de conformidad con los criterios de la parte 2 ("diagramas de decisión").

Columna (2) "Nombre y descripción"

Contiene, en mayúsculas, el nombre de la materia o del objeto si se les ha asignado un número ONU específico, o del epígrafe genérico o n.e.p. al que se han asignado de conformidad con los criterios de la parte 2 ("diagramas de decisión"). Este nombre debe utilizarse como designación oficial de transporte o, en su caso, como parte de la designación oficial de transporte (véanse los detalles sobre la designación oficial de transporte en 3.1.2).

A la designación oficial de transporte se añade un texto descriptivo en minúsculas que precisa el campo de aplicación del epígrafe si la clasificación o las condiciones de transporte de la materia o el objeto pueden ser diferentes en determinadas condiciones.

Columna (3a) "Clase"

Contiene el número de la clase cuyo título corresponde a la materia o al objeto peligroso. Este número de clase se atribuye de conformidad con los procedimientos y criterios de la parte 2.

Columna (3b) "Código de clasificación"

Contiene el código de clasificación de la materia o el objeto peligroso.

- Para las materias o los objetos peligrosos de la clase 1, el código se compone del número de división y de la letra de grupo de compatibilidad asignados de conformidad con los procedimientos y criterios de 2.2.1.1.4.
- Para las materias y los objetos peligrosos de la clase 2, el código se compone de un número y de una o varias letras que representan al grupo de propiedades peligrosas explicadas en los apartados 2.2.2.1.2 y 2.2.2.1.3.
- Para las materias y los objetos peligrosos de las clases 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2 y 9, los códigos se explican en 2.2.x.1.2[1].
- Las materias y los objetos peligrosos de la clase 7 no tienen código de clasificación.
- Para las materias y los objetos peligrosos de la clase 8, los códigos se explican en 2.2.8.1.4.1.

Columna (4) "Grupo de embalaje"

Indica el número o los números de grupo de embalaje (I, II o III) asignados a la materia peligrosa. Estos números de grupos de embalaje se atribuyen en función de los procedimientos y criterios de la parte 2. A determinados objetos y materias no se les atribuye grupo de embalaje.

Columna (5) "Etiquetas"

Indica el número de modelo de etiquetas y etiquetas (véanse 5.2.2.2 y 5.3.1.7) que deben colocarse sobre los bultos, contenedores, contenedores-cisternas, cisternas portátiles, CGEM y vehículos. No obstante, para las materias y los objetos de la clase 7, 7X indica el modelo de etiqueta 7A, 7B o 7C, según el caso, en función de la categoría (véanse 5.1.5.3.4 y 5.2.2.1.11.1) o la placa-etiqueta 7D (véanse 5.3.1.1.3 y 5.3.1.7.2).

Las disposiciones generales en materia de etiquetado (por ejemplo, el número de etiquetas o su emplazamiento) se indican en 5.2.2.1 para los bultos y en 5.3.1 para los contenedores, contenedores-cisterna, CGEM, cisternas portátiles y vehículos.

***NOTA**: las disposiciones especiales indicadas en la columna (6) pueden modificar las anteriores disposiciones sobre etiquetado.*

Columna (6) "Disposiciones especiales"

Indica los códigos numéricos de las disposiciones especiales que deben respetarse. Estas disposiciones afectan a un extenso abanico de aspectos que se refieren sobre todo al contenido de las columnas (1) a (5) (por ejemplo, prohibiciones de transporte, exenciones de determinadas disposiciones, explicaciones relativas a la clasificación de determinadas formas de mercancías peligrosas afectadas y disposiciones suplementarias sobre etiquetado o marcado) y que se recogen en el capítulo 3.3 en

[1] *x = número de clase de la materia o del objeto peligroso, sin punto de separación en su caso.*

orden numérico. Si la columna (6) está vacía, no se aplicará ninguna disposición especial al contenido de las columnas (1) a (5) para las mercancías peligrosas de que se trate.

Columna (7a) "Cantidades limitadas"

Contiene la cantidad máxima autorizada por envase interior u objeto, para el transporte de mercancías peligrosas como cantidades limitadas conforme a lo dispuesto en el capítulo 3.4.

Columna (7b) "Cantidades exceptuadas"

Contiene un código alfanumérico que significa lo siguiente:

- "E0" significa que no hay ninguna exención a las disposiciones del ADR para las mercancías peligrosas embaladas en cantidades exceptuadas;

- Todos los demás códigos alfanuméricos que empiecen por las letras "E" indican que las disposiciones del ADR no son aplicables si se cumplen las condiciones señaladas en el capítulo 3.5.

Columna (8) "Instrucciones de embalaje"

Contiene los códigos alfanuméricos de las instrucciones de embalaje aplicables:

- Los códigos alfanuméricos empiezan por la letra "P", que designa instrucciones de embalaje para los envases, embalajes o recipientes (con excepción de los GRG y los grandes embalajes); o por la "R", que designa instrucciones de embalaje para los embalajes metálicos ligeros. Estas instrucciones se presentan en 4.1.4.1 en orden numérico y especifican los envases, embalajes y recipientes autorizados. Indican también cuáles de las disposiciones generales de embalaje de los apartados 4.1.1, 4.1.2 y 4.1.3 y cuáles de las disposiciones particulares de los 4.1.5; 4.1.6; 4.1.7; 4.1.8 y 4.1.9 deben respetarse. Si la columna (8) no contiene ningún código que comience por las letras "P" o "R", las mercancías peligrosas de que se trate no deben transportarse en embalajes/envases.

- Los códigos alfanuméricos que empiezan por las letras "IBC" designan instrucciones de embalaje para GRG (IBC). Estas instrucciones se recogen en 4.1.4.2 en orden numérico y especifican los GRG autorizados. También señalan cuáles de las disposiciones generales de embalaje de los apartados 4.1.1, 4.1.2 y 4.1.3 y cuáles de las disposiciones particulares de los 4.1.5, 4.1.6, 4.1.7, 4.1.8 y 4.1.9 deben respetarse. Si la columna (8) no contiene ningún código que comience por las letras "IBC", las mercancías peligrosas de que se trate no deben transportarse en GRG (IBC).

- Los códigos alfanuméricos que empiezan por las letras "LP" designan instrucciones de embalaje para grandes embalajes. Estas instrucciones se recogen en 4.1.4.3 en orden numérico y especifican los grandes embalajes autorizados. También señalan cuáles de las disposiciones generales de embalaje de los apartados 4.1.1, 4.1.2 y 4.1.3 y cuáles de las disposiciones particulares de los 4.1.5, 4.1.6, 4.1.7, 4.1.8 y 4.1.9 deben respetarse. Si la columna (8) no contiene ningún código que comience por las letras "LP", las mercancías peligrosas de que se trate no deben transportarse en grandes embalajes.

***NOTA**: las disposiciones especiales de embalaje indicadas en la columna (9a) pueden modificar las instrucciones de embalaje anteriores.*

Columna (9a) "Disposiciones especiales de embalaje/envase"

Contiene los códigos alfanuméricos de las disposiciones especiales de embalaje/envase aplicables:

- Los códigos alfanuméricos que empiezan por las letras "PP" o "RR" designan disposiciones especiales de embalaje/envase para embalajes y recipientes (con excepción de los GRG y los grandes embalajes) que también deben respetarse. Se recogen en 4.1.4.1 al final de la instrucción de embalaje/envase correspondiente (con las letras "P" o "R") indicada en la columna (8). Si la columna (9a) no contiene ningún código que empiece por las letras "PP" o "RR", no se aplicará ninguna de las disposiciones especiales de embalaje/envase recogidas al final de la instrucción de embalaje/envase correspondiente.

- Los códigos alfanuméricos que empiezan por la letra "B" designan disposiciones especiales de embalaje para los GRG que también deben respetarse. Se recogen en 4.1.4.2 al final de la instrucción de embalaje correspondiente (con las letras "IBC") indicada en la columna (8). Si la columna (9a) no contiene ningún código que empiece por la letra "B", no se aplicará ninguna de las disposiciones especiales de embalaje recogidas al final de la instrucción de embalaje correspondiente.

- Los códigos alfanuméricos que empiezan por la letra "L" o las letras "LL" designan disposiciones especiales de embalaje para los grandes embalajes que también deben respetarse. Se recogen en 4.1.4.3 al final de la instrucción de embalaje correspondiente (con las letras "LP") indicada en la columna (8). Si la columna (9a) no contiene ningún código que empiece por la letra "L" o las letras "LL", no se aplicará ninguna de las disposiciones especiales de embalaje recogidas al final de la instrucción de embalaje correspondiente.

Columna (9b) "Disposiciones relativas al embalaje en común"

Contiene códigos los códigos alfanuméricos de las disposiciones aplicables al embalaje en común, que empiezan por las letras "MP". Estas disposiciones se recogen en 4.1.10 en orden numérico. Si la columna (9b) no contiene ningún código que empiece por las letras "MP", sólo se aplicarán las disposiciones generales (véanse los apartados 4.1.1.5 y 4.1.1.6).

Columna (10) "Instrucciones de transporte en cisternas portátiles y contenedores para granel"

Contiene un código alfanumérico asignado a una instrucción de transporte en cisternas portátiles conforme a los apartados del 4.2.5.2.1 a 4.2.5.2.4 y 4.2.5.2.6. Esta instrucción de transporte en cisternas portátiles corresponde a las disposiciones menos severas aceptables para el transporte de la materia en cisternas portátiles. Los códigos que identifican las otras instrucciones de transporte en cisternas portátiles también autorizadas para el transporte de la materia figuran en 4.2.5.2.5. Si no se indica ningún código, el transporte en cisternas portátiles no está autorizado, salvo si una autoridad competente ha emitido una autorización en las condiciones indicadas en 6.7.1.3.

Las disposiciones generales sobre proyecto, construcción, equipamiento, aprobación de tipo, controles y ensayos y marcado de las cisternas portátiles figuran en el capítulo 6.7. Las disposiciones generales relativas a la utilización (por ejemplo, llenado) figuran en los apartados 4.2.1 a 4.2.4.

La indicación "M" significa que la materia puede ser transportada en un CGEM "UN".

***NOTA**: las disposiciones especiales indicadas en la columna (11) pueden modificar las disposiciones anteriores.*

Puede también contener códigos alfanuméricos que comienzan por las letras "BK" que designan los tipos de contenedores para graneles, presentados en el capítulo 6.11, que pueden utilizarse para el transporte de las mercancías a granel de acuerdo con el 7.3.1.1 a) y 7.3.2.

En lo que respecta a las cisternas portátiles de plástico reforzado con fibras, véase el capítulo 6.9.

Columna (11) "Disposiciones especiales relativas a las cisternas portátiles y los contenedores para graneles"

Contiene los códigos alfanuméricos de las disposiciones especiales relativas a las cisternas portátiles que deben también respetarse. Estos códigos empiezan por las letras "TP" y designan disposiciones especiales relativas a la construcción o a la utilización de estas cisternas portátiles. Se recogen en el apartado 4.2.5.3.

***NOTA:*** *Si es relevante técnicamente, estas disposiciones especiales no sólo se aplican a las cisternas portátiles especificadas en la columna (10), sino también a las cisternas portátiles que pueden utilizarse según la tabla del apartado 4.2.5.2.5.*

Columna (12) "Códigos de cisterna para las cisternas ADR"

Contiene un código alfanumérico que corresponde a un tipo de cisterna conforme con 4.3.3.1.1 (para gases de la clase 2) o 4.3.4.1.1 (para materias de las clases 3 a 9). Este tipo de cisterna corresponde a las disposiciones menos severas para las cisternas aceptadas para el transporte en cisternas ADR de la materia de que se trate. Los códigos que corresponden a otros tipos de cisternas autorizados figuran en los apartados 4.3.3.1.2 (para los gases de la clase 2) o 4.3.4.1.2 (para las materias de las clases 3 a 9). Si no se indica ningún código, es que no está autorizado el transporte en cisternas ADR.

Si en esta columna se indica un código de cisterna para materias sólidas (S) o líquidas (L), significa que la materia de que se trate puede entregarse al transporte en estado sólido o líquido (fundido). Esta disposición es en general aplicable a las materias cuyo punto de fusión está comprendido entre 20 °C y 180 °C.

Si para una materia sólida, únicamente se indica en esta columna un código-cisterna para las materias líquidas (L), eso significa que esta materia sólo se puede poner al transporte en el estado líquido (fundido).

Las disposiciones generales relativas a la construcción, el equipamiento, la aprobación de tipo, los controles y los ensayos y el marcado que no se indiquen en esta columna figuran en 6.8.1, 6.8.2, 6.8.3 y 6.8.5. Las disposiciones generales relativas a la utilización (por ejemplo, grado de llenado máximo, presión de prueba mínima) figuran en los apartados 4.3.1 a 4.3.4.

Una letra "(M)" después del código de cisterna indica que la materia puede también transportarse en vehículos batería o en CGEM.

Un signo "(+)" después del código de cisterna significa que sólo se autoriza el uso alternativo de cisternas si eso se especifica en el certificado de aprobación de tipo.

Para las cisternas de plástico reforzado con fibras, véanse 4.4.1 y el capítulo 6.13; para las cisternas de residuos vacías, véanse 4.5.1 y el capítulo 6.10.

***NOTA****: las disposiciones especiales indicadas en la columna (13) pueden modificar las disposiciones anteriores.*

Columna (13) "Disposiciones especiales para las cisternas ADR"

Contiene los códigos alfanuméricos de las disposiciones especiales que afectan a las cisternas ADR y que también deben cumplirse:

- los códigos alfanuméricos que empiezan por las letras "TU" designan disposiciones especiales para el uso de estas cisternas; se recogen en el apartado 4.3.5;

- los códigos alfanuméricos que empiezan por las letras "TC" designan disposiciones especiales para la construcción de las cisternas; se recogen en el apartado 6.8.4 a);
- los códigos alfanuméricos que empiezan por las letras "TE" designan disposiciones especiales relativas al equipamiento de las cisternas; se recogen en el apartado 6.8.4 b);
- los códigos alfanuméricos que empiezan por las letras "TA" designan disposiciones especiales relativas a la aprobación de tipo de estas cisternas; se recogen en el apartado 6.8.4 c);
- los códigos alfanuméricos que empiezan por las letras "TT" designan disposiciones especiales aplicables a las pruebas de cisternas; se recogen en el apartado 6.8.4 d).
- los códigos alfanuméricos que empiezan por las letras "TM" designan disposiciones especiales aplicables al marcado de estas cisternas; se recogen en el apartado 6.8.4 e).

***NOTA:*** *Si es relevante técnicamente, estas disposiciones especiales no sólo se aplican a las cisternas especificadas en la columna (12), sino también a las cisternas que pueden utilizarse conforme a las jerarquías de 4.3.3.1.2 y 4.3.4.1.2.*

Columna (14) "Vehículo para el transporte en cisternas"

Contiene un código que indica el vehículo que debe utilizarse (incluidos el vehículo tractor los remolques o semirremolques (véase 9.1.1) para el transporte de la materia en cisternas de conformidad con 7.4.2. Las disposiciones relativas a la construcción y la aprobación de los vehículos figuran en los capítulos 9.1, 9.2 y 9.7.

Columna (15) "Categoría de transporte/Código de restricciones en túneles)"

Contiene una cifra que indica la categoría de transporte a la cual está asignada la materia o el objeto a efectos de las exenciones vinculadas con las cantidades transportadas por unidad de transporte (véase 1.1.3.6). La mención "-" indica que ninguna categoría de transporte es afectada".

Contiene en la parte baja de la casilla, entre paréntesis, el código de restricción en túneles correspondiente a la restricción de circulación en los túneles aplicable a los vehículos que transporten la materia o el objeto. Estas restricciones figuran en el capítulo 8.6. La mención "(-)" indica que ningún código de restricción en túneles le afecta.

Columna (16) "Disposiciones especiales relativas al transporte - Bultos"

Contiene los códigos alfanuméricos, que empiezan por la letra "V", de las disposiciones especiales aplicables al transporte en bultos (en su caso). Estas disposiciones se recogen en 7.2.4. Las disposiciones generales relativas al transporte en bultos figuran en los capítulos 7.1 y 7.2.

***NOTA:*** *además, deberán observarse las disposiciones especiales relativas a la carga, descarga y a la manipulación indicada en la columna (18).*

Columna (17) "Disposiciones especiales para el transporte - Granel"

Contiene el o los códigos alfanuméricos, que comienzan por las letras "VC", así como el o los códigos alfanuméricos, que comienzan por las letras "AP", de las disposiciones especiales aplicables al transporte a granel. Estas disposiciones se recogen en el apartado 7.3.3. Si no se indica en esta columna ninguna disposición especial identificada por el código "VC" o alguna referencia a un párrafo específico, autorizando explícitamente este modo de transporte, y si no se indica en la columna (10) ninguna disposición especial identificada por el código "BK" o alguna referencia a un párrafo específico, autorizando explícitamente este modo de transporte, el transporte a granel no está permitido. Las disposiciones generales y suplementarias relativas al transporte a granel figuran en los capítulos 7.1 y 7.3.

***NOTA:*** *además, deberán observarse las disposiciones especiales relativas a la carga y descarga y a la manipulación indicada en la columna (18).*

Columna (18) "Disposiciones especiales relativas al transporte: carga y descarga"

Contiene los códigos alfanuméricos, que empiezan por las letras "CV", de las disposiciones especiales aplicables a la carga y descarga y a la manipulación. Estas disposiciones se recogen en el apartado 7.5.11. Si la columna (18) no contiene ningún código, sólo serán aplicables las disposiciones generales (véase 7.5.1 a 7.5.10).

Columna (19) "Disposiciones especiales relativas al transporte: explotación"

Contiene los códigos alfanuméricos, que empiezan por la letra "S", de las disposiciones especiales aplicables a la explotación que se recogen en el capítulo 8.5. Estas disposiciones se superponen a las disposiciones de los capítulos 8.1 a 8.4 pero, en caso de contradicción con las contenidas en estos capítulos, prevalecerán las disposiciones especiales.

Columna (20) "Número de identificación de peligro"

Contiene un número de dos o tres cifras (precedidas en determinados casos por la letra "X") para las materias y objetos de las clases 2 a 9 y, para las materias y objetos de la clase 1, se compone del código de clasificación (véase columna 3b). El número debe aparecer en la parte superior de los paneles naranja en los casos indicados en 5.3.2.1. El significado del número de identificación de peligro se explica en 5.3.2.3.

# LISTA DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

# TABLAS A Y B

# EN DOCUMENTO A PARTE

## CAPITULO 3.3

## DISPOSICIONES ESPECIALES APLICABLES A UNA MATERIA O A UN OBJETO PARTICULAR

3.3.1 Dentro de este capítulo se encuentran las disposiciones especiales que corresponden a los números indicados en la columna (6) de la tabla A del capítulo 3.2 referente a las materias u objetos a los cuales se aplican estas disposiciones. Cuando una disposición especial comprenda una disposición en materia de marcado de los embalajes/envases, se aplicarán las disposiciones enunciadas en 5.2.1.2 a) y b). Si la marca exigida es un texto específico indicado entre comillas, por ejemplo "PILAS DE LITIO PARA ELIMINACIÓN", el tamaño mínimo de la marca será de 12 mm salvo que se especifique otra cosa en la disposición especial o en otra parte del ADR.

16 Las muestras de materias u objetos explosivos nuevos o existentes, transportadas conforme a las instrucciones de las autoridades competentes (véase el 2.2.1.1.3), a fines, entre otros, de ensayo, clasificación, investigación y desarrollo, de control de calidad o como muestras comerciales. La masa de muestras explosivas sin mojar ni desensibilizar queda limitado a 10 kg. en pequeños bultos, según lo disponga la autoridad competente. La masa de muestras explosivas mojadas o desensibilizadas queda limitado a 25 kg.

23 Aunque esta materia presenta peligro de inflamación, éste sólo existe en caso de incendio violento en un lugar cerrado.

32 Esta materia no estará sometida a las prescripciones del ADR cuando esté bajo alguna otra forma.

37 Esta materia no estará sometida a las prescripciones del ADR cuando esté recubierta.

38 Esta materia no estará sometida a las prescripciones del ADR cuando contenga un máximo del 0,1% de carburo de calcio.

39 Esta materia no estará sometida a las prescripciones del ADR cuando contenga menos del 30% o un mínimo del 90% de silicio.

43 Cuando se presenten para su transporte como plaguicidas, estas materias se transportarán conforme al epígrafe de plaguicidas correspondiente y con arreglo a las disposiciones correspondientes sobre los plaguicidas (véase 2.2.61.1.10 al 2.2.61.1.11.2).

45 El sulfuro y los óxidos de antimonio, cuyo contenido de arsénico no excede del 0,5% en relación con la masa total, no están sometidos a las disposiciones del ADR.

47 Los ferricianuros y los ferrocianuros no están sometidos a las disposiciones del ADR.

48 Esta materia no se admitirá al transporte si contiene más de un 20% de ácido cianhídrico.

59 Esta materia no estará sometida a las prescripciones del ADR cuando no contenga más del 50% de magnesio.

60 Esta materia no se admitirá al transporte cuando su concentración es superior al 72%.

61 El nombre técnico que complementará la designación oficial de transporte será el nombre común aprobado por la ISO (véase ISO 1750:1981, en su versión modificada *"Productos fitosanitarios y similares - Nombres comunes"*) los otros nombres que figuren en las *"Líneas directrices para la clasificación de los pesticidas por peligro, recomendadas por la OMS"* (The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification) o el nombre de la materia activa (véase también 3.1.2.8.1 y 3.1.2.8.1.1).

62 Esta materia no estará sometida a las prescripciones del ADR cuando no contiene más del 4% de hidróxido de sodio.

65 El peróxido de hidrógeno en solución acuosa con menos del 8% de peróxido de hidrógeno no está sometido a las prescripciones del ADR.

66 El cinabrio no está sujeto a los requisitos del ADR.

103 El nitrito amónico y sus soluciones acuosas y las mezclas de un nitrito inorgánico con una sal de amonio no se admiten al transporte.

105 La nitrocelulosa correspondiente a las descripciones de los Nos. ONU 2556 y 2557 puede clasificarse en la clase 4.1.

113 No se permite el transporte de las mezclas químicamente inestables.

119 Las máquinas refrigeradoras comprenden las máquinas u otros aparatos diseñados con el fin concreto de mantener alimentos u otros artículos a una temperatura baja en un compartimento interno, y las unidades de acondicionamiento de aire. Se considera que las máquinas refrigeradoras y los elementos de máquinas refrigeradoras no estarán sometidas a las disposiciones del ADR si contienen menos de 12 kg. de un gas de la clase 2, grupo A u O según 2.2.2.1.3, o si contiene menos de 12 litros de solución de amoníaco (N.º ONU 2672).

***NOTA:*** *A los efectos del transporte, las bombas de calor podrán considerarse máquinas refrigeradoras.*

122 Los peligros secundarios, si los hubiere, la temperatura de regulación y la temperatura crítica, así como los Nos. ONU (número de epígrafe genérico) para cada uno de los preparados de peróxidos orgánicos que resulten afectados, se indican en 2.2.52.4, en la instrucción de embalaje IBC 520 del 4.1.4.2 y en la instrucción de transporte en cisternas portátiles T23 del 4.2.5.2.6.

123 *(Reservado).*

127 Se pueden utilizar otras materias inertes u otras mezclas de materias inertes, siempre que esas materias inertes tengan propiedades flemadoras idénticas.

131 La materia flegmatizada deberá ser claramente menos sensible que el TNPE seco.

135 La sal sódica dihidratada del ácido dicloroisocianúrico no satisface los criterios para su inclusión en la clase 5.1 y no está sujeta al ADR, a menos que cumpla los criterios para su inclusión en otra clase.

138 El cianuro de p-bromobencilo no está sujeto a las disposiciones del ADR.

141 Las materias que, habiendo experimentado un tratamiento térmico suficiente, no representen peligro alguno durante el transporte, no están sometidas a las disposiciones del ADR.

142 La harina de semillas de soja extraída mediante un disolvente, que contenga el 1,5% de aceite y el 11% de humedad, como máximo, y no contenga prácticamente ningún disolvente inflamable, no está sujeta a las disposiciones del ADR.

144 No están sujetas a las disposiciones del ADR las soluciones acuosas que contienen un máximo del 24%, en volumen, de alcohol.

145 Las bebidas alcohólicas del grupo de embalaje III que se transportan en envases de 250 litros o menos no estarán sujetas a las disposiciones del ADR.

152 La clasificación de esta materia variará según la granulometría y el envase o embalaje, pero no se han determinado experimentalmente las condiciones límite. Se efectuará la clasificación apropiada según se prescribe en 2.2.1.

153 Este epígrafe se utiliza solamente si, mediante ensayos, se demuestra que las materias, cuando se ponen en contacto con el agua, no son combustibles ni tienen tendencia a inflamarse espontáneamente, y que la mezcla de los gases que se desprenden no es inflamable.

162 *(Suprimida)*

163 Una materia expresamente mencionada en la tabla A del capítulo 3.2 no se transportará al amparo de este epígrafe. Las materias que se transporten conforme a éste podrán tener hasta un 20% de nitrocelulosa, a condición de que ésta no contenga más de un 12,6% de nitrógeno (masa seca).

168 El amianto sumergido o fijado en un material maleable natural o artificial (como cemento, plástico, asfalto, resina o minerales), de manera que durante el transporte no puedan liberarse cantidades peligrosas de fibras y de amianto respirables, no estarán sometidos a las disposiciones del ADR. Los artículos manufacturados que contengan amianto no estarán sometidos a las disposiciones del ADR para el transporte, cuando estén embalados de tal manera que durante el transporte no puedan liberarse cantidades peligrosas de fibras de amianto respirables.

169 El anhídrido ftálico en estado sólido y los anhídridos tetrahidroftálicos con un máximo de 0,05% de anhídrido maleico no están sometidos a las disposiciones del ADR. El anhídrido ftálico fundido a una temperatura superior a su punto de inflamación, con un máximo de 0,05% de anhídrido maleico, se considera una materia con N.º ONU 3256.

172 Cuando una materia radiactiva presente un peligro secundario:

a) La materia se adscribirá al grupo de embalaje I, II o III, según proceda, conforme a los criterios de clasificación en los grupos de embalaje previstos en la Parte 2, correspondiente a la naturaleza del peligro secundario preponderante.

b) Los bultos llevarán las etiquetas del peligro secundario presentado por el material; las placas-etiquetas correspondientes se fijarán sobre las unidades de transporte de acuerdo con las disposiciones correspondientes del 5.3.1;

c) A los efectos de la documentación y el marcado de los bultos, la designación oficial de transporte se complementará con el nombre, entre paréntesis, de los componentes que contribuyen de manera preponderante a este o estos peligros subsidiarios

d) El documento de transporte indicará, después del número de la clase 7 y entre paréntesis, el o los números del modelo de etiqueta correspondiente a cada riesgo subsidiario y, en su caso, el grupo de embalaje al que está afectada la materia conforme al 5.4.1.1.1.d)

Para el embalaje/envase, véase también 4.1.9.1.5.

177 El sulfato de bario no está sujeto a las prescripciones del ADR.

178 Esta denominación se empleará únicamente cuando no haya en la tabla A del capítulo 3.2 ninguna otra que sea apropiada, y sólo con la aprobación de la autoridad competente del país de origen (véase 2.2.1.1.3).

181 Los bultos que contengan esta materia deben llevar una etiqueta conforme al modelo N.º 1 (véase 5.2.2.2.2), a menos que la autoridad competente del país de origen no acuerde una derogación para un envase o embalaje específico, porque juzgue que, una vez realizadas las pruebas, la materia en este envase o embalaje no tiene un comportamiento explosivo (véase 5.2.2.1.9).

182 El grupo de "metales alcalinos" comprende los elementos litio, sodio, potasio, rubidio y cesio.

183 El grupo de "metales alcalinotérreos" comprende los elementos magnesio, calcio, estroncio y bario.

186 *(Suprimido)*.

188 Las pilas y las baterías presentadas para el transporte no están sujetas a las otras disposiciones del ADR si se cumplen las condiciones siguientes:

a) en cada pila de metal litio o de aleación de litio, el contenido de litio no es superior a 1 gramo, y en una pila de ión litio, la capacidad nominal en vatios hora no supera los 20 Wh;

*NOTA: Cuando, de conformidad con 2.2.9.1.7 f), se transporten baterías con arreglo a esta disposición especial, la cantidad total de litio de todas las pilas de metal litio contenidas en la batería no sobrepasará los 1,5 g y la capacidad total de todas las pilas de ión litio contenidas en la batería no sobrepasarán los 10 Wh (véase la disposición especial 387).*

b) en cada batería de metal litio o de aleación de litio, el contenido total de litio no es superior a 2 gramos, y en una batería de ión litio, la capacidad nominal en vatios hora no supera los 100 Wh. Las baterías de ión litio sujetas a esta disposición, llevarán impresa la capacidad nominal, en vatios hora en la envolvente exterior, salvo las fabricadas antes del 1 de enero del 2009;

*NOTA: Cuando, de conformidad con 2.2.9.1.7 f), se transporten baterías con arreglo a esta disposición especial, la cantidad total de litio de todas las pilas de metal litio contenidas en la batería no sobrepasará los 1,5 g y la capacidad total de todas las pilas de ion litio contenidas en la batería no sobrepasarán los 10 Wh (véase la disposición especial 387).*

c) cada pila o batería cumplen las disposiciones del 2.2.9.1.7 a), e), f) si procede y g);

d) las pilas y las baterías, salvo en el caso de que estén instaladas en equipos, deberán colocarse en embalajes/envases interiores que las contengan por completo. Las pilas y baterías se protegerán para evitar cortocircuitos. Eso incluye la protección frente al contacto con materiales conductores de la electricidad presentes en el mismo bulto que pudieran provocar un cortocircuito. Los envases interiores se colocarán en un embalaje exterior resistente que satisfaga lo dispuesto en 4.1.1.1, 4.1.1.2, y 4.1.1.5;

e) las pilas y baterías instaladas en equipos irán protegidas frente a los daños y cortocircuitos, y los equipos estarán dotados de un medio eficaz para prevenir su activación accidental. Este requisito no se aplicará a los dispositivos que se mantengan intencionalmente activos durante el transporte (transmisores de identificación por radiofrecuencia, relojes, sensores, etc.) y que no sean capaces de generar un desprendimiento de calor peligroso. Cuando en un equipo se instalen baterías, éste se colocará en un embalaje exterior resistente construido con materiales apropiados y con la resistencia y el diseño adecuados en relación con la capacidad y el uso a que esté destinado, a menos que la batería quede protegida de forma equivalente por el equipo en el que esté instalada;

f) cada bulto llevará la marca para la batería de litio apropiada, como se indica en 5.2.1.9.

Esta disposición no se aplica a:

i. Los bultos que contengan sólo pilas de botón instaladas en equipos (incluidas las placas de circuito impreso); y
ii. Los bultos que contengan no más de cuatro pilas o dos baterías instaladas en un equipo, cuando no haya más de dos bultos en el envío.

Cuando los bultos se coloquen en un sobreembalaje, la marca de la batería de litio deberá ser claramente visible o reproducirse claramente en el exterior del sobreembalaje y este deberá estar marcado con la palabra "SOBREEMBALAJE". Las letras de la marca "SOBREEMBALAJE" deberán medir, por lo menos, 12 mm de altura.

*NOTA: Se considerará que los bultos que contengan baterías de litio embalados de conformidad con las disposiciones de la parte 4, capítulo 11, instrucciones de embalaje 965 o 968, sección IB de las Instrucciones Técnicas para el Transporte sin Riesgos de Mercancías Peligrosas por Vía Aérea de la Organización de Aviación Civil Internacional que lleven la marca que se muestra en 5.2.1.9 (marca de batería de litio) y la etiqueta que se indica en 5.2.2.2.2., modelo número 9A, satisfacen todos los requisitos de la presente disposición especial.*

g) Salvo cuando las pilas o baterías estén instaladas en equipos, cada bulto será capaz de resistir un ensayo de caída de 1,2 m en todas las posiciones posibles sin que se dañen las pilas o las baterías que contiene, sin que se produzca desplazamiento del contenido, de forma que pudieran producirse contactos entre baterías (o entre pilas), y sin pérdida de contenido; y

h) Salvo cuando las pilas o baterías estén instaladas o embaladas con equipos, la masa bruta total de los bultos no excederá de 30 kg. Según se utiliza en esta disposición especial, por "equipo" se entenderá los aparatos cuya energía de funcionamiento sea suministrada por las pilas o baterías de litio.

En los párrafos anteriores y en otros párrafos del ADR, la expresión "cantidad de litio" designa la masa de litio presente en el ánodo de una pila de metal litio o de aleación de litio.

Existen epígrafes separados para las baterías de metal litio y para las baterías de ión litio con el fin de facilitar el transporte de esas baterías en modos de transporte específicos y facilitar la aplicación de diferentes medidas de intervención en caso de accidente.

Una batería de una sola pila tal como se define en la subsección 38.3.2.3 de la Parte III del *Manual de Pruebas y Criterios* se considera una "pila" y se transportará con arreglo a las prescripciones relativas a las "pilas" a los efectos de la presente disposición especial.

190 Los aerosoles estarán provistos de un elemento protector que impida su descarga accidental. No estarán sometidos a las disposiciones del ADR los aerosoles cuya capacidad no exceda de 50 ml. y que sólo contienen ingredientes no tóxicos.

191 Los recipientes de pequeña capacidad cuyo contenido no sobrepase 50 ml. y que contengan sólo materias no tóxicas no estarán sometidos a las disposiciones del ADR.

193 Este epígrafe podrá utilizarse solamente para los abonos compuestos a base de nitrato amónico, que se clasificarán de conformidad con el procedimiento establecido en el Manual de Pruebas y Criterios, parte III, sección 39. Los abonos que cumplan los criterios de este N.º ONU no estarán sujetos a las prescripciones del ADR.

194 La temperatura de regulación y la de emergencia, si es procedente, así como el N.º ONU (apartado genérico) de cada una de las materias autorreactivas catalogadas figuran en 2.2.41.4.

196 En este epígrafe se autoriza el transporte de los preparados que en los ensayos de laboratorio no detonen en estado cavitario ni deflagren, que no muestren ningún efecto después de calentados en confinamiento y que no muestren potencia explosiva. Además, el preparado ha de ser termoestable (es decir, tener una temperatura de descomposición auto acelerada (TDAA) mayor o igual a 60 ºC para un bulto de 50 kg.). Los preparados que no cumplan tales criterios se transportarán conforme a las disposiciones correspondientes de la clase 5.2 (véase 2.2.52.4).

198 La nitrocelulosa en solución en proporción máxima del 20% puede transportarse como pintura, como productos de perfumería o como tinta de imprenta, según sea el caso (véase los Nos. ONU 1210; 1263; 3066; 3469 y 3470).

199 Se consideran insolubles los compuestos de plomo que, mezclados al 1:1000 con ácido clorhídrico 0'07 M y agitados durante una hora a una temperatura de 23 ºC $\pm$ 2 ºC, tienen una solubilidad del 5 % como máximo (ver norma ISO 3711:1990 *"Pigmentos a base de cromato y de cromomolibdato de plomo – Especificaciones y métodos de ensayo")* y no estarán sujetos al ADR, a menos que cumplan los criterios para su inclusión en otra clase o división de riesgo.

201 Los encendedores y las recargas para éstos se ajustarán a las disposiciones en vigor del país en que se hayan llenado. Estarán provistos de algún medio de protección que impida la descarga accidental. La parte líquida del gas no rebasará el 85% de la capacidad del recipiente a 15 °C. Los recipientes, incluidos los cierres, resistirán una presión interna igual al doble de la presión del gas licuado de petróleo a 55 °C. Los mecanismos de válvula y los dispositivos de encendido irán herméticamente cerrados o sujetos con cinta adhesiva o de otro modo, o estarán diseñados de manera que no funcionen ni se produzca fuga alguna del contenido durante

el transporte. Los encendedores no contendrán más de 10 gramos de gas licuado de petróleo, y las recargas, no más de 65 gramos

***NOTA:*** *Para los residuos de encendedores recogidos individualmente ver el Capítulo 3.3, disposición especial 654.*

203 No entran en este epígrafe los difenilos policlorados líquidos (N.º ONU 2315) ni los difenilos policlorados sólidos (N.º ONU 3432).

204 *(Suprimida)*

205 No entra en este epígrafe el PENTACLOROFENOL, N.º ONU 3155.

207 Las materias para moldeado podrán ser de poliestireno, poli (metacrilato de metilo) o de otro material polímero.

208 La calidad comercial de los abonos con nitrato cálcico constituida esencialmente por una doble sal (nitrato cálcico y nitrato amónico) y con el 10% como máximo de nitrato amónico y al menos el 12% de agua de cristalización, no está sujeta a las disposiciones del ADR.

210 Las toxinas de origen vegetal, animal o bacteriano que contengan materias infecciosas o las toxinas que estén contenidas en materias infecciosas se clasificarán en la división 6.2.

215 Esta disposición sólo se aplica a la materia técnicamente pura o a preparados derivados de ella cuya TDAA no es superior a 75 ºC y, por tanto, no se aplica a los preparados que son materias autorreactivas, las materias autorreactivas figuran en 2.2.41.4. Las mezclas homogéneas que no contengan más del 35% en masa de azodicarbonamida y al menos 65% de materia inerte no están sujetas al ADR a menos que se cumplan los criterios de otras clases o divisiones.

216 Las mezclas de materias sólidas que no estén sometidas a las disposiciones del ADR y los líquidos inflamables podrán ser transportadas con arreglo a este apartado sin aplicación de los criterios de clasificación de la clase 4.1, a condición de que ningún líquido excedente sea visible en el momento de cargar la mercancía o del cierre del embalaje/envase o de la unidad de transporte. Los paquetes y los objetos sellados que contengan menos de 10 ml. de un líquido inflamable de los grupos de embalaje II o III absorbido en un material sólido no están sometidos a las disposiciones del ADR siempre que en el paquete o en el objeto no haya líquido libre.

217 Las mezclas de materias sólidas que no están sometidas a las disposiciones del ADR, así como las de líquidos tóxicos, podrán ser transportadas bajo el título de este epígrafe, sin que los criterios de clasificación de la clase 6.1 les sean aplicados en principio, a condición de que no se haga visible ningún líquido excedente en el momento de carga de la mercancía o de cierre del embalaje/envase o de la unidad de transporte. Este apartado no debe ser utilizado por los sólidos que contengan un líquido del grupo de embalaje I.

218 Las mezclas de materias sólidas no sometidas a las disposiciones del ADR y de líquidos corrosivos podrán ser transportadas bajo el título de este epígrafe, sin aplicación previa de los criterios de clasificación de la clase 8, siempre y cuando ningún líquido libre aparezca en el momento de la carga de la materia o del cierre del embalaje/envase o de la unidad de transporte.

219 Los microorganismos modificados genéticamente (MOMG) y organismos modificados genéticamente (OMG) que hayan sido envasados/embalados y marcados de conformidad con la instrucción de embalaje P904 no estarán sujetos a ninguna otra disposición del ADR.

Si los MOMG o los OMG responden a los criterios para su inclusión en la clase 6.1 ó 6.2 (véase 2.2.61.1 y 2.2.62.1), estarán sujetos a las disposiciones del ADR para el transporte de materias tóxicas o de materias infecciosas.

220 A continuación de la designación oficial de transporte figurará únicamente, entre paréntesis, el nombre técnico del componente líquido inflamable de esta solución o mezcla.

221 Las substancias incluidas bajo este epígrafe no serán del grupo de embalaje I.

224 A menos que se pueda demostrar por los correspondientes ensayos que no sea más sensible en estado congelado que en estado líquido, el propulsante deberá permanecer en estado líquido en condiciones normales de transporte y no congelarse a temperaturas superiores a -15° C.

225 Los extintores de incendios de este epígrafe pueden llevar instalados cartuchos que aseguren el funcionamiento (cartuchos de accionamiento con el código de clasificación 1.4 C o 1.4 S), sin cambio de clasificación en la clase 2, grupo A u O según 2.2.2.1.3, siempre que la cantidad total de explosivos deflagrantes (propulsantes) no exceda de 3,2 gramos por unidad extintora. Los extintores de incendios se fabricarán, ensayarán, aprobarán y etiquetarán de conformidad con las disposiciones aplicables en el país de fabricación.

***NOTA:*** *Se entiende por "disposiciones aplicables en el país de fabricación" las disposiciones aplicables en el país de fabricación o las aplicables en el país de utilización.*

Los extintores de incendios de este epígrafe comprenden los extintores siguientes:

a) Extintores de incendios portátiles, de manipulación y activación manual;
***NOTA:*** *Este apartado abarca los extintores de incendios portátiles, incluidos aquellos en los que algunos componentes necesarios para su correcto funcionamiento (por ejemplo, mangueras y boquillas) pueden desmontarse, siempre que no se vea mermada la seguridad de los recipientes de los agentes extintores presurizados y los extintores de incendios sigan identificándose como extintores de incendios portátiles.*
b) Extintores de incendio destinados a ser instalados en aeronaves;
c) Extintores de incendios sobre ruedas y de manipulación manual;
d) Equipos o aparatos de lucha contra incendios montados sobre ruedas o en plataformas con ruedas o en unidades transportadas como (pequeños) remolques; y
e) Extintores de incendios compuestos por un bidón a presión y un equipo no provisto de ruedas y que se manejan, por ejemplo, con una horquilla elevadora o una grúa para su carga o descarga.

***NOTA:*** *Los recipientes a presión conteniendo gases destinados a ser utilizados en los extintores anteriormente mencionados o en instalaciones de extinción de incendios fijas deben ser conformes a las prescripciones del capítulo 6.2 y a todas las prescripciones aplicables a las mercancías peligrosas que contengan cuando estos recipientes sean transportados separadamente.*

226 No están sujetos a las disposiciones del ADR los preparados de esta materia que contienen, como mínimo, un 30% de flemador no volátil y no inflamable.

227 Cuando esté flematizada con agua y una materia inorgánica inerte, la proporción de nitrato de urea no podrá exceder del 75% en masa y la mezcla no deberá poder detonar con la prueba de tipo a) de la serie 1 de la primera parte del *Manual de Pruebas y Criterios*.

228 Las mezclas que no cumplan los criterios de los gases inflamables (véase 2.2.2.1.5) deben ser transportadas al amparo del N.º ONU 3163.

230 Las pilas y las baterías de litio podrán transportarse con arreglo a este epígrafe si cumplen las disposiciones del 2.2.9.1.7.

235 Este epígrafe se aplica a los objetos que contengan materias explosivas de la clase 1 y que además puedan contener mercancías peligrosas de otras clases. Estos objetos se utilizan para aumentar la seguridad en vehículos, embarcaciones o aeronaves, por ejemplo, generadores de gas para bolsas

inflables, módulos de bolsas inflables, pretensores de cinturones de seguridad y dispositivos piromecánicos.

236 Las bolsas de resina poliestérica tienen dos componentes: un producto de base (de la clase 3 o de la clase 4.1, grupo de embalaje II o III) y un activador (peróxido orgánico). El peróxido orgánico será de los tipos D, E o F y no requerirán regulación de temperatura. El grupo de embalaje será el II o el III, según los criterios de la clase 3 o de la clase 4.1, según corresponda, aplicados al producto de base- El límite de cantidad consignado en la columna (7a), de la tabla A, del capítulo 3.2 se aplicará al producto de base.

237 Las membranas filtrantes, que sean presentadas para el transporte (por ejemplo, los intercaladores de papel, los revestimientos o los materiales de refuerzo), no deberá transmitir una detonación cuando se someta al Manual de Pruebas y Criterios, primera parte, serie 1, de tipo a).

Además, en base a los resultados de la prueba conveniente de velocidad de combustión teniendo en cuenta las pruebas normalizadas de la subsección 33.2 de la III parte del *Manual de Pruebas y Criterios*, la autoridad competente puede decidir que las membranas filtrantes de nitrocelulosa, cuando se presentan al transporte, no se someten a las disposiciones aplicables a los sólidos inflamables de la clase 4,1.

238 a) Los acumuladores podrán considerarse como no derramables si son capaces de resistir a las pruebas de vibración y de presión indicadas a continuación, sin pérdida de su líquido.

**Prueba de vibración:** Se sujetará rígidamente el acumulador a la plataforma de una máquina de vibración a la que se aplica un movimiento sinusoidal de 0,8 mm de amplitud (1,6 mm de desplazamiento total). Se hace variar la frecuencia, a razón de 1 Hz/min entre 10 Hz y 55 Hz. Se recorre toda la gama de frecuencias, en ambos sentidos, en 95 ± 5 minutos para cada posición del acumulador (es decir, para cada dirección de las vibraciones). Se realizan las pruebas en un acumulador colocado en tres posiciones perpendiculares las unas con respecto a las otras (y en particular, en una posición en que las aberturas de llenado y los respiraderos, en el caso de tenerlos el acumulador, están en posición invertida) durante períodos de igual duración.

**Pruebas de presión:** Tras las pruebas de vibración, se someterá al acumulador a una presión diferencial de al menos 88 kPa durante 6 horas a 24 °C ± 4 °C. Se realizarán las pruebas en un acumulador colocado en tres posiciones perpendiculares las unas con respecto a las otras (y en particular, en una posición en que las aberturas de llenado y los respiraderos, en el caso de tenerlos el acumulador, estén en posición invertida) y mantenido durante al menos 6 horas en cada posición.

b) Los acumuladores no derramables no estarán sujetos a las disposiciones del ADR, si cumplen que, a una temperatura de 55° C el electrolito no se derrame en caso de ruptura o fisura de la cubeta y no hay líquido que pueda derramarse y, por otra parte, se protejan los bornes contra los cortocircuitos cuando se embalan los acumuladores para su transporte.

239 Las baterías o elementos de baterías no deberán contener materia peligrosa alguna, a excepción del sodio, del azufre o de los compuestos de sodio (por ejemplo, los polisulfuros de sodio y el tetracloroaluminato de sodio). Las baterías o elementos de baterías no deberán ser entregados al transporte a una temperatura tal que el sodio elemental que contengan pueda licuarse, a no ser previa aprobación y según las condiciones prescritas por la autoridad competente del país de origen. Si el país de origen no fuera un Estado Parte en el ADR, la aprobación y las condiciones de transporte deberán ser reconocidas por la autoridad competente del primer Estado Parte en el ADR a donde llegue el transporte.

Los elementos deberán estar compuestos por cubetas metálicas selladas herméticamente, que encierren totalmente a las mercancías peligrosas, y estar construidos y cerrados de modo que se impida el escape de esas materias en condiciones normales de transporte.

Las baterías estarán compuestas por elementos perfectamente cerrados y sujetos en una cubeta metálica, construida y cerrada de modo que se impida el escape de materias peligrosas en condiciones normales de transporte.

240 *(Suprimido).*

241 El preparado deberá ser tal que siga siendo homogéneo y que no exista separación de fases durante el transporte. No estarán sometidos a las disposiciones del ADR los preparados que no manifiesten propiedades peligrosas cuando se sometan a ensayos para determinar su aptitud para detonar, deflagrar o explosionar al ser calentados bajo confinamiento, conforme a los ensayos del tipo a) de la serie 1 o del tipo b) o c) de la serie 2 respectivamente prescritas en la primera parte del *Manual de Pruebas y de Criterios*, y no constituyen un sólido inflamable cuando se someten a la prueba N.1 del *Manual de Pruebas y de Criterios*, tercera parte, sección 33.2.4 (para estas pruebas, la materia en plaquetas deberá, en caso necesario ser molida y tamizada para reducirla a una granulometría inferior o igual a 1,25 mm).

242 El azufre no estará sometido a las disposiciones del ADR cuando se presente en una forma particular (por ejemplo, perlas, gránulos, pastillas o lentejuelas).

243 La gasolina que vaya a utilizarse como carburante de motores de automóvil, motores fijos y otros motores de explosión con encendido por chispa se asignará a este epígrafe con independencia de las variaciones de volatilidad.

244 Este epígrafe incluye, por ejemplo, los subproductos del tratamiento del aluminio, las escorias de aluminio, los cátodos usados, los revestimientos de cuba desgastados y la escoria de sales de aluminio.

247 Las bebidas alcohólicas que contengan más del 24%, en volumen, de alcohol pero no más del 70%, cuando se transporten como parte del proceso de fabricación, podrán transportarse en toneles de madera de capacidad superior a 250 litros y no más de 500 litros satisfaciendo las disposiciones generales del 4.1.1, cuando proceda, en las condiciones siguientes:

a) La estanqueidad de los toneles de madera será verificada antes del llenado;
b) Se dejará un espacio vacío suficiente (no menos del 3%) para permitir la expansión del líquido;
c) Durante el transporte las bocas de los toneles estén dirigidas hacia arriba;
d) Los toneles se transportarán en contenedores que cumplan los requisitos de CSC. Cada tonel se sujetará en un bastidor especial y se calzará por los medios apropiados a fin de impedir que se desplace de algún modo durante el transporte.

249 El ferrocerio estabilizado contra la corrosión, con un contenido de hierro mínimo del 10%, no está sometido a las disposiciones del ADR.

250 Este epígrafe sólo podrá aplicarse a las muestras de productos químicos extraídas a fines de análisis en relación con la aplicación del Convenio sobre prohibición de la preparación, la fabricación, el almacenamiento y la utilización de armas químicas y su destrucción. El transporte de materias cubiertas por este epígrafe deberá hacerse conforme a la cadena de procedimientos de protección y seguridad especificados por la Organización para la Prohibición de las Armas Químicas.

La muestra química sólo podrá ser transportada una vez concedida su autorización por la autoridad competente o por el Director General de la Organización para la Prohibición de las Armas Químicas y si la muestra cumple los siguientes requisitos

a) estar embalada conforme a la instrucción de embalaje 623 (véase S-3-8 del Suplemento) de las Instrucciones Técnicas del OACI; y
b) ir acompañada durante el transporte de una copia del documento de aprobación para el transporte en el que figurarán las limitaciones de cantidad y los requisitos de envase o embalaje.

251 El epígrafe EQUIPO QUÍMICO o BOTIQUÍN DE URGENCIA se aplica a las cajas, estuches, etc. que contienen pequeñas cantidades de distintas mercancías peligrosas utilizadas por ejemplo con fines médicos, analíticos, de prueba o de reparación. Estos equipos no pueden contener las mercancías peligrosas para los cuales figura la cifra "0" en la columna (7a) de la tabla A del capítulo 3.2. Estos equipos solo podrán contener mercancías peligrosas que estén permitidas, tales como:

a) cantidades exceptuadas no excediendo las cantidades indicadas en el código de la columna (7b) de la tabla A del capítulo 3.2, siempre que la cantidad neta por envase interior y la cantidad neta por bulto se ajusten a lo previsto en 3.5.1.2 y 3.5.1.3; o

b) cantidades limitadas, tal y como figuran en la columna (7a) de la tabla A del capítulo 3.2, siempre que la cantidad neta por envase interior no sea superior a 250 ml o 250 g.

Los componentes de estos estuches o maletines no deberán reaccionar peligrosamente entre sí (véase bajo "reacción peligrosa" del 1.2.1). La cantidad total de mercancías peligrosas por estuche o maletín no deberá exceder de 1 litro o 1 kilogramo. El grupo de embalaje asignado al conjunto del estuche o maletín deberá ser el más riguroso de los grupos de embalaje asignados a las diversas materias contenidas en el estuche o maletín.

A los efectos de la descripción de las mercancías peligrosas en la carta de porte, como se establece en 5.4.1.1.1, el grupo de embalaje que figure en la carta será el más estricto que se haya asignado a una de las materias contenidas en el equipo. Cuando los estuches contengan sólo mercancías peligrosas a las que no se haya asignado un grupo de embalaje, no es necesario indicar ningún grupo de embalaje en el documento de transporte

Los estuches o maletines que se transporten a bordo de vehículos con fines de primeros auxilios o de aplicación in situ, no están sometidos a las disposiciones del ADR.

Los estuches o maletines de productos químicos o de primeros auxilios que contengan mercancías peligrosas en envases interiores que no superen los límites de cantidad limitadas aplicables a las materias, conforme se indica en la columna (7a) de la Tabla A del capítulo 3.2, se pueden transportar de conformidad con las disposiciones del capítulo 3.4.

252 Las soluciones acuosas de nitrato amónico que no contengan más del 0,2% de materia combustible y cuya concentración no exceda del 80% no están sometidas a las prescripciones del ADR, siempre y cuando el nitrato de amonio permanezca en solución en todas las condiciones del transporte.

266 Esta materia no deberá transportarse en el caso de que contenga una cantidad de alcohol, agua o flemador inferior a la especificada, a no ser que vaya provista de una autorización especial expedida por la autoridad competente (véase bajo 2.2.1.1)

267 Los explosivos para voladuras de tipo C que contengan cloratos se mantendrán separados de los explosivos que contengan nitrato amónico u otras sales de amoníaco.

270 Las soluciones acuosas de nitratos inorgánicos sólidos de la clase 5.1 no cumplen los criterios de la división 5.1, si la concentración de las materias en solución a la temperatura mínima experimentada durante el transporte no es superior al 80% del límite de saturación.

271 La lactosa, la glucosa o substancias similares, podrán utilizarse como flemadores, a condición de que la materia no contenga menos del 90%, en masa, de flemador. La autoridad competente podrá autorizar la clasificación de estas mezclas en la clase 4.1, basándose en las pruebas tipo c) de la serie 6 de la sección 16, de la primera parte del *Manual de Pruebas y Criterios*, efectuadas al menos en tres embalajes preparados como si fueran a transportarse. Las mezclas que contengan un mínimo del 98%, en masa, de flemador, no están sometidas a las disposiciones del ADR. No será necesario poner una etiqueta del modelo N.º 6.1 en los bultos que contengan mezclas con un mínimo del 90%, en masa, de flemador.

272 Esta materia no se transportará al amparo de las disposiciones de la clase 4.1, a no ser que lo permita expresamente la autoridad competente (véase el N.º ONU 0143 o el N.º ONU 0150, según corresponda).

273 No será necesario clasificar en la clase 4.2 el maneb estabilizado y los preparados de maneb estabilizados frente al calentamiento espontáneo cuando pueda probarse mediante ensayos que un volumen de 1 $m^3$ de materia no se inflama espontáneamente y que la temperatura en el centro de la muestra no excede de 200 °C cuando se mantiene la muestra a una temperatura mínima de 75 °C $\pm$ 2 °C durante 24 horas.

274 Se aplican las disposiciones del 3.1.2.8.

278 Estas materias no se clasificarán ni transportarán a menos que lo permita la autoridad competente, sobre la base de los resultados de las pruebas de la serie 2 y de una prueba de tipo c) de la serie 6 de la primera parte del *Manual de Pruebas y Criterios* con bultos preparados para el transporte (véase 2.2.1.1). La autoridad competente asignará el grupo de embalaje según los criterios del 2.2.3 y el tipo de envase o embalaje utilizado para prueba 6 c).

279 La materia se asigna a esta clasificación o grupo de embalaje sobre la base de experiencias humanas más que de una aplicación estricta de los criterios de clasificación definidos en el ADR.

280 Este epígrafe se aplica a los dispositivos de seguridad para vehículos, embarcaciones o aeronaves, por ejemplo, a los generadores de gas para bolsas inflables, módulos de bolsas inflables, pretensores de cinturones de seguridad y dispositivos piromecánicos, y que contienen mercancías peligrosas de la clase 1 o de otras clases, cuando se transportan como componentes y, en la forma en que se presentan para el transporte, han sido sometidos a las pruebas conforme a la serie de pruebas 6 c) de la parte I del *Manual de Pruebas y Criterios*, sin que se haya producido explosión del dispositivo ni fragmentación de la carcasa del recipiente a presión y sin que haya riesgo de proyección o de un efecto térmico que pudiera reducir considerablemente la eficacia de las actividades de lucha contra incendios u otras intervenciones de emergencia en las inmediaciones. Este epígrafe no se aplica a los dispositivos de salvamento descritos en la disposición especial 296 (Nos. ONU 2990 y 3072).

282 *(Suprimida)*

283 Los objetos destinados a funcionar como amortiguadores, incluidos los dispositivos de disipación de la energía en caso de choque, o un resorte neumático no están sometidos a las disposiciones del ADR, a condición de que cada objeto:

a) cada objeto tenga un compartimento de gas de una capacidad que no pase de 1,6 litros y una presión de carga que no pase de 280 bar cuando la capacidad del producto (en litros) por la presión de carga (en bares) no pase de 80 (es decir compartimento para gas de 0,5 litros y presión de carga de 160 bar, o compartimento para gas de 1 litro y presión de carga de 80 bar, o compartimento de gas de 1,6 litros y la presión de carga de 50 bar, o quizás compartimentos de gas de 0,28 litros y presión de carga de 280 bar);

b) cada objeto tenga una presión mínima de estallido cuatro veces superior a la presión de carga a 20 °C cuando la capacidad del compartimento de gas no sobrepase 0,5 litros y cinco veces superior a la presión de carga cuando esta capacidad sea superior a 0,5 litros;

c) cada objeto esté fabricado con un material que no se fragmente en caso de ruptura;

d) cada objeto esté fabricado de conformidad con una norma de garantía de calidad aceptable para la autoridad competente; y

e) el diseño tipo será sometido a una prueba de exposición al fuego demostrando que el objeto está eficazmente protegido contra la sobrepresión interior por un elemento fusible o un dispositivo de descompresión para que no pueda explotar ni pueda fundirse.

f) Véase también 1.1.3.2 d) para el equipo utilizado para el funcionamiento de los vehículos.

284 Los generadores químicos de oxígeno que contengan materias comburentes deberán satisfacer las condiciones siguientes:

a) Si incluyen un dispositivo de accionamiento explosivo, los generadores sólo deberán admitirse al transporte bajo este epígrafe en el caso de que estén excluidos de la clase 1, conforme a la NOTA del 2.2.1.1.1 b);

b) El generador sin envase o embalaje deberá poder resistir una prueba de caída de 1,8 m sobre un área rígida, no elástica, plana y horizontal, en la posición en que exista más riesgo de resultar dañado, sin pérdida de su contenido y sin accionamiento;

c) Cuando un generador esté equipado con un dispositivo de accionamiento, deberá llevar al menos dos sistemas de seguridad directos que le protejan frente a un accionamiento no intencionado.

286 Cuando su masa no exceda 0,5 g., las membranas filtrantes de nitrocelulosa de este epígrafe no estarán sometidas a las disposiciones del ADR si están contenidos individualmente en un objeto o en un paquete sellado.

288 Estas materias no deben ser ni clasificadas, ni transportadas, salvo autorización de la autoridad competente sobre la base de los resultados de las pruebas de la serie 2 y de una prueba de la serie 6 c) de la primera parte del *Manual de Pruebas y Criterios* sobre los bultos preparados al transporte (véase 2.2.1.1)

289 Los dispositivos de seguridad de iniciación eléctrica y los dispositivos de seguridad pirotécnicos instalados en vehículos, vagones, embarcaciones o aeronaves o en componentes completos, como las columnas de dirección, los paneles de las puertas, los asientos, etc., no están sujetos al ADR.

290 Cuando esta materia radiactiva responda a las definiciones y criterios de otras clases o divisiones tal como se enuncian en la parte 2, se clasificará ateniéndose a lo siguiente:

a) Si la materia satisface los criterios que se aplican a las mercancías peligrosas en cantidades exceptuadas indicadas en el capítulo 3.5, los embalajes/envases deberán ajustarse a lo establecido en 3.5.2 y cumplir las disposiciones de ensayo que figuran en 3.5.3. Todas las demás disposiciones aplicables a los bultos exceptuados de materias radiactivas establecidas en 1.7.1.5 se aplicarán sin referencia a la otra clase;

b) Si la cantidad supera los límites señalados en 3.5.1.2, la materia se clasificará de acuerdo con el peligro secundario preponderante. En el documento de transporte figurará la descripción de la materia con el N.º ONU y la designación oficial de transporte aplicable a la otra clase junto con el nombre aplicable al bulto radiactivo exceptuado, de conformidad con la columna 2 de la Tabla A del capítulo 3.2, y se transportará de conformidad con las disposiciones aplicables a ese N.º ONU. El siguiente es un ejemplo de la información que figura en el documento para el transporte:

"UN 1993 líquido inflamable, n.e.p. (mezcla de etanol y tolueno), materia radiactiva, cantidades limitadas en bultos exceptuados, 3, GE II".

Además, se aplicarán las disposiciones que figuran en 2.2.7.2.4.1.

c) Las disposiciones del capítulo 3.4 para el transporte de mercancías peligrosas embaladas en cantidades limitadas no se aplicarán a las materias clasificadas de acuerdo con el apartado b);

d) Cuando la materia satisfaga una disposición especial que la exima de todas las disposiciones relativas a las mercancías peligrosas de las otras clases, se clasificará de conformidad con el N.º ONU de la clase 7 y se aplicarán todas las disposiciones del 1.7.1.5.

291 Los gases licuados inflamables deben estar confinados en los componentes de las máquinas refrigeradas, las cuales deben estar diseñadas para resistir por lo menos tres veces la presión de funcionamiento de la máquina y haber sido sometida a las pruebas correspondientes. Las máquinas refrigeradoras deben estar diseñadas para contener el gas licuado y excluir el riesgo de fisuras o reventones de los componentes presurizados en condiciones normales de transporte. Aquellas máquinas refrigeradoras y los elementos de máquinas refrigeradoras que contengan menos de 12 kg. de gas no estarán sometidas a las disposiciones del ADR.

***NOTA:*** *A los efectos del transporte, las bombas de calor podrán considerarse máquinas refrigeradoras.*

292 *(Suprimido).*

293 Las definiciones siguientes aplican a los fósforos:

a) Los fósforos resistentes al viento son fósforos cuyo extremo está impregnado de una composición de encendido sensible al rozamiento y de una composición pirotécnica que queman con poca o ninguna llama y que desprenden un calor intenso;
b) Los fósforos de seguridad son fósforos que se presentan integrados con rascador en cartones o cajas y que sólo pueden ser encendidos por fricción sobre una superficie preparada;
c) Los fósforos distintos de los de seguridad, son fósforos que pueden ser encendidos por fricción sobre una superficie sólida;
d) Los fósforos de cera con vástagos de algodón son fósforos que pueden ser encendidos por fricción tanto sobre una superficie preparada como sobre una superficie sólida.

295 No es necesario marcar ni etiquetar individualmente los acumuladores si el palé lleva el marcaje y el etiquetado apropiado.

296 Estos epígrafes se aplican a material de salvamento tal como balsas salvavidas, aparatos de flotación individuales y toboganes que se inflan automáticamente. El N.º ONU 2990 se aplica a los aparatos de salvamento autoinflables y el N.º ONU 3072 a los aparatos de salvamento no autoinflables. El material de salvamento puede contener:

a) Aparatos de señales (clase 1), ya sean de humo o de iluminación, en embalajes/envases que impidan que sean activados por inadvertencia;
b) Al N.º ONU 2990 únicamente podrán incorporarse cartuchos y piromecanismos de la división 1.4, grupo de compatibilidad S, como parte de los aparatos de salvamento autoinflables y siempre que la cantidad total de materia explosiva por aparato no supere 3,2 g.;
c) Gases comprimidos o licuados de la clase 2, grupo A u O, conforme al 2.2.2.1.3;
d) Acumuladores eléctricos (clase 8) y baterías de litio (clase 9);
e) Estuches de primeros auxilios o de reparación que contengan pequeñas cantidades de mercancías peligrosas (por ejemplo, materias de clases 3, 4.1, 5.2, 8 o 9); o
f) Fósforos distintos de los de seguridad en embalajes que impidan que se enciendan de manera fortuita.

Los aparatos de salvamento colocados en embalajes exteriores rígidos y resistentes con una masa bruta total máxima de 40 kg. que no contengan mercancías peligrosas distintas de los gases comprimidos o licuados de la clase 2, grupo A u O, en recipientes de una capacidad que no exceda de 120 ml., instalados únicamente con el fin de activar el aparato, no estarán sujetos a las disposiciones del ADR.

298 *(Suprimido).*

300 No deberá transportarse harina de pescado, deshechos de pescado o harina de krill si la temperatura en el momento de la carga supera los 35 °C o es superior en 5 °C a la temperatura ambiente, considerando la cifra más alta de las dos.

301 Este epígrafe se aplicará solamente a artículos como máquinas, aparatos o dispositivos que contengan mercancías peligrosas en su condición de residuos o componentes integrantes de los mismos. No deberá utilizarse este epígrafe en el caso de artículos para los que la tabla A del capítulo 3.2 ya haya establecido una designación oficial de transporte. Los artículos transportados con arreglo a este epígrafe solamente contendrán mercancías peligrosas cuyo transporte se haya autorizado de conformidad con las disposiciones del capítulo 3.4 (Cantidades limitadas). La cantidad de mercancías peligrosas de los artículos no superará la cantidad que se especifica en la columna (7a) de la tabla A del capítulo 3.2 por cada mercancía peligrosa que contengan. Si los artículos contienen más de una mercancía peligrosa, cada una de las mercancías peligrosas irá en un contenedor separado que impida que puedan reaccionar peligrosamente entre sí durante el transporte (véase 4.1.1.6). Cuando sea necesario asegurarse de que las mercancías peligrosas líquidas permanecen en su orientación determinada, se colocarán flechas de orientación al menos en dos lados verticales opuestos del bulto que señalarán en la dirección correcta, de conformidad con 5.2.1.10.

302 Las unidades de transporte sometidas a fumigación, que no contengan ninguna otra mercancía peligrosa sólo están sometidas a las disposiciones del 5.5.2.

303 La clasificación de estos recipientes deberá hacerse en función del código de clasificación del gas o mezcla de gas que contengan de conformidad con lo dispuesto en la sección 2.2.2.

304 Este epígrafe sólo podrá ser utilizado para el transporte de las baterías no activadas que contengan hidróxido de potasio seco, que van a ser activadas antes de su uso mediante la adición de una cantidad adecuada de agua en cada elemento.

305 Estas materias no están sometidas a las disposiciones del ADR siempre que sus concentraciones no superen los 50 mg/kg.

306 Este epígrafe sólo se aplicará a materias que sean demasiado insensibles para su aceptación en la clase 1 según los resultados de la serie de pruebas 2 (véase el *Manual de Pruebas y Criterios*, parte I).

307 Este epígrafe solo se aplicará a los abonos a base de nitrato amónico, que se clasificarán de conformidad con el procedimiento establecido en el Manual de Pruebas y Criterios, parte III, sección 39, con sujeción a las restricciones previstas en 2.2.51.2.2, guiones decimotercero y decimocuarto. Cuando se utilice en dicha sección 39, por "autoridad competente" se entenderá la autoridad competente del país de origen. Si el país de origen no es una Parte contratante del ADR, la autoridad competente del primer país que sea Parte contratante del ADR al que llegue el envío reconocerá la clasificación y las condiciones de transporte.

309 Este epígrafe se aplica a las emulsiones, suspensiones y geles no sensibilizados constituidos principalmente por una mezcla de nitrato amónico y de un combustible, destinados a la producción de un explosivo de mina de tipo E únicamente tras haber sido sometidos a un tratamiento suplementario antes de su empleo.

Para las emulsiones, la mezcla tendrá normalmente la siguiente composición: 60-85% de nitrato amónico; 5-30% de agua; 2-8% de combustible; 0,5-4% de agente emulsificante o espesante; 0-10% de inhibidores de llama solubles y trazas de aditivos. El nitrato amónico puede ser reemplazado, en parte, por otras sales inorgánicas de nitrato.

Para las suspensiones y los geles, la mezcla normalmente tendrá la composición siguiente: 60-85 % de nitrato amónico, 0-5 % de perclorato sódico o potásico, 0-17 % de nitrato de hexamina o nitrato de monometilamina, 5-30 % de agua, 2-15 % de combustible, 0,5-4 % de agente espesante, 0-10 % de supresores de llama solubles, así como trazas de aditivos. El nitrato amónico puede ser reemplazado, en parte, por otras sales inorgánicas de nitrato amónico.

Las materias deben satisfacer los criterios para la clasificación como nitratos de amonio, en emulsión, suspensión o gel, explosivos intermediarios para voladuras (ENA), de la serie de pruebas 8 del *Manual de pruebas y criterios,* primera parte, sección 18 y ser aprobadas por la autoridad competente.

310 Las disposiciones de ensayo que figuran en la subsección 38.3 de la Parte III del *Manual de Pruebas y Criterios* no se aplican a las series de producción de un máximo de 100 pilas o baterías, ni a prototipos de preproducción de pilas o baterías cuando estos prototipos se transporten para ser sometidos a ensayo y se hayan embalado conforme a la instrucción de embalaje P910 de 4.1.4.1 o LP905 de 4.1.4.3, según corresponda.

El documento de transporte incluirá la siguiente declaración: "Transporte según la disposición especial 310".

Las pilas, baterías o pilas y baterías, sueltas o contenidas en equipos, dañadas o defectuosas se transportarán conforme a la disposición especial 376.

Las pilas, baterías o pilas y baterías contenidas en equipos que se transporten para su eliminación o reciclado podrán envasarse/embalarse conforme a la disposición especial 377 y a la instrucción de embalaje P909 de 4.1.4.1.

311 Las materias no se transportarán bajo este epígrafe a menos que lo haya autorizado la autoridad competente a tenor de los resultados de las pruebas efectuadas con arreglo a la Parte 1 del *Manual de Pruebas y Criterios*. El embalaje deberá garantizar que el porcentaje de diluyente no caiga por debajo del establecido en la autorización de la autoridad competente en ningún momento durante el transporte.

312 *(Suprimido).*

313 *(Suprimido).*

314 a) Estas materias son susceptibles de descomposición exotérmica a temperaturas elevadas. La descomposición puede iniciarse por calor o por impurezas (por ejemplo, metales en polvo (hierro, manganeso, cobalto, magnesio) y sus compuestos);

b) Durante el transporte, esas materias deberán protegerse de la luz solar y de todas las fuentes de calor y colocarse en zonas debidamente ventiladas

315 Este epígrafe no se usará para las materias de la clase 6.1 que cumplen los criterios de toxicidad por inhalación del grupo de embalaje I descritos en 2.2.61.1.8.

316 Este epígrafe se aplica sólo al hipoclorito cálcico seco, cuando se transporta en forma de comprimidos no desmenuzables.

317 La designación "Fisionables exceptuados" sólo se aplicará a las materias fisionables y bultos que contengan materias fisionables exceptuadas conforme al 2.2.7.2.3.5.

318 Para los efectos de la documentación, la designación oficial de transporte se completará con el nombre técnico (véase 3.1.2.8). Cuando no se conozcan las materias infecciosas que van a ser transportadas, pero se sospeche que cumplen los criterios para su inclusión en la categoría A y la asignación a los N.º ONU 2814 u 2900, la indicación "Materia infecciosa de la que se sospecha que pertenece a la categoría A", deberá figurar en el documento de transporte, entre paréntesis, a continuación de la designación oficial de transporte.

319 Las materias que hayan sido embaladas y los bultos marcados de conformidad con la instrucción de embalaje P650 no están sujetas a ninguna otra disposición del ADR.

320 *(Suprimido).*

321 Se considerará, en todos los casos, que estos sistemas de almacenamiento contienen hidrógeno.

322 Cuando se transporten en forma de comprimidos no desmenuzables, esas mercancías se asignarán al grupo de embalaje III.

323 *(Reservado).*

324 Esta materia deberá estar estabilizada cuando su concentración no supere el 99%.

325 En el caso del hexafluoruro de uranio, no fisionable o fisionable exceptuado, la materia se asignará al N.º ONU 2978.

326 En el caso del hexafluoruro de uranio fisionable, la materia se asignará al N.º ONU 2977.

327 Los aerosoles de desecho y cartuchos de gas de desecho, transportados de conformidad con 5.4.1.1.3.1, podrán transportarse con arreglo a los Nos. ONU 1950 o 2037, según proceda, con fines de reciclado o eliminación. No tendrán que estar protegidos contra movimientos y fugas accidentales, a condición de que se adopten medidas que impidan un aumento peligroso de la presión y la creación de atmósferas peligrosas. Los aerosoles de desecho, con exclusión de los que presenten fugas o graves deformaciones, deberán estar embalados de conformidad con la instrucción de embalaje P207 y con la disposición especial PP87, o también de conformidad con la instrucción de embalaje LP200 y la disposición especial L2. Los cartuchos de gas de desecho, con exclusión de los que presenten fugas o graves deformaciones, deberán estar embalados de conformidad con la instrucción de embalaje P003 y con las disposiciones especiales PP17 y PP96, o con la instrucción de embalaje/envasado LP200 y la disposición especial L2. Los aerosoles y los cartuchos de gas que presenten fugas o deformaciones graves se transportarán en recipientes a presión de socorro o en embalajes de socorro, a condición de que se adopten medidas apropiadas para impedir cualquier aumento peligroso de la presión

Los cartuchos de gas de desecho que se hubieran llenado con gases no inflamables, no tóxicos de la clase 2, grupo A u O, y que hayan sido perforados no están sujetos al ADR.

***NOTA:*** *Para el transporte marítimo, los aerosoles de desecho y cartuchos de gas de desecho no deberán transportarse en contenedores cerrados.*

328 Este epígrafe se aplica a los cartuchos para pilas de combustible, incluso cuando estén contenidos en equipos o embalados con equipos. Los cartuchos para pilas de combustible que estén instalados o formen parte integrante de un sistema de pilas de combustible se considerarán contenidos en equipos. Por cartucho para pilas de combustible se entiende un artículo que contiene combustible para el suministro de la pila a través de una o varias válvulas que controlan dicho suministro. Los cartuchos para pilas de combustible, incluso cuando estén contenidos en equipos, deberán estar diseñados y fabricados de manera que se impida la fuga de combustible en condiciones normales de transporte.

Los modelos de cartuchos para pilas que utilicen combustible líquido deberán superar un ensayo de presión interna a 100 kPa (presión manométrica) sin que se produzcan fugas.

Con excepción de los cartuchos para pilas de combustible que contengan hidrógeno en forma de hidruro metálico, que deberán cumplir lo dispuesto en la disposición especial 339, los modelos de cartuchos de pilas de combustible deberán superar un ensayo de caída de 1,2 m sobre una superficie rígida en la orientación en que sea mayor la probabilidad de fallo del sistema de contención sin que se produzca pérdida de su contenido.

Cuando las baterías de metal litio o de ión litio estén contenidas en un sistema de pilas de combustible, el envío será expedido bajo este epígrafe y bajo los epígrafes correspondientes a los Nos UN 3091 BATERIAS DE METAL LITIO INSTALADAS EN UN EQUIPO o 3481 BATERIAS DE ION LITIO INSTALADAS EN UN EQUIPO.

329 *(Reservado).*

330 *(Suprimido).*

331 *(Reservado).*

332 El hexahidrato de nitrato de magnesio no está sujeto al ADR.

333 Las mezclas de etanol y gasolina o combustible para motores que vayan a utilizarse como carburante de motores de automóvil, motores fijos y otros motores de explosión con encendido por chispa se asignarán a este epígrafe con independencia de las variaciones de volatilidad.

334 Un cartucho para pilas de combustible podrá contener un activador siempre que cuente con dos métodos independientes para evitar su mezcla accidental con el combustible durante el transporte.

335 Las mezclas de sólidos que no estén sujetas a las disposiciones del ADR y los líquidos o sólidos peligrosos para el medio ambiente se clasificarán con el N.º ONU 3077 y podrán transportarse al amparo de este epígrafe a condición de que en el momento de la carga de la materia o del cierre del embalaje/envase o de la unidad de transporte no se observe ningún líquido libre. Cada unidad de transporte deberá ser estanca siempre que se utilice como contenedor para graneles. Si se observa líquido libre en el momento de la carga de la mezcla o del cierre del embalaje/envase o de la unidad de transporte de carga, la mezcla se clasificará con el N.º ONU 3082. Los paquetes y los objetos sellados que contengan menos de 10 ml de un líquido peligroso para el medio ambiente absorbido en un material sólido, pero sin líquido libre, o que contengan menos de 10 g de un sólido peligroso para el medio ambiente no estarán sujetos a las disposiciones del ADR.

336 Un solo bulto de materiales LSA-II(BAE-II) o LSA-III(BAE-III) sólidos no combustibles, si se transporta por vía aérea, no deberá contener una actividad superior a 3.000 $A_2$.

337 Los bultos del tipo B(U) y del tipo B(M), si se transportan por vía aérea, no deberán contener una actividad superior a la siguiente:

a) Para materiales radiactivos de baja dispersión: según lo autorizado para el diseño del bulto de acuerdo con las especificaciones del certificado de aprobación;

b) Para materiales radiactivos en forma especial: 3.000 $A_1$ o 100.000 $A_2$, según la que sea menor; o

c) Para todos los demás materiales radiactivos: 3.000 $A_2$

338 Cada cartucho para pilas de combustible transportado al amparo de este epígrafe y diseñado para contener un gas licuado inflamable:

a) Será capaz de aguantar, sin estallar ni presentar fugas, una presión al menos dos veces superior a la presión de equilibrio del contenido a 55 ºC;

b) No contendrá más de 200 ml de gas licuado inflamable, cuya presión de vapor no excederá de 1.000 kPa a 55 ºC; y

c) Superará el ensayo de baño en agua caliente establecido en 6.2.6.3.1.

339 Los cartuchos para pilas de combustible que contengan hidrógeno en forma de hidruro metálico y que se transporten al amparo del presente epígrafe tendrán una capacidad en agua igual o inferior a 120 ml.

La presión en un cartucho para pilas de combustible no excederá de 5 MPa a 55 °C. El modelo deberá aguantar, sin estallar ni presentar fugas, una presión de dos veces la presión de diseño del cartucho a 55 °C o 200 kPa más que la presión de diseño del cartucho a 55 ºC, según la que sea mayor. La presión a la que se realizará el ensayo se menciona en el ensayo de caída y en el ensayo de ciclos de hidrógeno como "presión mínima de rotura".

Los cartuchos para pilas de combustible se llenarán de conformidad con los procedimientos establecidos por el fabricante. El fabricante proporcionará la siguiente información con cada cartucho para pilas de combustible:

a) Los procedimientos de inspección que hayan de seguirse antes del llenado inicial y antes del rellenado del cartucho;

b) Las precauciones de seguridad y los posibles peligros que sea necesario conocer;

c) Los métodos para determinar cuándo se ha alcanzado la capacidad nominal;

d) El intervalo de presión mínima y máxima;

e) El intervalo de temperatura mínima y máxima; y

f) Cualquier otro requisito que se tenga que satisfacer para el llenado inicial y el rellenado, incluido el tipo de equipo que haya de utilizarse en esas operaciones.

Los cartuchos para pilas de combustible deberán estar diseñados y fabricados de manera que se impida toda fuga de combustible en condiciones normales de transporte. Cada modelo de cartucho, incluidos los que formen parte integrante de una pila de combustible, deberá superar los siguientes ensayos.

**Ensayo de caída**

Un ensayo de caída de 1,8 m sobre una superficie rígida en cuatro orientaciones diferentes:

a) verticalmente, sobre el extremo que contenga la válvula de cierre;

b) verticalmente, sobre el extremo opuesto al de la válvula de cierre;

c) horizontalmente, sobre un resalto de acero de 38 mm de diámetro, con el resalto de acero orientado hacia arriba; y

d) en un ángulo de 45° sobre el extremo que contenga la válvula de cierre.

No se producirán fugas, lo que se determinará mediante la utilización de una solución jabonosa u otro medio equivalente en todas las posibles ubicaciones de las fugas, cuando el cartucho se cargue a su presión de carga nominal. A continuación, el cartucho para pilas de combustible se someterá a presión hidrostática hasta su destrucción. La presión de rotura registrada deberá exceder el 85% de la presión mínima de rotura.

**Ensayo de incendio**

Un cartucho para pilas de combustible lleno de hidrógeno hasta su capacidad nominal se someterá a un ensayo de incendio. Se considerará que el modelo de cartucho, que podrá incluir como característica integrante un sistema de liberación de presión ha superado el ensayo de incendio si:

a) la presión interna se reduce hasta una presión manométrica nula sin que se produzca la rotura del cartucho; o

b) el cartucho aguanta el fuego durante un mínimo de 20 minutos sin que se produzca la rotura.

**Ensayo de ciclos de hidrógeno**

Este ensayo tiene por objeto garantizar que los límites de tensión de un cartucho para pilas de combustible no se superen durante el uso.

El cartucho para pilas de combustible se someterá a un ciclo de llenado de hidrógeno desde no más del 5% de su capacidad nominal hasta no menos del 95% de su capacidad nominal y vaciado de nuevo hasta no más del 5% de su capacidad nominal. Para la carga se utilizará la presión de carga nominal y las temperaturas se mantendrán dentro del intervalo de temperaturas de funcionamiento. El proceso se mantendrá durante un mínimo de 100 ciclos.

Después del ensayo de ciclos, se cargará el cartucho y se medirá el volumen de agua desplazado por éste. Se considerará que el modelo de cartucho ha superado el ensayo de ciclos de hidrógeno si el volumen de agua desplazado por el cartucho sometido a los ciclos no supera el volumen de agua desplazado por un cartucho que no se haya sometido al ensayo cargado al 95% de su capacidad nominal y sometido a una presión del 75% de su presión mínima de rotura.

**Ensayo de fugas durante la fabricación**

Cada cartucho para pilas de combustible será sometido a un ensayo de comprobación de fugas a 15 ºC ± 5 ºC mientras se mantiene presurizado a su presión de carga nominal. No deberán apreciarse fugas, lo que se determinará utilizando una solución jabonosa u otro método equivalente en todas las posibles ubicaciones de las fugas.

Cada cartucho para pila a combustible deberá llevar una marca permanente indicando:

a) La presión de carga nominal en megapascales (MPa);

b) El número de serie del fabricante de los cartuchos o un número de identificación único; y

c) La fecha de caducidad basada en la duración máxima de servicio (el año con cuatro dígitos; el mes con dos dígitos).

340 Podrán transportarse de conformidad con el capítulo 3.5 los equipos químicos, botiquines de urgencia y bolsas de resina poliestérica que contengan materias peligrosas en envases interiores sin exceder los límites de cantidad para las cantidades exceptuadas aplicables a cada una de las materias, tal como se especifica en la columna (7b) de la Tabla A del capítulo 3.2. Las materias de la clase 5.2, aunque no están autorizadas individualmente como cantidades exceptuadas en la columna (7b) de la Tabla A del capítulo 3.2, quedan autorizadas en esos equipos y se les asigna el código E2 (véase 3.5.1.2).

341 *(Reservado).*

342 Los recipientes interiores de vidrio (como las ampollas o las cápsulas) destinados exclusivamente a ser usados en aparatos de esterilización, que contengan menos de 30 ml de óxido de etileno por envase interior y no más de 300 ml por embalaje exterior, podrán transportarse de conformidad con las disposiciones del capítulo 3.5, independientemente de la indicación "E0" que figura en la columna 7b de la Tabla A del capítulo 3.2, siempre que:

a) Después del llenado se haya comprobado la hermeticidad de cada recipiente interior de vidrio colocándolo en un baño de agua caliente a una temperatura y durante un período de tiempo suficientes para lograr una presión interna igual a la presión del vapor de óxido de etileno a 55 °C. Los recipientes interiores de vidrio en los que el ensayo haya evidenciado fugas, distorsiones u otros defectos no podrán transportarse con arreglo a esta disposición especial;

b) Además del embalaje/envase señalado en 3.5.2, cada recipiente interior de vidrio se colocará en una bolsa sellada de plástico compatible con el óxido de etileno y capaz de retener el contenido en caso de rotura o fuga del recipiente interior de vidrio; y

c) Cada recipiente interior de vidrio contará con una protección para evitar la perforación de la bolsa de plástico (por ejemplo, un estuche o un relleno) en caso de que el embalaje/envase sufra daños (por ejemplo, si es aplastado).

343 Esta disposición se aplica al petróleo bruto que contenga sulfuro de hidrógeno en concentración suficiente para que los gases que se desprenden del petróleo bruto presenten un riesgo por inhalación. El grupo de embalaje asignado se determinará en función del riesgo de inflamación y del riesgo por inhalación, según el grado de peligro que presenten.

344 Deberán cumplirse las disposiciones de 6.2.6.

345 El gas contenido en recipientes criogénicos abiertos, de 1 litro de capacidad máxima, dotados de doble pared de vidrio con vacío intermedio (aislados al vacío), no estará sujeto al ADR siempre que cada recipiente se transporte en un embalaje exterior con suficiente relleno o material absorbente para protegerlo de los golpes.

346 Los recipientes criogénicos abiertos que se ajusten a lo dispuesto en la instrucción de embalaje P203 del 4.1.4.1 que no contengan mercancías peligrosas, salvo el N.º ONU 1977 (nitrógeno líquido refrigerado) totalmente absorbido en un material poroso, no estarán sujetos a ninguna otra disposición del ADR.

347 Este epígrafe se utilizará sólo si los resultados de las pruebas de la serie 6 d) de la primera parte del Manual de Pruebas y Criterios han demostrado que todo efecto potencialmente peligroso resultante del funcionamiento queda circunscrito al interior del bulto.

348 Las baterías fabricadas después del 31 de diciembre de 2011 llevarán impresa la capacidad nominal en vatios hora en el revestimiento exterior.

349 Las mezclas de un hipoclorito con una sal de amonio no se admitirán al transporte. El N.º ONU 1791, hipocloritos en solución, es una materia de la clase 8.

350 El bromato amónico y sus soluciones acuosas y las mezclas de un bromato con una sal de amonio no se admitirán al transporte.

351 El clorato de amonio y sus soluciones acuosas y las mezclas de un clorato con una sal de amonio no se admitirán al transporte.

352 El clorito amónico y sus soluciones acuosas y las mezclas de un clorito con una sal de amonio no se admitirán al transporte.

353 El permanganato amónico y sus soluciones acuosas y las mezclas de un permanganato con una sal de amonio no se admitirán al transporte.

354 Esta materia es tóxica por inhalación.

355 Las botellas de oxígeno para uso en situaciones de emergencia transportadas conforme a lo dispuesto en este epígrafe podrán llevar instalados cartuchos que garanticen su funcionamiento (cartuchos de accionamiento de la división 1.4, grupo de compatibilidad C o S), sin que se modifique la clasificación en la división 2, siempre que la cantidad total de explosivos deflagrantes (propulsores) no exceda de 3,2 gramos por botella de oxígeno. Las botellas preparadas para el transporte que lleven instalados cartuchos que garanticen su funcionamiento deberán contar con un medio eficaz que impida la activación accidental.

356 Los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico destinados a ser instalados en vehículos, vagones, embarcaciones, maquinaria, motores o aeronaves deberán ser aprobados por la autoridad competente del país de fabricación[1] antes de su admisión para el transporte. Se indicará en el documento de transporte que el bulto ha sido aprobado por la autoridad competente del país de fabricación o se adjuntará una copia de la aprobación de la autoridad competente del país de fabricación a cada envío.

357 El petróleo crudo que contenga sulfuro de hidrógeno en concentración suficiente para que los gases que se desprenden puedan presentar un riesgo por inhalación se asignará al N.º ONU 3494 PETRÓLEO BRUTO ÁCIDO, INFLAMABLE, TÓXICO.

358 Una solución de nitroglicerina en alcohol con más de un 1% pero no más del 5% de nitroglicerina podrá clasificarse en la clase 3 y asignarse al N.º ONU 3064 a condición de que todas las disposiciones de la instrucción de embalaje P300 del 4.1.4.1 sean respetadas.

359 Una solución de nitroglicerina en alcohol con más de un 1% pero no más del 5% de nitroglicerina deberá clasificarse en la clase 1 y asignarse al N.º ONU 0144 si no se cumplen todas las disposiciones de instrucción de embalaje P300 del 4.1.4.1.

360 Los vehículos accionados únicamente con baterías de metal litio o baterías de ión litio se asignarán al N.º ONU 3171 VEHICULO ACCIONADO POR BATERIA. Las baterías de litio instaladas en las unidades de transporte de carga, diseñadas únicamente para suministrar energía externa a la unidad de transporte, se asignarán a la entrada N.º ONU 3536 BATERÍAS DE LITIO INSTALADAS EN LA UNIDAD DE TRANSPORTE baterías de ión litio o baterías de litio metálico

361 Este epígrafe se aplica a los condensadores eléctricos de doble capa con una capacidad de almacenamiento de energía superior a 0,3 Wh. Los condensadores con una capacidad de almacenamiento de energía inferior o igual a 0,3 Wh no están sujetos al ADR. Por capacidad de almacenamiento de energía se entiende la energía almacenada en un condensador, calculada utilizando la tensión y las capacidades nominales. Todos los condensadores a los que se aplica este epígrafe, incluidos los que contengan electrolito que no cumpla los criterios de clasificación de ninguna clase de mercancías peligrosas, deberán satisfacer las siguientes condiciones:

a) Los condensadores no instalados en un equipo deberán transportarse descargados. Los condensadores instalados en un equipo se transportarán ya sea descargados o protegidos contra los cortocircuitos;

---

1 *Si el país de fabricación no es Parte contratante del ADR, la aprobación deberá ser reconocido por la autoridad competente de una Parte Contratante a las ADR.*

b) Cada condensador se protegerá contra el posible peligro de cortocircuito durante el transporte de la siguiente manera:

i) Cuando la capacidad de almacenamiento de energía del condensador sea inferior o igual a 10 Wh o cuando la capacidad de almacenamiento de energía de cada condensador en un módulo sea inferior o igual a 10 Wh, el condensador o el módulo se protegerá contra los cortocircuitos o se proveerá de un fleje metálico que conecte los bornes; y

ii) Cuando la capacidad de almacenamiento de energía del condensador o de un condensador en un módulo sea superior a 10 Wh, el condensador o el módulo se proveerá de un fleje metálico que conecte los bornes;

c) Los condensadores que contengan mercancías peligrosas estarán diseñados para resistir una diferencia de presión de 95 kPa;

d) Los condensadores estarán diseñados y construidos de modo que un aumento de presión, que pueda producirse en el transcurso de la utilización, puede ser compensado por descompresión, con toda seguridad, con ayuda de un venteo o de un punto de ruptura en la envoltura del condensador. Todo líquido que se libere como resultado de la ventilación quedará contenido en el embalaje/envase o en el equipo en que esté instalado el condensador; y

e) Los condensadores llevarán marcada la capacidad de almacenamiento de energía en Wh.

Los condensadores que contengan un electrolito que no cumpla los criterios de clasificación de ninguna clase de mercancías peligrosas, incluso cuando estén instalados en un equipo, no estarán sujetos a otras disposiciones del ADR.

Los condensadores que contengan un electrolito que cumplan los criterios de clasificación de alguna clase de mercancías peligrosas, que tengan una capacidad de almacenamiento de energía de 10 Wh o menos no estarán sujetos a otras disposiciones del ADR si son capaces de aguantar, sin su embalaje/envase, un ensayo de caída desde 1,2 m. de altura sobre una superficie rígida sin que se produzca pérdida de su contenido.

Los condensadores que contengan un electrolito que cumplan los criterios de clasificación de alguna clase de mercancías peligrosas, que no estén instalados en un equipo y tengan una capacidad de almacenamiento de energía superior a 10 Wh estarán sujetos al ADR.

Los condensadores instalados en un equipo y que contengan un electrolito que cumpla los criterios de clasificación de alguna clase de mercancías peligrosas no estarán sujetos a otras disposiciones del ADR, a condición de que el equipo esté colocado en un embalaje exterior resistente, construido con materiales apropiados y con la resistencia y el diseño adecuados en relación con el uso a que esté destinado de modo tal que se impida la activación accidental de los condensadores durante el transporte. Los equipos grandes robustos que contengan condensadores podrán presentarse para el transporte sin embalaje o sobre paletas si los condensadores quedan protegidos de forma equivalente por el equipo en el que están instalados.

***NOTA:*** *Los condensadores que por diseño mantienen un voltaje terminal (por ejemplo, los condensadores asimétricos) no corresponden a este epígrafe.*

362 *(Reservado).*

363 Este epígrafe solo podrá utilizarse cuando se satisfagan las condiciones de la presente disposición especial. No se aplica ninguna otra prescripción del ADR.

a) Este epígrafe se aplica también a los motores o la maquinaria que funcionen con ayuda de combustibles* clasificados como mercancías peligrosas a través de sistemas de combustión interna o pilas de combustible (por ejemplo, motores de combustión interna, compresores, turbinas, módulos de calefacción, etc.), distintos de los equipamientos de los vehículos asignados al N.º ONU 3166 incluidos en la disposición especial 666.

***NOTA:*** *Este epígrafe no se aplica a los equipamientos incluidos en 1.1.3.2 a) y e), 1.1.3.3 y 1.1.3.7.*

b) Los motores o la maquinaria que no contengan combustibles líquidos o gaseosos ni otras mercancías peligrosas no estarán sujetos al ADR.

* *El término combustible incluye igualmente los carburantes*

***NOTA 1:*** *Se considerará que un motor o maquinaria no contiene combustible líquido cuando el depósito de combustible líquido se haya vaciado y el motor o maquinaria no pueda funcionar por falta de combustible. Los componentes del motor o maquinaria tales como los conductos y filtros del combustible y los inyectores no necesitarán estar limpios, drenados o purgados para que se considere que el motor o maquinaria no contiene combustible líquido. Tampoco es necesario que se haya limpiado o purgado el depósito de combustible líquido.*

***NOTA 2:*** *Se considerará que un motor o maquinaria no contiene combustibles gaseosos cuando los depósitos de combustibles gaseosos no contengan líquido (para los gases licuados), la presión positiva en los depósitos no exceda de 2 bar y la válvula de cierre o aislamiento del combustible esté cerrada y asegurada.*

c) Los motores y la maquinaria que contengan combustibles que cumplan con los criterios de clasificación de la clase 3 se expedirán bajo los epígrafes N.º ONU 3528 MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA PROPULSADO POR LÍQUIDO INFLAMABLE o N.º ONU 3528 MOTOR CON PILA DE COMBUSTIBLE PROPULSADO POR LÍQUIDO INFLAMABLE o N.º ONU 3528 MAQUINARIA DE COMBUSTIÓN INTERNA PROPULSADA POR LÍQUIDO INFLAMABLE o N.º ONU 3528 MAQUINARIA CON PILA DE COMBUSTIBLE PROPULSADA POR LÍQUIDO INFLAMABLE, según corresponda.

d) Los motores y la maquinaria que contengan combustibles que cumplan con los criterios de clasificación de la clase 2 se expedirán bajo los epígrafes N.º ONU 3529 MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA PROPULSADO POR GAS INFLAMABLE o N.º ONU 3529 MOTOR CON PILA DE COMBUSTIBLE PROPULSADO POR GAS INFLAMABLE o N.º ONU 3529 MAQUINARIA DE COMBUSTIÓN INTERNA PROPULSADA POR GAS INFLAMABLE o N.º ONU 3529 MAQUINARIA CON PILA DE COMBUSTIBLE PROPULSADA POR GAS INFLAMABLE, según corresponda.

   Los motores y la maquinaria propulsados tanto por un gas inflamable como por un líquido inflamable se expedirán bajo el epígrafe apropiado del N.º ONU 3529.

e) Los motores y la maquinaria que contengan combustibles líquidos que cumplan los criterios de clasificación establecidos en 2.2.9.1.10 respecto de las sustancias peligrosas para el medio ambiente y no cumplan los criterios de clasificación de ninguna otra clase se expedirán bajo los epígrafes N.º ONU 3530 MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA o N.º ONU 3530 MAQUINARIA DE COMBUSTIÓN INTERNA, según corresponda.

f) Los motores o la maquinaria podrán contener otras mercancías peligrosas distintas de los combustibles (por ejemplo, baterías, extintores, acumuladores de gas comprimido o dispositivos de seguridad) necesarias para su funcionamiento o su utilización segura sin quedar sujetos a ninguna prescripción adicional para esas otras mercancías peligrosas, a menos que se disponga lo contrario en el ADR. Sin embargo, a menos que sea prevista otra cosa en la disposición especial 667, las pilas de litio cumplirán las disposiciones del 2.2.9.1.7.

g) El motor o la maquinaria, incluido el medio de contención que contenga las mercancías peligrosas, deberán ser conformes con los requisitos de construcción establecidos por la autoridad competente del país de fabricación[2].

h) Toda válvula o abertura (por ejemplo, los dispositivos de aireación) deberá estar cerrada durante el transporte.

i) Los motores o la maquinaria estarán orientados de modo que se prevenga la fuga accidental de mercancías peligrosas y asegurados por medios que sujeten el motor o la maquinaria e impidan todo movimiento durante el transporte que pueda modificar su orientación o causarles daño;

j) Para los Nos. ONU 3528 y 3530:

---

[2] Por ejemplo, de conformidad con las disposiciones apropiadas de la Directiva 2006/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, del 17 de mayo de 2006, relativa a la maquinaria que modifica la Directiva 95/16/CE (Diario oficial de la Unión Europea N.º L157. Del 9.06.2006, p. 0024-0086).

Cuando el motor o la maquinaria contengan más de 60 l de combustible líquido para una capacidad superior a 450 l, sin superar los 3.000 l, deberán colocarse, en dos lados opuestos, etiquetas conforme al 5.2.2.

Cuando el motor o la maquinaria contengan más de 60 l de combustible líquido y tenga una capacidad superior a 3.000 l, deberán colocarse, en dos lados opuestos, placas-etiquetas. Las placas-etiquetas deberán corresponder a las etiquetas prescritas en la columna (5) de la tabla A del capítulo 3.2 y ser conformes a las especificaciones del 5.3.1.7. Las placas-etiquetas deberán ser aplicadas sobre un fondo de color que ofrezca contraste, o estar rodeadas de un reborde de trazo continuo o discontinuo.

***NOTA:*** *En el caso de los motores y la maquinaria que tengan una capacidad superior a los 450 l, pero que contengan 60 l de combustible líquido o menos, se permitirán las etiquetas y los rótulos que cumplan con las prescripciones anteriores.*

k) Para el N.º ONU 3529:

Cuando el depósito de combustible del motor o la maquinaria tenga una capacidad en agua superior a 450 l pero que no exceda de 1.000 l, llevará etiquetas en dos lados opuestos, conforme a lo dispuesto en 5.2.2.

Cuando el depósito de combustible del motor o la maquinaria tenga una capacidad en agua superior a 1.000 l, deberán colocarse, en dos lados opuestos, placas-etiquetas. Las placas-etiquetas deberán corresponder a las etiquetas prescritas en la columna (5) de la tabla A del capítulo 3.2 y ser conformes a las especificaciones del 5.3.1.7. Las placas-etiquetas deberán ser aplicadas sobre un fondo de color que ofrezca contraste, o estar rodeadas de un reborde de trazo continuo o discontinuo.

l) Cuando el motor o la maquinaria contengan una cantidad de combustible líquido de más de 1.000 l, en el caso de los Nos. ONU 3528 y 3530, o el depósito de combustible tenga una capacidad de agua superior a 1.000 l, en el caso del n.º ONU 3529:

- Se requerirá un documento de transporte conforme a lo dispuesto en 5.4.1. Este documento de transporte llevará la siguiente declaración adicional: "Transporte de acuerdo con la disposición especial 363";
- Cuando el transporte incluya el paso por túneles restringidos, la unidad de transporte llevará paneles de color naranja conforme a 5.3.2 y se aplicarán las restricciones específicas de los túneles previstas en 8.6.4.

m) Habrán de cumplirse los requisitos especificados en la instrucción de embalaje P005 de 4.1.4.1.

364 Este objeto no puede ser transportado con arreglo a las disposiciones del capítulo 3.4 si el bulto, tal como se presenta al transporte, es capaz de pasar la prueba 6(d) de la Parte I del Manual de pruebas y criterios según lo determine la autoridad competente.

365 Para los aparatos y objetos manufacturados que contienen mercurio, véase el N.º ONU 3506

366 Los aparatos y objetos manufacturados que no contengan más de 1 kg. de mercurio no estarán sujetos al ADR.

367 A efectos de documentación:

La designación del transporte "material relacionado con la pintura" puede usarse para envíos de bultos conteniendo "pintura" y "material relacionado con la pintura" en el mismo bulto;

La designación del transporte "material relacionado con la pintura, corrosivo, inflamable" puede usarse para envíos de bultos conteniendo "pintura, corrosiva, inflamable" y "material relacionado con la pintura, corrosivo, inflamable" en el mismo bulto;

La designación del transporte "material relacionado con la pintura, inflamable, corrosivo" puede usarse para envíos de bultos conteniendo "pintura, inflamable, corrosiva" y "material relacionado con la pintura, inflamable, corrosivo" en el mismo bulto; y

La designación del transporte "material relacionado con la tinta de impresión" puede usarse para envíos de bultos conteniendo "tinta de impresión" y "material relacionado con la tinta de impresión" en el mismo bulto.

368 En el caso de hexafluoruro de uranio no fisionable o fisionable exceptuado, el material estará clasificado según ONU N.º 3507 u ONU N.º 2978.

369 De acuerdo con lo dispuesto en 2.1.3.5.3 a), esta materia radiactiva en bultos exceptuados que tenga propiedades tóxicas y corrosivas se clasificará en clase 6.1 con peligros subsidiarios de radiactividad y corrosividad.

El hexafluoruro de uranio podrá ser clasificado bajo este apartado sólo si se cumplen las condiciones de 2.2.7.2.4.1.2, 2.2.7.2.4.1.5, 2.2.7.2.4.5.2 y, para material fisionable exceptuado, de 2.2.7.2.3.5.

Además de las disposiciones aplicables al transporte de las materias de clase 6.1 con un peligro secundario de corrosividad, se aplicarán las disposiciones establecidas en 5.1.3.2, 5.1.5.2.2, 5.1.5.4.1 b), 7.5.11 CV33 (3.1), (5.1) a (5.4) y (6).

No se requiere que sea colocada ninguna etiqueta de clase 7.

370 Este epígrafe solo se aplica al nitrato de amonio que cumpla uno de los criterios siguientes:

a) Nitrato de amonio con más de 0,2% de materias combustibles, incluyendo cualquier materia orgánica expresada en carbono equivalente, excluida cualquier materia añadida; o

b) Nitrato de amonio con no más de 0,2% de materias combustibles, incluyendo cualquier materia orgánica expresada en carbono equivalente, excluida cualquier materia añadida, que de un resultado positivo cuando se someta a las pruebas de la serie de pruebas 2 (véase el *Manual de Pruebas y Criterios*, parte I).

Este epígrafe no se aplicará al nitrato de amonio para el que ya existe una denominación de transporte adecuada en la tabla A del capítulo 3.2, incluido el nitrato de amonio mezclado con fuelóleo (ANFO) o cualquiera de las calidades comerciales de nitrato de amonio.

371 (1) Este epígrafe también se aplica a objetos que contengan un pequeño recipiente a presión con un dispositivo de desbloqueo. Tales objetos cumplirán los siguientes requisitos:

a) La capacidad de agua del recipiente a presión no excederá de 0,5 litros y la presión de trabajo no excederá de 25 bar a 15 °C;

b) la mínima presión de carga del recipiente a presión será al menos cuatro veces la presión del gas a 15 °C;

c) cada objeto será fabricado de tal modo que sea evitado un fuego inintencionado o escape bajo condiciones normales de manipulación, embalaje, transporte y uso. Esto será cumplido por cualquier dispositivo de cierre adicional unido al activador;

d) cada objeto será fabricado de modo que se eviten proyecciones peligrosas del recipiente a presión o partes del mismo;

e) cada recipiente a presión será fabricado con materia que no se fragmente una vez roto;

f) el diseño tipo del objeto estará sujeto a ensayo al fuego. Para este ensayo, serán aplicadas las disposiciones de los apartados 16.6.1.2 excepto la letra g), 16.6.1.3.1 a 16.6.1.3.6, 16.6.1.3.7 b) y 16.6.1.3.8 del manual de pruebas y criterios. Deberá demostrarse que el objeto libera su presión mediante un sellado degradable con fuego u otro dispositivo de liberación de presión, de modo que el recipiente a presión no se fragmentará y que el objeto o fragmentos de él no salen disparados más de 10 metros;

g) el diseño tipo del objeto estará sujeto al siguiente ensayo. Un mecanismo estimulador será usado para accionar el objeto en el centro del embalaje. No habrá efectos peligrosos en la parte exterior del bulto como por ejemplo una ruptura del bulto, fragmentos metálicos o un recipiente que pase a través del embalaje.

(2) El fabricante facilitará documentación técnica sobre el diseño tipo, fabricación, así como los ensayos y sus resultados. El fabricante aplicará procedimientos para asegurar que los objetos producidos en serie son hechos de buena calidad, cumplen con el diseño tipo y son capaces de cumplir los requisitos de (1). El fabricante facilitará tanta información como solicite la autoridad competente.

372 Este epígrafe aplica a los condensadores asimétricos con una capacidad de acumulación de energía superior a 0,3 Wh. Los condensadores con una capacidad de acumulación de energía de 0,3 Wh o menos no están sujetos al ADR.

La capacidad de acumulación de energía se interpreta como la energía almacenada en un condensador, calculada según la siguiente ecuación,

$$Wh = ½ C_N(U_R^2 - U_L^2) \times (1/3600),$$

usando la capacitancia nominal ($C_N$), tensión asignada ($U_R$) y límite inferior de la tensión asignada ($U_L$).

Todos los condensadores asimétricos a los que aplica este epígrafe cumplirán las condiciones siguientes:

a) Los condensadores o módulos estarán protegidos contra cortocircuitos;

b) Los condensadores serán diseñados y fabricados para liberar de modo seguro la presión que pueda acumularse durante su uso, a través de un respiradero o un punto débil en la carcasa del condensador. Cualquier líquido que pueda liberarse al ventilar, será contenido por el embalaje o el equipo en el que el condensador sea instalado;

c) Los condensadores serán marcados con la capacidad de acumulación de energía en Wh; y

d) Los condensadores que contengan un electrolito que cumpla los criterios de clasificación de alguna de las clases de mercancías peligrosas, será diseñado para soportar un diferencial de presión de 95 kPa;

Los condensadores que contengan un electrolito que no cumpla con los criterios de clasificación de ninguna de las clases de mercancías peligrosas, incluso cuando estén configurados en un módulo o cuando estén instalados en un equipo, no están sujetos a otras disposiciones del ADR.

Los condensadores que contengan un electrolito que cumpla los criterios de clasificación de alguna de las clases de mercancías peligrosas, con una capacidad de acumulación de energía de 20 Wh o menos, incluso cuando estén configurados en un módulo, no están sujetos a otras disposiciones del ADR cuando los condensadores sean capaces de soportar una prueba de caída sin embalar desde 1,2 metros sobre una superficie rígida sin pérdida de contenidos.

Los condensadores que contengan un electrolito que cumpla los criterios de clasificación de alguna de las clases de mercancías peligrosas que no estén instalados en un equipo y con una capacidad de acumulación de energía superior a 20 Wh están sujetos al ADR.

Los condensadores instalados en un equipo y que contengan un electrolito que cumpla los criterios de clasificación de alguna de las clases de mercancías peligrosas, no están sujetos a otras disposiciones del ADR siempre que el equipo esté embalado en un embalaje exterior resistente fabricado con material adecuado, y de resistencia y diseño adecuados, en relación al uso previsto del embalaje y de modo que prevenga una activación accidental de los condensadores durante el transporte. Un equipo grande y robusto que contenga condensadores puede ser ofrecido para el transporte sin embalar o sobre palés cuando los condensadores tengan una protección equivalente gracias al equipo en el que estén contenidos.

***NOTA:*** *a pesar de los requisitos de esta disposición especial, los condensadores asimétricos de níquel-carbono que contengan electrolitos alcalinos de clase 8 serán transportados como ONU 2795 BATERÍAS, HÚMEDAS, RELLENAS CON ÁLCALI, acumuladores eléctricos.*

373 Los detectores de radiación de neutrones que contengan gas de trifluoruro de boro pueden ser transportados bajo esté epígrafe siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

a) Cada detector de radiación cumplirá las condiciones siguientes:
   i) la presión absoluta en cada detector no excederá de 105 kPa a 20 °C;
   ii) la cantidad de gas no excederá de 13 g por cada detector;
   iii) cada detector será fabricado bajo un programa de aseguramiento de la calidad;
   ***NOTA:*** *ISO 9001 puede usarse para este fin.*

   iv) cada detector de radiación de neutrones será de construcción metálica soldada con montajes de alimentación de metal broncesoldado-cerámico. Estos detectores tendrán una presión de carga mínima de 1800 kPa según la prueba de calificación del diseño tipo; y
   v) cada detector será ensayado a una prueba de estanqueidad de $1 \times 10^{-10}$ $cm^3/s$ antes de ser rellenados.

b) Los detectores de radiación transportados como componentes individuales serán transportados como sigue:
   i) los detectores serán embalados en un revestimiento de plástico intermedio termosellado con suficiente material absorbente o absorbente para absorber o absorber todo el contenido de gas;
   ii) serán embalados con embalaje exterior resistente. El bulto completo será capaz de resistir una prueba de caída de 1,8 m sin fuga del contenido de gas de los detectores;
   iii) la cantidad total de gas de todos los detectores por embalaje exterior no excederá de 52 gramos.

c) Los sistemas completos de detección de radiación de neutrones que contengan detectores que cumplan las condiciones del apartado a) serán transportados como sigue:
   i) los detectores serán contenidos en una carcasa exterior sellada resistente;
   ii) la carcasa contendrá suficiente material absorbente o absorbente para absorber o absorber todo el contenido de gas;
   iii) los sistemas completos serán embalados en un embalaje exterior resistente capaz de soportar una prueba de caída de 1,8 m si fugas salvo que la carcasa exterior de un sistema permita una protección equivalente.

La instrucción de embalaje P200 de 4.1.4.1 no es de aplicación.

El documento de transporte incluirá la siguiente declaración "Transporte conforme con la disposición especial 373".

Los detectores de radiación de neutrones que contengan más de 1 g de trifluoruro de boro, incluso aquéllos con uniones de soldadura de vidrio, no están sujetas al ADR siempre que cumplan los requisitos del apartado a) y sean embalados conforme al apartado b). Los sistemas de detección de la radiación de neutrones que contengan estos detectores no están sujetos al ADR siempre que estén embalados conforme al apartado c).

374 *(Reservado).*

375 Estas materias cuando sean transportadas en embalajes únicos o combinados conteniendo una cantidad neta por embalaje interior o individual de 5 l o menos para líquidos o con una masa neta por embalaje interior o individual de 5 kg o menos para sólidos, no están sujetas a ninguna otra disposición del ADR siempre que los embalajes cumplan las disposiciones generales de 4.1.1.1, 4.1.1.2 y 4.1.1.4 a 4.1.1.8.

376 Las pilas o baterías de ion de litio y pilas o baterías de metal de litio identificadas como dañadas o defectuosas de tal modo que no cumplan el tipo ensayado de acuerdo con las disposiciones aplicables del Manual de Pruebas y Criterios cumplirán los requisitos de esta disposición especial.

Para los fines de esta disposición especial, estos podrán incluir, pero no están limitados a:

– Pilas o baterías identificadas como defectuosas por motivos de seguridad;

– Pilas o baterías que han tenido fugas o escapes;

– Pilas o baterías que no pueden ser diagnosticadas antes del transporte; o

– Pilas o baterías que han sufrido daño físico o mecánico.

***NOTA**: Al evaluar una pila o batería como dañada o defectuosa, se llevará a cabo una valoración o evaluación con arreglo a los criterios de seguridad del fabricante de la pila, batería o producto o por parte de un experto técnico que conozca las características de seguridad de la pila o batería. La valoración o evaluación podrá incluir, sin limitarse a ellos, los siguientes criterios:*

*a) el peligro agudo, como una fuga de electrolito, gas o fuego;*

*b) el uso o mal uso de la pila o batería;*

*c) los signos de daños físicos, como la deformación de la carcasa de la pila o batería, o la coloración de la carcasa;*

*d) la protección contra cortocircuitos externos e internos, como medidas de voltaje o de aislamiento;*

*e) el estado de las características de seguridad de la pila o batería; o*

*f) los daños que haya podido sufrir cualquier componente de seguridad interno, como el sistema de gestión de las baterías.*

Las pilas y baterías serán transportadas de acuerdo con las disposiciones aplicables ONU N.º 3090, ONU N.º 3091, ONU N. º3480 y ONU N.º 3481, salvo la provisión especial 230 y como se estipule en esta disposición especial.

Las pilas y baterías se embalarán de conformidad con lo dispuesto en las instrucciones de embalaje P908 de 4.1.4.1 o LP904 de 4.1.4.3, según proceda.

Las pilas y baterías dañadas o defectuosas que puedan desmontarse rápidamente, reaccionar peligrosamente, producir una llama o una evolución peligrosa de calor o una emisión peligrosa de gases o vapores tóxicos, corrosivos o inflamables, en condiciones normales de transporte deberán ser embaladas y transportadas de conformidad con lo dispuesto en las instrucciones de embalaje P911 de 4.1.4.1 o LP906 de 4.1.4.3, según proceda. La autoridad competente de una Parte contratante del ADR podrá autorizar unas condiciones alternativas de embalaje y/o transporte e igualmente podrá reconocer la aprobación de una autoridad competente de un país que no sea Parte contratante del ADR, a condición de que esta aprobación haya sido acordada conforme a los procedimientos aplicables según el RID, el ADR, el ADN, el Código IMDG o las prescripciones técnicas de la OACI. En ambos casos, las pilas y las baterías se asignarán a la categoría de transporte 0.

Los bultos deberán llevar la marca "BATERÍAS DE IÓN LITIO DAÑADAS/DEFECTUOSAS" o "BATERÍAS DE METAL LITIO DAÑADAS/DEFECTUOSAS", según proceda.

El documento de transporte incluirá la siguiente declaración "Transporte conforme con la disposición especial 376".

Cuando proceda, el transporte se acompañará de una copia de la aprobación de la autoridad competente.

377 Las pilas y baterías de ion litio y metal de litio y el equipo que contenga esas pilas y baterías transportadas para eliminación o reciclaje, bien embaladas juntas o bien embaladas sin baterías de no-litio, pueden ser embaladas de acuerdo con la instrucción de embalaje P909 de 4.1.4.1.

Estas pilas y baterías no están sujetas las disposiciones de los 2.2.9.1.7 a) a g).

Los bultos serán marcados "BATERÍAS DE LITIO PARA ELIMINACIÓN" o "BATERÍAS DE LITIO PARA RECICLAR".

Las baterías identificadas como dañadas o defectuosas serán transportadas según la disposición especial 376.

378 Los detectores de radiación que contengan este gas en recipientes a presión no recargables, que no cumplan las prescripciones del capítulo 6.2 y de la instrucción de embalaje/envasado P200 del 4.1.4.1, podrán transportarse bajo este epígrafe si se cumplen las siguientes condiciones:

a) La presión de servicio de cada recipiente no deberá exceder de 50 bar;
b) La capacidad del recipiente no deberá exceder de 12 litros;
c) Cada recipiente deberá tener una presión mínima de estallido por lo menos tres veces la presión de servicio cuando esté provisto de un dispositivo de descompresión, y por lo menos cuatro veces la presión de servicio cuando no cuente con tal dispositivo;
d) Cada recipiente deberá estar fabricado con material que no se fragmente en caso de ruptura;
e) Cada detector deberá estar fabricado con arreglo a un programa de garantía de calidad registrado; ***NOTA**: Para este propósito podrá utilizarse la norma ISO 9001.*
f) Los detectores deberán transportarse en embalajes exteriores robustos. El bulto completo deberá poder resistir una prueba de caída desde 1,2 m sin que se rompa el detector ni el embalaje exterior. Los equipos que contengan un detector se embalarán en un embalaje exterior robusto a menos que el detector quede protegido de forma equivalente por el equipo en que esté instalado; y
g) El documento de transporte deberá incluir la siguiente declaración "Transporte de acuerdo con la disposición especial 378".

Los detectores de radiación, incluidos los detectores contenidos en sistemas de detección de radiación, no estarán sujetos a ninguna otra prescripción de la presente Reglamentación si cumplen los requisitos establecidos en los apartados a) a f) anteriores y la capacidad de los recipientes no es superior a 50 ml.

379 El amoníaco anhidro adsorbido o absorbido en un sólido en los sistemas dispensadores de generación de amoníaco o los recipientes destinados a equipar tales sistemas no está sujeto a las otras disposiciones del ADR si se cumplen las siguientes condiciones:

a) La adsorción o absorción deberá presentar las siguientes propiedades:
   i) La presión engendrada por una temperatura de 20 ºC en el recipiente será inferior a 0,6 bar;
   ii) La presión engendrada a una temperatura de 35 ºC en el recipiente será inferior a 1 bar;
   iii) La presión engendrada a una temperatura de 85 ºC en el recipiente será inferior a 12 bar.
b) El material adsorbente o absorbente no deberá tener las propiedades peligrosas enumeradas en las clases 1 a 8;
c) El contenido máximo de amoníaco por recipiente es de 10 kg; y
d) Los recipientes que contengan amoníaco adsorbido o absorbido deberán satisfacer las siguientes condiciones:
   i) Los recipientes estarán fabricados con un material compatible con el amoníaco según se especifica en la norma ISO 11114-**1**:2012 + A1:2017;
   ii) los recipientes y sus medios de cierre serán herméticos y podrán contener el amoníaco generado;
   iii) cada recipiente será capaz de resistir la presión generada a 85 ºC con una expansión volumétrica no superior al 0,1%;
   iv) cada recipiente estará dotado de un dispositivo que permita la evacuación del gas, cuando la presión exceda de 15 bar, sin estallido violento, explosión o proyección; y
   v) cada recipiente será capaz de resistir una presión de 20 bar sin fugas cuando el dispositivo de sobrepresión esté desactivado.

Cuando sean transportados en un generador de amoníaco, los recipientes deberán estar conectados al generador de modo tal que el conjunto presente las mismas garantías de resistencia que un recipiente aislado.

Las propiedades de resistencia mecánica mencionadas en la presente disposición especial se pondrán a prueba utilizando un prototipo del recipiente o del generador, lleno hasta la capacidad nominal, por un ensayo de elevación de la temperatura hasta alcanzar las presiones mencionadas.

Los resultados de los ensayos se documentarán, serán trazables y se comunicarán a las autoridades competentes cuando así lo soliciten.

380 y 381 *(Reservados).*

382 Los polímeros en gránulos podrán ser de poliestireno, poli (metacrilato de metilo) u otro material polímero. Cuando pueda demostrarse que no se desprenden vapores inflamables que den lugar a una atmósfera inflamable en la prueba U1 (Método de prueba para materias que pueden generar vapores inflamables) de la subsección 38.4.4 de la Parte III del *Manual de Pruebas y Criterios*, no será necesario clasificar los polímeros en gránulos expansibles bajo este N.º ONU. Esta prueba solo debería realizarse cuando esté prevista la desclasificación de una materia.

383 Las pelotas de tenis de mesa fabricadas con celuloide no estarán sujetas al ADR la masa neta de cada pelota no exceda de 3,0 g y la masa neta total de las pelotas no exceda de 500 g por bulto.

384 *(Reservado).*

385 *(Suprimido).*

386 Cuando las materias se estabilicen mediante regulación de la temperatura, se aplicarán las disposiciones establecidas en 2.2.41.1.21, 7.1.7, en la disposición especial V8 del capítulo 7.2, en la disposición especial S4 del capítulo 8.5 y en las prescripciones del capítulo 9.6. Cuando se emplee la estabilización química, la persona que presente el embalaje/envase, el GRG/IBC o la cisterna para el transporte se asegurará de que el nivel de estabilización sea suficiente para impedir una polimerización peligrosa de la materia contenida a una temperatura media global de carga de 50 ºC o, en el caso de una cisterna portátil, de 45 ºC. Cuando la estabilización química se vuelva ineficaz a las temperaturas más bajas que se alcanzarán con la duración prevista del transporte, se requerirá una regulación de la temperatura. Los factores que deberán tomarse en consideración al adoptar esta determinación comprenderán, entre otros, la capacidad y la forma del embalaje/envase, el GRG/IBC la cisterna, la presencia eventual de un aislamiento y sus efectos, la temperatura de la materia cuando se presente para el transporte, la duración del viaje y las condiciones de temperatura ambiente experimentadas durante el trayecto (teniendo en cuenta también la estación del año), la eficacia y otras propiedades del estabilizador empleado, los controles operacionales aplicables en virtud de la reglamentación (por ejemplo, prescripciones concernientes a proteger las mercancías contra las fuentes de calor, incluidas las otras cargas que se transporten a una temperatura superior a la temperatura ambiente) entre otros factores pertinentes.

387 Las baterías de litio que cumplan lo dispuesto en 2.2.9.1.7 f), que contengan a la vez tanto pilas primarias de metal litio como pilas recargables de ión litio, se asignarán al ONU 3090 o 3091, según corresponda. Cuando estas baterías se transporten en las condiciones previstas en la disposición especial 188, la cantidad total de litio del conjunto de pilas de metal litio que contenga la batería no sobrepasará los 1,5 gramos y la capacidad total del conjunto de pilas de ión litio que contenga la batería no sobrepasará los 10 Wh.

388 Los epígrafes del N.º ONU 3166 se aplicarán a vehículos propulsados por motor de combustión interna o una pila de combustible que funcione por medio de un líquido inflamable o gas inflamable.

Los vehículos propulsados por motor de pila de combustible se asignarán al epígrafe ONU 3166 VEHICULO CON PILA DE COMBUSTIBLE PROPULSADO POR GAS INFLAMABLE o 3166 VEHICULO CON PILA DE COMBUSTIBLE PROPULSADO POR LÍQUIDO INFLAMABLE, según

corresponda. En estos epígrafes están incluidos los vehículos eléctricos híbridos propulsados a la vez por una pila de combustible y por un motor de combustión interna con acumuladores de electrolito líquido, baterías de sodio, baterías de metal litio o baterías de ión litio, transportados, con estos acumuladores o baterías instaladas.

Los demás vehículos que contengan un motor de combustión interna se asignarán al epígrafe ONU 3166 VEHÍCULO PROPULSADO POR GAS INFLAMABLE o 3166 VEHÍCULO PROPULSADO POR LÍQUIDO INFLAMABLE, según proceda. Estos epígrafes incluyen los vehículos eléctricos híbridos propulsados provistos a la vez tanto por un motor de combustión interna como por acumuladores de electrolito líquido, baterías de sodio, baterías de metal litio o baterías de ión litio, transportados con estos acumuladores o baterías instaladas.

Si se trata de un vehículo accionado por un motor de combustión interna que funciona por líquido inflamable y gas inflamable se asignarán al epígrafe ONU 3166 VEHÍCULO PROPULSADO POR GAS INFLAMABLE.

El epígrafe ONU 3171 solo se aplicará a los vehículos propulsados por acumuladores de electrolito líquido, baterías de sodio, baterías de metal litio o baterías de ión litio y a los equipos accionados por acumuladores de electrolito líquido o baterías de sodio que se transporten con estos acumuladores o baterías instaladas.

A los efectos de esta disposición especial, los vehículos son aparatos autopropulsados destinados a transportar una o más personas o mercancías. Son ejemplos de vehículos los automóviles, las motocicletas, los scooters, los vehículos y motocicletas de tres o cuatro ruedas, los camiones, las locomotoras, las bicicletas (a pedal con motor eléctrico) y otros vehículos de este tipo (por ejemplo, los vehículos autoequilibrados o los vehículos no equipados de posiciones de asiento), las sillas de ruedas, los tractores cortacésped, los equipos de obras y agrícolas autopropulsados, las embarcaciones y aeronaves. Esto incluye los vehículos que se transportan en un embalaje. En este caso, algunas partes del vehículo podrán separarse de la estructura para que quepan en el embalaje.

Como ejemplos de equipos cabe mencionar las cortadoras de césped, las máquinas de limpieza y los modelos de embarcaciones y aeronaves a escala. Los equipos accionados por baterías de metal litio o baterías de ión litio deberán ser expedidos bajo los epígrafes ONU 3091 BATERÍAS DE METAL LITIO INSTALADAS EN UN EQUIPO, ONU 3091 BATERÍAS DE METAL LITIO EMBALADAS CON UN EQUIPO, ONU 3481 BATERÍAS DE IÓN LITIO INSTALADAS EN UN EQUIPO u ONU 3481 BATERÍAS DE IÓN LITIO EMBALADAS CON UN EQUIPO, según corresponda. Las baterías de iones de litio o de litio metálico instaladas en las unidades de transporte de carga y diseñadas únicamente para suministrar energía externa a la unidad de transporte se asignarán a la entrada N.º ONU 3536 BATERÍAS DE LITIO INSTALADAS EN LA UNIDAD DE TRANSPORTE baterías de ión litio o baterías de litio metálico.

Las mercancías peligrosas tales como las baterías, las bolsas inflables, los extintores, los acumuladores de gas comprimido, los dispositivos de seguridad y otros componentes esenciales del vehículo que sean necesarios para el funcionamiento de este o para la seguridad de su conductor o de los pasajeros deberán estar sólidamente fijados en el vehículo y no estarán sujetos a otras prescripciones del ADR. Sin embargo, las baterías de litio deberán cumplir las prescripciones establecidas en 2.2.9.1.7, salvo que se disponga otra cosa en la disposición especial 667.

Si la batería de litio instalada en un vehículo o equipo estuviera dañada o defectuosa, el vehículo o el equipo se transportará con arreglo a las condiciones de la disposición especial 667 c)-

389 Este epígrafe solo se aplica a las baterías de ión litio o de litio metálico instaladas en una unidad de transporte y destinadas únicamente a suministrar energía externa a dicha unidad. Las baterías de litio deberán cumplir lo dispuesto en las letras a) a g) del apartado 2.2.9.1.7 e incluirán los sistemas necesarios para evitar las sobrecargas y descargas excesivas de las baterías.

Las baterías deberán fijarse sólidamente a la estructura interna de la unidad de transporte (por ejemplo, en baldas, armarios, etc.) de manera que se eviten los cortocircuitos, la puesta en funcionamiento accidental y el movimiento excesivo dentro de la unidad de transporte como consecuencia de los golpes, las cargas y vibraciones que se producen normalmente durante el transporte. Las mercancías peligrosas que sean necesarias para el funcionamiento adecuado y seguro de la unidad de transporte (por ejemplo, sistemas de extinción de incendios y sistemas de climatización) deberán estar debidamente sujetas o instaladas en ella y no se les aplicarán otras prescripciones del ADR. Las mercancías peligrosas que no sean necesarias para el funcionamiento adecuado y seguro de la unidad de transporte no se transportarán dentro de ella.

Con la excepción de lo dispuesto en 1.1.3.6, las baterías situadas en el interior de la unidad de transporte no están sujetas a los requisitos de marcado o etiquetado. La unidad de transporte deberá llevar paneles naranja, tal y como se establece en 5.3.2.2, y placas-etiquetas, en dos costados opuestos, según lo dispuesto en 5.3.1.1

390 Cuando un bulto contenga una combinación de baterías de litio contenidas en el equipo y baterías de litio embaladas con el equipo, se aplicarán los siguientes requisitos a los efectos del marcado y la documentación del bulto:

a) El bulto llevará la indicación "N.º ONU 3091" o "N.º ONU 3481", según proceda. Si un bulto contiene baterías de iones de litio y baterías de litio metálico embaladas con el equipo y contenidas en él, el bulto deberá marcarse con arreglo a los requisitos para ambos tipos de baterías. No obstante, no será necesario tener en cuenta las baterías de botón instaladas en el equipo (incluidas las placas de circuito impreso).

b) El documento de transporte llevará la indicación "N.º ONU 3091 BATERÍAS DE LITIO METÁLICO EMBALADAS CON EL EQUIPO" o "N.º ONU 3481 BATERÍAS DE IONES DE LITIO EMBALADAS CON EL EQUIPO", según proceda. Si un bulto contiene baterías de iones de litio y baterías de litio metálico embaladas con el equipo y contenidas en él, el documento de transporte llevará las indicaciones "N.º ONU 3091 BATERÍAS DE LITIO METÁLICO EMBALADAS CON EL EQUIPO" y "N.º ONU 3481 BATERÍAS DE IONES DE LITIO EMBALADAS CON EL EQUIPO.

391 *(Reservado)*

392 Para el transporte de los sistemas de contención de gases combustibles que estén diseñados y homologados para ser instalados en vehículos automóviles y que contengan el gas, no será necesario aplicar las disposiciones de la subsección 4.1.4.1 y el capítulo 6.2 del ADR cuando el transporte tenga por objeto su eliminación, reciclaje, reparación, inspección o mantenimiento, o su traslado desde el lugar de fabricación a la fábrica de montaje de vehículos, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

a) Los sistemas de contención de gases combustibles deberán cumplir lo dispuesto en las normas y reglamentos aplicables en materia de depósitos de carburante para vehículos. Los siguientes son ejemplos de normas y reglamentos aplicables:

| | |
|---|---|
| Depósitos de GLP | |
| Reglamento N.° 67 ONU (revisión 2) | Disposiciones uniformes relativas a: I. La homologación de: I equipos especiales para la alimentación del motor a gases licuados del petróleo específicos de vehículos de las categorías M y N. II. De vehículos de las categorías M y N provistos de equipos especiales para la alimentación del motor con gases licuados del petróleo, en relación con la instalación de dichos equipos. |
| Reglamento N. º 115 ONU | Disposiciones uniformes relativas a la homologación de: I. Sistemas especiales de adaptación al GLP (gas licuado del petróleo) destinados a ser instalados en vehículos de motor para la utilización de GLP en su sistema de propulsión. II Sistemas especiales de adaptación al GNC (gas natural comprimido) destinados a ser instalados en vehículos de motor para la utilización de GNC en su sistema de propulsión. |
| Depósitos de GNC y GLP | |
| Reglamento N. º 110 ONU | Disposiciones uniformes relativas a la homologación de: I. Componentes especiales para la alimentación del motor que utilizan gas natural comprimido (GNC) y/o gas natural licuado (GNL) en sus sistemas de propulsión. II. Vehículos en relación con la instalación de componentes especiales de un tipo homologado para el uso de gas natural comprimido (GNC) y/o gas natural licuado (GNL) en sus sistemas de propulsión. |
| Reglamento N. º 115 ONU | Disposiciones uniformes relativas a la homologación de: I. Sistemas especiales de adaptación específicos para al GLP (gas licuado del petróleo) destinados a ser instalados en vehículos de motor para la utilización de GLP en su sistema de propulsión. II. Sistemas especiales de adaptación al GNC (gas natural comprimido) destinados a ser instalados en vehículos de motor para la utilización de GNC en su sistema de propulsión. |
| ISO 11439:2013 | Botellas de gas. Botellas a alta presión para el almacenamiento a bordo de gas natural utilizado como combustible para vehículos automóviles. |
| Serie de normas ISO 15500 | Vehículos de carretera. Componentes de sistemas de combustible gas natural comprimido (GNC). Varias partes, aplicables. |
| ANSI NGV 2 | Compressed natural gas vehicle fuel containers (Depósitos de gas natural comprimido en vehículos) |
| CSA B51 Part 2:2014 | Código de Calderas, aparatos y tuberías a presión. Parte 2: Requisitos de las botellas de alta presión destinadas al almacenamiento a bordo de combustible para vehículos automóviles |
| Depósitos a presión de hidrógeno | |
| Reglamento Técnico Mundial N. º 13 (RTM) | Reglamento Técnico Mundial sobre los vehículos de hidrógeno a pilas de combustible (ECE/TRANS/180/Add.13) |
| ISO/TS 15869:2009 | Hidrógeno gaseoso y mezclas de hidrógeno. Depósitos de combustible para de vehículos terrestres. |
| Reglamento (CE) N. º 79/2009 | Reglamento (CE) n. º 79/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de enero de 2009, relativo a la homologación de los vehículos de motor impulsados por hidrógeno y que modifica la Directiva 2007/46/CE |

| | |
|---|---|
| Reglamento (UE) N. º 406/2010 | Reglamento (UE) n. º 406/2010 de la Comisión, de 26 de abril de 2010, por el que se aplica el Reglamento (CE) N. º 79/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la homologación de los vehículos de motor impulsados por hidrógeno |
| Reglamento N. º 134 ONU | Prescripciones uniformes relativas a la homologación de los vehículos automóviles y sus componentes, en lo que concierne a las prescripciones de los vehículos que funcionen con hidrógeno |
| CSA B51 Part 2:2014 | Código de Calderas, aparatos y tuberías a presión. Parte 2: Requisitos de las botellas de alta presión destinadas al almacenamiento a bordo de combustible para vehículos automóviles. |

Podrán seguir transportándose los depósitos de gas diseñados y fabricados con arreglo a versiones anteriores de las normas o reglamentos en materia de depósitos de gas de vehículos automóviles que fueran aplicables en el momento de la homologación de los vehículos para los que los depósitos se diseñaron y fabricaron.

b) Los sistemas de contención de gases combustibles deberán ser estancos y no presentar ningún daño externo que pueda afectar a la seguridad.

**NOTA 1**: Los criterios se establecen en la norma ISO 11623:2015 Botellas de gas transportables – Construcción compuesta - Controles y pruebas periódicas.

***NOTA 2**: Si los sistemas de contención de gases combustibles no son estancos o están demasiado llenos o si presentan defectos que puedan afectar a la seguridad (por, ejemplo, cuando se retiren por motivos de seguridad) solo podrán ser transportados en recipientes a presión de socorro conformes con el ADR.*

c) Si el sistema de contención de gas está equipado de al menos dos válvulas integradas en serie, las dos válvulas deberán cerrarse de manera que sean estancas al gas en condiciones normales de transporte. Si solo existe una válvula o solo una funciona correctamente, todas las aberturas, con excepción del dispositivo de alivio de presión, deberán cerrarse de manera que sean estancas a los gases en condiciones normales de transporte.

d) Los sistemas de contención de gases combustibles deben ser transportados de manera que se eviten la obstrucción del dispositivo de alivio de presión, los daños en las válvulas o en cualquier otra parte a presión de los sistemas de contención de gases combustibles y las fugas accidentales de gas en condiciones normales de transporte. El sistema de contención de gases combustibles debe estar instalado de tal forma que no pueda deslizarse, rodar o desplazarse verticalmente.

e) Las válvulas habrán de protegerse por alguno de los métodos descritos en las letras a) a e) de la subsección 4.1.6.8.

f) Salvo cuando se retiren para su eliminación, reciclado, reparación, inspección o mantenimiento, los sistemas de contención de gases combustibles no podrán llenarse por encima del 20% de su grado nominal de llenado o presión nominal de servicio, según corresponda.

g) Sin perjuicio de lo dispuesto en el capítulo 5.2, cuando los sistemas de contención de gases combustibles sean expedidos en un dispositivo de manipulación deberán colocarse en este las correspondientes marcas y etiquetas.

h) Sin perjuicio de lo dispuesto en la letra f) del apartado 5.4.1.1.1, la información sobre la cantidad total de mercancías peligrosas podrá sustituirse por la siguiente:

i) el número de sistemas de contención de gases combustibles; y

ii) en el caso de gases licuados, la masa neta total (kg) de gas de cada sistema de contención de gases combustibles y, en el caso de gases comprimidos, la capacidad total de agua (l) de cada sistema de contención de gases combustibles, seguida de la presión nominal de servicio.

Ejemplos de información del documento de transporte:

Ejemplo 1: "UN 1971 Gas natural comprimido, 2.1, 1 sistema de contención de gas combustible con una capacidad total de 50 l, bajo una presión de 200 bar".

Ejemplo 2: "UN 1965 Mezcla de hidrocarburos gaseosos licuados n.e.p., 2.1, 3 sistemas de contención de gas combustible, con una masa neta de gas de 15 kg cada uno.

393 La nitrocelulosa cumplirá los criterios de la prueba de Bergmann-Junk o de la prueba del papel de violeta de metilo del apéndice 10 del Manual de Pruebas y Criterios. No es necesario aplicar las pruebas del tipo 3 c).

394 La nitrocelulosa cumplirá los criterios de la prueba de Bergmann-Junk o de la prueba del papel de violeta de metilo del apéndice 10 del Manual de Pruebas y Criterios.

395 Esta entrada se utilizará únicamente para los residuos médicos sólidos de la categoría A transportados eliminación.

396 Los objetos de gran tamaño y resistencia podrán transportarse conectados a botellas de gas con las válvulas abiertas, independientemente de los dispuesto en 4.1.6.5, siempre que:

a) las botellas de gas contengan nitrógeno (N.º ONU 1066), gas comprimido (N.º 1956) o aire comprimido (N.º ONU 1002);

b) las botellas de gas estén conectadas al objeto a través de reguladores de presión y conductos fijos y la presión del gas (presión manométrica) en el objeto no supere los 35 kPa (0,35 bar);

c) las botellas de gas estén debidamente sujetas para que no puedan moverse con respecto al objeto y estén provistas de mangueras y conductos duros y resistentes a la presión;

d) las botellas de gas, los reguladores de presión, los conductos y otros componentes estén protegidos mediante cajas de madera u otros medios adecuados para evitar daños y golpes durante el transporte;

e) el documento de transporte incluya la siguiente declaración: "Transporte en conformidad con la disposición especial 396";

f) las unidades de transporte con objetos provistos de botellas que contengan un gas que represente un riesgo de asfixia y tengan las válvulas abiertas estén bien ventiladas y estén marcadas con arreglo a lo dispuesto en 5.5.3.6.

397 Las mezclas de nitrógeno y oxígeno que contengan no menos de un 19,5 % y no más de un 23,5 % de oxígeno en volumen podrán transportarse con arreglo a la presente disposición siempre que no haya

otros gases comburentes. No se precisarán las etiquetas de peligro secundario de las sustancias de la clase 5.1 (modelo N.º 5.1; véase 5.2.2.2.2) si las concentraciones se encuentran dentro de esos límites.

398 Se aplica a las mezclas de butilenos, 1-butileno, cis-2-butileno y trans-2-butileno. Para el isobutileno, véase el N.º ONU 1055.

***NOTA:*** *Para consultar la información suplementaria que se ha de añadir al documento de transporte, véase 5.4.1.2.2 e).*

Del 399 a 499 *(Reservados)*

500 *(Suprimido).*

501 Para el naftaleno fundido véase el N.º ONU 2304.

502 Las materias plásticas a base de nitrocelulosa que experimentan calentamiento espontáneo, n.e.p. (N.º ONU 2006) y los desechos de celuloide (N.º ONU 2002) son materias de la clase 4.2.

503 Para el fósforo blanco fundido ver el N.º ONU 2447.

504 El sulfuro potásico hidratado con un 30% como mínimo de agua de cristalización (N.º ONU 1847), el sulfuro sódico hidratado con un 30% como mínimo de agua de cristalización (N.º ONU 1849) y hidrosulfuro sódico hidratado con un 25% como mínimo de agua de cristalización (N.º ONU 2949) son materias de la clase 8.

505 La diamida magnésica (N.º ONU 2004) es una materia de la clase 4.2.

506 Los metales alcalinotérreos y las aleaciones de metales alcalinotérreos en forma pirofórica son materias de la clase 4.2.

El magnesio o las aleaciones de magnesio con más del 50% de magnesio como gránulos, tiras, recortes (N.º ONU 1869), son materias de la clase 4.1.

507 Los plaguicidas a base de fosfuro de aluminio (N.º ONU 3048) con aditivos para retardar la emisión de gases tóxicos inflamables son materias de la clase 6.1.

508 El hidruro de titanio (N.º ONU 1871) y el hidruro de circonio (N.º ONU 1437) son materias de la clase 4.1. El borohidruro de aluminio (N.º ONU 2870) es una materia de la clase 4.2.

509 El clorito en solución (N.º ONU 1908) es materia de la clase 8.

510 Las soluciones de ácido crómico (N.º ONU 1755), son materias de la clase 8.

511 El nitrato de mercurio II (N.º ONU 1625), el nitrato de mercurio I (N.º ONU 1627) y el nitrato de talio (N.º ONU 2727) son materias de la clase 6.1. El nitrato de torio sólido, el nitrato de uranilo hexahidratado en solución y el nitrato de uranilo sólido son materias de la clase 7.

512 El pentacloruro de antimonio líquido (N.º ONU 1730), el pentacloruro de antimonio en solución (N.º ONU 1731), el tricloruro de antimonio (N.º ONU 1733) y el pentafluoruro de antimonio (N.º ONU 1732), son materias de la clase 8.

513 El N.º ONU 0224, azida de bario seca o humedecida con menos del 50% (masa), de agua, es una matera de clase 1. La azida de bario, humidificada con un mínimo del 50% (masa), de agua (N.º ONU 1571) es una materia de la clase 4.1. El ONU 1854, aleaciones pirofóricas de bario, es materia de la clase 4.2. El clorato de bario, sólido (N.º ONU 1445), el nitrato de bario (N.º ONU 1446), el perclorato de bario, sólido (N.º ONU 1447), el permanganato de bario (N.º ONU 1448), el peróxido de bario (N.º ONU 1449), el bromato bárico, (N.º ONU 2719), el clorato de bario en solución (N.º ONU 3405) y el perclorato de bario en solución (N.º ONU 3406) son materias de la clase 5.1. El cianuro bárico (N.º ONU 1565) y el óxido bárico (N.º ONU 1884) son materias de la clase 6.1.

514 El nitrato de berilio (N.º ONU 2464) es una materia de la clase 5.1

515 El bromuro de metilo y cloropicrina en mezcla (N.º ONU 1581) y el cloruro de metilo y cloropicrina en mezcla (N.º ONU 1582), son materias de la clase 2.

516 El cloruro de metilo y cloruro de metileno en mezcla (N.º ONU 1912) es una materia de la clase 2.

517 El fluoruro sódico, sólido (N.º ONU 1690), el fluoruro potásico, sólido (N.º ONU 1812), el fluoruro amónico (N.º ONU 2505), el fluorosilicato de sodio (N.º ONU 2674), los fluorosilicatos n.e.p. (N.º ONU 2856), el fluoruro sódico en solución (N.º ONU 3415) y el fluoruro potásico en solución (N.º ONU 3422), son materias de la clase 6.1.

518 El trióxido de cromo anhidro (ácido crómico sólido) (N.º ONU 1463) es una materia de la clase 5.1.

519 El bromuro de hidrógeno anhidro (N.º ONU 1048) es una materia de la clase 2.

520 El cloruro de hidrógeno anhidro (N.º ONU 1050) es una materia de la clase 2.

521 Los cloritos y los hipocloritos sólidos son materias de la clase 5.1.

522 El ácido perclórico en solución acuosa con más del 50% pero menos del 72% de ácido puro, en masa, (N.º ONU 1873) es una materia de la clase 5.1. No se permite el transporte de soluciones acuosas de ácido perclórico con más del 72% de ácido puro, en masa, o las mezclas de ácido perclórico con cualquier líquido que no sea agua.

523 El sulfuro potásico anhidro (N.º ONU 1382) y el sulfuro sódico anhidro (N.º ONU 1385), sus soluciones hidratadas con menos del 30% de agua de cristalización, así como el hidrogenosulfuro sódico con menos del 25% de agua de cristalización (N.º ONU 2318) son materias de la clase 4.2.

524 Los productos acabados de circonio (N.º ONU 2858) con un espesor de 18 µm o más son materias de la clase 4.1.

525 Las soluciones de cianuros inorgánicos con un contenido total en iones de cianuro superior al 30%, se clasificarán en el grupo de embalaje I, mientras que aquellas cuyo contenido total en iones de cianuro quede comprendido entre el 3% y el 30% se clasificarán en el grupo de embalaje II y las de contenido en iones de cianuro entre el 0,3% y el 3% quedarán clasificadas en el grupo de embalaje III.

526 El celuloide (N.º ONU 2000) se clasificará en la clase 4,1.

528 Las fibras o tejidos impregnados de nitrocelulosa poco nitrada, que no experimenten calentamiento espontáneo (N.º ONU 1353) son objetos de la clase 4.1.

529 El N.º ONU 0135 fulminato de mercurio, humidificado con al menos el 20% de agua o de una mezcla de alcohol y de agua, en masa, es una materia de la clase 1. El cloruro mercurioso (calomelano) es una materia de la clase 6.1 (N.º ONU 2025).

530 La hidrazina en solución acuosa con un máximo del 37%, en masa, de hidrazina (N.º ONU 3293) es una materia de la clase 6.1.

531 Las mezclas que tienen un punto de inflamación inferior a 23° C y que conteniendo más del 55% de nitrocelulosa, cualquiera que sea su contenido en nitrógeno, o que conteniendo el 55% como máximo de nitrocelulosa con un contenido en nitrógeno superior a 12,6% (masa seca) son materias de la clase 1 (véase N.º ONU 0340 ó 0342) o de la clase 4.1 (Nos. ONU 2555; 2556 o 2557).

532 El amoniaco en solución conteniendo entre un 10% y un 35% de amoniaco (N.º ONU 2672) es una materia de la clase 8.

533 El formaldehído en solución inflamable (N.º ONU 1198) es una materia de la clase 3. Las soluciones de formaldehído no inflamables con un máximo del 25% de formaldehído no están sometidas a las disposiciones del ADR.

534 Aunque la gasolina, bajo ciertas condiciones climáticas, pueda tener una tensión de vapor a 50 °C superior a 110 kPa (1,10 bar), sin exceder de 150 kPa (1,50 bar), deberá continuar siendo considerada como una materia que tiene una presión de vapor a 50 °C no pasando 110 kPa (1,10 bar).

535 El nitrato de plomo (N.º ONU 1469), el perclorato de plomo, sólido (N.º ONU 1470) y el perclorato de plomo en solución (N.º ONU 3408) son materias de la clase 5.1.

536 Para el naftaleno sólido, véase el N.º ONU 1334.

537 El tricloruro de titanio en mezcla (N.º ONU 2869), no pirofórico, es una materia de la clase 8.

538 Para el azufre (en estado sólido) véase el N.º ONU 1350.

539 Las soluciones de isocianato con un punto de inflamación igual o superior a 23 °C son materias de la clase 6.1.

540 El hafnio en polvo (N.º ONU 1326), el titanio en polvo (N.º ONU 1352) o el circonio en polvo (N.º ONU 1358), humidificado con un mínimo del 25% de agua, son materias de la clase 4.1.

541 Las mezclas de nitrocelulosa cuyos contenidos en agua, en alcohol o en plastificantes sean inferiores a los límites prescritos, son materias de la clase 1.

542 El talco que contenga tremolina y/o actimolita está cubierto por este epígrafe.

543 El amoniaco anhidro (N.º ONU 1005), el amoniaco en solución acuosa con un contenido superior al 50% de amoniaco (N.º ONU 3318) y el amoniaco en solución acuosa con un contenido superior al 35% y un máximo del 50% de amoniaco (N.º ONU 2073), son materias de la clase 2. Las soluciones de amoniaco con un máximo del 10% de amoniaco no están sometidas a las disposiciones del ADR.

544 La dimetilamina anhidra (N.º ONU 1032), la etilamina (N.º ONU 1036), la metilamina anhidra (N.º ONU 1061) y la trimetilamina anhidra (N.º ONU 1083), son materias de la clase 2.

545 El sulfuro de dipicrilo humedecido con menos del 10%, en masa, de agua (N.º ONU 0401) es una materia de la clase 1.

546 El circonio seco, en láminas, tiras o alambre enrollado, de un grosor inferior a 18 micrones (N.º ONU 2009), es una materia de la clase 4.2. El circonio, seco, en láminas, tiras o alambre enrollado, con un grosor de 254 micrones o más, no está sometido a las disposiciones del ADR.

547 El maneb (N.º ONU 2210) o los preparados de maneb (N.º ONU 2210) en forma que experimentan calentamiento espontáneo son materias de la clase 4.2.

548 Los clorosilanos que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables, son materias de la clase 4.3.

549 Los clorosilanos con un punto de inflamación inferior a 23 °C que en contacto con el agua no desprendan gases inflamables son materias de la clase 3.

Los clorosilanos con un punto de inflamación igual o superior a 23 °C que en contacto con el agua no desprendan gases inflamables son materias de la clase 8.

550 El cerio en placas, barras o lingotes (N.º ONU 1333) es una materia de la clase 4.1.

551 Las soluciones de estos isocianatos que tengan un punto de inflamación inferior a 23°C, son materias de la clase 3.

552 Los metales y las aleaciones de metales en polvo o en otra forma inflamable, que puedan inflamarse espontáneamente, son materias de la clase 4.2. Los metales y las aleaciones de metales en polvo o en otra forma inflamable que, en contacto con el agua, desprendan gases inflamables, son materias de la clase 4.3.

553 Esta mezcla de peróxido de hidrógeno y de ácido peroxiacético no deberá, durante los ensayos de laboratorio (véase el *Manual de Pruebas y Criterios*, IIª parte, sección 20), ni detonar en hueco, ni deflagrar, y no deberá tener ninguna reacción al calentamiento en espacio cerrado, ni ninguna potencia explosiva. La preparación debe ser térmicamente estable (temperatura de descomposición auto acelerada 60 °C o más para un bulto de 50 kg.) y que tenga como diluyente de desensibilización una materia líquida compatible con el ácido peroxiacético. Las preparaciones que no cumplan estos criterios deberán considerarse como materias de la clase 5.2 (véase el *Manual de Pruebas y de Criterios*, IIª Parte, párrafo 20.4.3. g)).

554 Los hidruros de metales que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables, son materias de la clase 4.3. El borohidruro alumínico (N.º ONU 2870) o el borohidruro alumínico en dispositivos (N.º ONU 2870) es una materia de la clase 4.2.

555 La granalla y el polvo de metales no tóxicos en forma no espontáneamente inflamable pero que, al contacto con el agua, desprenden gases inflamables, son materias de la clase 4.3.

556 *(Suprimido)*

557 La granalla y el polvo de metales en estado pirofórico son materias de la clase 4.2.

558 Los metales y las aleaciones de metales en estado pirofórico son materias de la clase 4.2. Los metales y las aleaciones de metales que, en contacto con el agua, no desprendan gases inflamables, no sean pirofóricos o que experimenten calentamiento espontáneo, pero sí fácilmente inflamables, son materias de la clase 4.1.

559 *(Suprimido).*

560 Un líquido transportado a temperatura elevada, n.e.p. a una temperatura de al menos 100 °C (incluidos los metales fundidos y las sales fundidas), y, para las materias que tengan un punto de inflamación, a una temperatura inferior a su punto de inflamación, son materias de la clase 9 (N.º ONU 3257).

561 Los cloroformiatos que tengan propiedades corrosivas preponderantes, son materias de la clase 8.

562 Los compuestos organometálicos inflamables espontáneamente son materias de la clase 4.2. Los compuestos organometálicos hidro reactivos inflamables son materias de la clase 4.3.

563 El ácido selénico (N.º ONU 1905) es una materia de la clase 8.

564 El oxitricloruro de vanadio (N.º ONU 2443), el tetracloruro de vanadio (N.º ONU 2444) y el tricloruro de vanadio (N.º ONU 2475) son materias de la clase 8.

565 Los desechos no especificados resultantes de un tratamiento médico/veterinario administrado a los seres humanos o a animales, o de la investigación biológica y que sólo representan una pequeña posibilidad de contener materias de la clase 6.2, deberán ser clasificados en este apartado. Los desechos clínicos o de la investigación biológica esterilizados que hayan contenido materias infecciosas no estarán sometidos a las disposiciones de la clase 6.2.

566 La hidrazina en solución acuosa (N.º ONU 2030), con más de 37% (en masa) de hidrazina, son materias de la clase 8.

567 *(Suprimida).*

568 La azida de bario cuyo contenido en agua sea inferior al valor límite indicado es una materia de la clase 1, N.º ONU 0224.

569 a 579 *(Reservados).*

580 *(Suprimido).*

581 Este apartado comprende las mezclas de propadieno con 1 a 4% de metilacetileno, así como las mezclas siguientes:

| Mezcla | Contenido, en % volumen | | | Nombres técnicos permitido a los fines del 5.4.1.1 |
|---|---|---|---|---|
| | Metilacetileno y propadieno: no más de | Propano y propileno: no más de | Hidrocarburos $C_4$ saturados: al menos | |
| P1 | 63 | 24 | 14 | "Mezcla P1" |
| P2 | 48 | 50 | 5 | "Mezcla P2" |

582 Este apartado comprende, entre otras, las mezclas de gas indicadas por "R…" que tengan las propiedades siguientes:

| Mezcla | Presión de vapor máxima a 70 °C (en Mpa) | Masa volumétrica mínima a 50 ºC (en kg/l) | Nombres técnicos permitido a los fines del 5.4.1.1 |
|---|---|---|---|
| F1 | 1,3 | 1,30 | "Mezcla F1" |
| F2 | 1,9 | 1,21 | "Mezcla F2" |
| F3 | 3,0 | 1,09 | "Mezcla F3" |

***NOTA 1:*** *El triclorofluorometano (refrigerante R11), el tricloro-1,1,2 trifluoro-1,2,2 etano (refrigerante R113), el tricloro-1,1,1 trifluoro-2,2,2 etano (refrigerante R113a), el cloro-1 trifluoro-1,2,2 etano (Refrigerante R133) y el cloro-1 trifuoro-1,1,2 etano (Refrigerante R133b) no son materias de la clase 2. No obstante podrán entrar en la composición de las mezclas F1 a F3.*

***NOTA 2:*** *La masa volumétrica de referencia corresponde a las del diclorofluorometano (1,30kg/l), diclorodifluorometano (1,21kg/l) y clorodifluorometano (1,09 kg/l).*

583 Este apartado comprende, entre otros, las mezclas de gas que tengan las propiedades siguientes:

| *Mezcla* | *Presión de vapor máxima a 70 °C (en Mpa)* | *Masa volumétrica mínima a 50 °C (en kg/l)* | *Nombres técnicos permitido a los fines del 5.4.1.1* |
|---|---|---|---|
| A | 1,1 | 0,525 | "Mezcla A" o "Butano" |
| A01 | 1,6 | 0,516 | "Mezcla A01" o "Butano" |
| A02 | 1,6 | 0,505 | "Mezcla A02" o "Butano" |
| A0 | 1,6 | 0,495 | "Mezcla A0" o "Butano" |
| A1 | 2,1 | 0,485 | "Mezcla A1" |
| B1 | 2,6 | 0,474 | "Mezcla B1" |
| B2 | 2,6 | 0,463 | "Mezcla B2" |
| B | 2,6 | 0,450 | "Mezcla B" |
| C | 3,1 | 0,440 | "Mezcla C" o "Propano" |

[a] Para el transporte en cisternas, los nombres comerciales "butano" o "propano" solo podrán utilizarse de modo complementario.

584 Este gas no estará sujeto a las disposiciones del ADR cuando:

- esté en estado gaseoso;
- no contenga más de 0,5% de aire;
- esté contenido en cápsulas metálicas (sodors, sparks) que deberán estar exentas de defectos que por su naturaleza puedan debilitar su resistencia;
- la estanqueidad del cierre de la cápsula esté garantizada;
- cada cápsula no contenga más de 25 gramos de este gas;
- cada cápsula no contenga más de 0,75 gramos de este gas por $cm^3$ de capacidad.

585 *(Suprimido).*

586 Los polvos de hafnio, de titanio y de circonio deberán contener un exceso de agua aparente. Los polvos de hafnio, de titanio y de circonio, humedecidos, producidos mecánicamente con una granulometría de 53 µm o más, o producidos químicamente, con una granulometría de 840 µm o más, no están sometidos a las prescripciones del ADR.

587 El estearato de bario y el titanato de bario no están sometidos a las disposiciones del ADR.

588 Las formas hidratadas sólidas del bromuro alumínico y del cloruro alumínico no quedan sometidas a las disposiciones del ADR.

589 *(Suprimido).*

590 El cloruro de hierro hexahidratado no está sometido a las disposiciones del ADR.

591 El sulfato de plomo con un máximo del 3% de ácido libre no está sometido a las disposiciones del ADR aplicables a la clase 8.

592 Los embalajes vacíos no limpios, incluidos los grandes recipientes para granel (GRG/IBC) vacíos y los grandes embalajes vacíos, vehículos-cisterna vacíos, cisternas desmontables vacías, contenedores-cisterna vacíos y pequeños contenedores vacíos, sin limpiar, que hayan contenido estas materias, no están sometidos a las disposiciones del ADR.

593 Este gas, cuando se utiliza para refrigerar mercancías que no cumplen los criterios de ninguna clase (por ejemplo, especímenes médicos o biológicos), si está contenido en recipientes de doble pared que satisfagan las disposiciones del párrafo 6 aplicable a los recipientes criogénicos abiertos de la instrucción de embalaje P203 de 4.1.4.1, no está sometido a las prescripciones del ADR con la excepción de lo indicado en 5.5.3.

594 Los siguientes objetos, si son fabricados y rellenados conforme a los reglamentos aplicadas en el país de fabricación, no estarán sometidos a las disposiciones del ADR:

a) N.º ONU 1044 extintores provistos de protección contra aperturas imprevistas, cuando:

- sean embalados en un embalaje exterior resistente; o
- sean grandes extintores que cumplan los requisitos de la disposición especial de embalaje PP91 de la instrucción de embalaje P003 en 4.1.4.1;

b) N.º ONU 3164 objetos a presión neumática o hidráulica diseñados para soportar tensiones superiores a la presión interna del gas en virtud de transferencia de fuerzas, su resistencia intrínseca o de las normas de construcción, cuando sean embalados en un embalaje exterior resistente.

***NOTA:*** *Se entiende por "reglamentos aplicados en el país de fabricación" los reglamentos aplicables en el país de fabricación o los aplicables en el país de utilización.*

596 Los pigmentos de cadmio, tales como los sulfuros de cadmio, los sulfoselenuros de cadmio y las sales de cadmio de ácido grasos superiores (por ejemplo, el esterato de cadmio), no están sometidos a las disposiciones del ADR.

597 Las soluciones de ácido acético que contengan un máximo del 10%, en masa, de ácido puro, no están sometidas a las disposiciones del ADR.

598 Los objetos aquí descritos no están sometidos a las disposiciones del ADR.

a) Las baterías nuevas, cuando:

- estén sujetas de tal modo que no puedan deslizarse, caer o dañarse;
- vayan provistas de medios de aprehensión, excepto en caso de apilamiento, por ejemplo, en paletas;
- los objetos no presenten en su exterior ninguna señal peligrosa de álcalis o de ácidos;
- vayan protegidos frente a cortocircuitos.

b) Las baterías usadas, cuando:

- no presenten ningún daño en sus cubetas;
- vayan sujetas de tal modo que no puedan deslizarse, caer o dañarse, por ejemplo, al ser apiladas sobre paletas;
- los objetos no presenten en su exterior ninguna señal peligrosa de álcalis o de ácidos;
- vayan protegidos frente a cortocircuitos.

Por "baterías usadas" se entenderán las baterías transportadas para ser recicladas a fines de su utilización normal.

599 *(Suprimido).*

600 El pentóxido de vanadio, fundido y solidificado no está sometido a las disposiciones del ADR.

601 Los productos farmacéuticos (medicamentos) preparados para su empleo, fabricados y colocados en envases o embalajes destinados a la venta al por menor o a la distribución para uso personal o familiar, no estarán sujetos a las disposiciones del ADR.

602 Los sulfuros de fósforo que contengan fósforo blanco o amarillo no se admiten al transporte.

603 El cianuro de hidrógeno anhidro que no responda a la descripción del N.º ONU 1051 o del N.º ONU 1614 no se admitirá al transporte. El cianuro de hidrógeno (ácido cianhídrico) con menos de un 3% de agua será estable cuando su valor de pH sea de 2,5 $\pm$ 0,5 y el líquido aparezca claro e incoloro.

604 *a 606 (Suprimidos).*

607 Las mezclas de nitrato potásico y de nitrito de sodio con una sal de amonio no se admiten al transporte.

608 *(Suprimido).*

609 El tetranitrometano no exento de impurezas combustibles no se admite al transporte.

610 Esta materia no se admitirá al transporte si contiene más del 45% de cianuro de hidrógeno.

611 El nitrato amónico con más del 0,2% de materias combustibles (incluyendo cualquier materia orgánica expresada en equivalente de carbono) no se admite al transporte, salvo que entre en la composición de una materia o de un objeto de la clase 1.

612 *(Reservado).*

613 El ácido clórico en solución con más del 10% de ácido clórico o las mezclas de ácido clórico con cualquier líquido que no sea agua no se admiten al transporte.

614 El 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina (TCDD), en concentraciones consideradas como muy tóxicas según los criterios del 2.2.61.1, no se admitirá al transporte.

615 *(Reservado).*

616 Las materias con un contenido en ésteres nítricos líquidos superior al 40% deberán satisfacer la prueba de exudación especificada en el 2.3.1.

617 Además del tipo de explosivo, deberá indicarse el nombre comercial del mismo en los bultos.

618 En los recipientes que contengan 1,2-butadieno, la concentración en oxígeno de la fase gaseosa no deberá exceder de 50 ml/m$^3$.

619 *a 622(Reservados).*

623 El trióxido de azufre (N.º ONU 1829) deberá ser estabilizado añadiéndole un inhibidor. El trióxido de azufre puro al 99,95% como mínimo podrá igualmente transportarse sin inhibidor en cisternas, a condición de que se mantenga a una temperatura igual o superior a 32,5 ºC. Para el transporte de esta materia sin inhibidor en cisternas a una temperatura mínima de 32,5 ºC debe figurar en la carta de porte **"Transporte a temperatura mínima del producto de 32,5 ºC"**.

625 Los bultos que contengan estos objetos deben llevar claramente la siguiente inscripción: **"UN 1950 AEROSOLES"**.

626 a 627 *(Reservados).*

632 Materia considerada como inflamable espontáneamente (pirofórica).

633 Los bultos y los pequeños contenedores que contengan esta materia llevarán la inscripción siguiente: **"Mantener apartados de una fuente de inflamación"**. Esta inscripción será redactada en una lengua oficial del país de procedencia y, además, si esta lengua no fuera el inglés, el francés o el alemán, en inglés, francés o alemán, a menos que disponga otra cosa los acuerdos, si los hubiere, concertados entre los países interesados en el transporte.

634 *(Suprimida)*

635 Los bultos que contengan estos objetos no necesitan llevar la etiqueta conforme al modelo N.º 9, a menos que uno de los objetos va enteramente oculto por el embalaje o la jaula o por otro medio que impida su identificación.

636 Cuando sean transportadas hasta los lugares de tratamiento intermedio, las pilas y baterías de litio cuya masa bruta no sobrepase los 500 g por unidad, las pilas de ión litio cuya energía nominal en vatios hora no sobrepase los 20 Wh, las baterías de ión litio cuya energía nominal en vatios hora no sobrepase los 100 Wh, las pilas de metal litio cuya cantidad total de litio no sobrepase 1 g y las baterías de metal litio cuya cantidad total de litio no sobrepase los 2 g, que no estén contenidas en un equipo, recogidas y presentadas al transporte con vistas a su selección, eliminación o reciclado, junto con otras pilas o baterías o de no distintas a las de litio, no estarán sujetas a las disposiciones del ADR, incluida la disposición especial 376 y el apartado 2.2.9.1.7, si se cumplen las siguientes condiciones:

a) que las pilas y baterías se embalen de conformidad con las disposiciones de la instrucción de embalaje P909 de 4.1.4.1, con excepción de las disposiciones suplementarias 1 y 2;

b) que se disponga de un sistema de aseguramiento de la calidad que garantice que la cantidad total de las pilas y baterías de litio por unidad de transporte no sobrepase los 333 kg;
***NOTA:*** *Se puede determinar la cantidad total de pilas y baterías de litio en el lote con un método estadístico incluido en el sistema de aseguramiento de la calidad. Cuando la autoridad competente lo solicite, se le facilitará copia de los registros del aseguramiento de la calidad.*

c) Los bultos deberán llevar la marca "PILAS BATERÍAS DE LITIO PARA ELIMINACIÓN" o "PILAS BATERÍAS DE LITIO PARA RECICLAJE", según corresponda.

637 Los microorganismos modificados genéticamente y los organismos modificados genéticamente son aquéllos que no son peligrosos para el hombre ni para los animales, pero que podrían producir modificaciones en los animales, vegetales, las materias microbiológicas y los ecosistemas de un modo que no podría producirse en la naturaleza.

Los microorganismos modificados genéticamente y los organismos modificados genéticamente no están sometidos a las disposiciones del ADR cuando las autoridades competentes de los países de origen, de tránsito y de destino hayan autorizado su utilización[3].

Los animales vertebrados o invertebrados vivos no deben ser utilizados para transportar materias clasificadas en este N.º ONU, a menos que sea imposible transportarlos de otro modo.

Para el transporte de materias fácilmente perecederas bajo este N.º ONU, se deberá dar información apropiada, por ejemplo: **"Conservar en lugar fresco a +2/+4 ºC"** o **"No descongelar"** o **"No congelar"**.

638 Está materia está relacionada con las materias autorreactivas (véase 2.2.41.1.19).

639 Véase 2.2.2.3, código de clasificación 2F, N.º ONU 1965, Nota 2.

640 Las características físicas y técnicas mencionadas en la columna (2) de la tabla A del capítulo 3.2, determinan la atribución de códigos-cisterna diferentes para el transporte de materias del mismo grupo de embalaje en las cisternas ADR.

Para identificar las características físicas y técnicas del producto transportado en la cisterna, se añadirán a la carta de porte, solamente en el caso de transporte en cisternas ADR, las indicaciones siguientes:

"Disposición especial 640X", donde "X" es la letra mayúscula que aparece después de la referencia a la disposición especial 640 en la columna (6) de la tabla A del capítulo 3.2.

No será necesario añadir esta mención a la carta de porte en el caso de un transporte en el tipo de cisterna que responda a las exigencias más altas para un grupo de embalaje dado de un N.º ONU dado.

642 Salvo en la medida autorizada según el 1.1.4.2, este apartado de la Reglamentación Modelo no debe utilizarse para el transporte de abonos en solución que contiene amoniaco combinado. Por lo demás, en el caso del transporte de amoniaco en solución, véanse los Nos. ONU 2073, 2672 y 3318.

---

[3] *Véase en particular la parte C de la Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la diseminación voluntaria de organismos modificados genéticamente en el medio ambiente y a la supresión de la Directiva 90/220/CEE (Diario Oficial de las Comunidades Europeas, N. ° L 106 de 17 de abril de 2001, p. 8 a 14) que establece los procedimientos de autorización para las Comunidades Europeas.*

643 El asfalto colado no está sometido a las disposiciones de la clase 9.

644 El transporte de esta materia está admitido, a condición de que:

- el PH medido en una solución acuosa al 10% de la materia transportada esté comprendido entre 5 y 7.
- la solución no contenga más de 0,2% de materia combustible o de compuestos de cloro en cantidades tales que el contenido de cloro sobrepase 0,02%.
- la solución no contenga más de un 93 % de nitrato de amonio;

645 El código de clasificación indicado en la columna (3b) de la Tabla A del capítulo 3.2 sólo se debe utilizar con la autorización de la autoridad competente de un Estado Parte contratante del ADR antes del transporte. La autorización deberá ser expedida por escrito como un certificado de aprobación de la clasificación (véase 5.4.1.2.1 g)) y debe recibir una referencia única. Cuando la asignación a una división de riesgo se realiza de acuerdo con el procedimiento del 2.2.1.1.7.2, la autoridad competente puede exigir que se verifique la clasificación por defecto basándose en los datos de la prueba obtenidos a partir de la serie de pruebas 6 del Manual de Pruebas y Criterios, Parte I, Sección 16.

646 El carbón activado por vapor de agua no está sometido a las disposiciones del ADR.

647 El transporte de vinagre y de ácido acético de calidad alimentaria que contiene como máximo un 25% (en masa) de ácido puro sólo está sometido a las disposiciones siguientes:

a) Los embalajes, incluyendo los GRG/IBC y los grandes embalajes, así como las cisternas deben ser de hacer inoxidable o de plástico con una resistencia permanente a la corrosión del vinagre o del ácido acético de calidad alimentaria.
b) Los embalajes, incluyendo los GRG/IBC y los grandes embalajes, así como las cisternas deben ser objeto de un control visual por el propietario al menos una vez al año. Los resultados de estos controles deben registrarse y conservarse durante al menos un año. Los embalajes, incluyendo los GRG/IBC y los grandes embalajes, así como las cisternas que se hayan deteriorado no se deben llenar.
c) Los embalajes, incluyendo los GRG/IBC y los grandes embalajes, así como las cisternas se deben llenar de forma que el contenido no se desborde ni se pegue sobre la superficie exterior.
d) La unión y los cierres deben resistir al vinagre y ácido acético de calidad alimentaria. Los embalajes, incluyendo los GRG/IBC y los grandes embalajes, así como las cisternas deben cerrarse herméticamente por la persona responsable del embalaje y/o del llenado, de manera que en condiciones normales de transporte no se produzcan fugas.
e) Se autoriza el embalaje combinado con envase interior de vidrio o plástico (ver la instrucción de embalaje P001 del 4.1.4.1) que responda a las disposiciones generales del embalaje de los 4.1.1.1; 4.1.1.2; 4.1.1.4; 4.1.1.5; 4.1.1.6; 4.1.1. 7 y 4.1.1.1.8.

Las otras disposiciones del ADR no son de aplicación.

648 Los objetos impregnados de este pesticida, tales como las bases de cartón, bandas de papel, bolas de guata, planchas de material plástico, en envoltorios herméticamente cerrados, no están sometidos a las disposiciones del ADR.

649 *(Suprimido).*

650 Los residuos que comprendan restos de embalajes, restos solidificados y restos líquidos de pintura pueden transportarse como materias del grupo de embalaje II. Además de las disposiciones del N.º ONU 1263, grupo de embalaje II, los residuos pueden también embalarse y transportarse como sigue:

a) Los residuos pueden embalarse según la instrucción de embalaje P002 del 4.1.4.1 o según la instrucción de embalaje IBC06 del 4.1.4.2;

b) Los residuos pueden embalarse en GRG/IBC flexibles de los tipos 13H3, 13H4 y 13H5, en sobreembalajes de paredes completas;

c) Los ensayos sobre los embalajes y GRG/IBC indicados en a) y b) pueden llevarse a cabo según las disposiciones del capítulo 6.1 o 6.5, según convenga, para los sólidos y para el nivel de ensayo del grupo de embalaje II.

Los ensayos se deben realizar en embalajes o GRG/IBC llenos con una muestra representativa de los residuos tal como se presentan al transporte;

d) Se permite el transporte a granel en vehículos entoldados, contenedores cerrados o en grandes contenedores cubiertos, todos de paredes completas. La caja de los vehículos o contenedores debe ser estanca o hacerse estanca, por ejemplo, por medio de un revestimiento interior apropiado suficientemente sólido.

e) Si los residuos se transportan según esta disposición especial, deben declararse en la carta de porte, según el 5.4.1.1.3.1 como sigue:

"UN 1263, RESIDUOS PINTURAS, 3, II, (D/E)" o

"UN 1263, RESIDUOS PINTURAS, 3, GE II, (D/E)".

651 La disposición especial V2 (1), no se aplica si la masa neta de materia explosiva por unidad de transporte no supera 4.000 kg, siempre que la masa neta de materia explosiva por vehículo no supere los 3.000 kg.

652 Los recipientes en acero inoxidable austenítico o acero ferrítico y austenítico (acero dúplex) o en titanio soldado que no cumplan las disposiciones del capítulo 6.2, pero que se hayan construido y aprobado conforme a las disposiciones nacionales relativas al transporte aéreo para ser utilizadas como recipientes de combustible para globos de aire caliente o dirigibles de aire caliente, que hayan sido puestas en servicio (fecha de la inspección inicial) antes del 1 de julio de 2004, pueden transportarse por carretera siempre que cumplan las siguientes condiciones:

a) Se deben cumplir las disposiciones generales de 6.2.1;

b) Una autoridad de transporte aéreo nacional deberá haber aprobado el diseño y construcción de los recipientes para su utilización para el transporte aéreo;

c) Por derogación del 6.2.3.1.2, la presión de cálculo podrá ser determinada para temperatura máxima ambiental reducida de +40 °C; en estos casos:

i) por derogación del 6.2.5.1, las botellas podrán ser fabricadas en titanio puro de calidad comercial, laminado y templado, de acuerdo con las disposiciones mínimas Rm > 450 MPa, εA > 20% (εA = alargamiento después de la ruptura);

ii) las botellas en acero inoxidable austenítico, o en acero férritico y austenítico (acero dúplex) podrán ser utilizadas con un nivel de resistencia 85% del límite elástico mínimo garantizado (Re) a una presión de cálculo determinada para una temperatura máxima ambiental reducida de +40 °C;

iii) los recipientes deberán estar equipados con un dispositivo de descompresión presentando una presión de tarado nominal de 26 bares y la presión de prueba de estos recipientes no debe ser inferior a 30 bares;

d) Cuando las derogaciones del apartado (c), no sean aplicables los recipientes deberán ser concebidos para una temperatura de referencia de 65 °C y deberán ser equipados con dispositivos de descompresión presentando una presión de tarado nominal especificada por la autoridad competente del país de utilización;

e) El elemento principal de los recipientes deberá ser revestido con una capa protectora exterior de material resistente al agua de al menos 25 mm de espesor constituida de espuma con estructura celular u otro material parecido;

f) Durante el transporte, el recipiente deberá estar firmemente sujeto en una cuna de embalaje u otro dispositivo de seguridad adicional;

g) Los recipientes deberán estar marcados con una etiqueta clara y visible que estén indicando que los recipientes son para su utilización exclusiva en globos de aire caliente y dirigibles de aire caliente;

k) La duración del servicio (desde la fecha de la inspección inicial) no deberá ser superior a los 25 años.

653 El transporte de este gas en botellas cuyo producto de la presión de prueba por la capacidad es de 15,2 MPa litro (152 bar litro) como máximo no está sujeta a las demás disposiciones del ADR si se cumplen las siguientes condiciones:

- Se cumplen las disposiciones de construcción, de prueba y de relleno de las botellas;
- Las botellas están embaladas en embalajes exteriores que cumplan al menos con las disposiciones de la Parte 4 para los embalajes combinados. Se cumplirán las disposiciones generales de embalaje del 4.1.1.1, 4.1.1.2 y 4.1.1.5 a 4.1.1.7;
- Las botellas no serán embaladas en común con otras mercancías peligrosas;
- La masa bruta de un bulto no será superior a 30 kg.; y
- Cada bulto será marcado de manera clara y permanente con la inscripción "UN 1006" para el argón comprimido, "UN 1013" para el dióxido de carbono, "UN 1046" para el helio comprimido o "UN 1066" para el nitrógeno comprimido. Este marcado estará rodeado por una línea, formando un cuadrado colocado sobre un vértice y con una longitud de lado de al menos 100 mm por 100 mm.

654 Los residuos de encendedores, recogidos selectivamente y expedidos conforme al 5.4.1.1.3.1, se pueden transportar bajo este epígrafe para su eliminación. No deben estar protegidas contra una descarga accidental, a condición de que se tomen medidas para evitar la acumulación peligrosa de la presión y atmósferas peligrosas.

Los residuos de encendedores, que presenten fugas o se vean seriamente deformados, deberán ser envasados de conformidad con la instrucción de embalaje P003. Además, se aplicarán las siguientes disposiciones:

- sólo se utilizarán los embalajes/envases rígidos con una capacidad máxima de 60 litros;
- se llenarán los embalajes/envases con agua o cualquier otro material de protección adecuado para evitar la inflamación;
- en condiciones normales de transporte, todos los dispositivos de encendido de los encendedores deben estar completamente cubiertos con un material de protector;
- los embalajes/envases deberán estar debidamente ventilados para evitar la creación de una atmósfera inflamable y el aumento de presión;
- los bultos deberán ser transportados en vehículos o contenedores abiertos o ventilados.

Los encendedores con fugas o seriamente deformados se transportarán en embalajes de socorro, siempre que se tomen las medidas apropiadas para garantizar que no haya un aumento peligroso de la presión.

***NOTA:*** *La disposición especial 201 y las disposiciones especiales de embalaje PP84 y RR5 de la instrucción de embalaje P002 del 4.1.4.1 no se aplican a los residuos de encendedores.*

655 Las botellas diseñadas, construidas, aprobadas y marcadas de acuerdo con la Directiva 97/23/CE[4] o la Directiva 2014/68/UE[5] y utilizadas para los aparatos respiratorios, pueden ser transportadas sin estar en

[4] *Directiva 97/23/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de mayo de 1997, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre equipos a presión (PED) (Diario Oficial de las Comunidades Europeas N. ° L 181, de 9 de julio de 1997, p. 1 - 55).*

[5] *Directiva 2014/68/UE, del parlamento europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a la armonización de legislaciones de los Estados miembros con respecto a la puesta a disposición sobre el marcado de los equipos a presión (PED) (Diario oficial de la Unión europea N. ° L 189 del 27 de junio de 2014, p. 164 a 259).*

conformidad con el capítulo 6.2, siempre que sean objeto de controles y pruebas establecidos en 6.2.1.6.1 y que el intervalo entre las pruebas especificada en la instrucción de embalaje P200 del 4.1.4.1 no se sobrepase. La presión utilizada para la prueba de presión hidráulica es la presión marcada en la botella de conformidad con la Directiva 97/23/EC o la Directiva 2014/68/UE.

656 *(Suprimido).*

657 Este epígrafe debe ser utilizado únicamente para las materias técnicamente puras; para las mezclas de los componentes del GLP, véase el N.º ONU 1965 o el N.º ONU 1075 y la NOTA 2 del 2.2.2.3.

658 Los ENCENDEDORES del N.º ONU 1057 conformes a la norma EN ISO 9994:2019 "Encendedores – Especificaciones de seguridad" y las RECARGAS PARA ENCENDEDORES del N.º ONU 1057 pueden ser transportados sujetos únicamente a las disposiciones de los párrafos 3.4.1 a) a h), 3.4.2 (con la excepción de la masa bruta total de 30 kg.), 3.4.3 (con la excepción de la masa bruta total de 20 kg.), 3.4.11 y 3.4.12 siempre que las siguientes condiciones se cumplan:

a) La masa bruta total de cada bulto no sobrepase 10 kg.;
b) En un vehículo o gran contenedor se podrán transportar 100 kg. como máximo de masa bruta en bultos de este tipo;
c) Cada embalaje exterior estará clara y permanentemente marcado de la siguiente manera "UN 1057 ENCENDEDORES" o UN 1057 RECARGAS PARA ENCENDEDORES", según corresponda.

659 Las materias a las que se les asigna la disposición especial PP86 o TP7 en la columna (9a) y en la columna (11) de la Tabla A del capítulo 3.2 y por lo tanto requieren de aire para ser eliminados de la fase de vapor, no se utilizarán para el transporte bajo este N.º ONU, pero se llevarán bajo sus respectivos N.º ONU que se enumeran en la Tabla A del capítulo 3.2.

***NOTA:*** *Véase también el 2.2.2.1.7.*

660 *(Suprimido).*

661 *(Suprimido).*

662 Las botellas no conformes con las disposiciones del capítulo 6.2 que sean usadas exclusivamente a bordo de un barco o un avión, pueden ser transportadas con el propósito del relleno o inspección y retorno subsiguiente, siempre que las botellas sean diseñadas y construidas de acuerdo con una norma reconocida por la autoridad competente del país de aprobación y todas las disposiciones correspondientes del ADR se cumplan incluso:

a) las botellas serán transportadas con una válvula de protección conforme con 4.1.6.8;
b) las botellas serán marcadas y etiquetadas conforme a 5.2.1 y 5.2.2; y
c) todos los requisitos correspondientes de relleno de la instrucción de embalaje P200 de 4.1.4.1 serán cumplidos.

El documento de transporte incluirá la siguiente declaración "Transporte conforme con la disposición especial 662".

663 Este epígrafe puede solamente utilizarse para embalajes, grandes embalajes o GRG/IBC, o partes de ellos, que hayan contenido mercancías peligrosas que son transportadas para su eliminación, reciclaje o recuperación de su material, distintos de reacondicionamiento, reparación, mantenimiento rutinario, reconstrucción, o reutilización, y que hayan sido vaciados hasta el punto de que sólo estén presentes restos de mercancías peligrosas adheridas a las partes del embalaje cuando sean entregados para el transporte.

Campo de aplicación:

Los residuos presentes en los embalajes, rechazados, vacíos, sucios serán solamente de mercancías peligrosas de clases 3, 4.1, 5.1, 6.1, 8 o 9. Además, no serán:

- materias asignadas al grupo I de embalaje o que tengan "0" asignado en la columna (7a) de la tabla A del capítulo 3.2; ni
- materias clasificadas como materias explosivas desensibilizadas de clase 3 o clase 4.1; ni
- materias clasificadas como materias auto reactivas de clase 4.1; ni
- material radioactivo; ni
- amianto (ONU 2212 y ONU 2590), bifenoles policlorados (ONU 2315 y ONU 3432) y bifenoles polihalogenados o monometildifenilmetanos halogenados o trifenoles polihalogenados (ONU 3151 y ONU 3152).

Disposiciones generales:

Los embalajes/envases desechados, vacíos, sin limpiar con residuos que supongan un peligro principal o secundario de la clase 5.1 no se cargarán a granel junto con embalajes/envases desechados, vacíos, sin limpiar con residuos que supongan un peligro de otras clases. Los embalajes/envases desechados, vacíos, sin limpiar con residuos que supongan un peligro principal o secundario de la clase 5.1 no se embalarán/empaquetarán en el mismo embalaje/envase exterior con otros embalajes/envases desechados, vacíos, sin limpiar con residuos que presenten peligros de otras clases.

Procedimientos documentados de clasificación serán implementados del lado de la carga para asegurar el cumplimiento de las disposiciones aplicables de este epígrafe.

***NOTA:*** *Son de aplicación las demás disposiciones del ADR.*

664 Cuando las materias bajo este epígrafe sean transportadas en cisternas fijas (vehículos cisterna) o cisternas desmontables, estas cisternas podrán estar equipadas con dispositivos de aditivos.

Dispositivos de aditivos:

- son parte del equipo de servicio para expedir aditivos de ONU 1202, ONU 1993 grupo III de embalaje, ONU 3082 o materias no peligrosas durante la descarga de la cisterna;
- consisten en elementos tales como tuberías y mangueras de conexión, dispositivos de cierre, bombas y dispositivos dosificadores que están permanentemente conectados al dispositivo de descarga del equipo de servicio de la cisterna;
- incluyen medios de contención que son una parte integral del depósito, o que están permanentemente fijos en el exterior de la cisterna.

Alternativamente, los dispositivos de aditivos pueden tener conectores para conectar los embalajes. En este último caso, el propio embalaje no se considera como parte del dispositivo de aditivo.

Los siguientes requisitos aplicarán dependiendo de su configuración:

a) Construcción de los medios de contención:
   i) como una parte integral del depósito (ej. un compartimento cisterna), cumplirán las disposiciones correspondientes del capítulo 6.8.
   ii) cuando estén fijados permanentemente en el exterior de la cisterna, no están sujetos a las disposiciones de construcción del ADR siempre que cumplan con las siguientes disposiciones:

| *Material* | *Espesor mínimo de la pared*[a] |
|---|---|
| Acero inoxidable austenítico | 2,5 mm |
| Otros aceros | 3 mm |
| Aleación de aluminio | 4 mm |
| Aluminio puro del 99,8% | 6 mm |

[a] *para medios de contención de doble pared, el espesor agregado de la pared metálica exterior y de la pared metálica interior corresponderá al espesor de pared prescrito.*

Las soldaduras deberán ser realizadas conforme al primer párrafo del 6.8.2.1.23, en la medida que otros métodos apropiados puedan aplicarse para confirmar la calidad de las soldaduras.

iii) los embalajes que sean conectables con los dispositivos de aditivos serán embalajes de metal y cumplirán los correspondientes requisitos de construcción del capítulo 6.1, que sean de aplicación al aditivo en cuestión.

b) Aprobación de la cisterna

Para cisternas equipadas o que esté previsto que sean equipadas con dispositivos de aditivos, donde el dispositivo de aditivo no esté incluido en la aprobación original del tipo de cisterna, aplicarán las disposiciones de 6.8.2.3.4.

c) Uso de los medios de contención en dispositivos de aditivos

i) en el caso anterior de a) (i), ningún requisito adicional.

ii) en el caso anterior de a) (ii), la capacidad total de los medios de contención no excederá de 400 litros por vehículo.

iii) en el caso anterior de a) (iii), 7.5.7.5 y 8.3.3 no aplicarán. Los embalajes sólo podrán ser conectados al dispositivo de aditivo durante la descarga de la cisterna. Durante el transporte, los cierres y conectores estarán cerrados a prueba de fugas.

d) Pruebas de los dispositivos de aditivos

Las disposiciones de 6.8.2.4 aplicarán a los dispositivos de aditivos. Sin embargo, en el caso anterior de a) (ii) en el momento de la inspección inicial, intermedia y periódica de la cisterna, los medios de contención del dispositivo de aditivo sólo estarán sujetos a una inspección visual externa y a una prueba de estanqueidad. La prueba de estanqueidad se llevará a cabo a una presión de ensayo de, al menos, 0,2 bar.

***NOTA:*** *Para los embalajes descritos en a), iii), se aplicarán las disposiciones correspondientes del ADR.*

e) Documento de transporte

Sólo la información requerida según 5.4.1.1.1 a) a d) necesita ser añadida al documento de transporte para el aditivo en cuestión. En este caso, la indicación "Dispositivo para aditivo" deberá ser añadido en el documento de transporte.

f) Formación de los conductores

Los conductores que hayan sido formados según 8.2.1 para el transporte de esta materia en cisternas no necesitarán formación adicional para el transporte de aditivos;

g) Señalización o marcaje

La señalización o el marcaje de la cisterna fija o desmontable para el transporte de materias bajo este epígrafe según el capítulo 5.3 no está afectado por la presencia de un dispositivo de aditivo o de los aditivos contenidos en ellos.

665 La hulla, el coke y la antracita no pulverizada, que reúnan los criterios de clasificación de la clase 4.2, grupo de embalaje III, no están sometidas a las disposiciones del ADR.

666 Los vehículos y los equipos movidos por acumuladores a los que se refiere la disposición especial 388, transportados como carga, así como las mercancías peligrosas que contengan y sean necesarias para su funcionamiento o el funcionamiento de sus equipos, no estarán sujetos a ninguna disposición del ADR, a condición de que se cumplan las condiciones siguientes:

a) Para los combustibles* líquidos, toda válvula de llegada situada entre el motor o el equipo y el depósito de combustibles deberá estar cerrada durante el transporte, salvo que sea indispensable que el equipo siga funcionando de manera operacional. En caso necesario, los vehículos deberán ser cargados de pie y fijados para que no caigan;

b) Para los combustibles gaseosos, la válvula de llegada entre el depósito del gas y el motor deberá estar cerrada y el contacto eléctrico cortado, salvo que sea indispensable que el equipo siga funcionando de manera operacional;

c) Los sistemas de almacenamiento a hidruro metálico deberán estar aprobados por la autoridad competente del país de fabricación. Si el país de fabricación no es una Parte contratante del ADR, la autorización deberá ser reconocida por la autoridad competente de una Parte contratante del ADR;

d) Las disposiciones de los párrafos a) y b) no se aplicarán a los vehículos que estén exentos de combustibles líquidos o gaseosos.

***NOTA 1:*** *Un vehículo se considera como exento de combustible líquido si el depósito de combustible líquido ha sido vaciado y el vehículo no puede funcionar por falta de combustible. No será necesario limpiar, vaciar o purgar los elementos de los vehículos tales como conductos de combustible, filtros de combustible e inyectores para que se les considere exentos de combustibles líquidos. Además, no será necesario que el depósito de combustible líquido sea limpiado o purgado.*

***NOTA 2:*** *Un vehículo se considera como exento de combustible gaseoso si los depósitos de combustible gaseoso están exentos de líquido (para los gases licuados), la presión en el interior de los depósitos no sobrepasará los 2 bares* ***y*** *la compuerta de seguridad de combustible o aislamiento está cerrada y bloqueada.*

667 a) Las disposiciones del 2.2.9.1.7 a) no se aplican a los prototipos de preproducción de pilas o baterías de litio ni a las pilas o baterías provenientes de series de producción compuesta de hasta 100 pilas o baterías instaladas en los vehículos, motores o maquinaria.

b) las disposiciones s del 2.2.9.1.7 no se aplicarán a las pilas o baterías de litio instaladas en los vehículos, motores o maquinaria averiados o defectuosos. En este caso deberán satisfacerse las condiciones siguientes:

i) Si la avería o defecto no tiene impacto significativo sobre la seguridad de la pila o batería, los vehículos, motores o maquinaria averiados o defectuosos podrán ser transportados bajo las condiciones definidas en las disposiciones especiales 363 ó 666, según sea lo apropiado;

ii) si la avería o defecto sobre el vehículo tiene un impacto significativo sobre la seguridad de la pila o batería, la pila o batería de litio deberá ser retirada y transportada conforme a la disposición especial 376.

No obstante, si no es posible retirar con total seguridad la pila o batería o si es imposible verificar su estado, el vehículo, el motor o la maquinaria podrán ser remolcados o transportados tal y como se indica en i).

c) Los procedimientos descritos en la letra b) se aplicarán igualmente a las pilas o baterías de litio dañadas en vehículos, motores o maquinaria.

---

* *El término combustible incluye igualmente los carburantes.*

668 Las materias destinadas a la señalización vial de carreteras, transportadas en caliente, no estarán sometidas a otras disposiciones del ADR, siempre y cuando se respeten las condiciones siguientes:

a) No responderán a los criterios de clases distintas a la clase 9;

b) la temperatura de la superficie externa de la caldera no sobrepasará los 70 ºC;

c) la caldera estará cerrada de manera que se evite toda pérdida durante el transporte;

d) la capacidad máxima de la caldera estará limitada a 3.000 litros.

669 Todo remolque provisto de un equipo de funcionamiento con ayuda de un combustible líquido o gaseoso o de un dispositivo de almacenamiento y producción de energía eléctrica, que esté destinado a funcionar durante un transporte efectuado por medio de este remolque, como parte de una unidad de transporte, deberá ser afectado a los Nos. ONU 3166 o 3171 y deberá ser sometido a las mismas condiciones que estos Nos. ONU cuando se transporten como cargamento sobre un vehículo, con la condición de que la capacidad total de los depósitos para el combustible líquido no sobrepase los 500 litros.

670 a) Las pilas y baterías de litio contenidas en los equipos que provengan de los hogares, recogidas y entregadas para ser transportadas con vistas a su descontaminación, desmantelamiento, reciclado o eliminación no están sujetas a las demás disposiciones del ADR, incluida la disposición especial 376 y el apartado 2.2.9.1.7, cuando:

i) no constituyan la principal fuente de energía para el funcionamiento de los equipos en los que se contienen;

ii) los equipos en los que se contienen no contengan ninguna otra pila o batería de litio que se utilice como fuente principal de energía; y

iii) estén protegidas gracias al equipo en que se contienen.

Ejemplos de pilas y baterías a las que se aplica este apartado son las pilas de botón utilizadas para preservar la integridad de los datos en electrodomésticos (por ejemplo, neveras, lavadoras o lavavajillas) u otros equipos eléctricos o electrónicos;

b) Cuando sean transportadas hasta los lugares de tratamiento intermedio, las pilas y baterías de litio contenidas en los equipos que provengan de los hogares y no cumplan los requisitos previstos en la letra a), recogidas y entregadas para ser transportadas con vistas a su descontaminación, desmantelamiento, eliminación o reciclado, no están sujetas a lo dispuesto en las demás disposiciones del ADR, incluida la disposición especial 376 y el apartado 2.2.9.1.7, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

i) Los equipos estén embalados según lo dispuesto en la instrucción de embalaje P909 de 4.1.4.1, excepto en las disposiciones suplementarias 1 y 2; o en embalajes exteriores rígidos, por ejemplo, recipientes de recogida específicamente diseñados para ello, que cumplan los siguientes requisitos:

- Los embalajes han de estar fabricados con un material apropiado y su resistencia y diseño han de ser acordes a su capacidad y al uso al que se destinen. No es necesario que cumplan los requisitos previstos en 4.1.1.3.
- Se adoptarán las medidas oportunas para minimizar los daños que puedan sufrir los equipos durante su colocación en el embalaje y la manipulación del embalaje, entre ellas, el uso de alfombrillas de goma.
- Los embalajes han de estar fabricados y cerrados, cuando sean preparados para su expedición, de tal forma que su contenido no se pierda durante el transporte, por ejemplo, con tapas, forros interiores resistentes o cubiertas para el transporte. Se permiten las aberturas para el llenado cuando la forma en que estén diseñadas evite la pérdida del contenido.

ii) Se disponga de un sistema de aseguramiento de la calidad que garantice que la cantidad total de pilas y baterías de litio en cada unidad de transporte no sobrepase los 333 kg.

***NOTA**: Se puede determinar la cantidad total de pilas y baterías de litio en los equipos que provengan de los hogares con un método estadístico incluido en el sistema de aseguramiento de*

*la calidad. Cuando la autoridad competente lo solicite, se le facilitará copia de los registros del aseguramiento de la calidad.*

iii) Los bultos deberán llevar la marca "PILAS DE LITIO PARA ELIMINACIÓN" o "PILAS DE LITIO PARA RECICLAJE", según corresponda. Si los equipos que contienen pilas o baterías de litio son transportados sin embalaje o sobre palets conforme al párrafo 3) de la instrucción de embalaje P909 del apartado 4.1.4.1, esta marca podrá fijarse sobre la superficie exterior de los vehículos o, en su caso, de los contenedores.

***NOTA**: Por equipos "que provengan de los hogares" se entenderán los equipos que provienen de los hogares y los equipos de origen comercial, industrial, institucional y otros que, por razón de su naturaleza y de su cantidad, sean similares a los de los hogares. Los equipos susceptibles de ser utilizados a la vez por los hogares y por otros usuarios tendrán, en todo caso, la consideración de equipos que provienen de los hogares.*

671 A los efectos de la exención relativa a las cantidades transportadas por unidad de transporte (véase 1.1.3.6), la categoría de transporte se determinará en función del grupo de embalaje (véase el párrafo 3 de la disposición especial 251):

- categoría de transporte 3 para los estuches a los que se haya asignado el grupo de embalaje III;
- categoría de transporte 2 para los estuches a los que se haya asignado el grupo de embalaje II;
- categoría de transporte 1 para los estuches a los que se haya asignado el grupo de embalaje I.

Los estuches que solo contengan mercancías peligrosas a los que no se haya asignado un grupo de embalaje se considerarán de la categoría de transporte 2 a los efectos de la cumplimentación de los documentos de transporte y de la exención relativa a las cantidades transportadas por unidad de transporte (véase 1.1.3.6).

672 Los artículos, como máquinas, aparatos o dispositivos que se transporten con arreglo a este apartado y a la disposición especial 301 no estarán sujetas a ninguna otra disposición del ADR, siempre que:

- se embalen en embalajes exteriores rígidos de un material adecuado que cuenten con una resistencia y un diseño acordes a su capacidad y al uso al que se destinan, y se cumplan las condiciones previstas en 4.1.1.1 que sean aplicables; o
- se transporten sin embalaje exterior, siempre que los artículos estén diseñados y fabricados de forma que puedan protegerse adecuadamente los recipientes que contienen las mercancías peligrosas.

673 *(Reservado)*

674 Esta disposición especial se aplica a los controles y pruebas periódicos de las botellas sobremoldeadas, definidas en 1.2.1.

Las botellas sobremoldeadas sujetas a lo dispuesto en 6.2.3.5.3.1 se someterán a los controles y pruebas periódicos previstos en 6.2.1.6.1 2, modificados por el método alternativo siguiente:

- Las pruebas exigidas por la letra d) del apartado 6.2.1.6.1 se sustituirán por ensayos destructivos.
- Se practicarán otros ensayos destructivos específicos, relacionados con las características de las botellas sobremoldeadas

Los procedimientos y requisitos de este método alternativo se describen a continuación.

Método alternativo:

a) Generalidades

Las siguientes disposiciones se aplican a las botellas sobremoldeadas construidas en serie a partir de carcasas de botellas de acero soldado con arreglo a lo dispuesto en las normas EN 1442:2017 y

EN 14140:2014 + AC:2015, o en las partes 1 a 3 del anexo I de la Directiva 84/527/CEE del Consejo. El diseño de la envolvente sobremoldeada debe prevenir la infiltración de agua hasta la carcasa de la botella de acero. La transformación de una carcasa de una botella de acero en una botella sobremoldeada deberá cumplir con los requisitos previstos en las normas EN 1442:2017 y EN 14140:2014 + AC:2015.

Las botellas sobremoldeadas estarán equipadas con válvulas de cierre automático.

b) Población de base

Una población base de botellas sobremoldeadas se define como la producción de botellas proveniente de un mismo fabricante de sobremoldeados utilizando las carcasas nuevas de las botellas interiores de acero fabricadas por un mismo fabricante el transcurso de un mismo año natural, utilizando el mismo modelo de tipoy los mismos materiales y procedimientos de fabricación.

c) Subgrupos de una población de base

Dentro de la población base así definida, las botellas sobremoldeadas que pertenezcan a distintos propietarios se separarán en subgrupos específicos, uno por cada propietario.

Si toda la población base pertenece a un solo propietario, el subgrupo será igual a la población de base.

d) Trazabilidad

El marcado de las carcasas de las botellas de acero interiores efectuado de conformidad con lo dispuesto en 6.2.3.9 deberá repetirse en el sobremoldeado. Además, todas las botellas sobremoldeadas deberán estar provistas de un dispositivo individual de identificación electrónico resistente. El propietario registrará las características detalladas de las botellas sobremoldeadas en una base de datos central. La base de datos se utilizará para:

- identificar el subgrupo específico;
- poner a disposición de los organismos de control, centros de llenado o autoridades competentes las características técnicas específicas de las botellas, que serán, como mínimo: el número de serie, lote de producción de la carcasa de la botella de acero, lote de producción del sobremoldeado y fecha del sobremoldeado;
- identificar la botella vinculando el dispositivo electrónico con la base de datos a través del número de serie;
- comprobar el historial individual de cada botella y decidir las actuaciones convenientes (por ejemplo, llenado, muestreo, nuevos ensayos o retirada);
- registrar las actuaciones, incluidas la fecha y la dirección del lugar en que se realizaron.

El propietario de las botellas sobremoldeadas deberá conservar durante toda la vida del subgrupo los datos que se hayan registrado.

e) Muestreo para evaluación estadística

Las muestras se seleccionarán aleatoriamente dentro de los subgrupos, tal y como estos se definen en la letra c). El tamaño de la muestra de cada subgrupo se adecuará a lo dispuesto en la tabla que figura en la letra g).

f) Procedimientos de los ensayos destructivos

Se llevarán a cabo los controles y pruebas prescritos por el apartado 6.2.1.6.1, con excepción de los establecidos en su letra d), que se sustituirán por el siguiente procedimiento:

- ensayo de rotura (de conformidad con las normas EN 1442:2017 o EN 14140:2014 + AC:2015).
- Además, se realizarán las siguientes pruebas:

- ensayo de adherencia (de conformidad con las normas EN 1442:2017 o EN 14140:2014 + AC:2015);
- ensayo de descamación y corrosión (de conformidad con la norma EN ISO 4628-3:2016).

El ensayo de adherencia, los ensayos de descamación y corrosión y el ensayo de rotura se practicarán sobre cada una de las muestras con arreglo a la tabla que figura en la letra g) y tendrán lugar después de los 3 primeros años de servicio y cada 5 años a partir de ese momento

g) Evaluación estadística de los resultados de las pruebas — Método y requisitos mínimos

A continuación, se describe el procedimiento de evaluación estadística de acuerdo con los correspondientes criterios de rechazo:

| **Intervalo entre las pruebas (años)** | **Tipo de prueba** | **Norma** | **Criterios de rechazo** | **Muestra tomada de un subgrupo** |
|---|---|---|---|---|
| Después de 3 años en servicio (véase f)) | Ensayo de rotura | EN 1442:2017 | La presión de rotura de la muestra representativa debe situarse por encima del límite inferior del intervalo de tolerancia en el gráfico de rendimiento de las muestras.<br><br>$\Omega m \geq 1 + \Omega s \times k3(n;p;1-\alpha)$ a<br><br>Ninguno de los resultados de las pruebas individuales podrá ser inferior a la presión de prueba. | $3\sqrt[3]{Q}$ o Q/200, según cuál sea el menor de ambos valores,<br>y<br>con un mínimo de 20 por subgrupo (Q). |
| | Descamación y corrosión | EN ISO 4628-3:2016 | Máximo grado de corrosión:<br>Ri2 | Q/1 000 |
| | Adherencia del poliuretano | ISO 2859-1:1999 + A1:2011<br>EN 1442:2017<br>EN 14140:2014 + AC:2015 | Valor de adherencia > 0,5 N/mm² | Véase ISO 2859-1:1999 + A1:2011 aplicado a Q/1000 |
| Cada 5 años a partir de ese momento (véase f)) | Ensayo de rotura | EN 1442:2017 | La presión de rotura de la muestra representativa debe situarse por encima del límite inferior del intervalo de tolerancia indicado en el gráfico de rendimiento de las muestras.<br>$\Omega m \geq 1 + \Omega s \times k3(n;p;1-\alpha)$ a | $6\sqrt[3]{Q}$ o Q/100, según cuál sea el menor de ambos valores<br>y,<br>con un mínimo de 40 por subgrupo (Q). |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Ninguno de los resultados de las pruebas individuales podrá ser inferior a la presión de prueba | |
| | Descamación y corrosión | EN ISO 4628-3:2016 | Máximo grado de corrosión:<br>Ri2 | Q/1 000 |
| | Adherencia del poliuretano | ISO 2859-1:1999 + A1:2011<br>EN 1442:2017<br>EN 14140:2014 + AC:2015 | Valor de adherencia > 0,5 N/mm² | Véase ISO 2859-1:1999 + A1:2011 aplicado a Q/1000 |

a La presión de rotura (BPP) de la muestra representativa se utiliza para evaluar los resultados de las pruebas mediante un gráfico de rendimiento de las muestras:

Paso 1. Determinación de la presión de rotura de una muestra representativa

Cada muestra se representa con un punto cuyas coordenadas son el valor medio de los resultados del ensayo de rotura y la desviación tipo de los resultados del ensayo de rotura, ambos normalizados a la presión de prueba correspondiente.

$$BPP: (\Omega s = \frac{s}{PH} ; \Omega m = \frac{x}{PH})$$

siendo

$x$: valores medios de la muestra

$s$: desviación tipo de la muestra

$PH$: presión de prueba

Paso 2. Representación en un gráfico de rendimiento de las muestras

Cada punto de presión de rotura se representa en un gráfico de rendimiento de las muestras que presenta los siguientes ejes:

- Abscisas: desviación tipo normalizada a la presión de prueba ( Ωs )

- Ordenadas: valor medio normalizado a la presión de prueba (Ωm)

Paso 3. Determinación del límite inferior pertinente del intervalo de tolerancia apropiado en el gráfico de rendimiento de las muestras

Los resultados referidos a la presión de rotura se examinarán con arreglo a la prueba conjunta (prueba multidireccional) aplicando un nivel de significación de α=0,05 (véase el párrafo 7 de la norma ISO 5479:1997) al efecto de determinar si la distribución de los resultados de cada muestra es normal o anormal.

- Si la distribución es normal, el límite inferior de tolerancia pertinente se determinará según lo dispuesto en el paso 3.1.

- Si la distribución es anormal, el límite inferior de tolerancia pertinente se determinará según lo dispuesto en el paso 3.2.

Paso 3.1. Límite inferior del intervalo de tolerancia para resultados con una distribución normal

De conformidad con la norma ISO 16269-6:2014 y teniendo en cuenta que se desconoce la varianza, se entenderá que el intervalo de tolerancia estadístico unilateral se calcula para un nivel de fiabilidad del 95% y una proporción de población igual al 99,9999%.

Aplicando lo anterior al gráfico de rendimiento de las muestras, el límite inferior del intervalo de tolerancia se representa mediante una línea de tasa de supervivencia constante definida mediante la fórmula:

$$\Omega m = 1 + \Omega s \times k3(n;p;1-\alpha)$$

siendo

k3: factor función de n, p y 1-α

p: proporción de la población seleccionada para el intervalo de tolerancia (99,9999%);

1-α: nivel de fiabilidad (95%)

n: tamaño de la muestra

El valor de k3 correspondiente a las distribuciones normales se tomará de la tabla que figura al final del paso 3.

Paso 3.2. Límite inferior del intervalo de tolerancia para resultados con una distribución anormal

El intervalo de tolerancia estadístico unilateral deberá calcularse para un nivel de fiabilidad del 95% y una proporción de población igual al 99,9999%.

El límite inferior de tolerancia se representa mediante una línea de tasa de supervivencia constante definida mediante la fórmula que figura en el paso 3.1, y el factor k3 se calculará sobre la base de las propiedades de una distribución de Weibull.

El valor de k3 correspondiente a las distribuciones de Weibull se tomará de la tabla que figura al final del paso 3.

| ***Tabla para k3*** *p=99,9999% y (1- α)=0,95* | | |
|---|---|---|
| ***Tamaño de la muestra n*** | ***Distribución normal k3*** | ***Distribución de Weibull k3*** |
| *20* | *6,901* | *16,021* |
| *22* | *6,765* | *15,722* |
| *24* | *6,651* | *15,472* |
| *26* | *6,553* | *15,258* |
| *28* | *6,468* | *15,072* |
| *30* | *6,393* | *14,909* |
| *35* | *6,241* | *14,578* |
| *40* | *6,123* | *14,321* |
| *45* | *6,028* | *14,116* |
| *50* | *5,949* | *13,947* |
| *60* | *5,827* | *13,683* |
| *70* | *5,735* | *13,485* |
| *80* | *5,662* | *13,329* |
| *90* | *5,603* | *13,203* |
| *100* | *5,554* | *13,098* |
| *150* | *5,393* | *12,754* |

| | | |
|---|---|---|
| *200* | *5,300* | *12,557* |
| *250* | *5,238* | *12,426* |
| *300* | *5.193* | *12,330* |
| *400* | *5,131* | *12,199* |
| *500* | *5,089* | *12,111* |
| *1000* | *4,988* | *11,897* |
| ∞ | *4,753* | *11,408* |

***NOTA**: Si el tamaño de la muestra se sitúa entre dos valores, se elegirá el más próximo por abajo.*

h) Actuaciones en caso de que no se cumplan los criterios de aceptación

Si alguno de los resultados del ensayo de rotura, de los ensayos de descamación y corrosión o del ensayo de adherencia no cumple los criterios de la tabla que figura en la letra g), el propietario separará aislará el subgrupo de botellas sobremoldeadas afectado para exámenes complementarios, y las botellas de dicho subgrupo no podrán llenarse ni presentarse al transporte o utilizadas.

De acuerdo con la autoridad competente, o el organismo Xa que hubiera aprobado el tipo, podrán realizarse nuevas pruebas para determinar la causa primera del fallo.

Si no puede demostrarse que la causa primera se da exclusivamente en el subgrupo afectado del propietario, la autoridad competente o el organismo Xa adoptarán medidas para toda la población de base y, en su caso, para la producción de otros años.

Si puede demostrarse que la causa primera se da exclusivamente en una parte del subgrupo afectado, la autoridad competente podrá autorizar que las partes no afectadas vuelvan a ponerse en servicio. Deberá demostrarse que las botellas sobremoldeadas que vuelven a ponerse en servicio no están afectadas.

i) Requisitos de los centros de llenado

El propietario facilitará a la autoridad competente pruebas documentales de que los centros de llenado:

- cumplen lo dispuesto en el párrafo 7) de la instrucción de embalaje P200 de 4.1.4.1 y observan y aplican correctamente las normas sobre controles previos al llenado enumeradas en el del párrafo 11) de dicha instrucción de embalaje;
- disponen de los medios adecuados para identificar las botellas sobremoldeadas mediante el dispositivo electrónico de identificación;
- tienen acceso a la base de datos a la que se refiere la letra d);
- están en condiciones de actualizar la base de datos;
- aplican un sistema de calidad, con arreglo a la norma de la serie ISO 9000 u otra equivalente, certificado por un organismo independiente reconocido por la autoridad competente.

675 En el caso de los bultos que contengan estas mercancías peligrosas, estará prohibida la carga en común con sustancias y objetos de la clase 1, salvo los de la división 1.4S

676 No será necesario aplicar lo previsto en la disposición especial 386, ni en 7.1.7.3, 7.1.7.4, 5.4.1.1.15 y 5.4.1.2.3.1, al transporte de bultos que contengan sustancias polimerizantes cuando se transporten para su eliminación o reciclaje, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

a) antes de la carga, se ha constatado mediante un examen que no existe una desviación significativa entre la temperatura exterior del bulto y la temperatura ambiente;
b) el transporte se efectúa en un plazo máximo de 24 horas desde dicho examen;

c) durante el transporte, los bultos están protegidos de la luz solar directa y del efecto de cualquier otra fuente de calor (por ejemplo, otra carga que se transporte a una temperatura superior a la temperatura ambiente);
d) durante el transporte, la temperatura ambiente es inferior a 45 °C;
e) los vehículos y los contenedores están adecuadamente ventilados;
f) las sustancias están embaladas/envasadas en bultos con una capacidad máxima de 1000 litros.

Al evaluar las sustancias para su transporte de conformidad con las condiciones de la presente disposición especial, podrán valorarse otras medidas destinadas a evitar una polimerización peligrosa (por ejemplo, la adición de inhibidores).

## CAPÍTULO 3.4

## MERCANCÍAS PELIGROSAS EMBALADAS EN CANTIDADES LIMITADAS

**3.4.1** Este capítulo contiene las disposiciones aplicables al transporte de mercancías peligrosas de ciertas clases, embaladas en cantidades limitadas. El límite de cantidad aplicable para el envase interior o artículo se especifica para cada materia en la columna (7a) de la Tabla A del capítulo 3.2. Además, la cifra "0" que figura en la columna (7a) significa que no está permitido el transporte de la materia correspondiente conforme a este capítulo.

Las mercancías peligrosas embaladas en cantidades limitadas, que cumplan con las disposiciones del presente capítulo, no están sujetas a otras disposiciones del ADR, con la excepción de las disposiciones correspondientes de la/del:

a) parte 1, capítulos 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.8, 1.9;

b) parte 2;

c) parte 3, capítulos 3.1, 3.2, 3.3 (con excepción de las disposiciones especiales 61, 178, 181, 220, 274, 625, 633 y 650 e));

d) parte 4, apartados 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.4 a 4.1.1.8;

e) parte 5, 5.1.2.1 a) i) y b), 5.1.2.2, 5.1.2.3,5.2.1.10 y 5.4.2;

f) parte 6, disposiciones de fabricación del 6.1.4 y apartados 6.2.5.1 y 6.2.6.1 a 6.2.6.3;

g) parte 7, capitulo 7.1 y 7.2.1, 7.2.2, 7.5.1 (con excepción del 7.5.1.4), 7.5.2.4, 7.5.7, 7.5.8 y 7.5.9;

h) 8.6.3.3 y del 8.6.4.

3.4.2 Las mercancías peligrosas deben estar exclusivamente embaladas en envases interiores colocados en embalajes exteriores apropiados. Los embalajes/envases intermedios se pueden utilizar. Además, para los objetos de la división 1.4, grupo de compatibilidad S, se debe cumplir completamente con las disposiciones de la sección 4.1.5. La utilización de los envases interiores no es necesaria para el transporte de objetos tales como aerosoles o "recipientes pequeños que contienen gas". La masa bruta total del bulto no debe superar los 30 kg.

3.4.3 Con la excepción de los objetos de la división 1.4, grupo de compatibilidad S, las bandejas con funda retráctil o extensible que cumplan con las disposiciones de 4.1.1.1, 4.1.1.2 y 4.1.1.4 a 4.1.1.8 son aceptables como embalajes exteriores para artículos o envases interiores que contengan mercancías peligrosas de conformidad con las disposiciones del presente capítulo. Los envases interiores susceptibles de romperse o ser fácilmente perforados, como los de vidrio, porcelana, gres o ciertos plásticos, etc. se colocarán en embalajes/envases intermedios adecuados cumpliendo las disposiciones de 4.1.1.1, 4.1.1.2 y 4.1.1.4 a 4.1.1.8 y diseñados de modo que cumplan los requisitos de construcción del 6.1.4. La masa bruta total del bulto no deberá exceder de 20 kg.

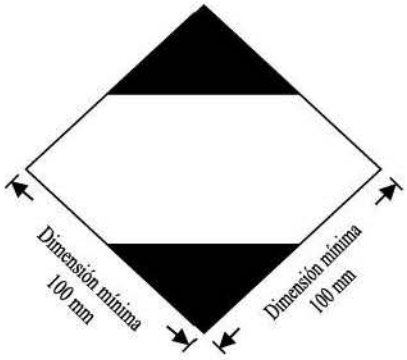
3.4.4 Las mercancías líquidas de la clase 8, grupo de embalaje II, en envases interiores de vidrio, porcelana o gres irán colocadas en un embalaje/envase intermedio compatible y rígido.

3.4.5 y 3.4.6 *(Reservado).*

3.4.7 **Marcaje de bultos conteniendo cantidades limitadas**

3.4.7.1 Salvo para el transporte aéreo, los bultos que contengan mercancías peligrosas en cantidades limitadas deben llevar la marca representada en la figura 3.4.7.1:

**Figura 3.4.7.1**




Marca para los bultos que contengan cantidades limitadas

Esta marca deberá ser fácilmente visible, legible y capaz de soportar la exposición a la intemperie sin degradación apreciable.

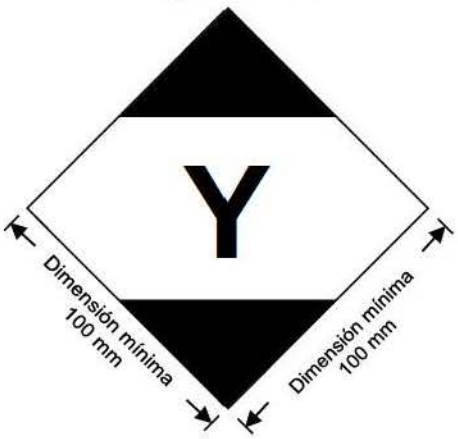
La marca tendrá la forma de un cuadrado girado un ángulo de 45° (forma de rombo). Las partes superior e inferior y la línea que rodea serán de color negro. La parte central debe ser blanca o de un color que ofrezca un contraste adecuado. Las dimensiones mínimas serán de 100 mm × 100 mm y el ancho mínimo de la línea que delimite el rombo será de 2 mm. Si las dimensiones no se especifican, todas las características estarán en proporción aproximada a las mostradas.

3.4.7.2 Si el tamaño del bulto lo requiere, las dimensiones exteriores mostradas en la figura 3.4.7.1 pueden reducirse a 50 mm × 50 mm, siempre que la marca se siga viendo claramente. El ancho mínimo de la línea que forma el rombo puede reducirse a un mínimo de 1 mm.

**3.4.8 El marcaje de los bultos que contengan cantidades limitadas según parte 3, capítulo 4 de las Instrucciones Técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea, de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)**

3.4.8.1 Los bultos que contengan mercancías peligrosas embaladas/envasadas para el transporte aéreo de conformidad con las disposiciones de la Parte 3, Capítulo 4 de las Instrucciones Técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea, de la OACI, deberán llevar la marca representada en la figura 3.4.8.1 para certificar la conformidad con dichas disposiciones.

**Figura 3.4.8.1**




Marca para los bultos que contengan cantidades limitadas según parte 3, capítulo 4 de las Instrucciones Técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea

Esta marca deberá ser fácilmente visible, legible y capaz de soportar la exposición a la intemperie sin degradación apreciable.

La marca estará en la forma de un cuadrado girado un ángulo de 45° (forma de rombo). Las partes superior e inferior y la línea que rodea serán de color negro. La parte central debe ser blanca o de un color que ofrezca un contraste adecuado. Las dimensiones mínimas serán de 100 mm × 100 mm y el ancho mínimo de la línea que delimite el rombo será de 2 mm En el centro de la marca deberá figurar el símbolo "Y" de forma claramente visible. Si las dimensiones no se especifican, todas las características estarán en proporción aproximada a las mostradas.

3.4.8.2 Si el tamaño del bulto lo requiere, puede reducirse a 50 mm × 50 mm, siempre que la marca se siga viendo claramente. El ancho mínimo de la línea que forma el rombo puede reducirse a un mínimo de 1 mm. El símbolo "Y" permanecerá en proporción aproximada a la mostrada en la figura 3.4.8.1.

3.4.9 Los bultos que contengan mercancías peligrosas que lleven la marca representada en 3.4.8, con o sin etiquetas y marcas suplementarias requeridas para el transporte aéreo, se considerarán conformes a las disposiciones de la sección 3.4.1 y en su caso de las secciones 3.4.2 a 3.4.4, y no es necesario colocar la marca representada en la sección 3.4.7.

3.4.10 Los bultos que contengan mercancías peligrosas en cantidades limitadas y que lleven la marca representada en 3.4.7 y conforme con las disposiciones de las instrucciones técnicas de la OACI, incluidas todas las marcas y etiquetas necesarias especificadas en partes 5 y 6, se considerarán conformes a las disposiciones de la sección 3.4.1 y en su caso de las secciones 3.4.2 a 3.4.4.

**3.4.11 Utilización de sobreembalajes**

Las disposiciones siguientes se aplicarán para un sobreembalaje que contenga mercancías peligrosas en cantidades limitadas:

A menos que estén visibles las marcas representativas de todas las mercancías peligrosas contenidas en el sobreembalaje, este deberá llevar:

a) una marca con la palabra "SOBREEMBALAJE". Las letras de la marca "SOBREEMBALAJE" tendrán por lo menos 12 mm de altura. La marca deberá estar en una lengua oficial del país de origen e, igualmente, si esta lengua no es el inglés, francés o alemán, en inglés, francés o alemán, a menos que los acuerdos concertados entre los países interesados en el transporte, si es que existen, no dispongan otra cosa; y

b) las marcas prescritas en el presente capítulo.

Salvo para el transporte aéreo, las otras disposiciones establecidas en 5.1.2.1 se aplicarán solo si el sobreembalaje contiene otras mercancías peligrosas no embaladas en cantidades limitadas. Estas disposiciones entonces se aplicarán únicamente en relación con esas otras mercancías peligrosas.

3.4.12 Antes del transporte, los expedidores de mercancías peligrosas embaladas en cantidades limitadas deben informar al transportista en una forma trazable de la masa bruta total de mercancías transportadas que integren el envío.

3.4.13 a) Las unidades de transporte de masa máxima superior a 12 toneladas transportando mercancías peligrosas en cantidades limitadas deben llevar una marca conforme al apartado 3.4.15 en la parte delantera y trasera, con la excepción de las unidades de transporte que contengan otras mercancías peligrosas por las que muestre un panel naranja de conformidad con el 5.3.2. En este último caso, la unidad de transporte puede llevar únicamente la señalización naranja prescrita o llevar, a la vez, la señalización naranja conforme al 5.3.2 y las marcas conformes al 3.4.15.

b) Los contenedores que transporten mercancías peligrosas en cantidades limitadas, en unidades de transporte cuya masa máxima supere las 12 toneladas, deben llevar las marcas conformes al 3.4.15 en los cuatro lados, excepto en los casos de contenedores que contengan otras mercancías peligrosas por las que se requieren las placas-etiquetas de conformidad con el 5.3.1. En este último caso, el contenedor puede llevar únicamente las placas-etiquetas prescritos o llevar, a la vez, las placas-etiquetas conforme al 5.3.1 y las marcas conformes al 3.4.15.

No será necesario llevar las marcas sobre la unidad de transporte portadora, salvo cuando las marcas colocadas sobre los contenedores no sean visibles desde el exterior. En este último caso, las mismas marcas deberán figurar en las partes delantera y trasera de la unidad de transporte.

3.4.14 Las marcas prescritas en 3.4.13 no serán obligatorias, si la masa bruta total de los bultos que contengan mercancías peligrosas en cantidades limitadas no sobrepasan 8 toneladas por unidad de transporte.

3.4.15 Las marcas prescitas en 3.4.13 serán las mismas que las prescritas en 3.4.7, con excepción de las dimensiones mínimas que serán de 250 × 250 mm. Estas marcas deberán ser retiradas o cubiertas si no se transporta ninguna mercancía peligrosa en cantidad limitada.

## CAPÍTULO 3.5

## MERCANCÍAS PELIGROSAS EMBALADAS EN CANTIDADES EXCEPTUADAS

### 3.5.1 Cantidades exceptuadas

3.5.1.1 Las cantidades exceptuadas de mercancías peligrosas de determinadas clases, además de los artículos que satisfagan las disposiciones del presente capítulo, no están sujetas a ninguna otra disposición del ADR, a excepción de:

a) Las disposiciones concernientes a la formación del capítulo 1.3;

b) Los procedimientos de clasificación y los criterios del grupo de embalaje de la parte 2; y

c) Las disposiciones de embalaje de los apartados 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.4 y 4.1.1.6.

***NOTA:*** *En el caso de las materias radiactivas, se aplicarán los requisitos para las materias radiactivas en bultos exceptuados del 1.7.1.5.*

3.5.1.2 Las mercancías peligrosas que pueden transportarse como cantidades exceptuadas de acuerdo con el presente capítulo aparecen en la columna (7b) de la Tabla A del capítulo 3.2 con el código alfanumérico siguiente:

| **Código** | **Cantidad neta máxima por envase interior**<br><br>(en gramos para los sólidos | **Cantidad neta máxima por embalaje exterior**<br><br>(en gramos para los sólidos y ml. para |
|---|---|---|
| E0 | No se permite como cantidad exceptuada | |
| E1 | 3 | 1000 |
| E2 | 3 | 500 |
| E3 | 3 | 300 |
| E4 | 1 | 500 |
| E5 | 1 | 300 |

En el caso de los gases, el volumen indicado para el envase interior se refiere a la capacidad en agua del recipiente interior y el volumen indicado para el embalaje exterior se refiere a la capacidad combinada, en agua, de todos los envases interiores contenidos en un único embalaje exterior.

3.5.1.3 Cuando se embalen juntas mercancías peligrosas en cantidades exceptuadas a las que se asignen códigos diferentes, la cantidad total por embalaje exterior estará limitada a la correspondiente al código más restrictivo.

3.5.1.4 Las cantidades exceptuadas de mercancías peligrosas a las que se asignan los códigos E1, E2, E4 y E5 con una cantidad neta máxima de mercancías peligrosas por recipiente interior limitado a 1 ml. para líquidos y gases y 1 gramo para sólidos y con una cantidad neta máxima de mercancías peligrosas por embalaje exterior que no exceda de 100 gramos para los sólidos o 100 ml. para líquidos y gases, sólo están sujetos:

a) A las disposiciones del 3.5.2, excepto en lo relativo a los embalajes/envases intermedios que no son necesarios cuando los envases interiores estén colocados en un embalaje exterior con amortiguación para evitar, en condiciones normales de transporte, que se rompan, se perforen o se derrame su contenido; y en el caso de líquidos, que el embalaje exterior contenga material absorbente suficiente para absorber todo el contenido de los envases interiores; y

b) A las disposiciones del 3.5.3.

### 3.5.2 Embalaje

Los embalajes/envases utilizados para el transporte de mercancías peligrosas en cantidades exceptuadas deberán cumplir los siguientes requisitos:

a) Los envases interiores deberán ser de plástico (de 0,2 mm de espesor como mínimo, cuando se utilicen para el transporte de materias líquidas), vidrio, porcelana, gres, cerámica o metal (véase también 4.1.1.2) y el cierre de cada envase interior se mantendrá firmemente en su lugar mediante alambre, cinta adhesiva o cualquier otro medio seguro; cualquier recipiente que tenga un cuello con roscas moldeadas dispondrá de una tapa de rosca estanca. El cierre deberá ser resistente al contenido;

b) Cada envase interior deberá ir en un embalaje/envase intermedio sólidamente ajustado con un material de relleno de tal forma que, en las condiciones normales de transporte, no pueda romperse, perforarse ni derramar su contenido. Cuando se trate de mercancías peligrosas líquidas, el embalaje/envase intermedio o exterior contendrá material absorbente suficiente para absorber todo el contenido del envase interior. Cuando estén colocadas en embalajes/envases intermedios, el material absorbente podrá ser el material de relleno. Las mercancías peligrosas no deberán reaccionar peligrosamente con el material absorbente o de relleno ni con el material del envase ni reducir la integridad o la función de esos materiales. El bulto deberá ser capaz de contener la totalidad del contenido en caso de rotura o fuga, sea cual sea el sentido en que se coloque;

c) El embalaje/envase intermedio irá sólidamente ajustado en un embalaje exterior rígido (de madera, cartón u otro material igualmente resistente);

d) Cada tipo de bulto deberá cumplir lo dispuesto en 3.5.3;

e) Cada bulto deberá tener un tamaño suficiente para que haya espacio para aplicar todas las señalizaciones necesarias; y

f) Podrán utilizarse sobreembalajes que también podrán contener bultos de mercancías peligrosas o de mercancías que no estén sujetas a las disposiciones del ADR.

### 3.5.3 Ensayos para los bultos

3.5.3.1 El bulto completo preparado para el transporte, con sus envases interiores llenos al menos al 95% de su capacidad en el caso de sólidos o al 98% en el caso de líquidos, debe ser capaz de aguantar, según se demuestre mediante un ensayo adecuadamente documentado, sin que se produzcan roturas ni fugas de ningún envase interior y sin una reducción significativa de su eficacia:

a) Una caída de 1,8 m sobre una superficie horizontal plana, rígida y no elástica:

i) Cuando la muestra tenga forma de caja, se dejará caer en cada una de las siguientes orientaciones:

- de plano sobre la base;
- de plano sobre la parte superior;
- de plano sobre el lado más largo;
- de plano sobre el lado más corto;
- sobre una esquina;

ii) Cuando la muestra tenga forma de bidón, se dejará caer en cada una de las siguientes orientaciones:

- en diagonal sobre el reborde de la parte superior, con el centro de gravedad en la vertical del punto de impacto;
- diagonalmente sobre el reborde de la base;
- de plano sobre el costado;

***NOTA:*** *Cada una de las caídas mencionadas se ensayará en bultos diferentes, pero idénticos.*

b) Una fuerza aplicada sobre la superficie superior durante 24 horas y equivalente al peso total de los bultos idénticos que podrían apilarse hasta una altura de 3 m. (incluida la muestra).

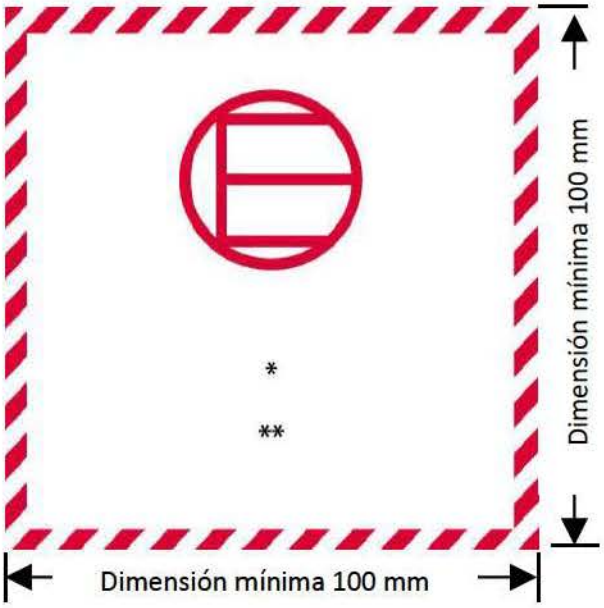
3.5.3.2 A los fines de los ensayos, las materias que hayan de transportarse en el embalaje/envase podrán sustituirse por otras, salvo que tal sustitución desvirtúe los resultados de los ensayos. En el caso de los sólidos, cuando se utilice otra materia, ésta deberá tener las mismas características físicas (masa, granulometría, etc.) que la materia que se vaya a transportar. En los ensayos de caída para líquidos, las materias sustitutivas tendrán una densidad relativa (masa específica) y viscosidad similar a las de las materias que se vayan a transportar.

### 3.5.4 Marcado de los bultos

3.5.4.1 Los bultos que contengan cantidades exceptuadas de mercancías peligrosas preparadas con arreglo a lo dispuesto en el presente capítulo se marcarán de forma indeleble y legible con la marca indicada en la figura 3.5.4.2. Se mostrará dentro de dicha marca el primer o único número de etiqueta indicado en la columna (5) de la Tabla A del Capítulo 3.2 por cada mercancía peligrosa que contenga el bulto. Cuando los nombres del expedidor y del destinatario no figuren en ningún otro lugar en el bulto, esa información deberá figurar en la marca.

### 3.5.4.2 Marca de cantidades exceptuadas

**Figura 3.5.4.2**




Marca de cantidades exceptuadas

* El primer o único número de etiqueta indicado en la columna (5) de la Tabla A del Capítulo 3.2 será el que se indique en este punto.

** El nombre del expedidor o destinatario será el que se indique en este punto si no se muestra en ninguna otra parte del bulto.

La marca será en forma de cuadrado. La trama y el símbolo serán del mismo color, negro o rojo, sobre fondo blanco o que haga el contraste adecuado. Las dimensiones de la marca serán como mínimo de 100 × 100 mm. Si las dimensiones no se especifican, todas las características estarán en proporción aproximada a las mostradas.

### 3.5.4.3 Utilización de sobreembalajes

Las disposiciones siguientes se aplicarán a los sobreembalajes que contengan mercancías peligrosas embaladas en cantidades exceptuadas:

A menos que estén visibles las marcas representativas de todas las mercancías peligrosas contenidas en el sobreembalaje, este deberá llevar:

a) Una marca con la palabra "SOBREEMBALAJE". Las letras de la marca "SOBREEMBALAJE" tendrán por lo menos 12 mm de altura. La marca deberá estar en una lengua oficial del país de origen e, igualmente, si esta lengua no es el inglés, francés o alemán, en inglés, francés o alemán, a menos que los acuerdos concertados entre los países interesados en el transporte, si es que existen, no dispongan otra cosa; y
b) las marcas prescritas en el presente capítulo.

Las otras disposiciones establecidas en 5.1.2.1 se aplicarán solo si el sobreembalaje contiene otras mercancías peligrosas no embaladas en cantidades exceptuadas, y únicamente respecto de esas otras mercancías peligrosas.

### 3.5.5 Número máximo de bultos en cualquier vehículo o contenedor

El número máximo de bultos en cualquier vehículo o contenedor no deberá pasar de 1.000.

### 3.5.6 Documentación

Si un documento o documentos (tales como el conocimiento de embarque, carta de porte aérea o CMR/CIM) acompañara(n) a las mercancías peligrosas en cantidades exceptuadas, como mínimo uno de dichos documentos deberá incluir la información "Mercancías peligrosas en cantidades exceptuadas" e indicar el número de bultos.

# PARTE 4

# Disposiciones relativas a la utilización de los embalajes y de las cisternas

## CAPÍTULO 4.1

## UTILIZACIÓN DE ENVASES, DE EMBALAJES, DE GRANDES RECIPIENTES PARA GRANEL (GRG/IBC) Y DE GRANDES EMBALAJES

***NOTA:*** *Los embalajes, incluidos los GRG/IBC y los grandes embalajes, marcados con arreglo a los dispuesto en 6.1.3; 6.2.2.7; 6.2.2.8; 6.2.2.9; 6.2.2.10; 6.3.4; 6.5.2 ó 6.6.3, pero aprobados en un país que no sea Parte contratante del ADR podrán, a pesar de ello, utilizarse para el transporte regulado por el ADR.*

### 4.1.1 Disposiciones generales relativas al embalaje de las mercancías peligrosas en embalajes, incluidos los GRG/IBC y los grandes embalajes

***NOTA:*** *Las disposiciones generales de la presente sección únicamente serán aplicables al embalaje de mercancías de las clases 2, 6.2 (Nos. ONU 2814 y 2900) y 7 en las condiciones indicadas en 4.1.1.16 (clase 2), 4.1.8.2 (clase 6.2), 4.1.9.1.5 (clase 7) y en las instrucciones de embalaje pertinentes del 4.1.4 (P201, P207 y LP200 para la clase 2 y P620, P621, P622, IBC620, LP621 y LP622 para la clase 6.2).*

4.1.1.1 Las mercancías peligrosas deben ser embaladas en envases y embalajes de buena calidad, incluidos los GRG/IBC o los grandes embalajes. Estos embalajes/envases deberán ser suficientemente sólidos para resistir golpes y los esfuerzos habituales durante el transporte, especialmente durante el trasbordo entre distintos medios de transporte o entre medios de transporte y los almacenes, así como el izado del palet o del sobreembalaje en la manipulación manual o mecánica posterior. Los envases y embalajes, incluidos los GRG/IBC y los grandes embalajes, cuando sean preparados para la expedición de la mercancía, deben venir manufacturados y cerrados de modo que excluya cualquier pérdida de contenido que pudiera producirse en condiciones normales del transporte, especialmente debido a vibraciones o variaciones de temperatura o debido a la higrometría o de presión (debido por ejemplo a la altitud). Los embalajes, incluyendo los GRG/IBC y los grandes embalajes deben cerrarse conforme a las informaciones suministradas por el fabricante. Durante el transporte, no deberá haber en el exterior de los envases, de los embalajes, de los GRG/IBC o de los grandes embalajes, ninguna adhesión de restos de materias peligrosas. Las presentes disposiciones se aplican, según el caso, a envases y embalajes nuevos, reutilizados, reacondicionados o reconstruidos y a los GRG/IBC nuevos, reutilizados, reparados o reconstruidos, así como a los grandes embalajes nuevos reutilizados o reconstruidos.

4.1.1.2 Las partes de los envases y embalajes, incluidos los GRG/IBC o los grandes embalajes, que estén directamente en contacto con las mercancías peligrosas:

a) no deben sufrir alteraciones o debilitaciones notables a causa de ellas;

b) no deben reaccionar peligrosamente con ellas, por ejemplo, actuando como catalizador de una reacción o entrando en reacción con ellas; y

c) no permitirán la filtración de las mercancías peligrosas que puedan constituir un peligro en condiciones normales de transporte.

Si fuese necesario irán provistas de un revestimiento interior, o haber sido sometidas a un tratamiento interior adecuado.

***NOTA:*** *En lo que concierne a la compatibilidad química de los embalajes de plástico y los GRG/IBC, fabricados de polietileno, véase 4.1.1.21.*

4.1.1.3 ***Modelo tipo***

4.1.1.3.1 Salvo disposición contraria, que pueda indicarse en otras partes del ADR, cada envase o embalaje, incluidos los GRG/IBC o los grandes embalajes, a excepción de los envases interiores, debe estar conforme a un diseño tipo que haya satisfecho las pruebas prescritas de las secciones 6.1.5; 6.3.5;6.5.6 ó 6.6.5, según proceda.

4.1.1.3.2 Los embalajes/envases, incluidos los GRG/IBC y los grandes embalajes, podrán ser conformes a uno o más modelos tipo que hayan superado los ensayos y llevar más de una marca.

4.1.1.4 Cuando se proceda al llenado de los envases y embalajes, incluidos GRG/IBC y grandes embalajes, con líquidos, es preciso dejar un margen de llenado suficiente (vacío) para excluir cualquier fuga de su contenido y cualquier deformación permanente del embalaje resultante de la dilatación del líquido por efecto de las variaciones de temperatura que se puedan alcanzar en el curso del transporte. Salvo disposiciones particulares, los envases no deben ser llenados completamente de líquidos a la temperatura de 55 ºC. En cualquier caso, debe dejarse un margen suficiente en los GRG/IBC para garantizar que a una temperatura media del contenido de 50 ºC, no se sobrepase el 98% de su capacidad en agua. Salvo disposiciones contrarias el grado máximo de llenado, a una temperatura de llenado de 15 ºC, no excederá:

o bien a)

| Punto de ebullición (principio de ebullición) de la materia en ºC | <60 | ≥60 <100 | ≥100 <200 | ≥200 <300 | ≥300 |
|---|---|---|---|---|---|
| Grado de llenado en % de la capacidad del envase | 90 | 92 | 94 | 96 | 98 |

o bien b)

$$\text{Grado de llenado del envase} = \frac{98}{1+\alpha\ (50-t_f)}\ \%\ \text{de la capacidad del envase.}$$

En esta fórmula, □□representa el coeficiente medio de dilatación cúbica del líquido entre 15 °C y 50 °C, es decir para una variación máxima de temperatura de 35 °C,

$\alpha$ se calcula según la fórmula:

$$\alpha = (d_{15} - d_{50})/(35 \times d_{50})$$

siendo $d_{15}$ y $d_{50}$ las densidades relativas[1] del líquido a 15 °C y 50 °C, y $t_f$ la temperatura media del líquido en el momento del llenado.

4.1.1.5 Los envases interiores deben ser embalados en embalajes exteriores de modo que se evite, en condiciones normales de transporte, su rotura, su perforación o el derrame de su contenido en los embalajes exteriores. Los envases interiores que contengan líquidos deberán embalarse con su cierre hacia arriba y colocarse en embalajes exteriores de conformidad con las marcas de orientación previstas en 5.2.1.10. Los envases interiores susceptibles de romperse o perforarse fácilmente, tales como recipientes de vidrio, porcelana o gres, o los de ciertas materias plásticas, etc., irán sujetos dentro de los embalajes exteriores con la interposición de materias de relleno apropiadas. Una fuga del contenido no deberá entrañar ninguna alteración apreciable de las propiedades protectoras de las materias de relleno o las del embalaje exterior.

4.1.1.5.1 Si un embalaje exterior de un embalaje combinado o de un gran embalaje ha superado con éxito las pruebas con distintos tipos de envases interiores, en dicho embalaje exterior o gran embalaje pueden reunirse también diversos envases interiores elegidos entre los tipos mencionados. Además, en la medida en que se mantenga un nivel de resultados equivalente, se autorizarán las modificaciones siguientes de los envases interiores sin que sea necesario someter al bulto a otras pruebas:

a) Podrán utilizarse envases interiores de dimensiones equivalentes o inferiores siempre que:

i) los envases interiores sean de un diseño análogo al de los envases interiores ensayados (por ejemplo, forma redonda, rectangular, etc.);

[1] *La expresión "densidad relativa" (d) será considerada como sinónimo de "densidad" y será utilizada a lo largo de todo el presente capítulo.*

ii) el material de construcción de los envases interiores (vidrio, plástico, metal, etc.) ofrezca una resistencia a las fuerzas de impacto y de apilamiento igual o superior a la del embalaje interior ensayado inicialmente;

iii) los envases interiores tengan aberturas idénticas o más pequeñas y que el cierre responda a un diseño análogo (por ejemplo, tapón roscado, tapa encajada, etc.);

iv) se utilice un material de relleno suplementario en cantidad suficiente para llenar los espacios vacíos e impedir cualquier desplazamiento apreciable de los envases interiores; y

v) los envases interiores tengan la misma orientación en el embalaje exterior que en el bulto ensayado;

b) Podrá utilizarse un número menor de los envases interiores ensayados o de otros tipos de envases interiores definidos en el apartado a) anterior, siempre que se añada un relleno suficiente para ocupar el espacio o los espacios vacíos e impedir cualquier desplazamiento apreciable de los envases interiores.

4.1.1.5.2 El uso de embalajes/envases suplementarios dentro de un embalaje exterior (por ejemplo, un embalaje/envase intermedio o un recipiente dentro de un embalaje/envase interior prescrito), como complemento de los embalajes/envases previstos en las instrucciones de embalaje, está permitido a condición de que sean satisfechas todas las prescripciones pertinentes, incluidas los que se establecen en 4.1.1.3, y, si es el caso, se utilice material de relleno adecuado para evitar el movimiento dentro del embalaje.

4.1.1.6 Las mercancías peligrosas no deben ser embaladas en un mismo embalaje exterior o en grandes embalajes, con otras mercancías peligrosas o no, si pudieran reaccionar peligrosamente entre sí provocando:

a) una combustión y/o un fuerte desprendimiento de calor;

b) un desprendimiento de gas inflamable, asfixiante, comburente o tóxico;

c) la formación de materias corrosivas; o

d) la formación de materias inestables.

***NOTA:*** *Para las disposiciones particulares relativas al embalaje en común, véase 4.1.10.*

4.1.1.7 El cierre de los envases que contengan materias tensoactivas o diluidas será tal que el porcentaje de líquido (agua, disolvente o flematizante) no descienda, en el curso del transporte, por debajo de los límites establecidos.

4.1.1.7.1 Si dos o más sistemas de cierre se montan en serie en un GRG/IBC, el más cercano a la materia transportada se debe cerrar el primero.

4.1.1.8 Cuando en un bulto pueda aumentar la presión como consecuencia de la emanación de gases del contenido (por elevación de la temperatura o por otras causas), el embalaje/envase o el GRG/IBC se podrá dotar de un dispositivo de ventilación, siempre que el gas emitido no resulte peligroso, en razón, por ejemplo, a su toxicidad, su inflamabilidad o la cantidad desprendida.

Deberá haber un dispositivo de ventilación cuando exista el riesgo de sobrepresión peligrosa por causa de una descomposición normal de las materias. El dispositivo estará diseñado de tal forma que cuando el embalaje/envase o el GRG/IBC se encuentren en la posición prevista para el transporte, se eviten los escapes de líquido y la penetración de sustancias extrañas.

***NOTA.*** *La presencia de dispositivos de ventilación en los bultos no está permitida en el transporte aéreo.*

4.1.1.8.1 Los líquidos sólo podrán introducirse en envases interiores que posean la resistencia adecuada para resistir a las presiones internas que puedan producirse en condiciones normales de transporte.

4.1.1.9 Los embalajes/envases nuevos, reconstruidos o reutilizados, incluidos los grandes embalajes o los embalajes reacondicionados y los GRG/IBC reparados, o sometidos a un mantenimiento rutinario,

deben poder superar con éxito las pruebas prescritas en las secciones 6.1.5, 6.3.5, 6.5.6 y 6.6.5 según proceda. Antes de llenarse y presentarse al transporte, todo embalaje/envase, incluido un GRG/IBC o un gran embalaje, debe pasar un control para verificar que esté exento de corrosión, de contaminación o de otros defectos y todo GRG/IBC debe pasar un control que garantice el buen funcionamiento de sus equipos de servicio. Todo envase, embalaje que presente señas de degradación en relación con el tipo aprobado, no podrá ser utilizado, o deberá ser reacondicionado de tal manera que pueda resistir las pruebas aplicadas a ese diseño tipo. Todo GRG/IBC que presente señas de degradación en relación con el tipo aprobado, no podrá ser utilizado, o deberá ser reparado o sometido a un mantenimiento rutinario de tal manera que pueda resistir las pruebas aplicadas a ese diseño tipo.

4.1.1.10 Los líquidos sólo serán cargados en embalajes/envases, incluidos GRG/IBC, que tengan una resistencia suficiente a la presión interna que se pueda desarrollar en condiciones normales de transporte. Los envases, embalajes y los GRG/IBC en los que esté inscrita la presión de prueba hidráulica prescrita en 6.1.3.1 d) y 6.5.2.2.1, respectivamente, se llenarán solamente con un líquido que tenga una presión de vapor:

a) tal que la presión manométrica total en el embalaje/envase o GRG/IBC (es decir, presión de vapor de la materia contenida, más presión parcial del aire u otros gases inertes, y menos 100 kPa) a 55 °C, determinada sobre la base de un grado de llenado máximo conforme a la subsección 4.1.1.4 y a una temperatura de llenado de 15 °C, no exceda de los 2/3 de la presión de prueba inscrita;

b) inferior a 50 °C, a los 4/7 de la suma de la presión de prueba inscrita y de 100 kPa, o

c) inferior, a 55 °C, a los 2/3 de la suma de la presión de prueba inscrita y de 100 kPa.

Los GRG/IBC destinados al transporte de líquidos no deben ser utilizados para transportar líquidos que tengan una tensión de vapor superior a 110 kPa (1,1 bar) a 50 °C o 130 kPa (1,3 bar) a 55 °C.

Ejemplos de presiones de prueba que se deberán indicar en el embalaje/envase, incluidos los GRG/IBC, valores calculados según 4.1.1.10 c)

| Número ONU | Denominación | Clase | Grupo de embalaje | $V_{p55}$ (kPa) | ($V_{p55}$ x 1,5) (kPa) | ($V_{p55}$ x 1,5) menos 100 (kPa) | Presión de prueba mínima requerida (manométrica) según 6.1.5.5.4 c) (kPa) | Presión de prueba mínima (manométrica) a indicar en el embalaje (kPa) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2056 | Tetrahidrofurano | 3 | II | 70 | 105 | 5 | 100 | 100 |
| 2247 | n-Decano | 3 | III | 1,4 | 2,1 | -97,9 | 100 | 100 |
| 1593 | Diclorometano | 6.1 | III | 164 | 246 | 146 | 146 | 150 |
| 1155 | Eter Dietílico | 3 | I | 199 | 299 | 199 | 199 | 250 |

***NOTA 1:*** *En el caso de los líquidos puros, la presión de vapor a 55 °C ($V_{p55}$) puede a menudo obtenerse a partir de cuadros publicados en la literatura científica.*

***NOTA 2:*** *Las presiones mínimas de prueba indicadas en el cuadro son las que se obtienen únicamente mediante aplicación de las indicaciones de 4.1.1.10 c), lo que significa que la presión de prueba marcada deberá ser una vez y media superior a la presión de vapor a 55 °C, menos 100 kPa. Cuando, por ejemplo, la presión de prueba para el decano normal se determina de conformidad con las indicaciones de 6.1.5.5.4 a), la presión de prueba mínima que deberá marcar puede ser inferior.*

***NOTA 3:*** *En el caso del éter dietílico, la presión de prueba mínima prescrita según el 6.1.5.5.5 es de 250 kPa.*

4.1.1.11 Los envases y embalajes vacíos, incluidos los GRG/IBC y los grandes embalajes vacíos, que hayan contenido mercancías peligrosas estarán sometidos a las mismas disposiciones que si estuvieran llenos, a menos que hayan sido tomadas medidas apropiadas para evitar peligros.

***NOTA:*** *Cuando estos embalajes/envases son transportados con vistas a su eliminación, reciclaje o recuperación de sus materiales, podrán igualmente ser transportados bajo el N.º ONU 3509 a condición de que se cumplan las condiciones de la disposición especial 663 del capítulo 3.3.*

4.1.1.12 Cada embalaje/envase, incluidos los GRG/IBC, especificado en el capítulo 6.1, destinados a contener líquidos debe superar una prueba de estanqueidad apropiada. Esta prueba forma parte de un programa de garantía de la calidad tal y como se estipula en 6.1.1.4 que muestre la capacidad para satisfacer el nivel de prueba indicada en 6.1.5.4.3:

a) antes de ser utilizados por primera vez para el transporte;

b) después de la reconstrucción o el reacondicionamiento de un embalaje/envase, antes de ser reutilizado para el transporte;

Para esta prueba, no será necesario que el embalaje/envase esté provisto de sus propios cierres. El recipiente interior de los embalajes compuestos puede ser probado sin el embalaje exterior, a condición de que los resultados de la prueba no resulten afectados. Esta prueba no será exigida para:

- los envases interiores de embalajes combinados o de grandes embalajes;
- los recipientes interiores de embalajes compuestos (cristal, porcelana o gres) que lleven la mención "RID/ADR" conforme a 6.1.3.1 (a) (ii);
- los envases metálicos ligeros que lleven la mención "RID/ADR" conforme a 6.1.3.1 a) (ii).

4.1.1.13 Los envases y embalajes, incluidos los GRG/IBC, utilizados para materias sólidas que pudieran transformarse en líquidas a temperaturas susceptibles de ser alcanzadas durante el transporte, deben también ser capaces de poder contener la materia en estado líquido.

4.1.1.14 Los envases y embalajes, incluidos los GRG/IBC, utilizados para materias pulverulentas o granuladas deben ser estancos a los pulverulentos o estar dotados de un forro.

4.1.1.15 Salvo derogación acordada por la autoridad competente, el tiempo de utilización admitido para el transporte de mercancías peligrosas es de cinco años a contar desde la fecha de fabricación de los recipientes para los bidones de plástico, los jerricanes de plástico y los GRG/IBC de plástico rígido y GRG/IBC compuestos con recipiente interior de plástico, a menos que sea prescrita una duración más corta teniendo en cuenta la materia a transportar.

***NOTA:*** *En el caso de los RIG compuestos, el periodo de utilización se refiere a la fecha de fabricación del recipiente interior.*

4.1.1.16 Cuando el hielo se utiliza como refrigerante, no debe comprometer la integridad del embalaje.

4.1.1.17 *(Suprimido).*

**4.1.1.18** ***Materias y objetos explosivos, materias autorreactivas y peróxidos orgánicos***

Salvo disposición contraria expresamente formulada en el ADR, los embalajes/envases, incluyendo los GRG/IBC y los grandes embalajes, utilizados para mercancías de la clase 1, materias autorreactivas de la clase 4.1 o peróxidos orgánicos de la clase 5.2, deben satisfacer las disposiciones aplicables a materias de peligrosidad media (grupo de embalaje II).

**4.1.1.19** ***Utilización de embalajes de socorro*** y los grandes embalajes de socorro

4.1.1.19.1 Esta facultad no excluye la utilización de embalajes, de GRG/IBC del tipo 11A o grandes embalajes de mayores dimensiones, de un tipo y de un nivel de prueba apropiados, conforme a las condiciones enunciadas en 4.1.1.19.2 y 4.1.1.19.3.

4.1.1.19.2 Deberán adoptarse medidas apropiadas para impedir desplazamientos excesivos de los bultos que hubieren resultado dañados o que hubieren sufrido fugas en el interior de un embalaje de socorro o de un gran embalaje de socorro. En el caso de contener líquidos, deberá añadirse una cantidad suficiente de materiales absorbentes para eliminar la presencia de cualquier líquido liberado.

4.1.1.19.3 Se adoptarán medidas apropiadas para impedir cualquier aumento peligroso de presión.

**4.1.1.20** ***Uso de los recipientes a presión de socorro***

4.1.1.20.1 Los recipientes a presión de socorro conformes al 6.2.3.11 pueden ser utilizados en el caso de que los recipientes a presión estén dañados sean defectuosos, presenten fugas o no sean conformes.

***NOTA:*** *Un recipiente de presión de socorro puede utilizarse como sobreembalaje de conformidad con el 5.1.2. Cuando se utiliza como sobreembalaje, las marcas deben cumplir con 5.1.2.1 en lugar del 5.2.1.3.*

4.1.1.20.2 Los recipientes a presión se colocarán en recipientes a presión de socorro de tamaño apropiado. Varios recipientes a presión no pueden colocarse en un mismo recipiente a presión de socorro salvo que los contenidos son conocidos y no reaccionan peligrosamente entre ellos (véase 4.1.1.6). En este caso, la suma total de las capacidades en agua de los recipientes a presión colocados no debe sobrepasar los 3.000 litros. Se adoptarán medidas apropiadas para prevenir el desplazamiento de los recipientes a presión en el interior del recipiente a presión de socorro, por ejemplo, se utilizarán particiones o relleno o su sujeción.

4.1.1.20.3 Un recipiente a presión puede colocarse en un recipiente a presión de socorro con la condición de que:

a) El recipiente a presión de socorro cumple con el 6.2.3.11 y una copia del certificado de aprobación está disponible;

b) Las partes del recipiente a presión que estén o puedan estar directamente en contacto con mercancías peligrosas no se vean afectadas o debilitadas por ellos y no causen ningún efecto peligroso (por ejemplo, catalizando una reacción o reaccionando con las mercancías peligrosas); y

c) El contenido del o de los recipiente/s a presión contenidos está limitado en presión y en volumen para que cuando esté totalmente descargado en el recipiente a presión de socorro, la presión en el recipiente a presión de socorro a 65 °C no exceda la presión de prueba del recipiente a presión de socorro (para los gases, véase la instrucción de embalaje P200 3) del 4.1.4.1). La reducción de la capacidad en agua utilizable en el recipiente a presión de socorro, por ejemplo, relacionado con los equipos o el material de relleno, debe tenerse en cuenta.

4.1.1.20.4 La designación oficial de transporte, el N.º ONU precedido de las letras "UN" y etiquetas que se requieran para los bultos en el capítulo 5.2, aplicables a las mercancías peligrosas contenidas en los recipientes a presión que los contenga deben colocarse para el transporte sobre los recipientes a presión de socorro.

4.1.1.20.5 Los recipientes a presión de socorro deberán limpiarse, desgasificarse e inspeccionarse visualmente el interior y el exterior después de su utilización. Deben someterse a los controles y pruebas periódicas según la 6.2.3.5 al menos cada cinco años.

**4.1.1.21** ***Verificación de la compatibilidad química de los envases de plástico, incluidos los GRG/IBC, por asimilación de las materias de llenado a líquidos patrones***

4.1.1.21.1 *Campo de aplicación*

Para los envases definidos en 6.1.5.2.6, de polietileno, y para los GRG/IBC de polietileno definidos en 6.5.6.3.5, se puede verificar las compatibilidad química con las materias de llenado, asimilando éstas a los líquidos patrones según las modalidades descritas en 4.1.1.21.3 a 4.1.1.21.5 y utilizando la lista que figura

en el 4.1.1.21.6, siempre que los modelos tipos particulares se ensayen con estos líquidos patrones conforme al 6.1.5 o al 6.5.4, que se haya tenido en cuenta el 6.1.6 y que se cumplan las condiciones indicadas en el 4.1.1.21.2. Cuando no sea posible una asimilación conforme a la presente sección, la compatibilidad química se verificará mediante ensayos en el diseño tipo conforme al 6.1.5.2.5 o por ensayos en laboratorio conforme al 6.1.5.2.7 para los envases y al 6.5.6.3.3 o al 6.5.6.3.6 para los GRG/IBC, respectivamente.

***NOTA:*** *Independientemente de las disposiciones de esta sección, el empleo de envases, incluidos los GRG/IBC para una materia particular de llenado, está sometido a las restricciones de la Tabla A del capítulo 3.2 y a las instrucciones de embalaje del capítulo 4.1.*

4.1.1.21.2 *Condiciones*

Las densidades relativas de las materias de llenado no deben superar a aquéllas que sirven para determinar la altura en el ensayo de caída, realizado conforme al 6.1.5.3.4 o al 6.5.4.1.3, y la masa en el ensayo de apilamiento realizada conforme al 6.1.5.6 o, en su caso, conforme al 6.5.6.6, con los líquidos patrones asimilados. Las presiones de vapor de las materias de llenado a 50 ºC o a 55 ºC no deben superar las que sirven para fijar la presión en la prueba de presión (hidráulica) interna, realizada conforme al 6.1.5.5.4 o al 6.5.6.8.4.2, con los líquidos patrones asimilados. Cuando las materias de llenado se asimilen a una mezcla de líquidos patrones, los valores correspondientes de las materias de llenado no deben superar los valores mínimos de los líquidos patrones asimilados obtenidos a partir de las alturas de caída, de las masas de apilamiento y de las presiones de prueba internas.

*Ejemplo: El N.º ONU 1736 cloruro de benzoilo se asimila a la mezcla de líquidos patrones "mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva". Tiene una presión de vapor de 0,34 kPa a 50ºC y una densidad relativa media igual a 1,2. Los niveles de ejecución de los ensayos sobre los modelos tipo de bidones y jerricanes de plástico corresponden frecuentemente a los niveles mínimos exigidos. En la práctica, esto quiere decir que a menudo se ejecuta el ensayo de apilamiento colocando cargas y sólo se tiene en cuenta una densidad relativa de 1,0 para la "mezcla de hidrocarburos" y una densidad relativa de 1,2 para la "solución tensoactiva" (véase la definición de líquidos patrones en 6.1.6). En consecuencia, la compatibilidad química de tales modelos tipo ensayados no se verificaría para el cloruro de benzoilo por la razón de que el nivel de ensayo es inapropiado para el diseño tipo con el líquido patrón "mezcla de hidrocarburos". (Debido al hecho de que en la mayoría de los casos la presión de prueba hidráulica interna aplicada no es inferior a 100 kP, la presión de vapor del cloruro de benzoilo debería contemplarse para este nivel de ensayo conforme al 4.1.1.10.)*

Todos los componentes de una materia de llenado, que pueden ser una solución, una mezcla o un preparado, tales como los agentes humidificadores en los detergentes o desinfectantes, sean peligrosos o no, deben considerarse en el procedimiento de asimilación.

4.1.1.21.3 *Procedimiento de asimilación*

Se deben realizar las fases siguientes para asimilar las materias de llenado a las materias o a los grupos de materias que figuran en las tablas 4.1.1.21.6 (véase también el diagrama de la figura 4.1.1.21.1)

a) Clasificar la materia de llenado conforme a los procedimientos y criterios de la Parte 2 (determinación del N.º ONU y del grupo de embalaje).

b) Si está ahí incluido, ir al N.º ONU en la columna 1 de la tabla 4.1.1.21.6.

c) Elegir la línea que corresponde al grupo de embalaje, a la concentración, al punto de inflamación, a la presencia de componentes no peligrosos, etc., utilizando los datos dados en las columnas (2a), (2b) y (4), si hay varios epígrafes para ese N.º ONU.

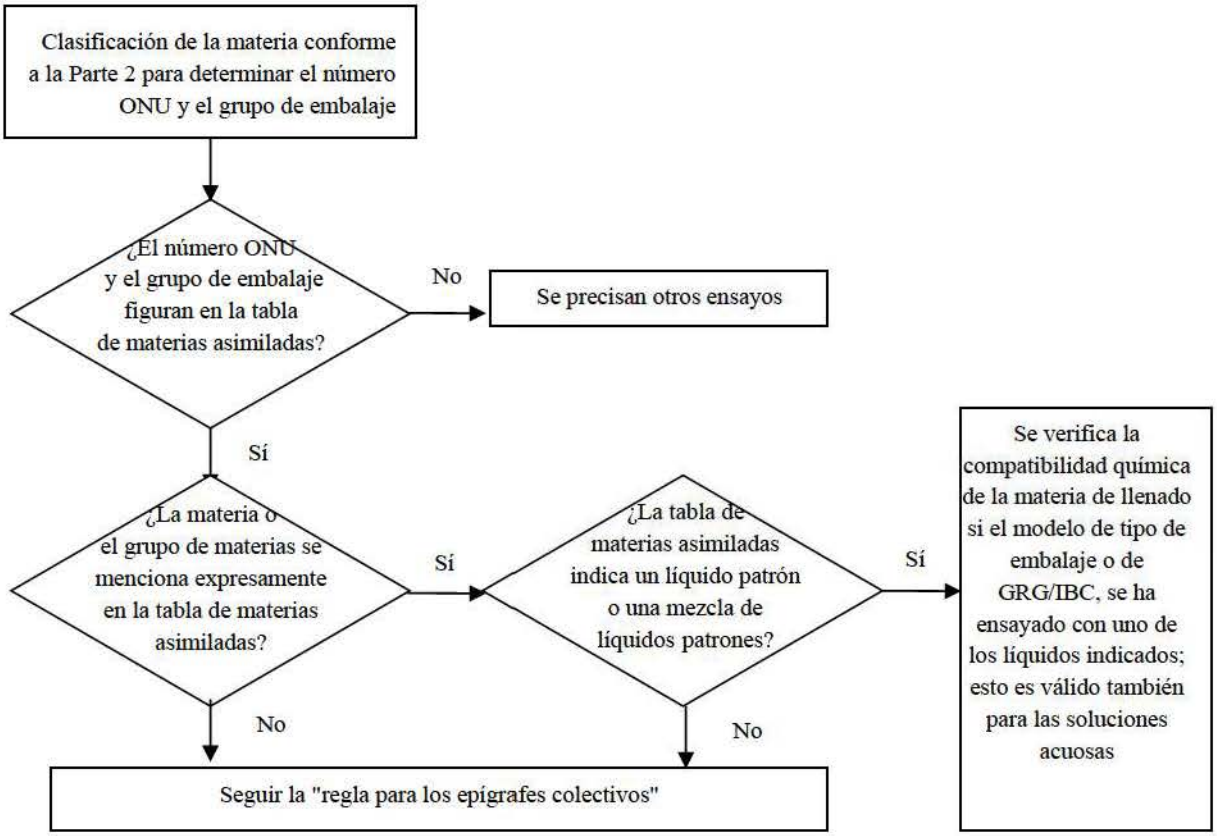
   Si esto no es posible, se debe verificar la compatibilidad química conforme al 6.1.5.2.5 o al 6.1.5.2.7 para los envases y conforme al 6.5.6.3.3 o al 6.5.6.3.6 para los GRG/IBC (no obstante, para las soluciones acuosas, véase 4.1.1.21.4)

d) Si el N.º ONU y el grupo de embalaje de la materia de llenado, determinados conforme el párrafo a), no figuran en la lista de materias asimiladas, demostrar la compatibilidad química conforme a 6.1.5.2.5 o 6.1.5.2.7 para los envases y conforme a 6.5.6.3.3 o 6.5.6.3.6 para los GRG/IBC.

e) Aplicar, como se indica en 4.1.1.21.5, la "regla para los epígrafes colectivos", si así se indica en la columna 5 de la línea elegida.

f) Se puede considerar que la compatibilidad química de la materia de llenado se ha verificado, teniendo en cuenta 4.1.1.21.1 y 4.1.1.21.2, si se asimila a un líquido patrón o una mezcla de líquidos patrones en la columna 5 y si el diseño tipo está aprobado para este(os) líquido(s) patrones.

Figura 4.1.1.21.1: Diagrama de asimilación de materias de llenado a los líquidos patrones




4.1.1.21.4 *Soluciones acuosas*

Las soluciones acuosas de materias y de grupos de materias asimiladas a los líquidos patrones específicos conforme al 4.1.1.21.3 pueden también asimilarse a aquéllos a condición de que se cumplan las siguientes condiciones:

a) la solución acuosa puede asignarse al mismo ONU que la materia que figura en la lista, conforme al criterio del 2.1.3.3, y
b) la solución acuosa no se menciona específicamente en ninguna otra parte en la lista de materias asimiladas del 4.1.1.21.6, y
c) no tiene lugar ninguna reacción química entre la materia peligrosa y el disolvente acuoso.

*Ejemplo: soluciones acuosas del N.º ONU 1120 terc-butanol:*

- *El terc-butanol por sí mismo se asimila al líquido patrón "ácido acético" en la tabla de materias asimiladas.*
- *Las soluciones acuosas del terc-butanol pueden clasificarse en el epígrafe del ONU 1120 BUTANOLES conforme al 2.1.3.3, porque sus propiedades no difieren de las del epígrafe de materias puras en lo que concierne a la clase, el(los) grupo(s) de embalaje y el estado físico. Además, el epígrafe "1120 BUTANOLES" no está explícitamente reservado a las materias puras, y las soluciones acuosas de estas materias no se mencionan en otra parte en la tabla A del capítulo 3.2 ni en la lista de materias asimiladas.*

- *El N.º ONU 1120 BUTANOLES no reacciona con el agua en las condiciones normales del transporte.*

*En consecuencia, las soluciones acuosas del N.º ONU 1120 terc-butanol pueden asimilarse al líquido patrón "ácido acético".*

4.1.1.21.5 *Regla para los epígrafes colectivos*

Para la asimilación de materias de llenado para las cuales se indica en la columna 5 "regla para los epígrafes colectivos", se deben seguir las siguientes fases y cumplir las condiciones siguientes (véase también el diagrama de la figura 4.1.1.21.2):

a) Aplicar el procedimiento de asimilación para cada constituyente peligroso de la solución, mezcla o preparado conforme al 4.1.1.21.3, teniendo en cuenta las disposiciones del 4.1.1.21.2. En el caso de epígrafes genéricos, se puede no tener en cuenta a los componentes que no sean dañinos para el polietileno de alta densidad (por ejemplo, los pigmentos sólidos en el N.º ONU 1263 PINTURAS o PRODUCTOS PARA PINTURA).

b) Una solución, una mezcla o un preparado no se pueden asimilar a un líquido patrón si:
   i) el N.º ONU y el grupo de embalaje de uno o varios componentes peligrosos no figuran en la tabla de materias asimiladas o;
   ii) en la columna 5 de la tabla de materias asimiladas se indica la "regla para los epígrafes colectivos" para uno o varios constituyentes o;
   iii) (con excepción del N.º ONU 2059 NITROCELULOSA EN SOLUCIÓN INFLAMABLE), el código de clasificación de uno o varios de los componentes peligrosos difiere del de la solución, de la mezcla o del preparado.

c) Si todos los componentes peligrosos figuran en la tabla de materias asimiladas, y sus códigos de clasificación son conformes al código de clasificación de la solución, la mezcla o del mismo preparado, y todos los componentes peligrosos se asimilan al mismo líquido patrón o a la misma mezcla de líquidos patrones en la columna 5, considerar teniendo en cuenta el 4.1.1.21.1 y el 4.1.1.21.2 que se verifica la compatibilidad química de la solución, de la mezcla o del preparado.

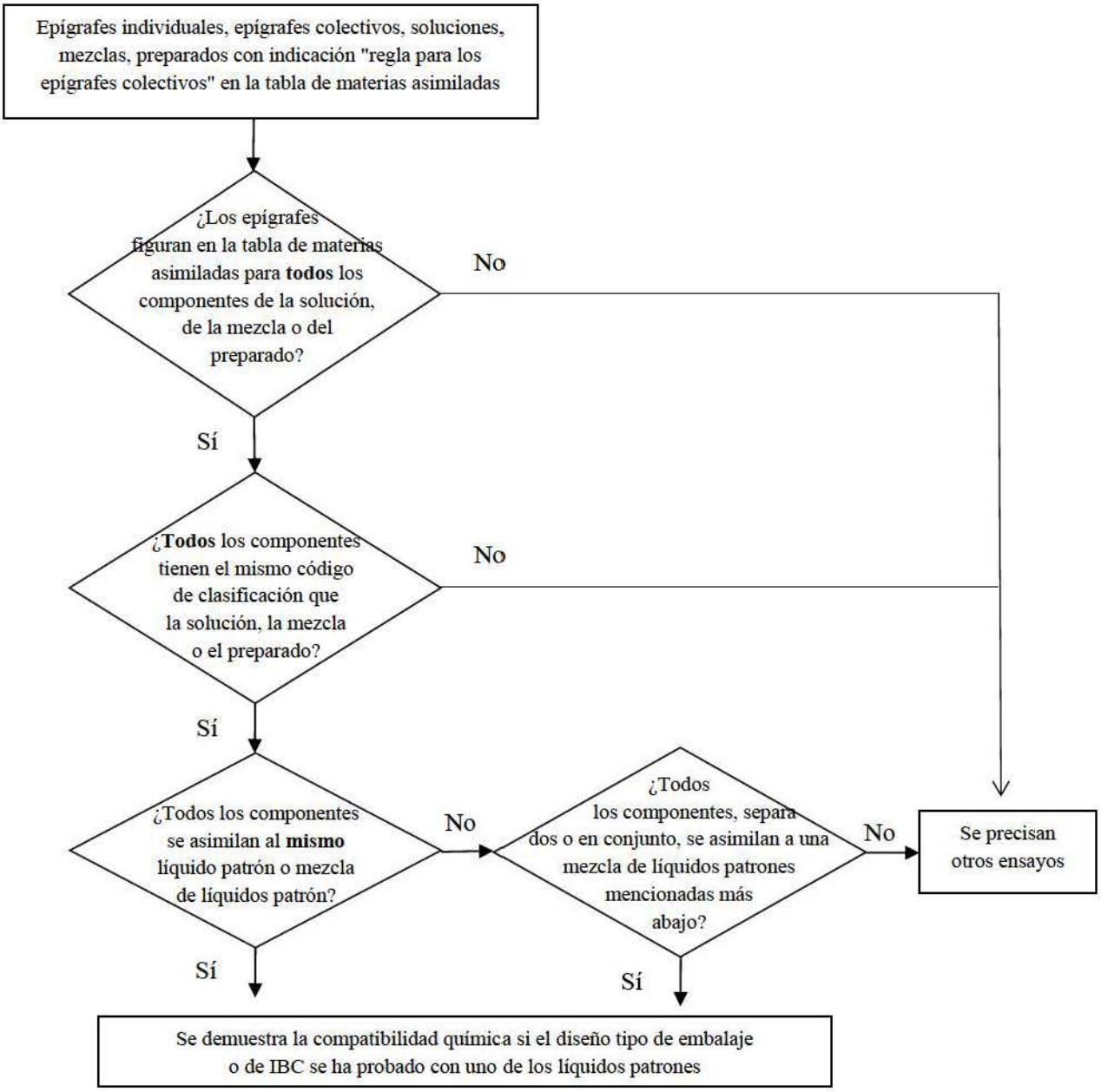
d) Si todos los componentes peligrosos figuran en la tabla de materias asimiladas, y sus códigos de clasificación son conformes al código de clasificación de la solución, de la mezcla o del mismo preparado, pero los líquidos patrones indicados en la columna 5 son diferentes, considerar, teniendo en cuenta el 4.1.1.21.1 y el 4.1.1.21.2, que se verifica la compatibilidad química para una de las mezclas siguientes de líquidos patrones:
   i) agua/ácido nítrico al 55%, con excepción de los ácidos inorgánicos de código de clasificación C1, asimilados al líquido patrón "agua";
   ii) agua/solución tensoactiva;
   iii) agua/ácido acético;
   iv) agua/mezcla de hidrocarburos;
   v) agua/acetato de n-butilo - solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo.

e) En el campo de aplicación de esta regla, no se puede considerar verificada la compatibilidad química para las otras combinaciones de líquidos patrones distintas de las especificadas en d) y para todos los casos especificados en b). En este caso, se debe verificar la compatibilidad química por otros medios (véase 4.1.1.21.3 d)).
   *Ejemplo 1: mezcla del N.º ONU 1940 ÁCIDO TIOGLICÓLICO (50%) y del ONU 2531 ÁCIDO METACRÍLICO ESTABILIZADO (50%); clasificación de la mezcla: N.º ONU 3265 LÍQUIDO CORROSIVO, ÁCIDO, ORGÁNICO, N.E.P.*
   - *Los Nos. ONU de los componentes y el N.º de la mezcla figuran en la tabla de materias asimiladas.*
   - *Los componentes y la mezcla tienen el mismo código de clasificación: C3.*
   - *El N.º ONU 1940 ÁCIDO TIOGLICÓLICO se asimila al líquido patrón "ácido acético" y el N.º ONU 2531 ÁCIDO METACRÍLICO ESTABILIZADO se asimila al líquido patrón "acetato de n-butilo / solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo". Conforme al párrafo d), esto no es una mezcla aceptable de líquidos patrones. Se debe verificar la compatibilidad química de otro modo.*

*Ejemplo 2: mezcla del N.° ONU 1793 FOSFATO ÁCIDO DE ISOPROPILO (50%) y del N.° ONU 1803 ÁCIDO FENOLSULFÓNICO LÍQUIDO (50%); clasificación de la mezcla: N.° ONU 3265 LÍQUIDO CORROSIVO, ÁCIDO ORGÁNICO, N.E.P.*

- *Los Nos. ONU de los componentes y el N.° ONU de la mezcla figuran en la tabla de materias asimiladas.*
- *Los componentes y la mezcla tienen el mismo código de clasificación: C3.*
- *El N.° ONU 1793 FOSFATO ÁCIDO DE ISOPROPILO se asimila al líquido patrón "solución tensoactiva", mientras que el N.° ONU 1803 ÁCIDO FENOLSULFÓNICO LÍQUIDO se asimila al líquido patrón "agua". Conforme al párrafo d), es una mezcla aceptable de líquidos patrones. En consecuencia, se puede considerar que se verifica la compatibilidad química para esta mezcla, con la condición de que el diseño tipo de envase sea aprobado para los líquidos patrones "solución tensoactiva" y "agua".*

**Figura 4.1.1.21.2: Diagrama representando la "regla para los epígrafes colectivos"**




Mezclas aceptables de líquidos patrones:

- agua/ácido nítrico (55%), con excepción de los ácidos inorgánicos de código de clasificación C1, asimilados al líquido patrón "agua";
- agua/solución tensoactiva;

- agua/ácido acético;
- agua/mezcla de hidrocarburos;
- agua/acetato de n-butilo - solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo.

4.1.1.21.6 *Lista de materias asimiladas*

En la tabla siguiente (lista de materias asimiladas), se relacionan las materias peligrosas según su N.º ONU. Por regla general, cada línea corresponde a una materia peligrosa, de epígrafe individual o epígrafe colectivo con un N.º ONU específico. Sin embargo, varias líneas consecutivas pueden utilizarse para el mismo N.º ONU, si las materias a las que corresponden tienen nombres diferentes (por ejemplo, los diferentes isómeros de un grupo de materias), propiedades químicas diferentes, propiedades físicas diferentes y/o condiciones de transporte diferentes. En estos casos, el epígrafe individual o el epígrafe colectivo en el grupo de embalaje particular es la última de las líneas consecutivas.

Las columnas (1) a (4) de la tabla 4.1.1.21.6 sirven para identificar la materia a los fines de esta sección, siguiendo una estructura similar a la de la Tabla A del capítulo 3.2. La última columna indica los líquidos patrones a los que se puede asimilar la materia.

Notas explicativas de cada columna:

**Columna (1) Número ONU**

Contiene el número ONU

- de la materia peligrosa, si se ha atribuido un número ONU específico a esta materia, o
- del epígrafe colectivo al cual se asignan las materias peligrosas no mencionadas específicamente conforme a los criterios ("diagramas de decisión") de la Parte 2.

**Columna (2a) Designación oficial del transporte o nombre técnico**

Contiene el nombre de la materia, el nombre del epígrafe individual que puede tener varios isómeros, o el nombre del epígrafe colectivo.

El nombre indicado puede diferir de la designación oficial del transporte aplicable.

**Columna (2b) Descripción**

Contiene un texto descriptivo que permite precisar el ámbito de aplicación del epígrafe en el caso en el que la clasificación, las condiciones de transporte y/o la compatibilidad química de la materia puedan variar.

**Columna (3a) Clase**

Contiene el número de clase, cuyo título corresponde a la materia peligrosa. Este número de clase se atribuye conforme a los procedimientos y criterios de la Parte 2.

**Columna (3b) Código de clasificación**

Contiene el código de clasificación de la materia peligrosa que se atribuye conforme los procedimientos y criterios de la Parte 2.

**Columna (4) Grupo de embalaje**

Contiene el o los números del grupo de embalaje (I, II o III) asignado(s) a la materia peligrosa conforme a los procedimientos y criterios de la Parte 2. Ciertas materias no tienen atribuido grupo de embalaje.

**Columna (5) Líquido patrón**

Indica, como información precisa, o un líquido patrón o una mezcla de líquidos patrones al que se puede asimilar la materia, o contiene una referencia a la regla para los epígrafes colectivos del

## Tabla 4.1.1.21.6: Lista de materias asimiladas

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 1090 | **Acetona** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos<br>**Comentario:** aplicable solamente si se demuestra que el nivel de permeabilidad del embalaje frente a la materia a transportar es aceptable |
| 1093 | **Acrilonitrilo estabilizado** | | 3 | FT1 | I | Acetato de n-butilo/<br>solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1104 | **Acetatos de amilo** | isómeros puros y mezcla isómera | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/<br>solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1105 | **Pentanoles** | isómeros puros y mezcla isómera | 3 | F1 | II/III | Acetato de n-butilo/<br>solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1106 | **Amilamina** | isómeros puros y mezcla isómera | 3 | FC | II/III | Mezcla de hidrocarburos<br>**y**<br>solución tensoactiva |
| 1109 | **Formiatos de amilo** | isómeros puros y mezcla isómera | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/<br>solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1120 | **Butanoles** | isómeros puros y mezcla isómera | 3 | F1 | II/III | Ácido acético |
| 1123 | **Acetatos de butilo** | isómeros puros y mezcla isómera | 3 | F1 | II/III | Acetato de n-butilo/<br>solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1125 | **n-Butilamina** | | 3 | FC | II | Mezcla de hidrocarburos<br>**y**<br>solución tensoactiva |
| 1128 | **Formiato de n-butilo** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/<br>solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1129 | **Butiraldehído** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 1133 | **Adhesivos** | Conteniendo un líquido inflamable | 3 | F1 | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 1139 | **Soluciones para revestimientos** | tratamientos superficiales o revestimientos utilizados en la industria o para otros fines, tales como sub-capas para carrocería de vehículo, revestimiento de bidones y toneles | 3 | F1 | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 1145 | **Ciclohexano** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 1146 | **Ciclopentano** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 1153 | **Eter dietílico del etilenglicol** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/<br>solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo<br>**y**<br>Mezcla de hidrocarburos |

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 1154 | **Dietilamina** | | 3 | FC | II | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 1158 | **Diisopropilamina** | | 3 | FC | II | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 1160 | **Dimetilamina en solución acuosa** | | 3 | FC | II | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 1165 | **Dioxano** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 1170 | **Etanol (alcohol etílico) o etanol en solución (alcohol etílico en solución)** | solución acuosa | 3 | F1 | II/III | Ácido acético |
| 1171 | **Éter monoetílico del etilenglicol** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo y Mezcla de hidrocarburos |
| 1172 | **Acetato de éter monoetílico del etilenglicol** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo y Mezcla de hidrocarburos |
| 1173 | **Acetato de etilo** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1177 | **Acetato de 2-etilbutilo** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1178 | **2-Etilbutiraldehído (dietilacetaldehido)** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 1180 | **Butirato de etilo** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1188 | **Eter monometílico del etilenglicol** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo y Mezcla de hidrocarburos |
| 1189 | **Acetato de éter monometílico del etilenglicol** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo y Mezcla de hidrocarburos |
| 1190 | **Formiato de etilo** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1191 | **Aldehídos octílicos** | isómeros puros y mezcla isómera | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 1192 | **Lactato de etilo** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1195 | **Propionato de etilo** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1197 | **Extractos líquidos,** para saborizar o aromatizar | | 3 | F1 | II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 1198 | **Formaldehído en solución inflamable** | solución acuosa, punto de inflamación entre 23 °C y 60 °C | 3 | FC | III | Ácido acético |
| 1202 | **Combustible para motores diésel** o **Gasóleo** | conforme a EN 590:2013 + A1:2017 o cuyo punto de inflamación no supere 100 °C | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 1202 | **Combustible para motores diésel** o **Gasóleo** | punto de inflamación que no supera 100 °C | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 1202 | **Aceite mineral para caldeo ligero** | extra ligero | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 1202 | **Aceite mineral para caldeo ligero** | conforme a EN 590:2013 + A1:2014 o cuyo punto de inflamación no supere 100 °C | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 1203 | **Gasolina** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 1206 | **Heptanos** | isómeros puros y mezcla isómera | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 1207 | **Hexaldehído** | n-Hexaldehido | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 1208 | **Hexanos** | isómeros puros y mezcla isómera | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 1210 | **Tinta de imprenta, inflamables o materiales relacionados con la tinta de imprenta** | inflamables, incluyendo solventes et disolventes para tintas de imprenta | 3 | F1 | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 1212 | **Isobutanol** | | 3 | F1 | III | Ácido acético |
| 1213 | **Acetato de isobutilo** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1214 | **Isobutilamina** | | 3 | FC | II | Mezcla de hidrocarburos **y** solución tensoactiva |
| 1216 | **Isooctenos** | isómeros puros y mezcla isómera | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 1219 | **Isopropanol** | | 3 | F1 | II | Ácido acético |
| 1220 | **Acetato de isopropilo** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |

| N.° ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 1221 | **Isopropilamina** | | 3 | FC | I | Mezcla de hidrocarburos **y** solución tensoactiva |
| 1223 | **Queroseno** | | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 1224 | 3,3-Dimetil-2-butanona | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 1224 | **Cetonas líquidas, n.e.p.** | | 3 | F1 | II/III | Regla para los epígrafes colectivos |
| 1230 | **Metanol** | | 3 | FT1 | II | Ácido acético |
| 1231 | **Acetato de metilo** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1233 | **Acetato de metilamilo** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1235 | **Metilamina en solución acuosa** | | 3 | FC | II | Mezcla de hidrocarburos **y** solución tensoactiva |
| 1237 | **Butirato de metilo** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1247 | **Metacrilato de metilo monómero estabilizado** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1248 | **Propionato de metilo** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1262 | **Octanos** | isómeros puros y mezcla isómera | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 1263 | **Pintura** o **productos para la pintura** | incluye pintura, laca, esmalte, colorante, goma laca, barniz, betún, encáustico, apresto líquido y base líquida para lacas o incluyendo los solventes y disolventes para pinturas | 3 | F1 | I/II/III | Regla para los epígrafes colectivos |
| 1265 | **Pentanos** | n-Pentano | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 1266 | **Productos de perfumería** | Que contengan solventes inflamables | 3 | F1 | II/III | Regla para los epígrafes colectivos |
| 1268 | Nafta de alquitrán de hulla | Cuya presión de vapor a 50 ºC sea inferior a 110 kPa | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 1268 | **Destilados del petróleo, n.e.p. o productos del petróleo, n.e.p** | | 3 | F1 | I/II/III | Regla para los epígrafes colectivos |
| 1274 | **n-Propanol** | | 3 | F1 | II/III | Ácido acético |
| 1275 | **Propionaldehido** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 1276 | **Acetato de n-propilo** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1277 | **Propilamina** | n-Propilamina | 3 | FC | II | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 1281 | **Formiatos de propilo** | isómeros puros y mezcla isómera | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1282 | **Piridina** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 1286 | **Aceite de colofonia** | | 3 | F1 | II/III | Regla para los epígrafes colectivos |
| 1287 | **Disolución de caucho** | | 3 | F1 | II/III | Regla para los epígrafes colectivos |
| 1296 | **Trietilamina** | | 3 | FC | II | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 1297 | **Trimetilamina en solución acuosa** | con un máximo del 50%, en masa, de trimetilamina | 3 | FC | I/II/III | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 1301 | **Acetato de vinilo estabilizado** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1306 | **Productos líquidos para la conservación de la madera** | | 3 | F1 | II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 1547 | **Anilina** | | 6.1 | T1 | II | Ácido acético |
| 1590 | **Dicloroanilinas, líquidas** | isómeros puros y mezcla isómera | 6.1 | T1 | II | Ácido acético |
| 1602 | **Colorante líquido, tóxico, n.e.p. o materia intermedia para colorantes, líquida, tóxica, n.e.p.** | | 6.1 | T1 | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 1604 | **Etilendiamina** | | 8 | CF1 | II | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 1715 | **Anhídrido acético** | | 8 | CF1 | II | Ácido acético |
| 1717 | **Cloruro de acetilo** | | 3 | FC | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1718 | **Fosfato ácido de butilo** | | 8 | C3 | III | Solución tensoactiva |
| 1719 | Sulfuro de hidrógeno | solución acuosa | 8 | C5 | III | Ácido acético |
| 1719 | **Líquido alcalino cáustico, n.e.p.** | inorgánico | 8 | C5 | II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 1730 | **Pentacloruro de antimonio líquido** | puro | 8 | C1 | II | Agua |
| 1736 | **Cloruro de benzoilo** | | 8 | C3 | II | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 1750 | **Ácido cloroacético en solución** | solución acuosa | 6.1 | TC1 | II | Ácido acético |
| 1750 | **Ácido cloroacético en solución** | Mezclas de ácido mono- y dicloroacético | 6.1 | TC1 | II | Ácido acético |
| 1752 | **Cloruro de cloroacetilo** | | 6.1 | TC1 | I | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1755 | **Ácido crómico en solución** | solución acuosa con menos del 30% de ácido crómico | 8 | C1 | II/III | Ácido nítrico |
| 1760 | Cianamida | solución acuosa con menos de 50% de cianamida | 8 | C9 | II | Agua |
| 1760 | Ácido ditiofosfórico, 0,0-dietilo | | 8 | C9 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1760 | Ácido ditiofosfórico, 0,0-diisopropilo | | 8 | C9 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1760 | Ácido dittiofosfórico, 0,0-di-n-propilo | | 8 | C9 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1760 | **Líquido corrosivo, n.e.p.** | punto de inflamación superior a 60 °C | 8 | C9 | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 1761 | **Cuprietilendiamina en solución** | solución acuosa | 8 | CT1 | II/III | Mezcla de hidrocarburos **y** solución tensoactiva |
| 1764 | **Ácido dicloracético** | | 8 | C3 | II | Ácido acético |
| 1775 | **Ácido fluorobórico** | solución acuosa con menos de 50% de Ácido fluorobórico | 8 | C1 | II | Agua |
| 1778 | **Ácido fluorosilicico** | | 8 | C1 | II | Agua |
| 1779 | **Ácido fórmico** | | 8 | C3 | II | Ácido acético |
| 1783 | **Hexametilendiamina en solución** | solución acuosa | 8 | C7 | II/III | Mezcla de hidrocarburos **y** solución tensoactiva |
| 1787 | **Ácido yodhídrico** | solución acuosa | 8 | C1 | II/III | Agua |
| 1788 | **Ácido bromhídrico** | solución acuosa | 8 | C1 | II/III | Agua |
| 1789 | **Ácido clorhídrico** | solución acuosa de menos de 38% | 8 | C1 | II/III | Agua |
| 1790 | **Ácido fluorhídrico** | Con menos de 60% de fluoruro de hidrógeno | 8 | CT1 | II | Agua periodo de utilización autorizado: no superior a 2 años |

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 1791 | **Hipocloritos en solución** | solución acuosa, que contiene agentes tensoactivos habituales en el mercado | 8 | C9 | II/III | Ácido nítrico **y** solución tensoactiva* |
| 1791 | **Hipocloritos en solución** | solución acuosa | 8 | C9 | II/III | Ácido nítrico* |
| * *Para el N.º ONU 1791: El ensayo debe efectuarse con un dispositivo de venteo. Si se utiliza ácido nítrico como líquido patrón en el ensayo, se deberá utilizar un dispositivo de venteo y una junta de estanqueidad que resista al ácido. Si el ensayo se efectúa con soluciones de hipoclorito, se autoriza también la utilización de un dispositivo de venteo y junta de estanqueidad del mismo diseño tipo, resistentes al hipoclorito (por ejemplo, de elastómero de silicona) pero no resistentes al ácido nítrico.* | | | | | | |
| 1793 | **Fosfato ácido de isopropilo** | | 8 | C3 | III | Solución tensoactiva |
| 1802 | **Ácido perclórico** | solución acuosa con un máximo del 50%, en masa, de ácido | 8 | CO1 | II | Agua |
| 1803 | **Ácido fenolsulfónico líquido** | mezcla isómera | 8 | C3 | II | Agua |
| 1805 | **Ácido fosfórico en solución** | | 8 | C1 | III | Agua |
| 1814 | **Hidróxido potásico en solución** | solución acuosa | 8 | C5 | II/III | Agua |
| 1824 | **Hidróxido sódico en solución** | solución acuosa | 8 | C5 | II/III | Agua |
| 1830 | **Ácido sulfúrico** | con más de 51% de ácido puro | 8 | C1 | II | Agua |
| 1832 | **Ácido sulfúrico agotado** | químicamente estable | 8 | C1 | II | Agua |
| 1833 | **Ácido sulfuroso** | | 8 | C1 | II | Agua |
| 1835 | **Hidróxido de tetrametilamonio en solución** | solución acuosa, punto de inflamación superior a 60 °C | 8 | C7 | II | Agua |
| 1840 | **Cloruro de zinc en solución** | solución acuosa | 8 | C1 | III | Agua |
| 1848 | **Ácido propionico** | | 8 | C3 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1862 | **Crotonato de etilo** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1863 | **Combustible para motores de turbina de aviación** | | 3 | F1 | I/II/III | Mezcla de hidrocarburos |
| 1866 | **Resina, soluciones de,** | inflamable | 3 | F1 | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 1902 | **Fosfato ácido de diisooctilo** | | 8 | C3 | III | Solución tensoactiva |
| 1906 | **Lodos ácidos** | | 8 | C1 | II | Ácido nítrico |
| 1908 | **Cloritos en solución** | solución acuosa | 8 | C9 | II/III | Ácido acético |

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 1914 | **Propionatos de butilo** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1915 | **Ciclohexanona** | | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 1917 | **Acrilato de etilo estabilizado** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1919 | **Acrilato de metilo estabilizado** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1920 | **Nonanos** | isómeros puros y mezcla isómera, punto de inflamación comprendido entre 23 °C y 60 °C | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 1935 | **Cianuro en solución, n.e.p.** | inorgánico | 6.1 | T4 | I/II/III | Agua |
| 1940 | **Ácido tioglicólico** | | 8 | C3 | II | Ácido acético |
| 1986 | **Alcoholes inflamables, tóxicos, n.e.p.** | | 3 | FT1 | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 1987 | Ciclohexanol | técnicamente puro | 3 | F1 | III | Ácido acético |
| 1987 | **Alcoholes, n.e.p.** | | 3 | F1 | II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 1988 | **Aldehidos inflamables, tóxicos, n.e.p.** | | 3 | FT1 | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 1989 | **Aldehidos, n.e.p.** | | 3 | F1 | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 1992 | 2,6-cis-Dimetilmorfolina | | 3 | FT1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 1992 | **Líquido inflamable, tóxico, n.e.p.** | | 3 | FT1 | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 1993 | Ester vinílico de ácido propionico | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1993 | Acetato de 1-metoxi-2-propilo | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 1993 | **Líquido inflamable, n.e.p.** | | 3 | F1 | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 2014 | **Peróxido de hidrógeno en solución acuosa** | con al menos 20% pero como máximo 60% de peróxido de hidrógeno, estabilizado en su caso | 5.1 | OC1 | II | Ácido nítrico |
| 2022 | **Ácido cresílico** | mezcla líquida con cresoles, xilenoles y metilfenoles | 6.1 | TC1 | II | Ácido acético |
| 2030 | **Hidracina en solución acuosa** | con al menos 37% pero como máximo 64% de hidracina (masa) | 8 | CT1 | II | Agua |
| 2030 | Hidrato de hidracina | solución acuosa con 64% de hidracina | 8 | CT1 | II | Agua |

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 2031 | **Ácido nítrico** | con excepción del ácido nítrico fumante rojo, con un máximo de 55% de ácido puro | 8 | CO1 | II | Ácido nítrico |
| 2045 | **Isobutiraldehido** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2050 | **Compuestos isómeros del diisobutileno** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2053 | **Metilisobutilcarbinol** | | 3 | F1 | III | Ácido acético |
| 2054 | **Morfolina** | | 3 | CF1 | I | Mezcla de hidrocarburos |
| 2057 | **Tripropileno** | | 3 | F1 | II/III | Mezcla de hidrocarburos |
| 2058 | **Valerilaldehído** | isómeros puros y mezcla isómera | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2059 | **Nitrocelulosa en solución inflamable** | | 3 | D | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos : contrariamente a la regla habitual, esta regla se puede aplicar a los solventes del código de clasificación F1 |
| 2075 | **Cloral anhidro estabilizado** | | 6.1 | T1 | II | Solución tensoactiva |
| 2076 | **Cresoles líquidos** | isómeros puros y mezcla isómera | 6.1 | TC1 | II | Ácido acético |
| 2078 | **Diisocianato de tolueno** | líquido | 6.1 | T1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2079 | **Dietilentriamina** | | 8 | C7 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2209 | **Formaldehído en solución** | solución acuosa con 37% de formaldehido, contenido en metanol: 8 a 10% | 8 | C9 | III | Ácido acético |
| 2209 | **Formaldehído en solución** | solución acuosa con al menos 25% de formaldehído | 8 | C9 | III | Agua |
| 2218 | **Ácido acrílico estabilizado** | | 8 | CF1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2227 | **Metacrilato de n-butilo estabilizado** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2235 | **Cloruros de clorobencilo líquidos** | Cloruro de para-clorobencilo | 6.1 | T2 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 2241 | **Cicloheptano** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2242 | **Cicloheptano** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2243 | **Acetato de ciclohexilo** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2244 | **Ciclopentanol** | | 3 | F1 | III | Ácido acético |
| 2245 | **Ciclopentanona** | | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 2247 | **n-Decano** | | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 2248 | **di-n-Butilamina** | | 8 | CF1 | II | Mezcla de hidrocarburos |

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 2258 | **1,2-Propilendiamina** | | 8 | CF1 | II | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2259 | **Trietilentetramina** | | 8 | C7 | II | Agua |
| 2260 | **Tripropilamina** | | 3 | FC | III | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2263 | **Dimetilciclohexanos** | isómeros puros y mezcla isómera | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2264 | **n,n-Dimetilciclohexilamina** | | 8 | CF1 | II | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2265 | **n,n-Dimetilformamida** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2266 | **Dimetil-n-propilamina** | | 3 | FC | II | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2269 | **3,3-Iminodipropilamina** | | 8 | C7 | III | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2270 | **Etilamina en solución acuosa** | con un contenido mínimo del 50% y como máximo del 70%, en peso, de etilamina, punto de inflamación inferior a 23°C, corrosivo o ligeramente corrosivo | 3 | FC | II | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2275 | **2-Etilbutanol** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2276 | **2-Etilhexilamina** | | 3 | FC | III | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2277 | **Metacrilato de etilo estabilizado** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2278 | **n-Hepteno** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2282 | **Hexanoles** | isómeros puros y mezcla isómera | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2283 | **Metacrilato de isobutilo estabilizado** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2286 | **Pentametilheptano** | | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 2287 | **Isoheptenos** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2288 | **Isohexenos** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2289 | **Isoforondiamina** | | 8 | C7 | III | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 2293 | **4-Metoxi-4-metil-2-pentanona** | | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 2296 | **Metilciclohexano** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2297 | **Metilciclohexanona** | isómeros puros y mezcla isómera | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 2298 | **Metilciclopentano** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2302 | **5-Metil-2-Hexanona** | | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 2308 | **Ácido nitrosilsulfurico líquido** | | 8 | C1 | II | Agua |
| 2309 | **Octadieno** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2313 | **Picolinas** | isómeros puros y mezcla isómera | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 2317 | **Cuprocianuro sódico en solución** | solución acuosa | 6.1 | T4 | I | Agua |
| 2320 | **Tetraetilenpentamina** | | 8 | C7 | III | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2324 | **Triisobutileno** | mezcla de monoolefinas C12 punto de inflamación entre 23 °C y 60 °C | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 2326 | **Trimetilciclo-hexilamina** | | 8 | C7 | III | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2327 | **Trimetilhexametilen-diaminas** | isómeros puros y mezcla isómera | 8 | C7 | III | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2330 | **Undecano** | | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 2336 | **Formiato de alilo** | | 3 | FT1 | I | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2348 | **Acrilatos de butilo estabilizados** | isómeros puros y mezcla isómera | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2357 | **Ciclohexilamina** | punto de inflamación entre 23 °C y 60 °C | 8 | CF1 | II | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2361 | **Diisobutilamina** | | 3 | FC | III | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2366 | **Carbonato de dietilo** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2367 | **alfa-Metilvaleraldehido** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2370 | **1-Hexeno** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2372 | **1,2-Di-(dimetilamino) etano** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 2379 | **1,3-Dimetilbutilamina** | | 3 | FC | II | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2383 | **Dipropilamina** | | 3 | FC | II | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2385 | **Isobutirato de etilo** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2393 | **Formiato de isobutilo** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2394 | **Propionato de isobutilo** | punto de inflamación entre 23 °C y 60 °C | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2396 | **Metacrilaldehido estabilizado** | | 3 | FT1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2400 | **Isovalerianato de metilo** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2401 | **Piperidina** | | 8 | CF1 | I | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2403 | **Acetato de isopropenilo** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2405 | **Butirato de isopropilo** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2406 | **Isobutirato de isopropilo** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2409 | **Propionato de isopropilo** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2410 | **1,2,3,6-Tetrahidro-piridina** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2427 | **Clorato potásico en solución acuosa** | | 5.1 | O1 | II/III | Agua |
| 2428 | **Clorato sódico en solución acuosa** | | 5.1 | O1 | II/III | Agua |
| 2429 | **Clorato cálcico en solución acuosa** | | 5.1 | O1 | II/III | Agua |
| 2436 | **Ácido tioacético** | | 3 | F1 | II | Ácido acético |
| 2457 | **2,3-Dimetilbutano** | | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2491 | **Etanolamina** | | 8 | C7 | III | Solución tensoactiva |
| 2491 | **Etanolamina en solución** | solución acuosa | 8 | C7 | III | Solución tensoactiva |

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 2496 | **Anhídrido propiónico** | | 8 | C3 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2524 | **Ortoformiato de etilo** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2526 | **Furfurilamina** | | 3 | FC | III | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2527 | **Acrilato de isobutilo estabilizado** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2528 | **Isobutirato de isobutilo** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2529 | **Ácido isobutírico** | | 3 | FC | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2531 | **Ácido metacrílico estabilizado** | | 8 | C3 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2542 | **Tributilamina** | | 6.1 | T1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2560 | **2-Metil-2-pentanol** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2564 | **Ácido tricloracético en solución** | solución acuosa | 8 | C3 | II/III | Ácido acético |
| 2565 | **Diciclohexilamina** | | 8 | C7 | III | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2571 | Ácido etilsulfúrico | | 8 | C3 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2571 | **Ácidos alcalisulfúricos** | | 8 | C3 | II | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 2580 | **Bromuro de aluminio en solución** | solución acuosa | 8 | C1 | III | Agua |
| 2581 | **Cloruro de aluminio en solución** | solución acuosa | 8 | C1 | III | Agua |
| 2582 | **Cloruro férrico en solución** | solución acuosa | 8 | C1 | III | Agua |
| 2584 | Ácido metano sulfónico | con más de 5% de ácido sulfúrico libre, liquido | 8 | C1 | II | Agua |
| 2584 | **Ácidos alquilsulfónicos líquidos** | con más de 5% de ácido sulfúrico libre | 8 | C1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2584 | Ácido benceno sulfónico | con más de 5% de ácido sulfúrico libre | 8 | C1 | II | Agua |
| 2584 | Ácidos tolueno sulfónico | con más de 5% de ácido sulfúrico libre | 8 | C1 | II | Agua |

| N.° ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 2584 | **Ácidos arilsulfónicos líquidos** | con más de 5% de ácido sulfúrico libre | 8 | C1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2586 | Ácido metano sulfónico | con menos de 5% de ácido sulfúrico libre | 8 | C3 | III | Agua |
| 2586 | **Ácidos alquilsulfónicos líquidos** | con menos de 5% de ácido sulfúrico libre | 8 | C3 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2586 | Ácido benceno sulfónico | con menos de 5% de ácido sulfúrico libre | 8 | C3 | III | Agua |
| 2586 | Ácidos tolueno sulfónico | con menos de 5% de ácido sulfúrico libre | 8 | C3 | III | Agua |
| 2586 | **Ácidos arilsulfónicos líquidos** | con menos de 5% de ácido sulfúrico libre | 8 | C3 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2610 | **Trialilamina** | | 3 | FC | III | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2614 | **Alcohol metalílico** | | 3 | F1 | III | Ácido acético |
| 2617 | **Metilciclohexanoles** | isómeros puros y mezcla isómera, punto de inflamación entre 23 °C y 60 °C | 3 | F1 | III | Ácido acético |
| 2619 | **Bencildimetilamina** | | 8 | CF1 | II | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2620 | **Butiratos de amilo** | isómeros puros y mezcla isómera, punto de inflamación entre 23 °C y 60 °C | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2622 | **Glicidaldehído** | punto de inflamación inferior a 23 °C | 3 | FT1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2626 | **Ácido clórico en solución acuosa** | con menos de 10% de ácido clórico | 5.1 | O1 | II | Ácido nítrico |
| 2656 | **Quinoleína** | punto de inflamación superior a 60 °C | 6.1 | T1 | III | Agua |
| 2672 | **Amoniaco en solución** | densidad relativa entre 0,880 y 0,957 a 15 °C en agua, con más de 10% pero menos de 35% de amoniaco | 8 | C5 | III | Agua |
| 2683 | **Sulfuro amónico en solución** | solución acuosa, punto de inflamación entre 23 °C y 60 °C | 8 | CFT | II | Ácido acético |
| 2684 | **3-Dietilamino-propilamina** | | 3 | FC | III | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2685 | **n,n-Dietiletilendiamina** | | 8 | CF1 | II | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 2693 | **Bisulfitos en solución acuosa, n.e.p.** | inorgánicos | 8 | C1 | III | Agua |
| 2707 | **Dimetildioxanos** | isómeros puros y mezcla isómera | 3 | F1 | II/III | Mezcla de hidrocarburos |
| 2733 | **Aminas inflamables, corrosivas, n.e.p** o **Poliaminas líquidas inflamables, corrosivas, n.e.p.** | | 3 | FC | I/II/III | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2734 | Di-sec-butilamina | | 8 | CF1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 2734 | **Aminas líquidas corrosivas, inflamables, n.e.p.** o **Poliaminas líquidas corrosivas, inflamables, n.e.p.** | | 8 | CF1 | I/II | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2735 | **Aminas líquidas corrosivas, n.e.p.** o **Poliamidas líquidas corrosivas, n.e.p.** | | 8 | C7 | I/II/III | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2739 | **Anhídrido butírico** | | 8 | C3 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2789 | **Ácido acético glacial** o **Ácido acético en solución** | solución acuosa, con más de 80% (masa) de ácido | 8 | CF1 | II | Ácido acético |
| 2790 | **Ácido acético en solución** | solución acuosa con más de 10% pero menos de 80% (masa) de ácido | 8 | C3 | II/III | Ácido acético |
| 2796 | **Ácido sulfúrico** | con menos de 51% de ácido puro | 8 | C1 | II | Agua |
| 2797 | **Electrolito alcalino para acumuladores** | hidróxido de potasio/sodio, solución acuosa | 8 | C5 | II | Agua |
| 2810 | Cloruro de 2-cloro-6-fluorobencilo | estabilizado | 6.1 | T1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 2810 | 2-Feniletanol | | 6.1 | T1 | III | Ácido acético |
| 2810 | Éter monohexílico de etileno glicol | | 6.1 | T1 | III | Ácido acético |
| 2810 | **Líquido tóxico, orgânico, n.e.p.** | | 6.1 | T1 | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 2815 | **n-Aminoetilpiperacina** | | 8 | CT1 | III | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2818 | **Polisulfuro de amonio en solución** | solución acuosa | 8 | CT1 | II/III | Ácido acético |

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 2819 | **Fosfato ácido de amilo** | | 8 | C3 | III | Solución tensoactiva |
| 2820 | **Ácido butírico** | Ácido n-butírico | 8 | C3 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2821 | **Fenol en solución** | solución acuosa, tóxica, no alcalina | 6.1 | T1 | II/III | Ácido acético |
| 2829 | **Ácido capróico** | Ácido n-capróico | 8 | C3 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2837 | **Bisulfatos en solución acuosa** | | 8 | C1 | II/III | Agua |
| 2838 | **Butirato de vinilo estabilizado** | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2841 | **Di-n-amilamina** | | 3 | FT1 | III | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 2850 | **Tetrámero del propileno** | mezcla de momoolefinos C12 punto de inflamación entre 23 °C y 60 °C | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 2873 | **Dibutilaminoetanol** | N,N-Di-n-butil-aminoetanol | 6.1 | T1 | III | Ácido acético |
| 2874 | **Alcohol furfurílico** | | 6.1 | T1 | III | Ácido acético |
| 2920 | Ácido O,O-dietilditiofosfórico | punto de inflamación entre 23 °C y 60 °C | 8 | CF1 | II | Solución tensoactiva |
| 2920 | Ácido O,O-dimetilditiofosfórico | punto de inflamación entre 23 °C y 60 °C | 8 | CF1 | II | Solución tensoactiva |
| 2920 | Bromuro de hidrógeno | solución al 33% en ácido acético glacial | 8 | CF1 | II | Solución tensoactiva |
| 2920 | Hidróxido de tetrametilamonio | solución acuosa, punto de inflamación entre 23 °C y 60 °C | 8 | CF1 | II | Agua |
| 2920 | **Líquido corrosivo inflamable, n.e.p.** | | 8 | CF1 | I/II | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 2922 | Sulfuro de amonio | solución acuosa, punto de inflamación superior a 60 °C | 8 | CT1 | II | Agua |
| 2922 | Cresoles | solución alcalina acuosa, mezcla de cresolato de sodio y de potasio | 8 | CT1 | II | Ácido acético |
| 2922 | Fenol | solución alcalina acuosa mezcla de fenolato de sodio y de potasio | 8 | CT1 | II | Ácido acético |
| 2922 | Hidrogenodifluoruro de sodio | solución acuosa | 8 | CT1 | III | Agua |
| 2922 | **Líquido corrosivo tóxico, n.e.p.** | | 8 | CT1 | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 2924 | **Líquido inflamable corrosivo, n.e.p.** | ligeramente corrosivo | 3 | FC | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 2927 | **Líquido toxico, corrosivo, orgánico, n.e.p.** | | 6.1 | TC1 | I/II | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 2933 | **2-Cloropropionato de metilo** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2934 | **2-Cloropropionato de isopropilo** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2935 | **2-Cloropropionato de etilo** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2936 | **Ácido tioláctico** | | 6.1 | T1 | II | Ácido acético |
| 2941 | **Fluoranilinas** | isómeros puros y mezcla isómera | 6.1 | T1 | III | Ácido acético |
| 2943 | **Tetrahidrofurfuril-amina** | | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 2945 | **n-Metilbutilamina** | | 3 | FC | II | Mezcla de hidrocarburos **y** solución tensoactiva |
| 2946 | **2-Amino-5-dietilaminopentano** | | 6.1 | T1 | III | Mezcla de hidrocarburos **y** solución tensoactiva |
| 2947 | **Cloroacetato de isopropilo** | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 2984 | **Peróxido de hidrógeno en solución acuosa** | con al menos 8% pero no más de 20% de peróxido de hidrógeno, estabilizado según la necesidad | 5.1 | O1 | III | Ácido nítrico |
| 3056 | **n-Heptaldehído** | | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 3065 | **Bebidas alcohólicas** | con más del 24% de alcohol en volumen | 3 | F1 | II/III | Ácido acético |
| 3066 | **Pinturas** o **productos para pintura** | incluye pintura, laca, esmalte, colorante, goma laca, barniz, betún, encáustico, revestimiento de apresto y base líquida para lacas o incluye compuestos de disolventes y diluyentes para pintura | 8 | C9 | II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 3079 | **Metacrilonitrilo estabilizado** | | 6.1 | TF1 | I | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 3082 | Poly (3-6) etoxilato de alcohol secundario $C_6$-$C_{17}$ | | 9 | M6 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo **y** Mezcla de hidrocarburos |
| 3082 | Poly (1-3) etoxilato de alcohol $C_{12}$-$C_{15}$ | | 9 | M6 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo **y** Mezcla de hidrocarburos |
| 3082 | Poly (1-6) etoxilato de alcohol $C_{13}$-$C_{15}$ | | 9 | M6 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo **y** Mezcla de hidrocarburos |
| 3082 | Combustible para motores de turbina de aviación JP-5 | punto de inflamación superior a 60 °C | 9 | M6 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 3082 | Combustible para motores de turbina de aviación JP-7 | punto de inflamación superior a 60 °C | 9 | M6 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 3082 | Alquitrán de hulla | punto de inflamación superior a 60 °C | 9 | M6 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 3082 | Nafta de alquitrán de hulla | punto de inflamación superior a 60 °C | 9 | M6 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 3082 | Creosota obtenida a partir de alquitrán de hulla | punto de inflamación superior a 60 °C | 9 | M6 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 3082 | Creosota obtenida a partir de alquitrán de madera | punto de inflamación superior a 60 °C | 9 | M6 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 3082 | Fosfato de difenilo y de monocresilo | | 9 | M6 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 3082 | Acrilato de decilo | | 9 | M6 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo **y** Mezcla de hidrocarburos |
| 3082 | Ftalato de diisobutilo | | 9 | M6 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo **y** Mezcla de hidrocarburos |
| 3082 | Ftalato de di-n-butilo | | 9 | M6 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo **y** Mezcla de hidrocarburos |

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 3082 | Hidrocarburos | líquidos, punto de inflamación superior a 60 °C, peligroso para el medio ambiente | 9 | M6 | III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 3082 | Fosfato de isodecilo y de difenilo | | 9 | M6 | III | Solución tensoactiva |
| 3082 | Metilnaftalenos | mezcla isómera, liquida | 9 | M6 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 3082 | Fosfatos de triarilo | n.e.p. | 9 | M6 | III | Solución tensoactiva |
| 3082 | Fosfatos de tricresilo | con menos de 3% de isómero orto | 9 | M6 | III | Solución tensoactiva |
| 3082 | Fosfato de triexilenilo | | 9 | M6 | III | Solución tensoactiva |
| 3082 | Ditiofosfato alquílico de zinc | $C_3$-$C_{14}$ | 9 | M6 | III | Solución tensoactiva |
| 3082 | Ditiofosfato arilico de zinc | $C_7$-$C_{16}$ | 9 | M6 | III | Solución tensoactiva |
| 3082 | **Sustancia 000000 líquida peligrosa para el medio ambiente, n.e.p.** | | 9 | M6 | III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 3099 | **Líquido comburente, tóxico, n.e.p.** | | 5.1 | OT1 | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 3101<br>3103<br>3105<br>3107<br>o<br>3109<br>3111<br>3113<br>3115<br>3117<br>3119 | **Peróxido orgánico líquido de tipo B, C, D, E o F,**<br>o<br>**Peróxido orgânico líquido de tipo B, C, D, E o F, con regulación de temperatura** | | 5.2 | P1 | | Acetato de n-butilo/<br>solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo<br>**y**<br>Mezcla de hidrocarburos<br>**y**<br>Ácido nítrico** |
| ** *Para los Nos. ONU 3101; 3103; 3105; 3107; 3109; 3111; 3113; 3115; 3117; 3119 (el hidroperóxido de terc-butilo con más del 40% de peróxido y excluidos los ácidos peroxídicos): Todos los peróxidos orgánicos bajo forma técnicamente pura o en solución en solventes que, desde el punto de vista de su compatibilidad, están cubiertos por el epígrafe «liquido patrón» (Mezcla de hidrocarburos) en esta lista. La compatibilidad de los dispositivos de venteo y de las juntas con los peróxidos orgánicos puede verificarse, independientemente del ensayo sobre el diseño tipo, por ensayos en laboratorio utilizando ácido nítrico.* | | | | | | |
| 3145 | **Butilfenoles** | líquidos, n.e.p. | 8 | C3 | I/II/III | Ácido acético |
| 3145 | **Alquilfenoles líquidos, n.e.p.** | incluyendo los homólogos $C_2$ a $C_{12}$ | 8 | C3 | I/II/III | Acetato de n-butilo/<br>solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 3149 | **Peróxido de hidrógeno y ácido peroxiacético en mezcla estabilizada** | con ácido acético (N.º ONU 2790), ácido sulfúrico (N.º ONU 2796) y/o ácido fosfórico (N.º ONU 1805) y agua, y no más de 5% de ácido peroxiacético | 5.1 | OC1 | II | Solución tensoactiva<br>**y**<br>Ácido nítrico |
| 3210 | **Cloratos inorgánicos en solución acuosa, n.e.p.** | | 5.1 | O1 | II/III | Agua |

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 3211 | **Percloratos inorgánicos en solución acuosa, n.e.p.** | | 5.1 | O1 | II/III | Agua |
| 3213 | **Bromatos inorgánicos en solución acuosa, n.e.p.** | | 5.1 | O1 | II/III | Agua |
| 3214 | **Permanganatos inorgánicos en solución acuosa, n.e.p.** | | 5.1 | O1 | II | Agua |
| 3216 | **Persulfatos inorgánicos en solución acuosa, n.e.p.** | | 5.1 | O1 | III | Solución tensoactiva |
| 3218 | **Nitratos inorgánicos en solución acuosa, n.e.p.** | | 5.1 | O1 | II/III | Agua |
| 3219 | **Nitritos inorgánicos en solución acuosa, n.e.p.** | | 5.1 | O1 | II/III | Agua |
| 3264 | Cloruro de cobre | solución acuosa, ligeramente corrosiva | 8 | C1 | III | Agua |
| 3264 | Sulfato de hidroxilamina | solución acuosa al 25% | 8 | C1 | III | Agua |
| 3264 | Ácido fosfórico | solución acuosa | 8 | C1 | III | Agua |
| 3264 | **Líquido corrosivo, ácido, inorgânico, n.e.p.** | punto de inflamación superior a 60 °C | 8 | C1 | I/II/III | La Regla aplicable a los epígrafes colectivos; no se aplica a las mezclas cuyos componentes figuren en los Nos. ONU 1830; 1832; 1906 y 2308 |
| 3265 | Ácido metoxiacético | | 8 | C3 | I | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 3265 | Anhídrido alil succínico | | 8 | C3 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 3265 | Ácido ditioglicólico | | 8 | C3 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 3265 | Fosfato butílico | mezcla de fosfato mono y di-butílico | 8 | C3 | III | Solución tensoactiva |
| 3265 | Ácido caprílico | | 8 | C3 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 3265 | Ácido isovalérico | | 8 | C3 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 3265 | Ácido pelargónico | | 8 | C3 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 3265 | Ácido pirúvico | | 8 | C3 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 3265 | Ácido valérico | | 8 | C3 | III | Ácido acético |

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 3265 | **Líquido corrosivo, ácido, orgânico, n.e.p.** | punto de inflamación superior a 60 °C | 8 | C3 | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 3266 | Hidrosulfuro de sodio | solución acuosa | 8 | C5 | II | Ácido acético |
| 3266 | Sulfuro de sodio | solución acuosa, ligeramente corrosiva | 8 | C5 | III | Ácido acético |
| 3266 | **Líquido corrosivo, básico, inorgânico, n.e.p.** | punto de inflamación superior a 60 °C | 8 | C5 | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 3267 | 2,2'-(Butilimino)-bisetanol | | 8 | C7 | II | Mezcla de hidrocarburos y solución tensoactiva |
| 3267 | **Líquido corrosivo, básico, orgânico, n.e.p.** | punto de inflamación superior a 60 °C | 8 | C7 | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 3271 | Éter monobutílico de etileno glicol | punto de inflamación 60 °C | 3 | F1 | III | Ácido acético |
| 3271 | **Éteres, n.e.p.** | | 3 | F1 | II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 3272 | Ester terc-butílico de ácido acrílico | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 3272 | Propionato de isobutilo | punto de inflamación inferior a 23 °C | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 3272 | Valerato de metilo | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 3272 | Orto-Formiato de trimetilo | | 3 | F1 | II | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 3272 | Valerato de etilo | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 3272 | Isovalerate de isobutilo | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 3272 | Propionato de n-amilo | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 3272 | Butirato de n-butilo | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 3272 | Lactato de metilo | | 3 | F1 | III | Acetato de n-butilo/ solución tensoactiva saturada de acetato de n-butilo |
| 3272 | **Esteres, n.e.p.** | | 3 | F1 | II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 3287 | Nitrito de sodio | solución acuosa al 40% | 6.1 | T4 | III | Agua |
| 3287 | **Líquido tóxico, inorgânico, n.e.p.** | | 6.1 | T4 | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 3291 | **Desechos clínicos, n.e.p.** | líquido | 6.2 | I3 | | Agua |

| N.º ONU | Designación oficial del transporte o nombre técnico 3.1.2 | Descripción 3.1.2 | Clase 2.2 | Código de clasificación 2.2 | Grupo de embalaje 2.1.1.3 | Líquido patrón |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2a) | (2b) | (3a) | (3b) | (4) | (5) |
| 3293 | **Hidracina en solución acuosa** | con menos de 37% de hidracina (masa) | 6.1 | T4 | III | Agua |
| 3295 | Heptanos | n.e.p. | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 3295 | Nonanos | punto de inflamación inferior a 23 °C | 3 | F1 | II | Mezcla de hidrocarburos |
| 3295 | Decanos | n.e.p. | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 3295 | 1,2,3-Trimetilbenceno | | 3 | F1 | III | Mezcla de hidrocarburos |
| 3295 | **Hidrocarburos líquidos, n.e.p.** | | 3 | F1 | I/II/III | Regla aplicable a los epígrafes colectivos |
| 3405 | **Clorato de bario en solución** | solución acuosa | 5.1 | OT1 | II/III | Agua |
| 3406 | **Perclorato de bario en solución** | solución acuosa | 5.1 | OT1 | II/III | Agua |
| 3408 | **Perclorato de plomo en solución** | solución acuosa | 5.1 | OT1 | II/III | Agua |
| 3413 | **Cianuro potásico en solución** | solución acuosa | 6.1 | T4 | I/II/III | Agua |
| 3414 | **Cianuro sódico en solución** | solución acuosa | 6.1 | T4 | I/II/III | Agua |
| 3415 | **Fluoruro sódico en solución** | solución acuosa | 6.1 | T4 | III | Agua |
| 3422 | **Fluoruro potásico en solución** | solución acuosa | 6.1 | T4 | III | Agua |

**4.1.2 Disposiciones generales suplementarias relativas a la utilización de los GRG/IBC**

4.1.2.1 Cuando se utilicen GRG/IBC para el transporte de materias líquidas cuyo punto de inflamación (en vaso cerrado) no sobrepase 60 °C, o de polvo susceptible de formar nubes de polvo explosivo, deberán adoptarse medidas para evitar cualquier descarga electrostática peligrosa.

4.1.2.2 Todo GRG/IBC metálico, de plástico rígido o compuesto, deberá someterse a las pruebas y controles apropiados de conformidad con 6.5.4.4 o 6.5.4.5:

- antes de su entrada en servicio;
- seguidamente, a intervalos no superiores a dos años y medio y cinco años según proceda;
- después de una reparación o reconstrucción, antes de que se vuelva a utilizar para el transporte.

Un GRG/IBC no deberá llenarse y presentarse al transporte después de la fecha de expiración de validez de la última prueba o de la última inspección periódica. Sin embargo, un GRG/IBC cargado antes de la fecha límite de validez de la última prueba o inspección periódica, podrá transportarse durante tres meses como máximo después de dicha fecha. Por otro lado, un GRG/IBC podrá transportarse después de la fecha de expiración de la última prueba o inspección periódica:

a) después de ser vaciado, pero antes de ser limpiado para ser sometido a la prueba o inspección prescrita antes de ser llenado de nuevo; y

b) salvo derogación acordada por la autoridad competente, durante un periodo de seis meses como máximo después de la fecha de expiración de validez de la última prueba o inspección periódica para permitir la devolución de las mercancías o restos peligrosos con objeto de su eliminación o reciclaje conforme a las reglas.

***NOTA:*** *En lo que concierne a las indicaciones en la carta de porte, véase 5.4.1.1.11.*

4.1.2.3 Los GRG/IBC del tipo 31HZ2 deberán ser llenados al 80% como mínimo de la capacidad de la envoltura.

4.1.2.4 Salvo en el caso en que el mantenimiento rutinario de un GRG/IBC metálico, de plástico rígido, compuesto o flexible se realice por el propietario del GRG/IBC, sobre el cual están inscritos de manera durable el nombre del Estado y el nombre o el símbolo autorizado, la parte que realice el mantenimiento rutinario deberá marcar de manera durable sobre el GRG/IBC cerca de la marca "UN" del diseño tipo de fabricante:

a) el Estado en el que se realice el mantenimiento rutinario; y

b) el nombre o el símbolo autorizado de la parte que haya realizado el mantenimiento rutinario.

**4.1.3 Disposiciones generales relativas a las instrucciones de embalaje**

4.1.3.1 Las instrucciones de embalaje aplicables a las mercancías peligrosas de las clases 1 a 9 están especificadas en la sección 4.1.4. Están divididas en tres subsecciones según el tipo de embalaje aplicable:

subsección 4.1.4.1 para envases o embalajes distintos de los GRG/IBC y los grandes embalajes; estas instrucciones estarán designadas por un código alfanumérico que comience por la letra "P" o "R" si se trata de un embalaje específico del RID y del ADR;

subsección 4.1.4.2 para los GRG/IBC; estas instrucciones estarán designadas por un código alfanumérico que comience por las letras "IBC";

subsección 4.1.4.3 para los grandes embalajes; estas instrucciones estarán designadas por un código alfanumérico que comience por las letras "LP".

Generalmente, las instrucciones de embalaje estipulan cuál de las disposiciones generales de las secciones 4.1.1 y 4.1.2 y/o 4.1.3, según el caso, son aplicables. Estas disposiciones generales, junto a las disposiciones especiales de las secciones 4.1.5, 4.1.6, 4.1.7, 4.1.8 ó 4.1.9 son los que prescriben la conformidad del embalaje. Algunas disposiciones especiales de embalaje se encuentran también especificadas en las instrucciones de embalaje específicas a ciertas materias u objetos. Estas están también designadas por un código alfanumérico que comprende las letras:

"PP" para embalajes distintos de los GRG/IBC o los grandes embalajes o "RR" si se tratan de disposiciones particulares específicas para el RID o el ADR;

"B" para los GRG/IBC o "BB" si se trata de disposiciones especiales de embalaje específicas del RID y del ADR; y

"L" para los grandes embalajes o "LL" si se trata de disposiciones especiales de embalaje especificadas para el RID y el ADR.

Salvo disposiciones contrarias que figuren en otra parte, todo embalaje debe estar conforme a las disposiciones aplicables de la parte 6. En general, las instrucciones de embalaje no proporcionan directrices sobre la compatibilidad y el usuario no deberá escoger un embalaje sin verificar que la materia es compatible con el material del embalaje escogido (por ejemplo, los recipientes de vidrio no son apropiados para la mayoría de los fluoruros). Cuando los recipientes de vidrio están autorizados por las instrucciones de embalaje, los recipientes de porcelana, de loza y de gres también lo estarán.

4.1.3.2 La columna (8) de la tabla A del capítulo 3.2 indica para cada objeto o materia la o las instrucciones de embalaje que se han de aplicar. En la columna (9a) aparecen indicadas las disposiciones especiales de embalaje aplicables a materias u objetos específicos y en la columna (9b) las relativas a embalajes en común (véase 4.1.10).

4.1.3.3 Cada instrucción de embalaje indica, si es procedente, los embalajes simples o combinados admisibles. En el caso de los embalajes combinados está indicado los embalajes exteriores y envases interiores admisibles, y si procede, la cantidad máxima autorizada en cada envase interior o embalaje exterior. La masa neta máxima y el contenido máximo están definidos en 1.2.1. Cuando en una instrucción de embalaje o en una disposición especial incluida en la tabla A del capítulo 3.2 se autoricen embalajes/envases que no tengan que cumplir los requisitos previstos en 4.1.1.3 (por ejemplo, jaulas y palets), los embalajes/envases en cuestión no estarán sujetos a las restricciones de masa o de volumen generalmente aplicables a los embalajes/envases que cumplan los requisitos previstos en el capítulo 6.1, a menos que se indique lo contrario en la correspondiente instrucción de embalaje o disposición especial.

4.1.3.4 Los siguientes embalajes no serán utilizados cuando las materias transportadas sean susceptibles de licuarse durante el transporte:

Embalajes:

| | |
|---|---|
| Bidones: | 1D y 1G |
| Cajas: | 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1 y 4H2 |
| Sacos: | 5L1, 5L2, 5L3, 5H1, 5H2, 5H3, 5H4, 5M1 y 5M2 |
| Embalajes compuestos: | 6HC, 6HD2, 6HG1, 6HG2, 6HD1, 6PC, 6PD1, 6PD2, 6PG1, 6PG2 y 6PH1 |

Grandes embalajes

| | |
|---|---|
| De plástico flexible: | 51H (embalaje exterior) |

GRG/IBC

Para las materias pertenecientes al grupo de embalaje I: todos los tipos de GRG/IBC.

Para las materias pertenecientes a los grupos de embalaje II y III:

| | |
|---|---|
| Madera: | 11C, 11D y 11F |
| Cartón: | 11G |
| Flexible: | 13H1, 13H2, 13H3, 13H4, 13H5, 13L1, 13L2, 13L3, 13L4, 13M1 y 13M2 |
| Compuesto: | 11HZ2 y 21HZ2 |

A fines del presente párrafo, las materias y las mezclas de las materias cuyo punto de fusión es inferior o igual a 45 °C están consideradas como sólidos susceptibles de licuarse durante el transporte.

4.1.3.5 Cuando las instrucciones de embalaje de este capítulo autoricen la utilización de un tipo particular de embalaje (por ejemplo 1A2), los embalajes que tengan el mismo código de embalaje seguido de las letras "V", "U" o "W" señalados de acuerdo a las disposiciones de la parte 6 (por ejemplo 4GV, 4GU o 4GW; 1A2V, 1A2U o 1A2W) podrían ser también utilizados si satisfacen las mismas condiciones y limitaciones que aquellos que son aplicables a la utilización de este tipo de embalaje conforme a las instrucciones de embalaje pertinentes. Por ejemplo, un embalaje combinado señalado "4GV" puede utilizarse si otro embalaje combinado marcado "4G" está autorizado, a condición de que respete las disposiciones de la instrucción de embalaje pertinente en materia de tipo de envase interior y de límite de cantidad.

4.1.3.6 ***Recipientes a presión para líquidos y sólidos***

4.1.3.6.1 A menos que se indique lo contrario en el ADR, los recipientes a presión que cumplan:

a) las disposiciones aplicables del capítulo 6.2 o

b) las normas nacionales e internacionales sobre diseño, construcción, ensayo, fabricación y control, aplicadas por el país de fabricación, con la condición de que las disposiciones de 4.1.3.6 se satisfagan, y que, para las botellas, tubos, bidones a presión o botellones, bloques de botellas o recipientes a presión de socorro de metal, la construcción sea tal que la relación mínima entre la presión de rotura y la presión de prueba sea de:

i) 1,50 para los recipientes a presión recargables;

ii) 2,00 para los recipientes a presión no recargables,

podrán transportar toda materia líquida o sólida distinta de los explosivos, de las materias térmicamente inestables, de los peróxidos orgánicos, de las materias autorreactivas, de las materias que pueden causar, por reacción química, una elevación sensible de la presión en el interior del embalaje/envase y de las materias radiactivas (distintas de las autorizadas en 4.1.9).

Esta subsección no se aplica a las materias indicadas en 4.1.4.1, en la tabla 3 de la instrucción de embalaje P200.

4.1.3.6.2 Cada diseño tipo de recipiente a presión deberá haberse aprobado por la autoridad competente del país de fabricación o como se indica en el capítulo 6.2.

4.1.3.6.3 Salvo indicación contraria, deberán utilizarse recipientes a presión con una presión de prueba mínima de 0,6 MPa.

4.1.3.6.4 Salvo indicación contraria, los recipientes a presión podrán estar dotados de un dispositivo de descompresión de emergencia para evitar que exploten en caso de desbordamiento o incendio.

Las válvulas de los recipientes a presión deberán estar diseñadas y fabricadas para que puedan resistir daños sin que se produzcan fugas o estar protegidas contra cualquier avería que pueda provocar una fuga accidental del contenido del recipiente a presión, según uno de los métodos descritos en 4.1.6.8 a) a e).

4.1.3.6.5 El recipiente a presión no deberán llenarse más del 95% de su capacidad a 50 °C. Deberá dejarse un margen de llenado suficiente (en vacío) para garantizar que a una temperatura de 55 °C el recipiente a presión no se llena de líquido.

4.1.3.6.6 Salvo indicación contraria, los recipientes a presión deberán someterse a un control y a unas pruebas periódicas cada cinco años. El control periódico deberá comprender un examen exterior, un examen interior o método alternativo con el acuerdo de la autoridad competente, un ensayo de presión o un método de prueba no destructivo equivalente que cuente con el acuerdo de la autoridad competente, incluido un control de todos los accesorios (por ejemplo, estanqueidad de las válvulas, dispositivos de descompresión de emergencia o elementos fusibles). Los recipientes a presión no deberán rellenarse después de la fecha límite de los controles y ensayos periódicos, pero podrán transportarse después de esa fecha. Las reparaciones de los recipientes a presión deberán estar conformes con los requisitos de 4.1.6.11.

4.1.3.6.7 Antes del llenado, el embalador deberá inspeccionar el recipiente a presión y asegurarse de que está autorizado para las materias que se vayan a transportar y se cumple lo dispuesto en el ADR. Una vez rellenado el recipiente, los cierres deberán cerrarse y quedarán así durante el transporte. El expedidor deberá verificar la estanqueidad de los cierres y del equipo.

4.1.3.6.8 Los recipientes a presión recargables no deberán llenarse con una materia diferente de la que hayan contenido anteriormente salvo si se han efectuado las operaciones necesarias de cambio de servicio.

4.1.3.6.9 El marcado de los recipientes a presión para los líquidos y las materias sólidas de conformidad con 4.1.3.6 (no conformes con las disposiciones del capítulo 6.2) deberá ajustarse a las disposiciones de la autoridad competente del país de fabricación.

4.1.3.7 Los embalajes/envases o los GRG/IBC que no estén expresamente autorizados por la instrucción de embalaje aplicable, no serán utilizados para el transporte de una materia u objeto salvo derogación temporal de las disposiciones presentes convenido entre las Partes contratantes del ADR conforme a la sección 1.5.1.

**4.1.3.8** ***Objetos no embalados distintos de los objetos de la clase 1***

4.1.3.8.1 Cuando los objetos de gran tamaño y robustos no puedan embalarse conforme a las disposiciones de los capítulos 6.1 o 6.6 y deben transportarse vacíos, sin limpiar y sin embalar, la autoridad competente del país de origen[2] puede autorizar el transporte. Para ello, ésta debe tener en cuenta:

a) Que los objetos de gran tamaño y robustos deben ser suficientemente resistentes para soportar los choques y las cargas a las que pueden normalmente estar sometidos a lo largo del transporte, incluyendo los transbordos entre medios de transporte y entre medios de transporte y depósitos de almacenamiento, así como el izado de un palé en manipulación manual o mecánica posterior;

b) Que todos los cierres y aberturas estén sellados para impedir cualquier fuga del contenido que pueda resultar, en las condiciones normales de transporte, de vibraciones o de variaciones de temperatura, de higrometría o de presión (debido por ejemplo a la altitud). No se deben adherir restos peligrosos en el exterior de los objetos de gran tamaño y robustos;

c) Que las partes de los objetos de gran tamaño y robustos que estén en contacto directo con mercancías peligrosas:

i) no deben alterarse o debilitarse notablemente a causa de estas mercancías peligrosas; y

ii) no deben causar efectos peligrosos, por ejemplo, catalizando una reacción o reaccionando con las mercancías peligrosas;

[2] *Si el país de origen no es Parte contratante del ADR, la autoridad competente del primer país Parte contratante del ADR que toque el envío.*

d) Que los objetos de gran tamaño y robustos que contengan líquidos se deben cargar y amarrar de manera que se excluya cualquier fuga de contenido o deformación permanente del objeto a lo largo del transporte;

e) Que estos objetos se fijen en estructuras o jaulones u otros dispositivos de amarre o fijados a la unidad de transporte de forma que no tenga juego en las condiciones normales de transporte.

4.1.3.8.2 Los objetos no embalados autorizados por la autoridad competente conforme a las disposiciones del 4.1.3.8.1 están sometidos a los procedimientos de expedición de la parte 5. El expedidor de estos objetos debe asegurarse de que una copia de la autorización se acompañe a la carta de porte.

***NOTA:*** *Un objeto de gran tamaño y robusto puede ser un depósito flexible de carburante, un equipo militar, una máquina o un equipo que contenga mercancías peligrosas en cantidades superiores a las cantidades limitadas conforme al 3.4.6.*

### 4.1.4 Lista de instrucciones de embalaje

***NOTA:*** *Aunque la numeración utilizada para las instrucciones de embalaje siguientes sea la misma que para el código IMDG y la Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, pueden existir algunas diferencias de detalle.*

**4.1.4.1** ***Instrucciones de embalaje relativas a la utilización de los envases y embalajes (salvo los GRG/IBC y los grandes embalajes)***

| **P001** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE (MATERIAS LÍQUIDAS)** | | | **P001** |
|---|---|---|---|---|
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3:** | | | | |
| **Embalajes combinados:** | | **Capacidad/masa neta máxima (véase 4.1.3.3)** | | |
| **Envases interiores** | **Embalajes exteriores** | **Grupo de embalaje I** | **Grupo de embalaje II** | **Grupo de embalaje III** |
| De vidrio<br><br>10 *l.*<br>De plástico<br><br>30 *l.*<br>De metal<br><br>40 *l.* | **Bidones** | | | |
| | de acero (1A 1, 1A2) | 250 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de aluminio (1B1, 1B2) | 250 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de otro metal (1N1, 1N2) | 250 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de plástico (1H1, 1H2) | 250 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de contrachapado (1D) | 150 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de cartón (1G) | 75 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | **Cajas** | | | |
| | de acero (4A) | 250 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de aluminio (4B) | 250 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de otro metal (4N) | 250 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de madera natural (4C1, 4C2) | 150 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de contrachapado (4D) | 150 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de aglomerado de madera (4F) | 75 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de cartón (4G) | 75 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de plástico expandido (4H1) | 60 kg. | 60 kg. | 60 kg. |
| | de plástico rígido (4H2) | 150 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | **Jerricanes** | | | |
| | de acero (3A1, 3A2) | 120 kg. | 120 kg. | 120 kg. |
| | de aluminio (3B1, 3B2) | 120 kg. | 120 kg. | 120 kg. |
| | de plástico (3H1, 3H2) | 120 kg. | 120 kg. | 120 kg. |
| **Embalajes/Envases simples:** | | | | |
| **Bidones** | | | | |
| de acero con tapa fija (1A1) | | 250 *l.* | 450 *l.* | 450 *l.* |
| de acero con tapa móvil (1A2) | | 250 *l.*[a] | 450 *l.* | 450 *l.* |
| de aluminio con tapa fija (1B1) | | 250 *l.* | 450 *l.* | 450 *l.* |
| de aluminio con tapa móvil (1B2) | | 250 *l.*[a] | 450 *l.* | 450 *l.* |
| de otro metal que el acero o el aluminio, con tapa fija (1N1) | | 250 *l.* | 450 *l.* | 450 *l.* |
| | | 250 *l.*[a] | 450 *l.* | 450 *l.* |
| de otro metal que el acero o el aluminio, con tapa móvil (1N2) | | 250 *l.* | 450 *l.* | 450 *l.* |
| | | 250 *l.*[a] | 450 *l.* | 450 *l.* |
| de plástico con tapa fija (1H1) | | | | |
| de plástico con tapa móvil (1H2) | | 60 *l.* | 60 *l.* | 60 *l.* |
| **Jerricanes** | | 60 *l.*[a] | 60 *l.* | 60 *l.* |
| de acero con tapa fija (3A1) | | 60 *l.* | 60 *l.* | 60 *l.* |
| de acero con tapa móvil (3A2) | | 60 *l.*[a] | 60 *l.* | 60 *l.* |
| de aluminio con tapa fija (3B1) | | 60 *l.* | 60 *l.* | 60 *l.* |
| de aluminio con tapa móvil (3B2) | | 60 *l.*[a] | 60 *l.* | 60 *l.* |
| de plástico con tapa fija (3H1) | | | | |
| de plástico con tapa móvil (3H2) | | | | |

[a] *Sólo son autorizadas las materias cuya viscosidad sea superior a 2.680 mm²/s.*

*(continúa en la página siguiente)*

| P001 | INSTRUCCIONES DE EMBALAJE (MATERIAS LÍQUIDAS) (cont.) | | P001 |
|---|---|---|---|
| **Embalajes compuestos:** | **Capacidad/masa neta máxima (véase 4.1.3.3)** | | |
| | **Grupo de embalaje I** | **Grupo de embalaje II** | **Grupo de embalaje III** |
| Recipiente de plástico con bidón exterior de acero, de aluminio o de plástico (6HA1, 6HB1, 6HH1) | 250 *l.* | 250 *l.* | 250 *l.* |
| Recipiente de plástico con bidón exterior de cartón, o de contrachapado (6HG1, 6HD1) | 120 *l.* | 250 *l.* | 250 *l.* |
| Recipiente de plástico con jaula o caja exterior de acero o de aluminio o con una caja exterior de madera natural, de contrachapado, de cartón o de plástico rígido (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2) | 60 *l.* | 60 *l.* | 60 *l.* |
| Recipiente de vidrio con bidón exterior de acero, de aluminio, de cartón, de contrachapado, plástico expandido o plástico rígido (6PA1, 6PB1, 6PG1, 6PD1, 6PH1 o 6PH2) o con caja o jaula exterior de acero o de aluminio, o con caja exterior de madera natural o de cartón o con un cesto exterior de mimbre (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 o 6PD2) | 60 *l.* | 60 *l.* | 60 *l.* |

**Recipientes a presión**, si cumplen las disposiciones generales del 4.1.3.6.

**Disposiciones suplementarias:**

Para las materias de la clase 3, grupo de embalaje III, que desprendan pequeñas cantidades de dióxido de carbono y/o de nitrógeno, los envases irán provistos de un venteo.

**Disposiciones especiales de embalaje:**

**PP1** Para los Nos. ONU 1133; 1210; 1263, y 1866 y para los adhesivos, las tintas de imprenta y los materiales relacionados con la tinta de imprenta, pinturas, productos para pintura y las resinas en solución asignados al N.º ONU 3082, las materias de los grupos de embalaje II y III pueden ser transportados en embalajes/envases metálicos o de plástico que no satisfagan las pruebas del capítulo 6.1 en cantidades que no sobrepasen 5 litros por envase de la siguiente manera:

a) en cargamentos paletizados, bultos paletizados o en otras cargas unitarias, por ejemplo, embalajes individuales colocadas o apiladas sobre un palé y sujetas por correas, fundas retráctiles o estirables, o por cualquier otro método apropiado, o

b) Como envases interiores de embalajes combinados cuya masa neta no sobrepase 40 kg.

**PP2** Para el N.º ONU 3065, se pueden utilizar toneles de madera de un contenido máximo de 250 litros que no satisfagan las disposiciones del capítulo 6.1.

**PP4** Para el N.º ONU 1774 los envases y embalajes deben satisfacer el nivel de prueba del grupo de embalaje II.

**PP5** Para el N.º ONU 1204, los envases y embalajes deben estar construidos de manera que eviten cualquier explosión debida a un aumento de la presión interna. Las botellas, los tubos y los bidones a presión o botellones no podrán ser utilizados para estas materias.

**PP6** *(Suprimida)*

**PP10** Para el N.º ONU 1791, grupo de embalaje II, el embalaje/envase debe ir provisto de un orificio de aireación.

**PP31** Para el N.º ONU 1131, los embalajes/envases deben estar herméticamente cerrados.

**PP33** Para el N.º ONU 1308, grupos de embalaje I y II, sólo están autorizados los embalajes combinados de una masa bruta máxima de 75 kg.

**PP81** Para el N.º ONU 1790 con más del 60% pero menos del 85% de fluoruro de hidrógeno y para el N.º ONU 2031 con más del 55% de ácido nítrico, el uso de bidones y jerricanes de plástico en embalajes/envases simples se limita a dos años a contar desde la fecha de fabricación.

**PP93** Para los Nos. ONU 3532 y 3534, los embalajes/envases deberán ser diseñados y fabricados de manera que dejen escapar el gas o el vapor afín de evitar una acumulación de la presión que pudiese provocar la rotura de los embalajes/envases en caso de pérdida de la estabilización.

**Disposiciones especiales de embalaje especificas al RID y al ADR**

**RR2** Para el N.º ONU 1261, los embalajes de tapa móvil no están autorizados.

| P002 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE (MATERIAS SÓLIDAS) | | | P002 |
|---|---|---|---|---|
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3:** | | | | |
| **Embalajes combinados:** | | **Masa neta máxima (véase 4.1.3.3)** | | |
| **Envases interiores** | **Embalajes exteriores** | **Grupo de embalaje I** | **Grupo de embalaje II** | **Grupo de embalaje III** |
| De vidrio 10 kg. | **Bidones** | | | |
| De plástico[a] 50 kg. | de acero (1A1, 1A2) | 400 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| De metal 40 kg. | de aluminio (1B1, 1B2) | 400 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| De papel[a b c] 50 kg. | de otro metal (1N1, 1N2) | 400 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| De cartón[a b c] 50 kg. | de plástico (1H1, 1H2) | 400 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de contrachapado (1D) | 400 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de cartón (1G) | 400 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | **Cajas** | | | |
| | de acero (4A) | 400 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de aluminio (4B) | 400 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de otro metal (4N) | 400 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de madera natural (4C1) | 250 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos (4C2) | 250 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de contrachapado (4D) | 250 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de aglomerado de madera (4F) | 125 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de cartón (4G) | 125 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | de plástico expandido (4H1) | 60 kg. | 60 kg. | 60 kg. |
| | de plástico rígido (4H2) | 250 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| | **Jerricanes** | | | |
| | de acero (3A1, 3A2) | 120 kg. | 120 kg. | 120 kg. |
| | de aluminio (3B1, 3B2) | 120 kg. | 120 kg. | 120 kg. |
| | de plástico (3H1, 3H2) | 120 kg. | 120 kg. | 120 kg. |
| **Embalajes/Envases simples:** | | | | |
| **Bidones** | | | | |
| de acero (1A1 o 1A2[d]) | | 400 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| de aluminio (1B1 o 1B2[d]) | | 400 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| de otro metal que el acero o el aluminio (1N1 o 1N2[d]) | | 400 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| de plástico (1H1 o 1H2[d]) | | 400 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| de cartón (1G)[e] | | 400 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| de contrachapado (1D)[e] | | 400 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| **Jerricanes** | | | | |
| de acero (3A1 o 3A2[d]) | | 120 kg. | 120 kg. | 120 kg. |
| de aluminio (3B1 o 3B2[d]) | | 120 kg. | 120 kg. | 120 kg. |
| de plástico (3H1 o 3H2[d]) | | 120 kg. | 120 kg. | 120 kg. |
| **Cajas** | | | | |
| de acero (4A)[e] | | No autorizado | 400 kg. | 400 kg. |
| de aluminio (4B)[e] | | No autorizado | 400 kg. | 400 kg. |
| de otro metal (4N)[e] | | No autorizado | 400 kg. | 400 kg. |
| de madera natural (4C1)[e] | | No autorizado | 400 kg. | 400 kg. |
| de contrachapado (4D)[e] | | No autorizado | 400 kg. | 400 kg. |
| de aglomerado de madera (4F)[e] | | No autorizado | 400 kg. | 400 kg. |
| de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos(4C2)[e] | | No autorizado | 400 kg. | 400 kg. |
| de cartón (4G)[e] | | No autorizado | 400 kg. | 400 kg. |
| de plástico rígido (4H2)[e] | | No autorizado | 400 kg. | 400 kg. |
| **Sacos** | | | | |
| Sacos (5H3, 5H4, 5L3, 5M2)[e] | | No autorizado | 50 kg. | 50 kg. |

[a] *Estos envases interiores deben ser estancos para los pulverulentos*

[b] *Estos envases interiores no deben ser utilizados cuando las materias transportadas sean susceptibles de que se licuen durante el transporte (véase 4.1.3.4)*

[c] *Estos envases interiores no deben ser utilizados para las materias del grupo de embalaje I*

[d] *Los embalajes no deben ser utilizados para las materias del grupo de embalaje I susceptibles de que se licuen durante el transporte (véase 4.1.3.4)*

[e] *Los embalajes no deben ser utilizados para las materias susceptibles de que se licuen durante el transporte (véase 4.1.3.4)*

| | Masa neta máxima (ver 4.1.3.3) | | |
|---|---|---|---|
| **Embalajes compuestos:** | **Grupo de embalaje I** | **Grupo de embalaje II** | **Grupo de embalaje III** |
| Recipiente de plástico con bidón exterior de acero, de aluminio, de contrachapado, de cartón o de plástico (6HA1, 6HB1, 6HG [e], 6HD [e] o 6HH1) | 400 kg. | 400 kg. | 400 kg. |
| Recipiente de plástico con jaula o caja exterior de acero o de aluminio o con una caja exterior de madera natural, de contrachapado, de cartón o de plástico rígido (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2 [e], 6HG2 [e] o 6HH2) | 75 kg. | 75 kg. | 75 kg. |
| Recipiente de vidrio con bidón exterior de acero, de aluminio, de contrachapado o de cartón (6PA1, 6PB1, 6PD1 [e], 6PG1 [e]) o con caja o jaula exterior de acero o de aluminio, o con caja exterior de madera natural o de cartón o con un cesto exterior de mimbre (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 [e] o 6PD2 [e]) o embalaje/envase exterior de plástico expandido o rígido (6PH1 o 6PH2 [e]) | 75 kg. | 75 kg. | 75 kg. |

**Recipientes a presión**, si se cumplen las disposiciones generales de 4.1.3.6.

**Disposiciones especiales de embalaje:**

**PP6** *(Suprimida).*

**PP7** Para el N.º ONU 2000, el celuloide puede ser también transportado en embalajes paletizados, envueltos en una funda de plástico y fijados por medios apropiados, tales como bandas de acero, como cargamento completo en los vehículos cubiertos o en contenedores cerrados. Ningún palé podrá sobrepasar los 1.000 kg.

**PP8** Para el N.º ONU 2002, los envases y embalajes deben estar construidos de manera que eviten cualquier explosión debida a un aumento de la presión interna. Las botellas, los tubos y los bidones a presión o botellones no podrán ser utilizados para estas materias.

**PP9** Para los Nos. ONU 3175; 3243 y 3244, los envases y embalajes deben de ser de un tipo que hayan superado una prueba de estanqueidad o nivel de prueba del grupo de embalaje II. Para el N.º ONU 3175, la prueba de estanqueidad no será necesaria cuando el líquido se encuentre enteramente adsorbido en un material sólido, contenido en un saco sellado.

**PP11** Para los Nos.ONU 1309, grupo de embalaje III y 1362, los sacos 5H1, 5L1 y 5M1 están autorizados si están contenidos en sacos de plástico y paletizados debajo de una funda retráctil o estirable.

**PP12** Para los Nos.ONU 1361; 2213, y 3077, los sacos 5H1, 5L1 y 5M1, están autorizados al transporte en vehículos cubiertos o en contenedores cerrados.

**PP13** Para los objetos del N.º ONU 2870, sólo están autorizados los embalajes combinados que satisfagan el nivel de prueba del grupo de embalaje I.

**PP14** Para los Nos.ONU 2211; 2698 y 3314, los envases y embalajes no deben necesariamente satisfacer a las disposiciones de embalaje del capítulo 6.1

**PP15** Para los Nos.ONU 1324 y 2623, los envases y embalajes deben satisfacer un nivel de prueba del grupo de embalaje III.

**PP20** Para el N.º ONU 2217, se puede utilizar un recipiente estanco a los pulverulentos e irrompible.

**PP30** Para el N.º ONU 2471, los envases interiores de papel o cartón no están autorizados.

**PP34** Para el N.º ONU 2969 (granos enteros), los sacos 5H1, 5L1 y 5M1 están autorizados.

**PP37** Para los Nos. ONU 2590 y 2212, los sacos 5M1 están autorizados. Todos los sacos de cualquier tipo deben transportarse en vehículos o en contenedores cerrados o colocarse en sobreembalajes rígidos cerrados.

**PP38** Para el N.º ONU 1309, grupo de embalaje II, los sacos no están autorizados dentro de vehículos cubiertos o en contenedores cerrados.

**PP84** Para el ONU 1057, los embalajes exteriores rígidos deben satisfacer el nivel de prueba del grupo de embalaje II. Deben diseñarse, construirse y colocarse de manera que se impida cualquier movimiento, ignición accidental de los dispositivos o fuga accidental de gas o líquido inflamable.

***NOTA:*** *Para los residuos de encendedores recogidos selectivamente, véase el Capítulo 3.3, disposición especial 654.*

**PP92** Para los Nos. ONU 3531 y 3533, los embalajes/envases deberán ser diseñados y fabricados de manera que dejen escapar el gas o el vapor afín de evitar una acumulación de la presión que pudiese provocar la rotura de los embalajes/envases en caso de pérdida de la estabilización.

**Disposición especial de embalaje específico para el RID y ADR:**

**RR5** Sin perjuicio de la disposición especial de embalaje PP84, basta satisfacer las disposiciones generales de 4.1.1.1, 4.1.1.2 y 4.1.1.5 a 4.1.1.7, si la masa bruta de los bultos no supera 10 kg.

***NOTA:*** *Para los residuos de encendedores recogidos selectivamente, véase el Capítulo 3.3, disposición especial 654.*

[e] *Estos embalajes no deben ser utilizados por materias susceptibles de licuarse durante el transporte (véase 4.1.3.4)*

| P003 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P003 |
|---|---|---|

Las mercancías peligrosas deben estar colocadas en los embalajes exteriores apropiados. Los embalajes deben ser conforme a las disposiciones del **4.1.1.1**, **4.1.1.2**, **4.1.1.4** a **4.1.1.8** y aquellas de la sección **4.1.3** y concebidos de manera satisfactoria a las disposiciones de la sección **6.1.4** relativas a la construcción. Se debe utilizar embalajes exteriores fabricados de un material apropiado presentando una resistencia adecuada y concebida en función de su contenido y del uso a que esté destinado. Cuando estas instrucciones de embalaje se apliquen al transporte de objetos o envases interiores contenidos en los embalajes combinados, el envase y embalaje estará concebido y fabricado de manera que evite todo derrame accidental de los objetos en las condiciones normales de transporte.

**Disposiciones especiales de embalaje:**

**PP16** Para el N.º ONU 2800, los acumuladores deberán ir protegidos contra los cortocircuitos y deberán ser embalados de manera segura en embalajes exteriores sólidos.
***NOTA 1:*** *Los acumuladores no derramables que sean necesarios para el funcionamiento de un aparato mecánico o electrónico y que forman parte integrante del mismo, deben fijarse sólidamente en su soporte y protegerse contra los daños y los cortocircuitos.*
***NOTA 2:*** *Para los acumuladores usados (N.º ONU 2800), véase P801).*

**PP17** Para el N.º ONU 2037, la masa neta del bulto no debe sobrepasar los 55 kg. para los embalajes de cartón o 125 kg. para otros embalajes.

**PP19** Para las materias con los Nos.ONU 1364 y 1365 el transporte en fardos está autorizado.

**PP20** Las materias con Nos.ONU 1363, 1386, 1408 y 2793 pueden ser transportadas en recipientes estancos a los pulverulentos y resistentes a los desgarros.

**PP32** Para las materias con los Nos. ONU 2857 y 3358 y los artículos resistentes consignados con el N.º ONU 3164 se pueden transportar sin embalaje, dentro de jaulas o dentro de sobreembalajes apropiados.
***NOTA:*** *Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).*

**PP87** *(Suprimida).*

**PP88** *(Suprimida).*

**PP90** Para el N.º ONU 3506, deben utilizarse forros interiores o sacos de material fuerte y resistente a las fugas y a las perforaciones, impermeables al mercurio y sellados para evitar fugas de la materia independientemente de la posición o de la orientación del bulto.

**PP91** En el caso del N.º ONU 1044, los grandes extintores podrán también transportarse no embalados a condición de que se cumplan las prescripciones del 4.1.3.8.1 a) a e), que las válvulas estén protegidas por uno de los métodos indicados en 4.1.6.8 a) a d) y el resto de los elementos montados en el extintor estén protegidos contra una activación accidental. A los efectos de esta disposición especial de embalaje, la expresión de "grandes extintores" designa los extintores descritos en los apartados c) a e) de la disposición especial 225 del capítulo 3.3.

**PP96** En el caso del N.º ONU 2037, los embalajes/envases de cartuchos de gas de desecho transportados de conformidad con la disposición especial 327 del capítulo 3.3 deberán estar adecuadamente ventilados para evitar la creación de atmósferas peligrosas y la acumulación de presión.

**Disposiciones especiales de embalaje específico para el RID y ADR:**

**RR6** Para el N.º ONU 2037, en el caso de transportarse como carga completa, los objetos de metal pueden igualmente estar embalados de la manera siguiente: los objetos deben estar agrupados en unidades sobre bandejas y mantenerse en posición por medio de una funda de plástico apropiada; estas unidades deberán apilarse y asegurarse de forma adecuada en palés.

**RR9** Para el N.º ONU 3509, no se requiere que los embalajes satisfagan las prescripciones del párrafo 4.1.1.3
Se utilizarán embalajes que satisfagan las prescripciones de la sección 6.1.4, estancos o dotados de un forro o de un saco sellado estanco y resistente a la perforación.
Cuando los residuos sean sólidos sin riesgo de licuarse a las temperaturas susceptibles de ser alcanzadas en el curso del transporte, se podrán utilizar embalajes flexibles. En presencia de residuos líquidos, se utilizarán embalajes rígidos que dispongan de un medio de retención (por ejemplo, material absorbente).
Antes de ser llenado y presentado al transporte, cada embalaje debe ser controlado, asegurándose de que está exento de corrosión, contaminación u otros defectos. Todo embalaje que muestre signos de debilitamiento no debe ser utilizado (las pequeñas abolladuras o rasguños no son considerados como debilitamiento del embalaje).
Los embalajes destinados al transporte de embalajes desechados, vacíos, no limpios contaminados con residuos de la clase 5.1 deben ser construidos o adaptados de tal manera que las mercancías no puedan entrar en contacto con la madera u otro material combustible.

| P004 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P004 |
|---|---|---|

Esta instrucción solo se aplica a los Nos. ONU 3473, 3476, 3477, 3478 y 3479.

Se autorizan los siguientes embalajes:

(1) Para los cartuchos para pilas de combustibles, siempre que cumplan las disposiciones generales del **4.1.1.1**, **4.1.1.2**, **4.1.1.3**, **4.1.1.6** y **4.1.3**:

Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);
Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);
Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2).

Los embalajes/envases deben cumplir con el nivel de prueba del grupo de embalaje II.

(2) Para los cartuchos para pilas de combustible envasados/embalados con un equipo: embalajes exteriores resistentes que cumplan las disposiciones generales del **4.1.1.1**, **4.1.1.2**, **4.1.1.6** y **4.1.3**.

Cuando los cartuchos para pilas de combustible se envasen/embalen con el equipo, deberán estar embalados en envases interiores o colocarse en un embalaje exterior con material de relleno o con una o más divisiones de manera que estén protegidos contra los daños que pueda causar el movimiento o la colocación del contenido en el embalaje exterior.

El equipo debe estar protegido contra los movimientos en el interior del embalaje exterior.

A los efectos de esta instrucción de embalaje, se entenderá por "equipo" el dispositivo necesario para el funcionamiento de los cartuchos de pilas de combustible con los que se embala.

(3) Para los cartuchos para pilas de combustible contenidos en un equipo: embalajes exteriores resistentes que cumplan las disposiciones generales del **4.1.1.1**, **4.1.1.2**, **4.1.1.6** y **4.1.3**.

Los equipos grandes y robustos (véase 4.1.3.8) que contengan cartuchos para pilas de combustible podrán transportarse sin embalar. Para los cartuchos para pilas de combustible contenidos en un equipo, el sistema completo deberá estar protegido contra cortocircuitos y la puesta en marcha accidental.

***NOTA:*** *Los embalajes/envases autorizados en (2) y (3) podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).*

| P005 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P005 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 3528, 3529 y 3530.

Si el motor o la maquinaria se han construido y diseñado de modo que el medio de contención que contenga las mercancías peligrosas ofrece una protección adecuada, no se requerirá un embalaje exterior.

De no ser así, las mercancías peligrosas contenidas en los motores o maquinas se protegerán con embalajes exteriores construidos con materiales apropiados, presentando una resistencia suficiente y concebidos en función de su contenido y al uso previsto, y de modo que se cumplan las prescripciones aplicables establecidas en 4.1.1.1, o se fijarán de tal modo que no puedan soltarse en las condiciones normales de transporte (por ejemplo colocándolas en armaduras o jaulas o en otros dispositivos de manipulación).

***NOTA:*** *Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400* kg (véase *4.1.3.3).*

Además, el modo en que los medios de contención se coloquen dentro del motor o el aparato será tal que, en las condiciones normales de transporte, se evite todo daño al medio de contención que contenga las mercancías peligrosas; y, en caso de daño a un medio de contención que contenga mercancías peligrosas líquidas, no deberá ser posible ninguna fuga de mercancías peligrosas del motor o la maquinaria (para cumplir este requisito podrá utilizarse un revestimiento estanco).

Los medios de contención que contengan mercancías peligrosas deberán instalarse, asegurarse o rodearse de material de relleno de modo tal que se evite toda ruptura o fuga y se limite su movimiento dentro del motor o la maquina en las condiciones normales de transporte. El material de relleno no deberá reaccionar de forma peligrosa con el contenido de los medios de contención. Una fuga de contenido no deberá afectar sustancialmente las propiedades protectoras del material de relleno.

**Disposición suplementaria:**

Las otras mercancías peligrosas (por ejemplo, las baterías, los extintores, los acumuladores de gas comprimido o los dispositivos de seguridad) necesarias para el funcionamiento o el manejo seguro del motor o la maquina estarán montadas de forma segura en el motor o la máquina.

| P006 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P006 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 3537 a 3548.

1) Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales recogidas en **4.1.1** y **4.1.3**:

Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);
Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);
Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2).

Los embalajes se ajustarán al nivel de pruebas del grupo de embalaje II.

2) Además, en el caso de objetos robustos están autorizados los siguientes embalajes:

Embalajes exteriores robustos de un material adecuado que cuenten con una resistencia y un diseño acordes a su capacidad y al uso al que se destinan. Los embalajes deberán cumplir las disposiciones establecidas en 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.8 y 4.1.3 para alcanzar un nivel de protección equivalente, como mínimo, al previsto en el capítulo 6.1. Los objetos podrán transportarse sin embalaje o sobre palets cuando las mercancías peligrosas estén protegidas de manera equivalente por el objeto que las contiene.

***NOTA:*** *Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).*

3) Además, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

a) Los recipientes que contengan líquidos o sólidos y estén ubicados en el interior de un objeto deberán estar fabricados de un material adecuado y fijarse al objeto de forma que, en condiciones normales de transporte, no se rompan, se perforen ni dejen escapar su contenido en el propio objeto o en el embalaje exterior.

b) Los recipientes con cierres que contengan líquidos se embalarán con los cierres correctamente orientados. Asimismo, deberán cumplir las disposiciones previstas en 6.1.5.5 sobre la prueba de presión interna.

c) Los recipientes que puedan romperse o perforarse fácilmente, tales como los de vidrio, porcelana o gres, o ciertas materias plásticas deberán estar debidamente sujetos. Ninguna fuga del contenido no deberá alterar sensiblemente las propiedades protectoras del objeto o del embalaje exterior.

d) Los recipientes que contengan gas y estén ubicados en el interior de un objeto deberán cumplir las condiciones de la sección 4.1.6 y el capítulo 6.2 que les sean aplicación, u ofrecer un nivel de protección equivalente al previsto en la instrucción de embalaje P200 o P208.

e) Los objetos que no cuenten con un recipiente en su interior deberán encerrar completamente las materias peligrosas e impedir que se escapen en condiciones normales de transporte.

4) Los objetos deberán embalarse de manera que no puedan desplazarse ni ponerse en funcionamiento accidentalmente en condiciones normales de transporte.

| P010 | INSTRUCCION DE EMBALAJE | P010 |
|---|---|---|
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**. | | |
| **Embalajes combinados** | | |
| **Envases interiores** | **Embalajes exteriores** | **Masa neta máxima (ver 4.1.3.3)** |
| de vidrio 1 l | **Bidones** | |
| de acero 40 l | de acero (1A1, 1A2) | 400 kg |
| | de plástico (1H1, 1H2) | 400 kg |
| | de contrachapado (1D) | 400 kg |
| | de cartón (1G) | 400 kg |
| | **Cajas** | |
| | de acero (4A) | 400 kg |
| | de madera natural (4C1, 4C2) | 400 kg |
| | de contrachapado (4D) | 400 kg |
| | de madera reconstituida (4F) | 400 kg |
| | de cartón (4G) | 400 kg |
| | de plástico expandido (4H1) | 60 kg |
| | de plástico rígido (4H2) | 400 kg |
| **Embalajes simples** | | **Contenido máximo (ver 4.1.3.3)** |
| **Bidones** | | |
| de acero con tapa fija (1A1) | | 450 l |
| **Jerricanes** | | |
| de acero con tapa fija (3A1) | | 60 l |
| **Embalajes compuestos** | | |
| Recipiente de plástico con un bidón exterior de acero (6HA1) | | 250 l |

**Recipientes a presión de acero,** si cumplen con las disposiciones generales del 4.1.3.6

| P099 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P099 |
|---|---|---|

Sólo pueden ser utilizados los envases y embalajes autorizados para estas mercancías por la autoridad competente. Una copia de la aprobación de la autoridad competente acompañará a cada envío o la carta de porte contendrá una indicación de que el embalaje/envase ha sido aprobado por la autoridad competente.

| P101 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P101 |
|---|---|---|

Sólo pueden ser utilizados los envases y embalajes aprobados por la autoridad competente del país de origen. Si es país de origen no es Parte contratante del ADR, los envases y embalajes deben ser aprobados por la autoridad competente del primer país Parte contratante del ADR al que llegue el envío. En el documento de expedición debe indicarse el Estado a que pertenezca ésta, utilizado sobre los vehículos automóviles en el tráfico internacional[a], precedida de la fórmula siguiente: **"Embalaje aprobado por la autoridad competente de....."** (véase 5.4.1.2.1 e))

[a] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los vehículos automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre la circulación por carretera de 1968.*

| P110 a) | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P110 a) |
|---|---|---|

*(Reservado).*

***NOTA:*** *Estas instrucciones de embalaje, previstas en la Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, no están admitidos para los transportes sometidos al ADR.*

| P110 b) | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P110 b) |
|---|---|---|

Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**:

| Envases interiores | Embalajes intermedios | Embalajes exteriores |
|---|---|---|
| **Recipientes**<br>de metal<br>de madera<br>de caucho conductor<br>de plástico conductor<br>**Sacos**<br>de caucho conductor<br>de plástico conductor | **Tabique de separación**<br>de metal<br>de madera<br>de plástico<br>de cartón | **Cajas**<br>de madera natural con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de madera reconstituida (4F) |

**Disposiciones especiales de embalaje:**

**PP42** Para los Nos. ONU 0074; 0113; 0114; 0129; 0130; 0135 y 0224, se cumplirán las condiciones siguientes:

a) Ningún envase interior contendrá más de 50 gr. de materia explosiva (cantidad correspondiente a la materia en seco);

b) Ningún compartimento entre tabiques divisorios contendrá más de un envase interior, el cual irá firmemente sujeto;

c) El embalaje exterior podrá dividirse en un número máximo de 25 compartimentos.

| P111 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P111 |
|---|---|---|
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**: | | |
| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
| **Sacos**<br>de papel impermeabilizado<br>de plástico<br>de material textil recauchutado<br><br>**Recipientes**<br>de madera<br><br>**Láminas**<br>de plástico<br>de material textil recauchutado | No son necesarios | **Cajas**<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera(4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico expandido (4H1)<br>de plástico rígido (4H2)<br>**Bidones**<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2) |
| **Disposiciones especiales de embalaje:**<br>**PP43** Para el N.º ONU 0159, los envases interiores no se precisan cuando se utilizan bidones metálicos (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 o 1N2) o de plástico (1H1 o 1H2) como embalaje exterior. | | |

| P112 a) | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE<br>(Materia sólida humedecida 1.1D) | P112 a) |
|---|---|---|
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**: | | |
| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
| ***Sacos***<br>de papel, múltiple, resistente al agua<br>de plástico<br>de materia textil<br>de material textil recauchutado<br>de tejido de plástico<br><br>***Recipientes***<br>de metal<br>de plástico<br>de madera | ***Sacos***<br>de plástico<br>de materia textil, con revestimiento o forro de plástico<br><br>Recipientes<br>de metal<br>de plástico<br>de madera | ***Cajas***<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera(4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico expandido (4H1)<br>de plástico rígido (4H2)<br><br>**Bidones**<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2) |
| **Disposiciones suplementarias:** | | |

| |
|---|
| Los embalajes intermedios no se precisan cuando se utilizan bidones estancos de tapa móvil como embalaje exterior. |
| Disposiciones especiales de embalaje:<br>**PP26** Para los Nos. ONU 0004; 0076; 0078; 0154; 0219 y 0394, los envases y embalajes no deberán de contener plomo.<br>**PP45** Para los Nos. ONU 0072 y 0226, no se precisa embalajes intermedios. |

| **P112 b)** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** | **P112 b)** |
|---|---|---|
| | **(Materia sólida, seca, no pulverulenta 1.1D)** | |

Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**:

| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
|---|---|---|
| **Sacos**<br>de papel kraft<br>de papel, múltiple, resistente al agua<br>de plástico<br>de materia textil<br>de material textil recauchutado<br>de tejido de plástico | **Sacos** (sólo para el N.º 0150)<br>de plástico<br>de materia textil, con revestimiento o forro de plástico | **Sacos**<br>de tejido de plástico,<br>estancos a los pulverulentos (5H2)<br>de tejido plástico resistente al agua (5H3)<br>de película de plástico (5H4)<br>de materia textil, estancos a los pulverulentos (5L2)<br>resistentes al agua (5L3)<br>de papel, múltiple,<br>resistentes al agua (5M2)<br><br>***Cajas***<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera (4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico expandido (4H1)<br>de plástico rígido (4H2)<br><br>***Bidones***<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2) |

**Disposiciones especiales de embalaje:**

**PP26** Para los Nos. ONU 0004; 0076; 0078; 0154; 0216; 0219 y 0386, los envases y embalajes no deberán de contener plomo.

**PP46** Para el N.º ONU 0209, se recomiendan los sacos estancos a los pulverulentos (5H2) para el TNT en forma de escamas o granulado en estado seco y con una masa neta máxima de 30 kg.

**PP47** Para el N.º ONU 0222, no se precisan envases interiores cuando el embalaje exterior es un saco.

| P112 c) | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P112 c) |
|---|---|---|
| | **(Materia sólida, seca, pulverulenta 1.1D)** | |

Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**:

| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
|---|---|---|
| **Sacos**<br>de papel, múltiple, resistente al agua<br>de plástico<br>de tejido de plástico<br><br>**Recipientes**<br>de cartón<br>de metal<br>de plástico<br>de madera | **Sacos**<br>de papel, múltiple, resistente al agua, con revestimiento o forro interior de plástico<br><br>***Recipientes***<br>de metal<br>de plástico<br>de madera | **Cajas**<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera(4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico rígido (4H2)<br><br>**Bidones**<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2) |

**Disposiciones suplementarias:**

1. Los envases interiores no se requieren cuando se utilizan bidones como embalajes exteriores.
2. Estos bultos deberán ser estancos a los pulverulentos.

**Disposiciones especiales de embalajes:**

**PP26** Para los Nos. ONU 0004; 0076; 0078; 0154; 0216; 0219 y 0386, los envases y embalajes no deberán de contener plomo.

**PP46** Para el N.º ONU 0209, se recomiendan los sacos estancos a los pulverulentos (5H2) para el TNT en forma de escamas o granulado en estado seco y con una masa neta máxima de 30 kg.

**PP48** Para el N.º ONU 0504, no se podrán utilizar envases y embalajes metálicos. Los embalajes/envases de otros materiales que contengan una baja cantidad de metal, por ejemplo, de cierres metálicos o de otros accesorios metálicos, como los que se mencionan en 6.1.4, no se considerarán como embalajes/envases de metal.

| P113 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P113 |
|---|---|---|

Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**:

| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
|---|---|---|
| **Sacos**<br>de papel<br>de plástico<br>de material textil recauchutado<br><br>***Recipientes***<br>de cartón<br>de metal<br>de plástico<br>de madera | No son necesarios | **Cajas**<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural, con paneles estanco a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera(4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico rígido (4H2)<br><br>Bidones<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2) |

**Disposiciones suplementarias:**

Los envases y embalajes deberán ser estancos a los pulverulentos.

**Disposiciones especiales de embalaje:**

**PP49** Para los Nos. ONU 0094 y 0305, no se embalarán más de 50 gr. de materia en un envase interior.
**PP50** Para el N.º ONU 0027, no es necesario un envase interior cuando se utilizan bidones como embalaje exterior.
**PP51** Para el N.º ONU 0028, las láminas de papel kraft o de papel parafinado podrán ser utilizadas como envase interior.

| P114 a) | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE<br>(materia sólida humedecida) | P114 a) |
|---|---|---|

Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**:

| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
|---|---|---|
| **Sacos**<br>de plástico<br>de materia textil<br>de tejido de plástico<br><br>**Recipientes**<br>de metal<br>de plástico<br>de madera | **Sacos**<br>de plástico<br>de materia textil, con revestimiento o forro de plástico<br><br>**Recipientes**<br>de metal<br>de plástico<br><br>**Tabique de separación**<br>de madera | **Cajas**<br>de acero (4A)<br>de metal, diferente del acero o del aluminio (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural, con paneles estanco a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera(4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico rígido (4H2)<br><br>***Bidones***<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2) |

**Disposiciones suplementarias:**

No se precisa de embalaje intermedio si se utilizan bidones estancos de tapa móvil como embalaje exterior.

**Disposiciones especiales de embalaje:**

**PP26** Para los Nos. ONU 0077, 0132, 0234, 0235 y 0236, los envases y embalajes no deberán de contener plomo.

**PP43** Para el N.º ONU 0342, no se necesita envase interior cuando se utilizan bidones de metal (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 o 1N2) o de plástico (1H1 o 1H2) como embalaje exterior.

**P114 b)** **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** **P114 b)**

**(materia sólida seca)**

Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**:

| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
|---|---|---|
| **Sacos**<br>de papel kraft<br>de plástico<br>de material textil, estancos a los pulverulentos<br>de tejido de plástico, estancos a los pulverulentos<br><br>**Recipientes**<br>de cartón<br>de metal<br>de papel<br>de plástico<br>de tejido de plástico, estancos a los pulverulentos<br>de madera | No son necesarios | **Cajas**<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural, con paneles estanco a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera(4F)<br>de cartón (4G)<br><br>***Bidones***<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2) |

**Disposiciones especiales de embalaje:**

**PP26** Para los Nos. ONU 0077, 0132, 0234, 0235 y 0236, los envases y embalajes no deberán de contener plomo.

**PP48** Para los Nos. ONU 0508 y 0509 no se utilizarán embalajes metálicos. Los embalajes/envases de otros materiales que contengan una baja cantidad de metal, por ejemplo, de cierres metálicos o de otros accesorios metálicos, como los que se mencionan en 6.1.4, no se considerarán como embalajes/envases de metal.

**PP50** Para los Nos. ONU 0160, 0161 y 0508, no es necesario envase interior cuando se utilicen bidones como embalaje exterior.

**PP52** Para los Nos. ONU 0160 y 0161, cuando se utilicen bidones metálicos (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 o 1N2) como embalajes exteriores, éstos estarán construidos de modo que se evite el riesgo de explosión al aumentar de la presión interna por causas internas o externas.

| P115 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P115 |
|---|---|---|

Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**:

| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
|---|---|---|
| **Recipientes**<br>de plástico<br><br>de madera | **Sacos**<br>de plástico en recipientes metálicos<br><br>***Bidones***<br>de metal<br><br>**Recipientes**<br>de madera | **Cajas**<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br><br>de madera natural, con paneles estanco a los pulverulentos (4C2)<br><br>de contrachapado (4D)<br><br>de aglomerado de madera (4F)<br><br>Bidones<br>de acero (1A1, 1A2)<br><br>de aluminio (1B1, 1B2)<br><br>de otro metal (1N1, 1N2)<br><br>de contrachapado (1D)<br><br>de cartón (1G)<br><br>de plástico (1H1, 1H2) |

**Disposiciones especiales de embalaje:**

**PP45** Para el N.° ONU 0144, no es necesario embalaje intermedio.

**PP53** Para los Nos. ONU 0075, 0143, 0495 y 0497, si las cajas son utilizadas como embalajes exteriores, los envases interiores deberán estar cerrados por cápsulas y tapones roscados y tener una capacidad de 5 litros como máximo. Los envases interiores deberán ir protegidos por materiales de relleno absorbente e incombustible. La cantidad de materiales de relleno absorbentes deberá ser suficiente para absorber todo el líquido contenido. Los recipientes metálicos deberán ir calzados unos con respecto a los otros con interposición de materiales de relleno. El peso neto de propulsante deberá quedar limitado a 30 kg. por bulto cuando los embalajes exteriores sean cajas.

**PP54** Para los Nos. ONU 0075, 0143, 0495 y 0497, cuando se use un bidón como embalaje exterior y los embalajes intermedios sean bidones, éstos estarán rodeados por material de relleno incombustible en cantidad suficiente para absorber el líquido contenido. Puede utilizarse en lugar de los envases interiores e intermedios un embalaje compuesto formado por un recipiente de plástico dentro de un bidón metálico. El volumen neto de propulsante en cada bulto no superara los 120 litros.

**PP55** Para el N.° ONU 0144, se agregará material de relleno absorbente.

**PP56** Para el N.° ONU 0144, recipientes metálicos podrán utilizarse como envases interiores

**PP57** Para los Nos. ONU 0075, 0143, 0495, y 0497, se usarán sacos como embalaje intermedio cuando se utilicen cajas como embalaje exterior.

**PP58** Para los Nos. ONU 0075, 0143, 0495, y 0497, se utilizarán los bidones como embalaje intermedio cuando se utilicen bidones como embalaje exterior.

**PP59** Para el N.° ONU 0144, las cajas de cartón (4G) sólo podrán utilizarse como embalajes exteriores.

**PP60** Para el N.° ONU 0144, no se utilizarán bidones de aluminio (1B1 y 1B2) ni de metal, diferente del acero o del aluminio (1N1, 1N2).

| P116 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P116 |
|---|---|---|

Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**:

| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
|---|---|---|
| ***Sacos***<br>de papel, resistente al agua y al aceite<br>de plástico<br>de materia textil, con revestimiento o forro de plástico<br>de tejido de plástico, estancos a los pulverulentos<br><br>Recipientes<br>de madera, estancos a los pulverulentos<br>de cartón, resistente al agua<br>de metal<br>de plástico<br><br>Láminas<br>de papel parafinado<br>de papel, resistente al agua<br>de plástico | No son necesarios | ***Sacos***<br>de tejido de plástico (5H1, 5H2, 5H3)<br>de papel, múltiple, resistentes al agua (5M2)<br>de película de plástico (5H4)<br>de materia textil, estancos a los pulverulentos (5L2)<br>de materia textil, resistentes al agua (5L3)<br><br>**Cajas**<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera (4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico rígido (4H2)<br><br>**Bidones**<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2)<br><br>**Jerricanes**<br>de acero (3A1, 3A2)<br>de plástico (3H1, 3H2) |

**Disposiciones especiales de embalaje:**

**PP61** Para los Nos. ONU 0082, 0241, 0331 y 0332, no son necesarios envases interiores si se utilizan bidones estancos, con tapa móvil, como embalaje exterior.

**PP62** Para los Nos. ONU 0082, 0241, 0331 y 0332, no se precisan envases interiores cuando el explosivo esté contenido en un material impermeable a los líquidos.

**PP63** Para el N. ° ONU 0081, no se precisa envase interior cuando el mismo esté contenido en un plástico rígido impermeable a los ésteres nítricos.

**PP64** Para el N. ° ONU 0331, no se requieren envases interiores cuando se utilizan sacos (5H2), (5H3) o (5H4) como embalaje exterior.

**PP65** *(Suprimida)*.

**PP66** Para el N. ° ONU 0081, los sacos no deberán utilizarse como embalajes exteriores.

| P130 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P130 |
|---|---|---|

Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**:

| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
|---|---|---|
| No son necesarios | No son necesarios | **Cajas**<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera (4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico expandido (4H1)<br>de plástico rígido (4H2)<br><br>***Bidones***<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2) |

**Disposiciones especiales de embalaje:**

**PP67** Las disposiciones siguientes se aplican a los Nos. ONU 0006, 0009, 0010, 0015, 0016, 0018, 0019, 0034, 0035, 0038, 0039, 0048, 0056, 0137, 0138, 0168, 0169, 0171, 0181, 0182, 0183, 0186, 0221, 0243, 0244, 0245, 0246, 0254, 0280, 0281, 0286, 0287, 0297, 0299, 0300, 0301, 0303, 0321, 0328, 0329, 0344, 0345, 0346, 0347, 0362, 0363, 0370, 0412, 0424, 0425, 0434, 0435, 0436, 0437, 0438, 0451, 0488, 0502 y 0510:

Los objetos explosivos voluminosos y de gran tamaño, previstos normalmente para usos militares, que no incluyan medios de iniciación o cebado, o que tengan estos medios dotados al menos de dos dispositivos de seguridad eficaces, podrán transportarse sin ser embalados. Cuando dichos objetos incluyan cargas propulsoras o sean objetos autopropulsados, sus sistemas de encendido deberán ir protegidos contra los movimientos bruscos que puedan ocasionarse en condiciones normales de transporte. Un resultado negativo en las pruebas de la serie 4 efectuadas sobre un objeto no embalado permitirá que se pueda verificar el transporte del objeto sin embalaje. Estos objetos sin embalar podrán ir fijados en armaduras o colocados en jaulones de embalaje o en cualquier otro dispositivo adecuado para su manipulación.

***NOTA:*** *Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).*

| P131 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P131 |
|---|---|---|
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**: | | |
| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
| **Sacos**<br>de papel<br>de plástico<br><br>***Recipientes***<br>de madera<br>de cartón<br>de metal<br>de plástico<br><br>**Bobinas** | No son necesarios | **Cajas**<br>de plástico rígido (4H2)<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera (4F)<br>de cartón (4G)<br><br>Bidones<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2) |
| **Disposiciones especiales de embalaje:**<br>**PP68** Para los Nos. ONU 0029, 0267 y 0455, no se utilizarán sacos ni bobinas como envase interior. | | |

| P132 a) | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P132 a) |
|---|---|---|
| **(Objetos constituidos por envolturas cerradas de metal, de plástico o de cartón, que contengan un explosivo detonante, o constituidos por una materia explosiva detonante con envoltura plástica)** | | |
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**: | | |
| **Envases interiores** | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
| No son necesarios | No son necesarios | **Cajas**<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera (4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico rígido (4H2) |

| P132 b) | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE<br>(Objetos que no incluyan una envoltura cerrada) | P132 b) |
|---|---|---|
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**: | | |
| **Envases interiores** | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
| **Recipientes**<br>de cartón<br>de metal<br>de plástico<br>de madera<br><br>**Láminas**<br>de papel<br>de plástico | No son necesarios | **Cajas**<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera(4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico rígido (4H2) |

| P133 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P133 |
|---|---|---|
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**: | | |
| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
| **Recipientes**<br>de madera<br>de cartón<br>de metal<br>de plástico<br><br>**Paneles provistos de tabiques de separación**<br>de madera<br>de cartón<br>de plástico | **Recipientes**<br>de madera<br>de cartón<br>de metal<br>de plástico | **Cajas**<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera(4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico rígido (4H2) |
| **Disposiciones suplementarias:**<br>Sólo se precisan recipientes como embalaje intermedio cuando el envase interior sea un panel. | | |
| **Disposiciones especiales de embalaje:**<br>**PP69** Para los Nos. ONU 0043, 0212, 0225, 0268 y 0306, los paneles no deben utilizarse como envase interior. | | |

| P134 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P134 |
|---|---|---|
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**: | | |
| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
| **Sacos**<br>resistentes al agua<br><br>***Recipientes***<br>de madera<br>de cartón<br>de metal<br>de plástico<br><br>***Láminas***<br>de cartón ondulado<br><br>***Tubos***<br>de cartón | No son necesarios | **Cajas**<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera (4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico expandido (4H1)<br>de plástico rígido (4H2)<br><br>Bidones<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2) |

| P135 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P135 |
|---|---|---|
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**: | | |
| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
| **Sacos**<br>de papel<br>de plástico<br><br>***Recipientes***<br>de madera<br>de cartón<br>de metal<br>de plástico<br><br>***Láminas***<br>de papel<br>de plástico | No son necesarios | **Cajas**<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera(4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico expandido (4H1)<br>de plástico rígido (4H2)<br><br>**Bidones**<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2) |

| P136 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P136 |
|---|---|---|
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**: | | |
| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
| **Sacos**<br>de plástico<br>de materia textil<br><br>***Cajas***<br>de madera<br>de cartón<br>de plástico<br><br>**Tabiques divisorios en el embalaje exterior** | No son necesarios | **Cajas**<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera(4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico rígido (4H2)<br><br>Bidones<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2) |

| P137 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P137 |
|---|---|---|
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**: | | |
| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
| **Sacos**<br>de plástico<br><br>***Cajas***<br>de cartón<br>de madera<br><br>***Tubos***<br>de cartón<br>de metal<br>de plástico<br><br>**Tabiques divisorios en el embalaje exterior** | No son necesarios | **Cajas**<br>de plástico rígido (4H2)<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera(4F)<br>de cartón (4G)<br>Bidones<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2) |

**Disposiciones especiales de embalaje:**

**PP70** Para los Nos. ONU 0059, 0439, 0440 y 0441, cuando las cargas huecas sean embaladas una por una, las cavidades cónicas deberán ir dirigidas hacia abajo y el bulto se marcará según se indica en las figuras 5.2.1.10.1.1 o 5.2.1.10.1.2. Cuando las cargas huecas vayan embaladas por pares, las cavidades cónicas de las cargas huecas deberán colocarse cara a cara, a fin de reducir al mínimo el efecto de chorro de la carga hueca en caso de iniciación accidental.

| P138 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P138 |
|---|---|---|
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**: | | |
| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
| **Sacos**<br>de plástico | No son necesarios | **Cajas**<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera (4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico rígido (4H2)<br>***Bidones***<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2) |
| **Disposiciones especiales de embalaje:**<br>Si los extremos de los objetos están sellados, no es necesario el envase interior. | | |

| P139 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P139 |
|---|---|---|
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**: | | |
| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
| **Sacos**<br>de plástico<br>***Recipientes***<br>de madera<br>de cartón<br>de metal<br>de plástico<br>**Bobinas**<br>***Láminas***<br>de papel kraft<br>de plástico | No son necesarios | **Cajas**<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera (4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico rígido (4H2)<br>Bidones<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2) |
| **Disposiciones especiales de embalaje:**<br>**PP71** Para los Nos. ONU 0065, 0102, 0104, 0289 y 0290, los extremos de la mecha detonante deberán estar sellados, por ejemplo, mediante un obturador sólidamente fijado, de modo que no deje escapar el explosivo. Los extremos de la mecha detonante flexible deberán ir sólidamente enganchados.<br>**PP72** Para los Nos. ONU 0065 y 0289, no se requieren envases interiores cuando los objetos vayan en rollos. | | |

| P140 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P140 |
|---|---|---|
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**: | | |
| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
| **Sacos**<br>de plástico<br><br>**Bobinas**<br><br>**Láminas**<br>de papel kraft<br>de plástico<br><br>***Recipientes***<br>de madera | No son necesarios | **Cajas**<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera (4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico rígido (4H2)<br>***Bidones***<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2) |
| **Disposiciones especiales de embalaje:**<br>**PP73** Si los extremos del N.º ONU 0105 están sellados no se precisa ningún envase interior.<br>**PP74** Para el N.º ONU 0101, el envase y embalaje deberá ser estanco a los pulverulentos, excepto cuando la mecha se encuentre en un tubo de papel y los dos extremos del tubo lleven tapas móviles.<br>**PP75** Para el N.º ONU 0101, las cajas y los bidones de acero, de aluminio o de otro metal no deben ser utilizados. | | |

| P141 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P141 |
|---|---|---|
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**: | | |
| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
| **Recipientes**<br>de madera<br>de cartón<br>de metal<br>de plástico<br><br>**Paneles provistos de tabiques divisorios**<br>de madera<br>de plástico<br><br>**Tabiques divisorios en el embalaje exterior** | No son necesarios | **Cajas**<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera (4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico rígido (4H2)<br>***Bidones***<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2) |

| P142 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P142 |
|---|---|---|
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**: | | |
| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
| **Sacos**<br>de papel<br>de plástico<br><br>***Recipientes***<br>de madera<br>de cartón<br>de metal<br>de plástico<br><br>***Láminas***<br>de papel<br><br>**Paneles provistos de tabiques divisorios**<br>de plástico | No son necesarios | **Cajas**<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera (4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico rígido (4H2)<br>Bidones<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2) |

| P143 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P143 |
|---|---|---|
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**: | | |
| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
| **Sacos**<br>de papel kraft<br>de plástico<br>de materia textil<br>de materia textil recauchutada<br><br>***Recipientes***<br>de cartón<br>de metal<br>de plástico<br>de madera<br><br>**Paneles provistos de tabiques divisorios**<br>de madera<br>de plástico | No son necesarios | Cajas<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1)<br>de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos (4C2)<br>de contrachapado (4D)<br>de aglomerado de madera (4F)<br>de cartón (4G)<br>de plástico rígido (4H2)<br>Bidones<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de contrachapado (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H1, 1H2) |
| Disposiciones suplementarias:<br>En lugar de los envases interiores y exteriores indicados anteriormente, podrá utilizarse un embalaje compuesto (6HH2) (recipiente de plástico con una caja exterior de plástico rígido). | | |
| **Disposiciones especiales de embalaje:**<br>**PP76** Para los Nos. ONU 0271, 0272, 0415, y 0491, cuando se usen envases y embalajes metálicos, éstos estarán construidos de modo que se evite el riesgo de explosión a causa de un aumento de la presión interna debido a causas internas o externas. | | |

| P144 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P144 |
|---|---|---|
| Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5**: | | |
| Envases interiores | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
| **Recipientes**<br>de cartón<br>de metal<br>de plástico<br>de madera<br><br>Tabiques divisorios en el embalaje exterior | No son necesarios | **Cajas**<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal (4N)<br>de madera natural, de usos generales (4C1) con forro metálico<br>de contrachapado (4D) con forro metálico<br>de aglomerado de madera (4F) con forro metálico<br>de plástico expandido (4H1)<br>de plástico rígido (4H2)<br>Bidones<br>de acero (1A1, 1A2)<br>de aluminio (1B1, 1B2)<br>de otro metal (1N1, 1N2)<br>de plástico (1H1, 1H2) |
| **Disposiciones especiales de embalaje:**<br>**PP77** Para los Nos. ONU 0248 y 0249 los envases y embalajes deberán ir protegidos contra toda entrada de agua. Cuando los dispositivos activados por el agua sean transportados sin embalaje, deberán incluir al menos dos dispositivos de seguridad independientes para evitar toda entrada de agua.<br>***NOTA:*** *Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).* | | |

**Tipos de envases y embalajes**: botellas, tubos, bidones a presión o botellones y bloques de botellas.

Las botellas, tubos, bidones a presión y bloques de botellas están autorizados a condición de que se satisfagan las disposiciones particulares relativas al embalaje del 4.1.6, las disposiciones que figuran en los párrafos 1) a 9) siguientes y, cuando se haga referencia en la columna "Disposiciones especiales de embalaje" de las tablas 1, 2 o 3, las disposiciones especiales de embalaje pertinentes del párrafo 10) siguiente.

**Generalidades**

1) Los recipientes a presión deben estar cerrados y estancos de manera que eviten escapes de gas.;
2) Los recipientes a presión que contengan materias tóxicas con una $CL_{50}$ menor o igual a 200 ml/m$^3$ (ppm) que se enumeran en la tabla no deben disponer de dispositivos de alivio de presión. Se instalarán dispositivos de alivio de presión en recipientes a presión UN para el transporte de los N.º ONU 1013 dióxido de carbono y 1070 protóxido de nitrógeno;
3) Las tres tablas siguientes se aplican a los gases comprimidos (Tabla 1), gases licuados y gases disueltos (Tabla 2) y materias que no pertenezcan a la clase 2 (Tabla 3). Estas tablas indican:
   a) el N.º ONU, el nombre y descripción y el código de clasificación de la materia;
   b) la $CL_{50}$ de las materias tóxicas;
   c) los tipos de recipientes a presión autorizados para la materia en cuestión, indicados por la letra "X";
   d) la periodicidad máxima de las pruebas para los controles periódicos de los recipientes a presión;
   ***NOTA:*** *Para los recipientes a presión de materiales compuestos, la periodicidad máxima de las pruebas es de cinco años. La periodicidad podrá ser extendida para atender la indicada en las tablas 1 y 2 (es decir, hasta los diez años), con el acuerdo de la autoridad competente o el organismo designado por esta autoridad que emitirá la aprobación.*
   e) la presión mínima de prueba de los recipientes a presión;
   f) la presión máxima de servicio de los recipientes a presión para los gases comprimidos (cuando no se indique ningún valor, la presión de servicio no deberá sobrepasar los dos tercios de la presión de prueba) o el/los grado/s máximo/s de llenado en función de la/s presión/es de prueba para los gases licuados y los gases disueltos;
   g) las disposiciones especiales de embalaje propias de una materia dada.

**Presión de prueba, grado de llenado y disposiciones de llenado**

4) La presión de prueba mínima requerida es 1 MPa (10 bar);
5) En ningún caso se deben llenar los recipientes a presión por encima del límite autorizado según las disposiciones siguientes:
   a) Para los gases comprimidos, la presión de servicio no debe ser superior a dos tercios de la presión de prueba de los recipientes a presión. Restricciones a este límite superior se imponen por la disposición especial de embalaje "o", bajo 10). En ningún caso, la presión interna a 65 ºC debe superar la presión de prueba.
   b) Para los gases licuados a alta presión, el grado de llenado debe ser tal que la presión estabilizada a 65 ºC no debe superar la presión de prueba de los recipientes a presión.
   Se permite la utilización de presiones de prueba y grados de llenado diferentes de los indicados en la tabla salvo en los casos en que sea de aplicación la disposición especial "o", bajo 10), siempre que.
   Para los gases licuados a alta presión y mezcla de gases para los que no se dispone de datos al respecto, el grado máximo de llenado (FR) debe determinarse como sigue:
      i) se satisfaga el criterio de la disposición especial "r", bajo 10), cuando proceda; o
      ii) se cumpla el criterio anterior en todos los demás casos.

$$FR = 8.5 \times 10^{-4} \times d_g \times P_h$$

donde FR = grado de llenado máximo
$d_g$ = densidad del gas (a 15 °C, 1 bar) (en kg/m$^3$)
$P_h$ = presión de prueba mínima (en bar).

Si no se conoce la densidad del gas, el grado máximo de llenado debe determinarse como sigue:

$$FR = (P_h \times MM \times 10\text{^}(-3))/(R \times 338)$$

*(continúa en la página siguiente)*

donde

FR = grado máximo de llenado
$P_h$ = presión mínima de prueba (en bar)
MM = masa molecular (en g/mol)
R = $8.31451 \times 10^{-2}$ $bar.l.mol^{-1}.K^{-1}$ (constante de los gases).

Para las mezclas de gases se deberá tomar la masa molecular media teniendo en cuenta las concentraciones de los diferentes componentes.

c) Para los gases licuados a baja presión, la masa máxima de contenido por litro de agua de capacidad debe ser igual a 0,95 veces la densidad de la fase líquida a 50 ºC; además, la fase líquida no debe llenar el recipiente a presión hasta 60 ºC. La presión de prueba del recipiente a presión debe ser igual al menos a la presión de vapor (absoluta) del líquido a 65 ºC, menos 100 kPa (1 bar).

Para los gases licuados a baja presión y mezcla de gases para los que no se dispone de datos al respecto, el grado máximo de llenado se debe determinar como sigue:

$$FR = (0.0032 \times BP - 0.24) \times d_l$$

donde

FR = grado máximo de llenado
BP = punto de ebullición (en grados Kelvin)
$d_l$ = densidad del líquido en el punto de ebullición (en kg/l).

d) Para el N.º ONU 1001 acetileno disuelto, y el N.º ONU 3374 acetileno sin disolver, ver en (10) la disposición especial de embalaje "p".

e) Para los gases licuados añadidos a los gases comprimidos, los dos componentes (a saber, el gas licuado y el gas comprimido) deberán ser tomados en consideración para el cálculo de la presión interna en el recipiente a presión.

La masa máxima del contenido por litro de capacidad en agua no deberá sobrepasar 0,95 veces la densidad de la fase líquida a 50 ºC; además, hasta 60 ºC la fase líquida no deberá llenar completamente el recipiente a presión.

Cuando sean llenados, la presión interior a 65 ºC no deberá sobrepasar la presión de prueba de los recipientes a presión. Hay que tener en cuenta la presión de vapor y la expansión volumétrica, de todas las materias, en los recipientes a presión. Cuando no se dispongan de datos experimentales, conviene proceder según los pasos siguientes:

i) Cálculo de la presión de vapor la fase líquida y de la presión parcial del gas comprimido a 15 ºC (temperatura de llenado);
ii) Cálculo de la expansión volumétrica de la fase líquida resultante de la elevación de temperatura de 15 a 65 ºC y cálculo del volumen restante para la fase gaseosa;
iii) Cálculo de la presión parcial del gas comprimido a 65 ºC teniendo en cuenta la expansión volumétrica de la fase líquida;

***NOTA:*** *El factor de compresibilidad del gas comprimido a 15 ºC y a 65 ° deberá ser tomado en consideración*

iv) Cálculo de la presión de vapor de la fase líquida a 65 ºC;
v) La presión total es la suma de la presión de vapor de la fase líquida y de la presión parcial del gas comprimido a 65 ºC;
vi) Tomar en cuenta la solubilidad del gas comprimido a 65 ºC en la fase líquida.

La presión de prueba del recipiente a presión no deberá ser inferior a más de 100 kPa (1 bar) a la presión total calculada.

Si la solubilidad del gas comprimido en el componente líquido (párrafo vi) no se conocen en el momento de los cálculos, la presión de prueba podrá ser calculada sin tener en cuenta este parámetro.

6) Se pueden utilizar otras presiones de prueba y grados de llenado a condición de que satisfagan las disposiciones generales enunciadas en los párrafos (4) y (5) anteriores;

*(continúa en la página siguiente)*

7) a) El llenado de recipientes a presión sólo puede efectuarse en centros especialmente equipados, que dispongan de los procedimientos apropiados y de personal cualificado.

Los procedimientos deben incluir los controles:

- de la conformidad de los recipientes y los accesorios en el ADR,
- de su compatibilidad con el producto a transportar,
- de la ausencia de daños susceptibles de alterar la seguridad,
- del cumplimiento del grado o de la presión de llenado, según lo que sea aplicable,
- de las marcas y medios de identificación.

b) El GLP que se utiliza para llenar las botellas debe ser de alta calidad; esta condición se considerará cumplida si el GLP está conforme con los límites de corrosividad según se especifica en la norma ISO 9162:1989.

**Controles periódicos**

8) Los recipientes recargables deben superar inspecciones periódicas efectuadas según las disposiciones del 6.2.1.6 y 6.2.3.5 respectivamente.

9) Si en las disposiciones particulares no figura ninguna disposición especial para determinadas materias, las inspecciones periódicas deberán tener lugar:

a) Cada 5 años para los recipientes destinados al transporte de gases de los códigos de clasificación 1T, 1TF, 1TO, 1TC, 1TFC, 1TOC, 2T, 2TO, 2TF, 2TC, 2TFC, 2TOC, 4A, 4F y 4TC;

b) Cada 5 años para los recipientes a presión destinados al transporte de materias de otras clases;

c) Cada 10 años para los recipientes destinados al transporte de gases de los códigos de clasificación 1A, 1O, 1F, 2A, 2O y 2F.

Para los recipientes a presión en materiales compuestos, la periodicidad máxima de las pruebas es de cinco años. La periodicidad puede ser extendida para atender la indicada en las tablas 1 y 2 (es decir hasta los diez años), con el acuerdo de la autoridad competente o del organismo designado por esta autoridad, que emitirá la aprobación.

**Disposiciones especiales de embalaje**

10) *Compatibilidad con el material*

a: Los recipientes a presión de aleación de aluminio no deben ser utilizados;

b: No se admiten las válvulas de cobre;

c: Las partes metálicas en contacto con el contenido no deberán contener más del 65% de cobre;

d: Si se utilizan recipientes a presión de acero o recipientes a presión de materiales compuestos con revestimiento de acero, sólo se autorizarán los que lleven la marca "H" de conformidad con lo dispuesto en 6.2.2.7.4 p)

***Disposiciones para materias tóxicas con un $CL_{50}$ menor o igual a 200 ml/m³ (ppm)***

k: Las salidas de las válvulas estarán provistas de tapones o caperuzas (sombreretes) para mantener la presión que aseguren la estanqueidad de los recipientes a presión con una rosca adaptada a las salidas de las válvulas y deberán fabricarse con un material que no sea atacado por el contenido del recipiente a presión.

Todas las botellas de un mismo bloque deberán ir provistas de una válvula individual que tendrá que ir cerrada durante el transporte. Después del llenado, la tubería colectora debe vaciarse, purgarse y obturarse.

Los bloques de botellas que contengan flúor comprimido (N.º ONU 1045) podrán estar equipados con una válvula de aislamiento, por grupos de botellas que no superen 150 litros de contenido total en agua, en lugar de con una válvula de aislamiento por botella.

Las botellas aisladas y toda botella de un bloque deberán tener una presión de ensayo superior o igual a 200 bar y un espesor de pared de 3,5 mm, si son de aleación de aluminio, y de 2 mm, si son de acero. Las botellas aisladas que no se ajusten a esta disposición deberán transportarse con un embalaje exterior rígido capaz de proteger eficazmente las botellas y sus accesorios y satisfacer el nivel de prueba del grupo embalaje I. Las paredes de los bidones a presión o botellones deberán tener un espesor mínimo definido por la autoridad competente.

Los recipientes a presión no deben estar provistos de un dispositivo de alivio de presión.

Las botellas individuales y las botellas reunidas en un bloque deben tener una capacidad máxima de 85 litros.

*(continúa en la página siguiente)*

Cada una de las válvulas debe poder soportar la presión de prueba del recipiente a presión y estar directamente conectada al recipiente a presión mediante una rosca cónica u otros medios que cumplan las disposiciones de la norma ISO 10692-2:2001.

Las válvulas deben ser del tipo sin empaquetadura y con membrana no perforada o de un tipo de empaquetadura perfectamente estanco.

No está autorizado el transporte en cápsulas.

Después del llenado, se debe someter a una prueba de estanqueidad a todos los recipientes a presión.

**Disposiciones específicas para ciertos gases**

l: El N.º ONU 1040, óxido de etileno, se puede también embalar en envases interiores de vidrio o metálicos, herméticamente sellados, convenientemente protegidos en cajas de cartón, de madera o de metal que satisfagan el nivel de prueba del grupo de embalaje I. La cantidad máxima admisible es de 30 gr. para los envases interiores de vidrio, y de 200 gr. para los envases interiores metálicos. Después del llenado, cada envase interior debe someterse a una prueba de estanqueidad en un baño de agua caliente; la temperatura y la duración de la prueba deben ser tales que la presión interna iguale el valor de la presión de vapor del óxido de etileno a 55 ºC. La masa neta máxima en un embalaje exterior no debe superar 2.5 kg.

m: Los recipientes a presión deben llenarse a una presión de servicio que no supere 5 bar.

n: Las botellas aisladas y toda botella de un bloque no deberán contener más de 5 kg. del gas. Cuando los bloques de botellas que contengan flúor comprimido N.º ONU 1045 se dividan en grupos de botellas con arreglo a lo dispuesto en la disposición especial "k", cada grupo no deberá contener más de 5 kg. del gas.

o: No se deben superar en ningún caso la presión de servicio o el grado de llenado indicados en las tablas.

p: Para el N.º ONU 1001, acetileno disuelto y el N.º ONU 3374 acetileno sin disolver, las botellas deben llenarse con una masa porosa homogénea monolítica; la presión de servicio y la cantidad de acetileno no deben superar los valores dispuestos en el certificado de aprobación de tipo o en las normas ISO 3807-1:2000, ISO 3807-2:2000 o 3807:2013, según el caso.

Para el N.º ONU 1001, acetileno disuelto, las botellas deben contener la cantidad de acetona o de disolvente adecuado definido en la homologación (ver normas ISO 3807-1:2000 o ISO 3807-2:2000, según el caso); las botellas provistas de un dispositivo de descompresión o unidas entre ellas por un tubo colector deben transportarse en posición vertical.

Alternativamente, para el N.º ONU 1001, acetileno disuelto, las botellas distintas de los recipientes a presión "UN" se pueden llenar con una masa porosa no monolítica; la presión de servicio, la cantidad de acetileno y la cantidad de disolvente no deben superar los valores dispuestos en el certificado de homologación. La periodicidad máxima de las pruebas para los controles periódicos no debe superar cinco años.

La prueba de presión de 52 bar se aplica solamente a las botellas equipadas de un tapón fusible.

q: Las salidas de las válvulas de los recipientes a presión destinados al transporte de gases pirofóricos o de mezclas inflamables de gases que contengan más de un 1% de compuestos pirofóricos, deberán ir provistas de tapones o de sombreretes roscados que garanticen la estanqueidad a los gases de los recipientes a presión, que deben ser siempre de un material que no presente riesgo de ser atacado por el contenido del recipiente a presión. En el caso de que se ensamblen recipientes en un bloque, cada uno de ellos deberá estar provisto de una válvula individual que debe ir cerrada durante el transporte, y la salida de la válvula del tubo colector debe estar equipado de un tapón o de un sombrerete roscado que asegure la estanqueidad a los recipientes a presión. Los tapones o sombreretes deberán estar provistos de roscas adaptadas a las salidas de las válvulas. El transporte en cápsulas no está autorizado.

r: El grado de llenado con este gas se limitará de tal manera que, si se produjera la descomposición completa, la presión no exceda de dos tercios de la presión de ensayo del recipiente a presión.

*(continúa en la página siguiente)*

ra: Este gas podrá también envasarse en cápsulas en las condiciones siguientes:

a) La masa de gas no debe sobrepasar 150 gr. por cápsula;

b) Las cápsulas deben estar exentas de defectos que puedan debilitar la resistencia.

c) La estanqueidad de los cierres debe estar garantizada por un dispositivo complementario (forro, capa, precinto, ligadura, etc.) para evitar toda fuga del sistema de los cierres en el transcurso del transporte.

d) Las cápsulas deben estar colocadas en un embalaje exterior de una resistencia suficiente. Un bulto no debe pesar más de 75 kg.

s: Los recipientes a presión de aleación de aluminio deben:

- Estar equipados exclusivamente por válvulas de latón o acero inoxidable; y
- Limpiarse de todo resto de hidrocarburos y no estar contaminados por aceite. Los recipientes a presión "UN" deben limpiarse conforme a la norma ISO 11621:1997.

ta: Podrán utilizarse otros criterios para el llenado de botellas de acero soldado destinadas al transporte de materias con el N.º ONU 1965:

a) previa autorización de las autoridades competentes del Estado en que se efectúa el transporte; y

b) de conformidad con las disposiciones de un código técnico nacional o de una norma nacional reconocidas por las autoridades competentes.

Si los criterios de llenado difieren de los de la instrucción P200(5), la carta de porte deberá llevar la indicación "Transporte según la instrucción de embalaje P200, disposición especial de embalaje ta", y la indicación de la temperatura de referencia registrada para el cálculo del grado de llenado.

**Controles periódicos**

u: El intervalo entre controles periódicos puede alargarse a 10 años para los recipientes a presión de aleación de aluminio. Esta derogación solo se puede aplicar a los recipientes a presión "UN" si la aleación del recipiente a presión se ha sometido al ensayo de corrosión bajo tensión definido en la norma ISO 7866:2012 + Cor 1:2014.

ua: El intervalo entre las pruebas periódicas puede elevarse a 15 años para las botellas en aleación de aluminio y los bloques de botellas si se aplican las disposiciones del párrafo 13) de la instrucción de embalaje. Esto no se aplica a las botellas en aleación de aluminio AA 6351. Para las mezclas, esta disposición "ua" puede ser aplicada a condición de que afecte a todos los gases individuales de la mezcla de la tabla 1 o la tabla 2.

v: 1) El intervalo entre los controles periódicos de las botellas de acero, distintas de las botellas de acero soldado recargables para los Nos. ONU 1011, 1075, 1965, 1969 ó 1978, se puede ampliar a 15 años:

a) con el acuerdo de la(s) autoridad(es) competente(s) del (de los) país(es) donde tenga lugar el control periódico y el transporte; y

b) conforme a las disposiciones de un código técnico o de una norma reconocida por la autoridad competente.

2) Para las botellas de acero soldado recargables de los N.º ONU 1011, 1075, 1965, 1969 ó 1978, el intervalo puede ampliarse a 15 años, cuando las disposiciones del párrafo 12) de esta instrucción de embalaje sean aplicadas.

va: Para las botellas en acero sin soldadura equipadas con válvulas de presión residual (RPV) (Ver NOTA abajo) que han sido diseñadas y testadas conforme a la norma EN ISO 15996:2005 + A1:2007 o EN ISO 15996:2017, así como, los bloques de botellas en acero sin soldadura equipados de una o más válvula/s principal/es disponiendo de un dispositivo de presión residual, ensayada/s conforme a la norma EN ISO 15996:2005 + A1:2007 o EN ISO 15996:2017, el intervalo entre las pruebas periódicas puede elevarse a 15 años si se aplican las disposiciones del párrafo 13) de esta instrucción de embalaje. Para las mezclas, esta disposición "va" puede ser aplicada a condición de que afecte a todos los gases individuales de la mezcla de la tabla 1 o la tabla 2.

***NOTA:*** *Se entiende por "Válvula a presión residual" (RPV), un cierre con un dispositivo a presión residual que impida la entrada de contaminantes manteniendo un diferencial positivo entre la presión interior de la botella y la salida de la válvula. Para evitar toda salida de fluidos en la botella a partir de una fuente de presión más elevada, una función de "válvula antirretorno" (NRV) debe ser incorporada al dispositivo a presión residual, asegurada por un dispositivo suplementario en la válvula de la botella, por ejemplo, un detentor.*

***Disposiciones aplicables a los epígrafes N.E.P. y a las mezclas***

z: Los materiales con que se fabrican los recipientes a presión y sus accesorios deben ser compatibles con el contenido y no deben reaccionar con él para formar compuestos dañinos o peligrosos.

*(continúa en la página siguiente)*

La presión de prueba y el grado de llenado deben calcularse conforme a las disposiciones pertinentes que figuran en (5).

Las materias tóxicas con una $CL_{50}$ inferior o igual a 200 ml/m³ no pueden transportarse en tubos o bidones a presión o botellones o CGEM y deben satisfacer las disposiciones de la disposición especial de embalaje "k". No obstante, la mezcla de monóxido de nitrógeno y tetróxido de dinitrógeno (N.º ONU 1975) puede ser transportada en bidones a presión o botellones.

Los recipientes a presión que contengan gases pirofóricos o mezclas inflamables de gas que contenga más de 1% de compuestos pirofóricos deben satisfacer las disposiciones de la disposición especial de embalaje "q".

Deben tomarse las medidas necesarias para evitar riesgos de reacciones peligrosas (por ejemplo, polimerización o descomposición) durante el transporte. En caso necesario, se debe efectuar una estabilización o añadir un inhibidor.

Para las mezclas que contengan el N.º ONU 1911 diborano, la presión de llenado debe ser tal que, en caso de descomposición completa del diborano, no se sobrepase los dos tercios de la presión de prueba del recipiente a presión.

Para las mezclas que contengan germanio N.º ONU 2192, salvo las mezclas que contengan hasta el 35% de germanio en hidrógeno o nitrógeno o hasta el 28% de germanio en helio o argón, la presión de llenado será tal que, en caso de descomposición completa del germanio, no se superen los dos tercios de la presión de ensayo del recipiente a presión.

Las mezclas de flúor y nitrógeno con una concentración de flúor inferior al 35 % en volumen podrán estar contenidas en recipientes a presión con una presión de servicio máxima autorizada (PSMA) tal que la presión parcial de flúor no supere los 3,1 MPa (31 bar) (abs.).

$$Presión\ de\ servicio\ (bar) < 31/x_f\ - 1$$

donde

$x_f$ = concentración de flúor en % en volumen/100.

Las mezclas de flúor y gases inertes con una concentración de flúor inferior al 35 % en volumen podrán estar contenidas en recipientes a presión con una PSMA tal que la presión parcial de flúor no supere los 3,1 MPa (31 bar) (abs.); al calcular la presión parcial, se tendrá en cuenta el coeficiente de equivalencia del nitrógeno, con arreglo a la norma ISO 10156:2017.

$$Presión\ de\ servicio\ (bar) < 31/x_f\ \ (x_f + K_k \times x_k\ ) - 1$$

donde

$x_f$ = concentración de flúor en % en volumen/100;

$K_k$ = coeficiente de equivalencia en nitrógeno del gas inerte k (coeficiente de equivalencia en nitrógeno);

$x_k$ = concentración del gas inerte k en % en volumen/100.

No obstante, la presión de servicio para las mezclas de flúor y gases inertes no deberá superar los 20 MPa (200 bar). La presión mínima de ensayo de los recipientes a presión para mezclas de flúor y gases inertes será de 1,5 veces la presión de servicio o 20 MPa (200 bar), aplicándose el valor más elevado.

***Disposiciones aplicables a las materias que no pertenezcan a la clase 2***

ab: Los recipientes a presión deben satisfacer las condiciones siguientes:

i) la prueba de presión debe ir acompañada de un examen interior de los recipientes a presión y de una verificación de sus accesorios;

ii) además, cada dos años, debe verificarse la resistencia a la corrosión por medio de instrumentos apropiados (por ejemplo, por ultrasonidos), e igualmente el estado de los accesorios;

iii) el espesor de pared no debe ser inferior a 3 mm

ac: Las pruebas y los exámenes deben efectuarse bajo el control de un experto reconocido por la autoridad competente.

ad: Los recipientes a presión deben satisfacer las siguientes condiciones:

i) Los recipientes a presión deben concebirse para una presión de cálculo de al menos 2.1 MPa (21 bar) (presión manométrica);

ii) además de las marcas para recipientes recargables, deben figurar en caracteres legibles y durables las siguientes indicaciones:

- El N.º ONU y la designación oficial de transporte de la materia según 3.1.2;
- La masa máxima admisible de llenado y la tara del recipiente, incluyendo los accesorios que estén instalados en el momento del llenado, o la masa bruta.

*(continúa en la página siguiente)*

11) Se considera que se cumplen las disposiciones de la presente instrucción de embalaje si se aplican las normas siguientes:

| Disposiciones aplicables | Referencia | Título del documento |
|---|---|---|
| 7) | EN 13365:2002 + A1:2005 | Botellas para el transporte de gas – Conjuntos de botellas para gases permanentes y licuados (excluyendo el acetileno)- Inspección en el momento del llenado |
| 7) | EN ISO 24431:2016 | Botellas de gas – Botellas soldadas, sin juntas y de material compuesto para gases comprimidos y licuados (excluyendo el acetileno) – Inspección en el momento del llenado<br>***NOTA***: *La versión EN de esta norma ISO es conforme a las prescripciones y podrá también ser utilizada.* |
| 7) a) | ISO 10691:2004 | Botellas de gas – Botellas recargables soldadas en acero para gas licuado del petróleo (GPL) – Modos operacionales de control antes, durante y después del llenado |
| 7) a) | ISO 11755:2005 | Botellas de gas – Cuadros de botellas para gases comprimidos y licuados (con exclusión del acetileno) – Inspección en el momento del llenado |
| 7) a) y 10) p) | EN ISO 11372:2011 | Botellas de gas – Botellas de acetileno – Condiciones de llenado y control de llenado |
| 7) a) y 10) p) | EN ISO 13088:2011 | Botellas de gas – Cuadros de botellas de acetileno – Condiciones de llenado y control de llenado |
| 7) y 10) ta b) | EN 1439:2021 | Equipos y accesorios para GLP – Procedimiento para la verificación de las botellas transportables y recargables de GLP antes, durante y después del llenado. |
| 7) y 10) ta b) | EN 13952:2017 | Equipos y accesorios para GLP – Operaciones de llenado para botellas de GLP |
| 7) y 10) ta b) | EN 14794:2005 | Equipos y accesorios para GLP – Botellas portátiles y rellenables de aluminio para gases licuados de petróleo (GLP). Procedimientos de verificación antes, durante y después del llenado |
| 10) p) | EN ISO 11372:2011 | Botellas de gas – Botellas de acetileno – Condiciones para el llenado y el control del llenado (ISO 11372:2010) |
| (10) p) | EN ISO 13088:2012 | Botellas de gas – Bloques de botellas de acetileno – Condiciones de rellenado y control del rellenado (ISO 13088:2011) |

12) Un intervalo de 15 años entre los controles periódicos de las botellas de acero soldadas recargables puede ser concedida de conformidad con la disposición especial de embalaje v 2) del párrafo 10), si se aplican las disposiciones las siguientes:

**1. Disposiciones generales**

1.1 Para la aplicación de este apartado, la autoridad competente no podrá delegar sus funciones y obligaciones a los organismos Xb (organismos de inspección de tipo B) o al IS (servicio de inspección propio) (para las definiciones de Xb e IS ver 6.2.3.6.1).

1.2 El propietario de las botellas debe solicitar a la autoridad competente la concesión del intervalo de 15 años, y deberá demostrar que se cumplen los requisitos de los apartados 2, 3 y 4.

1.3 Las botellas fabricadas después del 1 de enero 1999 deben haber sido fabricadas de acuerdo con las siguientes normas:

- EN 1442: o
- EN 13322-1; o
- Anexo I, partes 1 a 3 de la Directiva 84/527/CEE[a]

según corresponda de acuerdo a la tabla en 6.2.4 del ADR.

Otras botellas fabricadas antes del 1 de enero de 2009 en conformidad con el ADR de acuerdo con un código técnico aprobado por la autoridad nacional competente pueden ser aceptados para un intervalo de 15 años, si presentan un nivel de seguridad equivalentes a las de las botellas conforme a las disposiciones del ADR aplicable en el momento de la solicitud.

*(continúa en la página siguiente)*

[a] *Directiva 84/527/CEE del Consejo, del 17 de septiembre de 1984, referente a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a las botellas de gas soldadas en acero no aleado.*

1.4 El propietario deberá presentar a la autoridad competente documentos que demuestren que las botellas cumplen con las disposiciones del párrafo 1.3. La autoridad competente comprobará que se cumplen estas condiciones.

1.5 La autoridad competente comprobará si las disposiciones de los apartados 2 y 3 se cumplen y se aplican correctamente. Si se cumplen todas las disposiciones, autorizará el intervalo de 15 años entre las pruebas a las que son sometidas las botellas. En esta autorización, el tipo de botella (como se especifica en la aprobación de tipo) o el grupo de botellas (ver NOTA) que se trate, deberá estar claramente identificados. La autorización será entregada al propietario, la autoridad competente deberá conservar una copia. El titular deberá conservar los documentos durante todo el tiempo en que las botellas están autorizadas para probarse a intervalos de 15 años.

***NOTA:*** *Un grupo de botellas está definido por las fechas de producción de botellas idénticas durante un período durante el cual las disposiciones aplicables del ADR y del código técnico aceptado por la autoridad competente no han cambiado en su contenido técnico. Ejemplo: Las botellas de idéntico diseño y volumen que han sido fabricadas con arreglo a las disposiciones del ADR aplicable entre el 1 de enero de 1985 y 31 de diciembre 1988 en combinación con un código técnico aceptado por la autoridad competente aplicable durante el mismo período, forma un grupo en los términos dispuestos en el presente párrafo.*

1.6 La autoridad competente deberá controlar que el propietario de la botella actúa cumpliendo las disposiciones del ADR y la autorización dada según convenga, al menos cada tres años o cuando se realicen cambios en los procedimientos.

**2. Normas de funcionamiento**

2.1 Las botellas para las que se ha concedido un intervalo de 15 años entre los controles periódicos sólo podrán llenarse en centros de llenado con un sistema de calidad documentado para garantizar que todas las disposiciones del párrafo 7) de la presente instrucción de embalaje y los requisitos y responsabilidades definidas en las normas EN 1439:2021(o hasta el 31 de diciembre de 2024, EN 1439:2017) y EN 13952:2017 se cumplan y apliquen correctamente.

2.2 La autoridad competente comprobará que se cumplan estos requisitos y realizará los controles apropiados, por lo menos cada tres años o cuando se realicen cambios en los procedimientos.

2.3 El propietario deberá presentar documentos que acrediten ante la autoridad competente que el centro de llenado se ajusta a lo dispuesto en el párrafo 2.1.

2.4 Si un centro de llenado se encuentra en una Parte Contratante del ADR diferente, el propietario tiene que presentar pruebas documentales adicionales que demuestren que el centro de llenado se controla en consecuencia por la autoridad competente de esa Parte Contratante del ADR.

2.5 Para evitar la corrosión interna, sólo gases de alta calidad con muy bajo potencial de contaminación se deben introducir en las botellas. Esta disposición se considera que debe cumplirse, cuando los gases sean conformes con los límites de corrosividad como se especifica en la norma ISO 9162:1989.

**3. Disposiciones para la calificación y los controles periódicos**

3.1 Las botellas de un tipo o grupo que ya están en uso, para las que se haya concedido un intervalo de 15 años entre las pruebas o que se les han aplicado el intervalo de 15 años, estarán sometidas a un control periódico de acuerdo con 6.2.3.5.

***NOTA:*** *Para la definición de un grupo de botellas, véase la nota en el 1.5.*

3.2 Si una botella probada a intervalos de 15 años no supera la prueba de presión hidráulica durante un control periódico por ejemplo por rotura o fugas, el propietario deberá investigar y elaborar un informe sobre la causa del fallo y si las otras botellas, por ejemplo, del mismo tipo o grupo, se ven afectadas. En este último caso, el propietario deberá informar a la autoridad competente. La autoridad competente podrá decidir sobre las medidas apropiadas e informarán en consecuencia a las autoridades competentes de todas las demás Partes contratantes del ADR.

3.3 Si una corrosión interna, tal como se define en la norma aplicada (véase el 1.3) se ha detectado, la botella se retirará del uso y no se concederá ningún plazo adicional para el llenado y el transporte.

3.4 Las botellas para las que se ha concedido un intervalo de 15 años entre los controles periódicos sólo podrán ir provistas de válvulas diseñadas y fabricadas para un período mínimo de 15 años de uso según la norma EN 13152:2001 + A1: 2003 o EN 13153:2001 + A1: 2003, EN ISO 14245:2010, EN ISO 14245:2019, EN ISO 15245:2021, EN ISO 15995:2010, EN ISO 15995:2019 o EN ISO 15995:2021. Después de un control periódico, una nueva válvula deberá instalarse en la botella, salvo si se trata de válvulas de accionamiento manual que se hayan restaurado o se hayan controlado de acuerdo con la norma EN 14912:2022 en cuyo caso se puede volver a montar, si son aptas para otro período de 15 años de uso. La restauración o el control sólo se llevarán a cabo por el fabricante de las válvulas o, de acuerdo a su instrucción técnica, por una empresa cualificada para dicho trabajo y actuando bajo un sistema de calidad documentado.

*(continúa en la página siguiente)*

**4. Marcado**

Las botellas para las que se ha concedido un intervalo de 15 años entre los controles periódicos de conformidad con el presente apartado, además, se marcarán de forma clara y legible con "P15Y". Esta marca deberá ser retirada si la botella ya no está autorizada para un intervalo de 15 años.

***NOTA:*** *Esta marca no se aplicará a las botellas sujetas a la disposición transitoria del 1.6.2.9, 1.6.2.10 o la disposición especial de embalaje v 1) del párrafo 10) de la presente instrucción de embalaje.*

13) Un intervalo de 15 años entre los controles periódicos de las botellas de acero sin soldadura y las botellas de aleación de aluminio, así como los cuadros de tales botellas, puede ser acordado conforme a las disposiciones especiales de embalaje "ua" o "va" del párrafo 10), si se aplican las disposiciones las siguientes:

**1. Disposiciones generales**

1.1 Para la aplicación de este apartado, la autoridad competente no podrá delegar sus funciones y obligaciones a los organismos Xb (organismos de control de tipo B) o al IS (servicios internos de inspección) (para las definiciones de Xb e IS ver 6.2.3.6.1).

1.2 El propietario de las botellas o de los bloques de botellas debe solicitar a la autoridad competente la concesión del intervalo de 15 años, y deberá demostrar que se cumplen los requisitos de los apartados 2, 3 y 4.

1.3 Las botellas fabricadas después del 1 de enero 1999 deben haber sido fabricadas de acuerdo con las siguientes normas:

- EN 1964-1 o EN 1964-2; o
- EN 1975; o
- EN ISO 9809-1 o EN ISO 9809-2; o
- EN ISO 7866; o
- Anexo I, puntos 1 a 3 de las Directivas 84/525/CEE[b] y 84/526/CEE[c] según corresponda en el momento de la fabricación (ver también la tabla en 6.2.4.1).

Otras botellas fabricadas antes del 1 de enero de 2009 en conformidad con el ADR de acuerdo con un código técnico aprobado por la autoridad nacional competente pueden ser aceptadas para un intervalo de 15 años entre los controles periódicos, si presentan un nivel de seguridad equivalente al de las disposiciones del ADR aplicables en el momento de la solicitud.

***NOTA:*** *Esta disposición se considera satisfecha si la botella ha sido reevaluada conforme a los procedimientos de reevaluación de la conformidad definidos en el anexo III de la Directiva 2010/35/UE del 16 de junio de 2010 o en el anexo IV, parte II, de la Directiva 1999/36/CE del 29 de abril de 1999.*

A las botellas y los bloques de botellas que lleven el símbolo de la ONU para los embalajes especificados en 6.2.2.7.2 a) no se les puede conceder el intervalo de 15 años entre los controles periódicos.

1.4 Los bloques de botellas deberán ser construidos de manera que los contactos entre botellas a lo largo de su eje longitudinal no provoquen corrosión externa. Los soportes y las cinchas de retención deberán minimizar el riesgo de corrosión de las botellas. Los materiales destinados a absorber los choques en los soportes no pueden ser autorizados salvo que estén tratados a fin de eliminar la absorción de agua. Las bandas y cauchos resistentes al agua son dos ejemplos de materiales apropiados.

1.5 El propietario deberá presentar a la autoridad competente los documentos que demuestren que las botellas cumplen con las disposiciones del párrafo 1.3. La autoridad competente comprobará que se cumplen estas condiciones.

---

[b] *Directiva del Consejo concerniente a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros relativa a las botellas de gas en acero sin soldadura, publicada en el Diario Oficial de la Comunidad Europea N.° L 300, de fecha 19 de noviembre de 1984.*

[c] *Directiva del Consejo concerniente a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros relativa a las botellas de gas en aluminio no aleado y en aleaciones de aluminio sin soldadura, publicada en el Diario Oficial de la Comunidad Europea N.° L 300, de fecha 19 de noviembre de 1984.*

*(continúa en la página siguiente)*



1.6 La autoridad competente comprobará si las disposiciones de los subpárrafos 2 y 3 se cumplen y se aplican correctamente. Si se cumplen todas las disposiciones, autorizará el intervalo de 15 años entre los controles periódicos a las que son sometidas las botellas o los bloques de botellas. En esta autorización, el grupo de botellas (ver NOTA siguiente) deberá estar claramente identificado. La autorización será entregada al propietario. La autoridad competente deberá conservar una copia. El propietario deberá conservar los documentos durante todo el tiempo en que las botellas están autorizadas para probarse a intervalos de 15 años.

***NOTA:*** *Un grupo de botellas está definido por las fechas de producción de botellas idénticas durante un período durante el cual las disposiciones aplicables del ADR y del código técnico aceptado por la autoridad competente no han cambiado en su contenido técnico. Ejemplo, forma un grupo en los términos dispuestos en el presente párrafo las botellas de idéntico diseño y volumen que han sido fabricadas con arreglo a las disposiciones del ADR aplicable entre el 1 de enero de 1985 y 31 de diciembre 1988 en combinación con un código técnico aceptado por la autoridad competente aplicable durante el mismo período.*

1.7 El propietario debe asegurar de la conformidad con el ADR y la autorización dada y debe poder aportar la prueba a la autoridad competente, si lo solicita, al menos cada tres años o cuando se realicen cambios significativos en los procedimientos.

**2. Disposiciones operacionales**

2.1 Las botellas o los bloques de botellas para las que se ha concedido un intervalo de 15 años entre los controles periódicos sólo podrán llenarse en centros de llenado con un sistema de calidad documentado para garantizar que todas las disposiciones del párrafo 7) de la presente instrucción de embalaje y los requisitos y responsabilidades definidas en las normas EN ISO 24431:2016 o EN 13365:2002 se cumplan y se apliquen correctamente. El sistema de calidad conforme a las normas de la serie ISO 9000 o equivalente debe ser certificado por un organismo independiente acreditado y reconocido por la autoridad competente. Incluye los procedimientos de control antes y después del llenado, así como los procedimientos de llenado de las botellas, los bloques de botellas y las válvulas.

2.2 Las botellas en aleación de aluminio y los cuadros de estas botellas sin válvula de presión residual para las que se ha concedido un intervalo de 15 años entre los controles periódicos deberán ser objeto de un control antes de todo llenado conforme a un procedimiento documentado que comprenda, al menos, las operaciones siguientes:

- Abertura de la válvula de la botella o de la válvula principal del bloque de botellas para verificar la presión residual;
- Si se emite gas, se puede llenar la botella o el bloque de botellas;
- Si no se emite gas es necesario verificar que el estado interior de la botella o del bloque de botellas no está contaminado;
- Si no se detecta ninguna contaminación se puede llenar la botella o el bloque de botellas;

Si se detecta contaminación es necesario tomar medidas correctoras.

2.3 Las botellas en acero sin soldadura equipadas de válvula de presión residual y los bloques de botellas en acero sin soldadura equipadas de una o más válvula/s principal/es provisto/s de dispositivos de presión residual para las que se ha concedido un intervalo de 15 años entre los controles periódicos deberán ser objeto de un control antes de todo llenado conforme a un procedimiento documentado que comprenda, al menos, las operaciones siguientes:

- Abertura de la válvula de la botella o de la válvula principal del bloque de botellas para verificar la presión residual;
- Si se emite gas, se puede llenar la botella o el bloque de botellas;
- Si no se emite gas es necesario verificar el funcionamiento del dispositivo de presión residual;
- Si la verificación revela que el dispositivo de presión residual ha retenido la presión se puede llenar la botella o el bloque de botellas
- Si la verificación revela que el dispositivo de presión residual no ha retenido la presión, el estado interior de la botella o del bloque de botellas debe ser verificado para determinar que no existe contaminación;
  - Si no se detecta ninguna contaminación se puede llenar la botella o el bloque de botellas después de la reparación o reemplazamiento del dispositivo de presión residual;
  - Si se detecta contaminación es necesario tomar medidas correctoras.

*(continúa en la página siguiente)*

2.4 Para evitar la corrosión interna solo se podrán llenar las botellas o bloques de botellas con gases de gran calidad que tengan una muy baja contaminación potencial. Esta prescripción se considera satisfecha cuando la compatibilidad entre el gas y el material es aceptable según las normas EN ISO 11114-1:2020 y EN ISO 11114-2:2013 y que la calidad del gas satisfaga las especificaciones de la norma EN ISO 14175:2008 o, para los gases que no estén cubiertos por esta norma, que los gases presenten una pureza mínima del 99,5% por volumen y un máximo de humedad del 40 ml/m$^3$ (ppm). Para el protóxido de nitrógeno, los valores deben tener una pureza mínima del 98% por volumen y un máximo de humedad del 70% ml/m$^3$ (ppm).

2.5 El propietario debe asegurarse que se satisfagan las prescripciones de 2.1 a 2.4 y, si se solicita, presentar a la autoridad competente los documentos que lo atestigüen, al menos, cada tres años o cuando se realicen modificaciones significativas a los procedimientos.

2.6 Cuando un centro de llenado esté situado en otra Parte contratante del ADR, el propietario debe proporcionar, si lo solicita, un documento suplementario que acredite que ese centro es controlado por la autoridad competente de la Parte contratante del ADR en cuestión. Ver igualmente el punto 1.2.

**3. Disposiciones para la calificación y los controles periódicos**

3.1 Las botellas y los bloques de botellas que ya están en uso, que reúnan las condiciones del subpárrafo 2 después de la fecha de su último control periódico a satisfacción de la autoridad competente, pueden tener el intervalo entre sus controles periódicos elevado a 15 años a partir de la fecha de su último control periódico. De otra forma, el cambio de 10 a 15 años debe sobrevenir en el momento del control periódico. El acta del control periódico debe indicar que esta botella o este bloque de botellas debe ser equipado con un dispositivo de presión residual apropiado. Pueden ser aceptados por la autoridad competente otros documentos de acreditación.

3.2 Si una botella probada a intervalos de 15 años no supera notoriamente la prueba de presión o presenta fugas, o se observa un defecto grave en una prueba no destructiva en el transcurso de un control periódico, el propietario deberá proceder a un análisis y elaborar un informe sobre la causa del fallo, indicando si otras botellas (por ejemplo, del mismo tipo o grupo) se ven afectadas. En este caso, el propietario deberá informar a la autoridad competente. La autoridad competente podrá decidir sobre las medidas apropiadas e informar en consecuencia a las autoridades competentes de todas las demás Partes contratantes del ADR.

3.3 Si una corrosión interna u otro defecto, tal como son definidos en las normas relativas a los controles periódicos citadas en la sección 6.2.4, se ha detectado, la botella se retirará del servicio, sin posibilidad de conceder ningún plazo adicional para el llenado o el transporte.

3.4 Las botellas o los bloques de botellas para las que se ha concedido un intervalo de 15 años entre los controles periódicos sólo podrán ir provistas de válvulas diseñadas y fabricadas según la norma EN 849 o ISO 10297 aplicables en el momento de la fabricación (ver también la tabla del 6.2.4.1). Después de un control periódico, una nueva válvula deberá instalarse en la botella, salvo si se trata de válvulas que se hayan restaurado o se hayan controlado de acuerdo con la norma EN ISO 22434:2022 en cuyo caso se puede volver a montar.

**4. Marcado**

Las botellas o los bloques de botellas para las que se ha concedido un intervalo de 15 años entre los controles periódicos de conformidad con el presente apartado deberán llevar la fecha (año) del próximo control periódico tal y como se estipula en el párrafo 5.2.1.6 c) y, además, se marcarán de forma clara y legible con "P15Y". Esta marca deberá ser retirada si la botella o el bloque de botellas ya no está autorizada para un intervalo de 15 años.

*(continúa en la página siguiente)*

**Tabla 1: GASES COMPRIMIDOS**

| N.° ONU | Nombre y descripción | Código de clasificación | $CL_{50}$ (ml/m³) | Botellas | Tubos | Bidones a presión o botellones | Bloques de botellas | Periodicidad de las pruebas (en años) [a] | Presión de prueba, (en bar) [b] | Presión máxima de servicio, (en bar) [b] | Disposiciones especiales de embalaje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1002 | AIRE COMPRIMIDO | 1A | | X | X | X | X | 10 | | | ua, va |
| 1006 | ARGÓN COMPRIMIDO | 1A | | X | X | X | X | 10 | | | ua, va |
| 1016 | MONÓXIDO DE CARBONO COMPRIMIDO | 1TF | 3760 | X | X | X | X | 5 | | | U |
| 1023 | GAS DE HULLA, COMPRIMIDO | 1TF | | X | X | X | X | 5 | | | |
| 1045 | FLUOR COMPRIMIDO | 1TOC | 185 | X | | | X | 5 | 200 | 30 | a, k, n, o |
| 1046 | HELIO COMPRIMIDO | 1A | | X | X | X | X | 10 | | | ua, va |
| 1049 | HIDRÓGENO COMPRIMIDO | 1F | | X | X | X | X | 10 | | | d ua, va |
| 1056 | CRIPTÓN COMPRIMIDO | 1A | | X | X | X | X | 10 | | | ua, va |
| 1065 | NEÓN COMPRIMIDO | 1A | | X | X | X | X | 10 | | | ua, va |
| 1066 | NITRÓGENO COMPRIMIDO | 1A | | X | X | X | X | 10 | | | ua, va |
| 1071 | GAS DE PETRÓLEO COMPRIMIDO | 1TF | | X | X | X | X | 5 | | | |
| 1072 | OXÍGENO COMPRIMIDO | 1O | | X | X | X | X | 10 | | | s ua, va |
| 1612 | MEZCLA DE TETRAFOSFATO DE HEXAETILO Y GAS COMPRIMIDO | 1T | | X | X | X | X | 5 | | | z |
| 1660 | ÓXIDO NÍTRICO COMPRIMIDO | 1TOC | 115 | X | | | X | 5 | 225 | 33 | k, o |
| 1953 | GAS COMPRIMIDO TÓXICO, INFLAMABLE, N.E.P. | 1TF | ≤ 5000 | X | X | X | X | 5 | | | z |
| 1954 | GAS COMPRIMIDO INFLAMABLE, N.E.P. | 1F | | X | X | X | X | 10 | | | z, ua, va |
| 1955 | GAS COMPRIMIDO TÓXICO, N.E.P. | 1T | ≤ 5000 | X | X | X | X | 5 | | | z |
| 1956 | GAS COMPRIMIDO, N.E.P. | 1A | | X | X | X | X | 10 | | | z, ua, va |
| 1957 | DEUTERIO COMPRIMIDO | 1F | | X | X | X | X | 10 | | | d, ua, va |
| 1964 | MEZCLA DE HIDROCARBUROS GASEOSOS COMPRIMIDOS, N.E.P. | 1F | | X | X | X | X | 10 | | | z, ua, va |
| 1971 | METANO COMPRIMIDO o GAS NATURAL, (de alto contenido en metano) COMPRIMIDO | 1F | | X | X | X | X | 10 | | | ua, va |
| 2034 | MEZCLA DE HIDRÓGENO Y METANO, COMPRIMIDA | 1F | | X | X | X | X | 10 | | | d, ua, va |
| 2190 | DIFLUORURO DE OXÍGENO, COMPRIMIDO | 1TOC | 2.6 | X | | | X | 5 | 200 | 30 | a, k, n, o |
| 3156 | GAS COMPRIMIDO, COMBURENTE, N.E.P. | 1O | | X | X | X | X | 10 | | | z ua, va |
| 3303 | GAS COMPRIMIDO, TÓXICO OXIDANTE, N.E.P. | 1TO | ≤ 5000 | X | X | X | X | 5 | | | z |
| 3304 | GAS COMPRIMIDO, TÓXICO, CORROSIVO, N.E.P. | 1TC | ≤ 5000 | X | X | X | X | 5 | | | z |
| 3305 | GAS COMPRIMIDO, TÓXICO, INFLAMABLE, CORROSIVO, N.E.P. | 1TFC | ≤ 5000 | X | X | X | X | 5 | | | z |
| 3306 | GAS COMPRIMIDO, TÓXICO, COMBURENTE, CORROSIVO, N.E.P. | 1TOC | ≤ 5000 | X | X | X | X | 5 | | | z |

[a] *No se aplica a los recipientes a presión de materiales compuestos.*

[b] *En las casillas en blanco, la presión de servicio no debe exceder los dos tercios de la presión de prueba.*

| P200 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE (cont.) | | | | | | | | | | P200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tabla 2: GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS | | | | | | | | | | |
| N.° ONU | Nombre y descripción | Código de clasificación | $CL_{50}$ (ml/m$^3$) | Botellas | Bidones a presión o botellones | Bloques de botellas | Tubos | Periodicidad de las pruebas (en años) [a] | Presión de prueba, (en bar) | Grado de llenado | Disposiciones especiales de embalaje |
| 1001 | ACETILENO DISUELTO | 4F | | X | | X | | 10 | 60 | | c, p |
| 1005 | AMONIACO, ANHIDRO | 2TC | 4000 | X | X | X | X | 5 | 29 | 0.54 | b, ra |
| 1008 | TRIFLUORURO DE BORO | 2TC | 864 | X | X | X | X | 5 | 225<br>300 | 0.715<br>0.86 | a<br>a |
| 1009 | BROMOTRIFLUORO-METANO (GAS REFRIGERANTE R 13 B1) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 42<br>120<br>250 | 1.13<br>1.44<br>1.60 | ra<br>ra<br>ra |
| 1010 | BUTADIENOS ESTABILIZADOS (1,2-butadieno), o | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.59 | ra |
| | BUTADIENOS ESTABILIZADOS (1,3-butadieno), o | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.55 | ra |
| | MEZCLA ESTABILIZADA DE BUTADIENOS E HIDROCARBUROS | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.50 | ra, v, z |
| 1011 | BUTANO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.52 | ra, v |
| 1012 | BUTILENO (butilenos en mezcla) o | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.50 | ra, z |
| | BUTILENO (1-butileno) o | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.53 | |
| | BUTILENO (cis-2-butileno) o | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.55 | |
| | BUTILENO (trans-2-butileno) | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.54 | |
| 1013 | DIÓXIDO DE CARBONO | 2A | | X | X | X | X | 10 | 190<br>250 | 0.68<br>0.76 | ra, ua, va<br>ra, ua, va |
| 1017 | CLORO | 2TOC | 293 | X | X | X | X | 5 | 22 | 1.25 | a, ra |
| 1018 | CLORODIFLUOROMETANO (GAS REFRIGERANTE R22) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 27 | 1.03 | ra |
| 1020 | CLOROPENTAFLUORO-ETANO (GAS REFRIGERANTE R 115) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 25 | 1.05 | ra |
| 1021 | 1-CLORO-1,2,2,2 TETRAFLUORETANO (GAS REFRIGERANTE R 124) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 11 | 1.20 | ra |
| 1022 | CLOROTRIFLUOROMETANO (GAS REFRIGERANTE R 13) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 100<br>120<br>190<br>250 | 0.83<br>0.90<br>1.04<br>1.11 | ra<br>ra<br>ra<br>ra |
| 1026 | CIANÓGENO | 2TF | 350 | X | X | X | X | 5 | 100 | 0.70 | ra, u |
| 1027 | CICLOPROPANO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 18 | 0.55 | ra |
| 1028 | DICLORODIFLUORO-METANO (GAS REFRIGERANTE R 12) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 16 | 1.15 | ra |
| 1029 | DICLOROFLUOROMETANO (GAS REFRIGERANTE R 21) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 10 | 1.23 | ra |
| 1030 | 1,1-DIFLUORETANO (GAS REFRIGERANTE R 152 A) | 2F | | X | X | X | X | 10 | 16 | 0.79 | ra |
| 1032 | DIMETILAMINA ANHIDRA | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.59 | b, ra |
| 1033 | ÉTER METÍLICO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 18 | 0.58 | ra |
| 1035 | ETANO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 95<br>120<br>300 | 0.25<br>0.30<br>0.40 | ra<br>ra<br>ra |
| 1036 | ETILAMINA | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.61 | b, ra |
| 1037 | CLORURO DE ETILO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.80 | a, ra |

**Tabla 2: GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS**

| N.° ONU | Nombre y descripción | Código de clasificación | $CL_{50}$ (ml/m³) | Botellas | Bidones a presión o botellones | Bloques de botellas | Tubos | Periodicidad de las pruebas (en años) [a] | Presión de prueba, (en bar) | Grado de llenado | Disposiciones especiales de embalaje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1039 | ETER METILETÍLICO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.64 | ra |
| 1040 | ÓXIDO DE ETILENO o<br>ÓXIDO DE ETILENO CON NITRÓGENO a presión máxima total de 1 Mpa (10 bar) a 50 °C | 2TF | 2900 | X | X | X | X | 5 | 15 | 0.78 | l, ra |
| 1041 | MEZCLA DE ÓXIDO DE ETILENO Y DIÓXIDO DE CARBONO con un contenido superior al 9% pero inferior al 87% de óxido de etileno | 2F | | X | X | X | X | 10 | 190<br>250 | 0.66<br>0.75 | ra<br>ra |
| 1043 | SOLUCIÓN AMONIACAL FERTILIZANTE, con amoniaco libre | 4A | | X | X | X | | 5 | | | b, z |
| 1048 | BROMURO DE HIDRÓGENO ANHIDRO | 2TC | 2860 | X | X | X | X | 5 | 60 | 1.51 | a, d, ra |
| 1050 | CLORURO DE HIDRÓGENO ANHIDRO | 2TC | 2810 | X | X | X | X | 5 | 100<br>120<br>150<br>200 | 0.30<br>0.56<br>0.67<br>0.74 | a, d, ra<br>a, d, ra<br>a, d, ra<br>a, d, ra |
| 1053 | SULFURO DE HIDRÓGENO | 2TF | 712 | X | X | X | X | 5 | 48 | 0.67 | d, ra, u |
| 1055 | ISOBUTILENO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.52 | ra |
| 1058 | MEZCLAS DE GASES LICUADOS no inflamables, con nitrógeno, dióxido de carbono o aire | 2A | | X | X | X | X | 10 | | | Ra, z |
| 1060 | MEZCLA ESTABILIZADA DE METILACETILENO Y PROPADIENO | 2F | | X | X | X | X | 10 | | | c, ra, z |
| | Propadieno con un contenido del 1 al 4% de metilacetileno | | | X | X | X | X | 10 | 22 | 0.52 | c, ra |
| | Mezcla P1 | | | X | X | X | X | 10 | 30 | 0.49 | c, ra |
| | Mezcla P2 | | | X | X | X | X | 10 | 24 | 0.47 | c, ra |
| 1061 | METILAMINA ANHIDRA | 2F | | X | X | X | X | 10 | 13 | 0.58 | b, ra |
| 1062 | BROMURO DE METILO | 2T | 850 | X | X | X | X | 5 | 10 | 1.51 | a |
| 1063 | CLORURO DE METILO (GAS REFRIGERANTE R 40) | 2F | | X | X | X | X | 10 | 17 | 0.81 | a, ra |
| 1064 | METILMERCAPTANO | 2TF | 1350 | X | X | X | X | 5 | 10 | 0.78 | d, ra, u |
| 1067 | TETRÓXIDO DE DINITRÓGENO (DIÓXIDO DE NITRÓGENO) | 2TOC | 115 | X | X | X | | 5 | 10 | 1.30 | K |
| 1069 | CLORURO DE NITROSILO | 2TC | 35 | X | | X | | 5 | 13 | 1.10 | k, ra |
| 1070 | ÓXIDO NITROSO | 2O | | X | X | X | X | 10 | 180<br>225<br>250 | 0.68<br>0.74<br>0.75 | ua, va |
| 1075 | GASES DE PETRÓLEO, LICUADOS | 2F | | X | X | X | X | 10 | | | v, z |
| 1076 | FOSGENO | 2TC | 5 | X | X | X | | 5 | 20 | 1.23 | a, k, ra |
| 1077 | PROPILENO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 27 | 0.43 | ra |
| 1078 | GAS REFRIGERANTE, N.E.P. | 2A | | X | X | X | X | 10 | | | ra, z |
| | Mezcla F1 | | | X | X | X | X | 10 | 12 | 1.23 | |
| | Mezcla F2 | | | X | X | X | X | 10 | 18 | 1.15 | |
| | Mezcla F3 | | | X | X | X | X | 10 | 29 | 1.03 | |
| 1079 | DIÓXIDO DE AZUFRE | 2TC | 2520 | X | X | X | X | 5 | 12 | 1.23 | Ra |
| 1080 | HEXAFLUORURO DE AZUFRE | 2A | | X | X | X | X | 10 | 70<br>140<br>160 | 1.06<br>1.34<br>1.38 | ra, ua, va |
| 1081 | TETRAFLUOROETILENO ESTABILIZADO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 200 | | m, o, ra |

**Tabla 2: GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS**

| N.° ONU | Nombre y descripción | Código de clasificación | $CL_{50}$ (ml/m³) | Botellas | Bidones a presión o botellones | Bloques de botellas | Tubos | Periodicidad de las pruebas (en años) [a] | Presión de prueba, (en bar) | Grado de llenado | Disposiciones especiales de embalaje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1082 | TRIFLUOROCLOROETILENO ESTABILIZADO (GAS REFRIGERANTE R1113) | 2TF | 2000 | X | X | X | X | 5 | 19 | 1.13 | ra, u |
| 1083 | TRIMETILAMINA ANHIDRA | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.56 | b, ra |
| 1085 | BROMURO DE VINILO ESTABILIZADO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 1.37 | a, ra |
| 1086 | CLORURO DE VINILO ESTABILIZADO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 12 | 0.81 | a, ra |
| 1087 | VINIL METIL ETER ESTABILIZADO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.67 | ra |
| 1581 | MEZCLA DE CLOROPICRINA Y BROMURO DE METILO con más del 2% de cloropicrina | 2T | 850 | X | X | X | X | 5 | 10 | 1.51 | a |
| 1582 | MEZCLA DE CLOROPICRINA Y CLORURO DE METILO | 2T | [d] | X | X | X | X | 5 | 17 | 0.81 | a |
| 1589 | CLORURO DE CIANÓGENO ESTABILIZADO | 2TC | 80 | X | | X | | 5 | 20 | 1.03 | k |
| 1741 | TRICLORURO DE BORO | 2TC | 2541 | X | X | X | X | 5 | 10 | 1.19 | a, ra |
| 1749 | TRIFLUORURO DE CLORO | 2TOC | 299 | X | X | X | X | 5 | 30 | 1.40 | a |
| 1858 | HEXAFLUOROPROPILENO (GAS REFRIGERANTE R 1216) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 22 | 1.11 | ra |
| 1859 | TETRAFLUORURO DE SILICIO | 2TC | 922 | X | X | X | X | 5 | 200<br>300 | 0.74<br>1.10 | a<br>a |
| 1860 | FLUORURO DE VINILO, ESTABILIZADO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 250 | 0.64 | a, ra |
| 1911 | DIBORANO | 2TF | 80 | X | | X | | 5 | 250 | 0.07 | d, k, o |
| 1912 | MEZCLAS DE CLORURO DE METILO Y CLORURO DE METILENO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 17 | 0.81 | a, ra |
| 1952 | MEZCLA DE ÓXIDO DE ETILENO Y DIÓXIDO DE CARBONO con un contenido máximo del 9% de óxido de etileno | 2A | | X | X | X | X | 10 | 190<br>250 | 0.66<br>0.75 | ra<br>ra |
| 1958 | 1,2-DICLORO, 1,1,2,2-TETRAFLUOROETANO (GAS REFRIGERANTE R114) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 10 | 1.30 | ra |
| 1959 | 1,1-DIFLUOROETILENO (GAS REFRIGERANTE R 1132A) | 2F | | X | X | X | X | 10 | 250 | 0.77 | ra |
| 1962 | ETILENO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 225<br>300 | 0.34<br>0.38 | |
| 1965 | MEZCLA DE HIDROCARBUROS GASEOSOS LICUADOS, N.E.P.<br>Mezcla A<br>Mezcla A01<br>Mezcla A02<br>Mezcla A0<br>Mezcla A1<br>Mezcla B1<br>Mezcla B2<br>Mezcla B<br>Mezcla C | 2F | | X | X | X | X | 10<br>10<br>10<br>10<br>10<br>10<br>10<br>10<br>10<br>10 | <br>10<br>15<br>15<br>15<br>20<br>25<br>25<br>25<br>30 | [b]<br>0.50<br>0.49<br>0.48<br>0.47<br>0.46<br>0.45<br>0.44<br>0.43<br>0.42 | ra, ta, v, z |
| 1967 | INSECTICIDA GASEOSO TÓXICO, N.E.P. | 2T | | X | X | X | X | 5 | | | z |
| 1968 | INSECTICIDA GASEOSO, N.E.P. | 2A | | X | X | X | X | 10 | | | ra, z |
| 1969 | ISOBUTANO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.49 | ra, v |

**Tabla 2: GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS**

| N.° ONU | Nombre y descripción | Código de clasificación | $CL_{50}$ (ml/m³) | Botellas | Bidones a presión o botellones | Bloques de botellas | Tubos | Periodicidad de las pruebas (en años) [a] | Presión de prueba, (en bar) | Grado de llenado | Disposiciones especiales de embalaje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1973 | MEZCLAS DE CLORODIFLUOROMETANO Y CLOROPENTA-FLUOROETANO con punto de inflamación permanente, con un contenido aproximado del 49% de clorodifluometano (GAS REFRIGERANTE R 502) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 31 | 1.01 | ra |
| 1974 | CLORODIFLUORO-BROMOMETANO (GAS REFRIGERANTE R12B1) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 10 | 1.61 | ra |
| 1975 | MEZCLA DE OXIDO NITRICO Y TETROXIDO DE DINITROGENO (MEZCLA DE ÓXIDO NITRICO Y DIOXIDO DE NITRÓGENO) | 2TOC | 115 | X | X | X | | 5 | | | k, z |
| 1976 | OCTAFLUORO-CICLOBUTANO (GAS REFRIGERANTE RC 318) | 2.A | | X | X | X | X | 10 | 11 | 1.32 | ra |
| 1978 | PROPANO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 23 | 0.43 | ra, v |
| 1982 | TETRAFLUOROMETANO (GAS REFRIGERANTE R14) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 200<br>300 | 0.71<br>0.90 | |
| 1983 | 1-CLORO-2,2,2-TRIFLUORETANO (GAS REFRIGERANTE R 133A) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 10 | 1.18 | ra |
| 1984 | TRIFLUOROMETANO (GAS REFRIGERANTE R 23) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 190<br>250 | 0.88<br>0.96 | ra<br>ra |
| 2035 | 1,1,1-TRIFLUOROETANO (GAS REFRIGERANTE R143A) | 2F | | X | X | X | X | 10 | 35 | 0.73 | ra |
| 2036 | XENÓN | 2A | | X | X | X | X | 10 | 130 | 1.28 | |
| 2044 | 2,2-DIMETILPROPANO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.53 | ra |
| 2073 | AMONIACO EN SOLUCIÓN acuosa de densidad relativa inferior a 0,880 a 15 °C,<br>con un contenido superior al 35% pero inferior al 40% de amoniaco,<br>con un contenido superior al 40% pero inferior al 50% de amoniaco, | 4A | | <br>X<br>X | <br>X<br>X | <br>X<br>X | <br>X<br>X | <br>5<br>5 | <br>10<br>12 | <br>0.80<br>0.77 | <br>b<br>b |
| 2188 | ARSINA | 2TF | 178 | X | | X | | 5 | 42 | 1.10 | d, k |
| 2189 | DICLOROSILANO | 2TFC | 314 | X | X | X | X | 5 | 10<br>200 | 0.90<br>1.08 | a<br>a |
| 2191 | FLUORURO DE SULFURILO | 2T | 3020 | X | X | X | X | 5 | 50 | 1.10 | u |
| 2192 | GERMANO [c] | 2TF | 620 | X | X | X | X | 5 | 250 | 0.064 | d, q, r, ra |
| 2193 | HEXAFLUOROETANO (GAS REFRIGERANTE R 116) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 200 | 1.13 | |
| 2194 | HEXAFLUORURO DE SELENIO | 2TC | 50 | X | | X | | 5 | 36 | 1.46 | k, ra |
| 2195 | HEXAFLUORURO DE TELURIO | 2TC | 25 | X | | X | | 5 | 20 | 1.00 | k, ra |
| 2196 | HEXAFLUORURO DE TUNGSTENO | 2TC | 218 | X | X | X | X | 5 | 10 | 3.08 | a, ra |
| 2197 | YODURO DE HIDRÓGENO ANHIDRO | 2TC | 2860 | X | X | X | X | 5 | 23 | 2.25 | a, d, ra |
| 2198 | PENTAFLUORURO DE FÓSFORO | 2TC | 261 | X | X | X | X | 5 | 200<br>300 | 0.90<br>1.25 | |
| 2199 | FOSFAMINA (FOSFINA) [c] | 2TF | 20 | X | | X | | 5 | 225<br>250 | 0.30<br>0.45 | d, k, q, ra<br>d, k, q, ra |
| 2200 | PROPADIENO ESTABILIZADO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 22 | 0.50 | ra |
| 2202 | SELENIURO DE HIDRÓGENO ANHIDRO | 2TF | 51 | X | | X | | 5 | 31 | 1.60 | k |
| 2203 | SILANO [c] | 2F | | X | X | X | X | 10 | 225<br>250 | 0.32<br>0.36 | q<br>q |

**Tabla 2: GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS**

| N.° ONU | Nombre y descripción | Código de clasificación | $CL_{50}$ (ml/m³) | Botellas | Bidones a presión o botellones | Bloques de botellas | Tubos | Periodicidad de las pruebas (en años) [a] | Presión de prueba, (en bar) | Grado de llenado | Disposiciones especiales de embalaje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2204 | SULFURO DE CARBONILO | 2TF | 1700 | X | X | X | X | 5 | 30 | 0.87 | ra, u |
| 2417 | FLUORURO DE CARBONILO | 2TC | 360 | X | X | X | X | 5 | 200<br>300 | 0.47<br>0.70 | |
| 2418 | TETRAFLUORURO DE AZUFRE | 2TC | 40 | X | | X | | 5 | 30 | 0.91 | a, k, ra |
| 2419 | BROMOTRIFLUOROETILENO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 1.19 | ra |
| 2420 | HEXAFLUOROACETONA | 2TC | 470 | X | X | X | X | 5 | 22 | 1.08 | ra |
| 2421 | TRIÓXIDO DE NITRÓGENO | 2TOC | TRANSPORTE PROHIBIDO | | | | | | | | |
| 2422 | 2-OCTAFLUOROBUTENO (GAS REFRIGERANTE R 1318) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 12 | 1.34 | ra |
| 2424 | OCTAFLUOROPROPANO (GAS REFRIGERANTE R218) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 25 | 1.04 | ra |
| 2451 | TRIFLUORURO DE NITRÓGENO | 2O | | X | X | X | X | 10 | 200 | 0.50 | |
| 2452 | ETILACETILENO ESTABILIZADO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.57 | c, ra |
| 2453 | FLUORURO DE ETILO (GAS REFRIGERANTE R 161) | 2F | | X | X | X | X | 10 | 30 | 0.57 | ra |
| 2454 | FLUORURO DE METILO (GAS REFRIGERANTE R 41) | 2F | | X | X | X | X | 10 | 300 | 0.63 | ra |
| 2455 | NITRITO DE METILO | 2A | TRANSPORTE PROHIBIDO | | | | | | | | |
| 2517 | 1-CLORO-1,1-DIFLUOROETANO (GAS REFRIGERANTE R 142b) | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.99 | ra |
| 2534 | METILCLOROSILANO | 2TFC | 2810 | X | X | X | X | 5 | | | ra, z |
| 2548 | PENTAFLUORURO DE CLORO | 2TOC | 122 | X | | X | | 5 | 13 | 1.49 | a, k |
| 2599 | CLOROTRIFLUOROMETANO Y TRIFLUOROMETANO EN MEZCLA AZEOTRÓPICA con aproximadamente el 60% de clorotrifluormetano (GAS REFRIGERANTE R503) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 31<br>42<br>100 | 0.12<br>0.17<br>0.64 | ra<br>ra<br>ra |
| 2601 | CICLOBUTANO | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.63 | ra |
| 2602 | DICLORODIFLUORO-METANO Y DIFLUOROETANO EN MEZCLA AZEOTRÓPICA con aproximadamente el 74% de diclorodifluormetano (GAS REFRIGERANTE R500) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 22 | 1.01 | ra |
| 2676 | ESTIBINA | 2TF | 178 | X | | X | | 5 | 200 | 0.49 | k, r, ra |
| 2901 | CLORURO DE BROMO | 2TOC | 290 | X | X | X | X | 5 | 10 | 1.50 | a |
| 3057 | CLORURO DE TRIFLUOROACETILO | 2TC | 10 | X | X | X | | 5 | 17 | 1.17 | k, ra |
| 3070 | MEZCLA DE ÓXIDO DE ETILENO Y DICLORODIFLUOROMETANO con un contenido máximo del 12,5% de óxido de etileno | 2A | | X | X | X | X | 10 | 18 | 1.09 | ra |
| 3083 | FLUORURO DE PERCLORILO | 2TO | 770 | X | X | X | X | 5 | 33 | 1.21 | u |
| 3153 | PERFLUORO (ETER METILVINÍLICO) | 2F | | X | X | X | X | 10 | 20 | 0.75 | ra |
| 3154 | PERFLUORO (ETER ETILVINÍLICO) | 2F | | X | X | X | X | 10 | 10 | 0.98 | ra |
| 3157 | GAS LICUADO, COMBURENTE, N.E.P. | 2O | | X | X | X | X | 10 | | | z |
| 3159 | 1,1,1,2 -TETRAFLUOROETANO (GAS REFRIGERANTE R 134a) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 18 | 1.05 | ra |
| 3160 | GAS LICUADO TÓXICO, INFLAMABLE, N.E.P. | 2TF | $\leq$ 5000 | X | X | X | X | 5 | | | ra, z |

**Tabla 2: GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS**

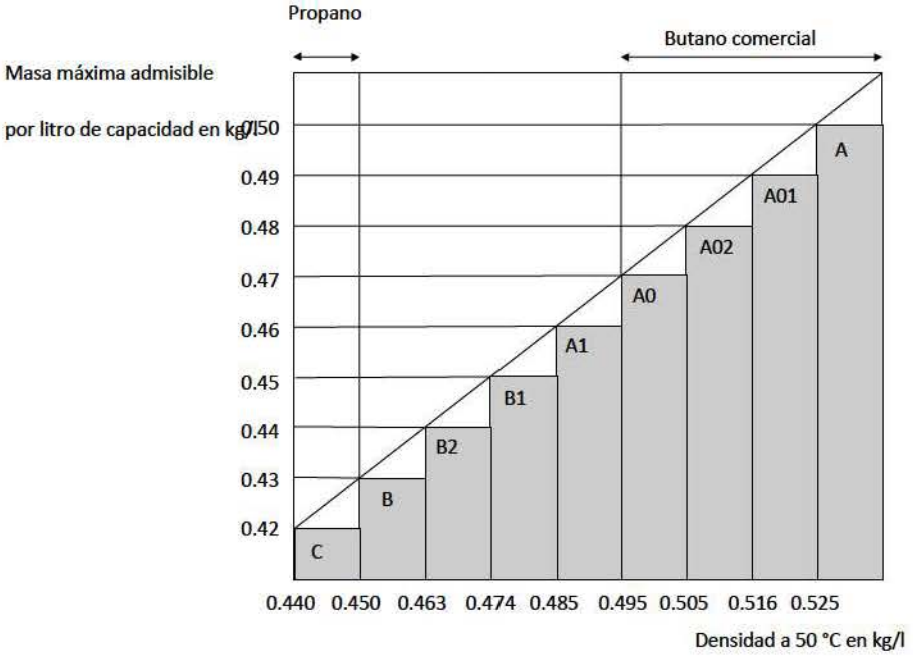
| N.° ONU | Nombre y descripción | Código de clasificación | $CL_{50}$ (ml/m³) | Botellas | Bidones a presión o botellones | Bloques de botellas | Tubos | Periodicidad de las pruebas (en años) [a] | Presión de prueba, (en bar) | Grado de llenado | Disposiciones especiales de embalaje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3161 | GAS LICUADO, INFLAMABLE, N.E.P. | 2F | | X | X | X | X | 10 | | | ra, z |
| 3162 | GAS LICUADO, TÓXICO, N.E.P. | 2T | ≤ 5000 | X | X | X | X | 5 | | | z |
| 3163 | GAS LICUADO, N.E.P. | 2A | | X | X | X | X | 10 | | | ra, z |
| 3220 | PENTAFLUOROETANO (GAS REFRIGERANTE R125) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 49<br>35 | 0.95<br>0.87 | ra<br>ra |
| 3252 | DIFLUOROMETANO (GAS REFRIGERANTE R32) | 2F | | X | X | X | X | 10 | 48 | 0.78 | ra |
| 3296 | HEPTAFLUOROPROPANO (GAS REFRIGERANTE R 227) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 13 | 1.21 | ra |
| 3297 | MEZCLA DE ÓXIDO DE ETILENO Y CLOROTETRAFLUORO-ETANO con un máximo del 8,8% de óxido de etileno | 2A | | X | X | X | X | 10 | 10 | 1.16 | ra |
| 3298 | MEZCLA DE ÓXIDO DE ETILENO Y PENTAFLUOROETANO con un máximo del 7,9% de óxido de etileno | 2A | | X | X | X | X | 10 | 26 | 1.02 | ra |
| 3299 | MEZCLA DE ÓXIDO DE ETILENO Y TETRAFLUOROETANO con un máximo del 5,6% de óxido de etileno | 2A | | X | X | X | X | 10 | 17 | 1.03 | ra |
| 3300 | MEZCLA DE ÓXIDO DE ETILENO Y DIÓXIDO DE CARBONO con más del 87% de óxido de etileno | 2TF | más de 2900 | X | X | X | X | 5 | 28 | 0.73 | ra |
| 3307 | GAS LICUADO, TÓXICO, OXIDANTE, N.E.P. | 2TO | ≤ 5000 | X | X | X | X | 5 | | | z |
| 3308 | GAS LICUADO, TÓXICO, CORROSIVO, N.E.P. | 2TC | ≤ 5000 | X | X | X | X | 5 | | | ra, z |
| 3309 | GAS LICUADO, TÓXICO, INFLAMABLE, CORROSIVO, N.E.P. | 2TFC | ≤ 5000 | X | X | X | X | 5 | | | ra, z |
| 3310 | GAS LICUADO, TÓXICO, OXIDANTE, CORROSIVO, N.E.P. | 2TOC | ≤ 5000 | X | X | X | X | 5 | | | z |
| 3318 | AMONIACO EN SOLUCIÓN ACUOSA de densidad relativa menor de 0,880 a 15°C con más de 50% de amoniaco | 4TC | | X | X | X | X | 5 | | | b |
| 3337 | GAS REFRIGERANTE R 404A (pentafluoretano, 1,1,1-trifluoroetano y 1,1,1,2-tetrafluoroetano en mezcla zeotropica con alrededor del 44% de pentafluoretano y 52% de 1,1,1-trifluoroetano) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 36 | 0.82 | ra |
| 3338 | GAS REFRIGERANTE R 407A (difluoroetano, pentafluoretano y 1,1,1,2-tetrafluoroetano, en mezcla zeotropica con alrededor del 20% de difluorometano y 40% de pentafluoroetano) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 32 | 0.94 | ra |
| 3339 | GAS REFRIGERANTE R 407B (difluoroetano, pentafluoretano y 1,1,1,2-tetrafluoroetano, en mezcla zeotropica con alrededor del 10% de difluorometano y 70% de pentafluoroetano) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 33 | 0.93 | ra |
| 3340 | GAS REFRIGERANTE R 407C (difluoroetano, pentafluoretano y 1,1,1,2-tetrafluoroetano, en mezcla zeotropica con alrededor del 23% de difluorometano y 25% de pentafluoroetano) | 2A | | X | X | X | X | 10 | 30 | 0.95 | ra |

**Tabla 2: GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS**

| N.° ONU | Nombre y descripción | Código de clasificación | $CL_{50}$ (ml/m³) | Botellas | Bidones a presión o botellones | Bloques de botellas | Tubos | Periodicidad de las pruebas (en años) [a] | Presión de prueba, (en bar) | Grado de llenado | Disposiciones especiales de embalaje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3354 | GAS INSECTICIDA INFLAMABLE, N.E.P. | 2F | | X | X | X | X | 10 | | | ra, z |
| 3355 | GAS INSECTICIDA TÓXICO, INFLAMABLE, N.E.P.. | 2TF | | X | X | X | X | 5 | | | ra, z |
| 3374 | ACETILENO EXENTO DE DISOLVENTE | 2F | | X | | X | | 5 | 60 | | c, p |

[a] *No se aplica a recipientes a presión de materiales compuestos.*

[b] *Para mezclas del N.° ONU 1965, la masa máxima admisible por litro de capacidad es la siguiente:*




[c] *Considerado como un gas pirofórico.*

[d] *Considerado como tóxico. La $CL_{50}$ se debe determinar.*

| P200 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE (cont.) | P200 |
|---|---|---|

**Tabla 3: MATERIAS QUE NO PERTENECEN A LA CLASE 2**

| N.º ONU | Nombre y descripción | Clase | Código de clasificación | $CL_{50}$ (ml/m³) | Botellas | Bidones a presión o botellones | Bloques de botellas | Tubos | Periodicidad de las pruebas (en años) [a] | Presión de prueba, (en bar) | Grado de llenado | Disposiciones especiales de embalaje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1051 | CIANURO DE HIDRÓGENO ANHIDRO ESTABILIZADO, con menos del 3% de agua | 6.1 | TF1 | 40 | X | | X | | 5 | 100 | 0.55 | k |
| 1052 | FLUORURO DE HIDRÓGENO ANHIDRO | 8 | CT1 | 1307 | X | X | X | | 5 | 10 | 0.84 | a, ab, ac |
| 1745 | PENTAFLUORURO DE BROMO | 5.1 | OTC | 25 | X | X | X | | 5 | 10 | [b] | k, ab, ad |
| 1746 | TRIFLUORURO DE BROMO | 5.1 | OTC | 50 | X | X | X | | 5 | 10 | [b] | k, ab, ad |
| 2495 | PENTAFLUORURO DE YODO | 5.1 | OTC | 120 | X | X | X | | 5 | 10 | [b] | k, ab, ad |

[a] *No se aplica a los recipientes a presión de material compuesto.*

[b] *Se necesita un hueco mínimo del 8% (volumen).*

| P201 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P201 |
|---|---|---|

Estas instrucciones sólo se aplicarán a los Nos. ONU 3167; 3168 y 3169

Estarán autorizados los embalajes/envases siguientes:

1) Las botellas y recipientes de gas que satisfacen las disposiciones en materia de construcción, de prueba y de llenado fijadas por la autoridad competente.

2) Los siguientes embalajes combinados se autorizan si satisfacen las disposiciones generales del **4.1.1** y del **4.1.3**:

Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G);

Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);

Jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2).

Envases interiores:

a) Para los gases no tóxicos, los envases interiores de vidrio o de metal cerrados herméticamente, con un contenido máximo de 5 litros por bulto;

b) Para los gases tóxicos, los envases interiores de vidrio o de metal cerrados herméticamente, con un contenido máximo de 1 litro por bulto.

Los embalajes/envases deben satisfacer el nivel de prueba del grupo de embalaje III.

| P202 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P202 |
|---|---|---|

*(Reservado).*

| P203 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P203 |
|---|---|---|

Esta instrucción de embalaje se aplica a los gases licuados refrigerados de la clase 2

**Disposiciones aplicables a los recipientes criogénicos cerrados:**

1) Se cumplirán las disposiciones particulares de embalaje de 4.1.6.
2) Se cumplirán las disposiciones del capítulo 6.2.
3) Los recipientes criogénicos cerrados estarán aislados para que no se recubran de escarcha.
4) Presión de prueba

   Los líquidos refrigerados se contendrán en recipientes criogénicos cerrados ensayados a las siguientes presiones de prueba mínimas:

   a) Para los recipientes criogénicos cerrados con aislamiento por vacío, la presión de prueba no debe ser inferior a 1,3 veces la presión interna máxima del recipiente lleno, incluyendo durante el llenado y el vaciado, aumentado en 100 kPa (1 bar);
   b) Para el resto de los recipientes criogénicos cerrados, la presión de prueba no debe ser inferior a 1,3 veces la presión interna máxima del recipiente lleno, teniendo en cuenta la presión desarrollada durante el llenado y el vaciado.

5) Grado de llenado

   Para los gases licuados refrigerados no tóxicos ni inflamables (código de clasificación 3A y 3O), la fase líquida a la temperatura de llenado y a una presión de 100 kPa (1 bar) no debe superar el 98% del contenido (en agua) del recipiente.

   Para los gases licuados refrigerados inflamables (código de clasificación 3F), el grado de llenado debe ser inferior a un valor tal que, cuando el contenido se somete a la temperatura a la cual la tensión de vapor iguala a la presión de apertura de los dispositivos de descompresión, la fase líquida alcanzaría el 98% de la capacidad (en agua) a esta temperatura.

6) Dispositivos de descompresión

   Los recipientes criogénicos cerrados deben equiparse de al menos un dispositivo de descompresión.

7) Compatibilidad

   Los materiales utilizados para asegurar la estanqueidad de las juntas o el mantenimiento de los cierres deben ser compatibles con el contenido del recipiente. En el caso de recipientes destinados a transportar gases comburentes (código de clasificación 3O), dichos materiales no deberán reaccionar con los gases de manera peligrosa.

8) Inspecciones periódicas
   a) El intervalo entre inspecciones y pruebas periódicas de los dispositivos de descompresión, de acuerdo con el 6.2.1.6.3, no deberá exceder de cinco años.
   b) El intervalo entre los controles y pruebas periódicas de los recipientes criogénicos cerrados "no UN" conforme al 6.2.3.5.2, no deberá sobrepasar de los 10 años.

*(continúa en la página siguiente)*

| P203 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE (cont.) | P203 |
|---|---|---|

**Disposiciones aplicables para recipientes criogénicos abiertos:**

Sólo los siguientes gases licuados refrigerados no comburentes del código de clasificación 3A podrán ser transportados en recipientes criogénicos abiertos: Nos. ONU 1913; 1951; 1963; 1970; 1977; 2591; 3136 y 3158.

Los recipientes criogénicos abiertos deberán construirse respetando las disposiciones siguientes:

1) Los recipientes se diseñarán, fabricarán, ensayarán y equiparán de forma que puedan resistir todas las condiciones, incluida la fatiga, a las que estén sometidos en condiciones normales de utilización y de transporte.

2) No tendrán más de 450 litros de capacidad.

3) El recipiente estará dotado de doble pared con vacío intermedio (aislamiento por vacío). El aislamiento evitará que se forme escarcha en la pared externa del recipiente.

4) Los materiales de construcción deberán tener propiedades mecánicas satisfactorias a la temperatura de servicio.

5) Los materiales que estén en contacto directo con las mercancías peligrosas no deberán verse afectados o debilitados por las mercancías peligrosas que esté previsto transportar y no deberán causar ningún efecto peligroso, por ejemplo, catalizando una reacción o reaccionando con las mercancías peligrosas.

6) Los recipientes con doble pared de vidrio deberán tener un embalaje exterior con suficiente relleno o material absorbente para resistir a las presiones e impactos que se pueden producir en condiciones normales de transporte.

7) Los recipientes deberán estar diseñados de tal forma que permanezcan en posición vertical durante el transporte, es decir, deberán tener una base cuya dimensión horizontal más pequeña sea mayor que la de la altura del centro de gravedad cuando estén llenos al máximo de su capacidad, o deberán estar montados en cardanes (en suspensión cardan).

8) Las aberturas de los recipientes deberán estar provistas de dispositivos que permitan el escape de los gases a fin de evitar cualquier derrame de líquido y deberán estar configuradas de tal forma que permanezcan en su sitio durante el transporte.

9) En los recipientes criogénicos abiertos se deberán inscribir de forma permanente (por ejemplo, estampándolas, grabándolas o grabándolas al ácido) las marcas siguientes:

   - El nombre y la dirección del fabricante;
   - El número o nombre del diseño;
   - El número de serie o de lote;
   - El número ONU y la designación oficial de transporte de los gases para los que el recipiente esté destinado;
   - La capacidad del recipiente en litros.

| P204 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P204 |
|---|---|---|

*(Suprimido).*

| P205 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P205 |
|---|---|---|

Esta instrucción de embalaje se aplica al N.º ONU 3468.

1) Para los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico, se cumplirán las disposiciones particulares de embalaje de 4.1.6.
2) Esta instrucción de embalaje se refiere únicamente a los recipientes a presión con una capacidad (en agua) no superior a 150 litros y con una presión máxima desarrollada que no exceda de 25 MPa.
3) Los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico que satisfagan las disposiciones aplicables a la fabricación y los ensayos de los recipientes a presión que contengan gas, señalados en el capítulo 6.2 están autorizados únicamente para el transporte de hidrógeno.
4) Cuando se utilicen recipientes a presión de acero o recipientes a presión compuestos con revestimiento de acero, se utilizarán únicamente los que lleven la marca "H", de conformidad con 6.2.2.9.2 j).
5) Los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico cumplirán las disposiciones relativas a las condiciones de servicio, criterios de diseño, capacidad nominal, los ensayos de tipo, los ensayos por lotes, los ensayos de rutina, la presión de ensayo, la presión de carga y los dispositivos descompresión para los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico especificados en la norma ISO 16111:2008 o ISO 16111:2018 (Dispositivos de almacenamiento de gas transportables - Hidrógeno absorbido en hidruro metálico reversible), y su conformidad y aprobación se evaluarán con arreglo a lo dispuesto en 6.2.2.5.
6) Los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico se rellenarán con hidrógeno a una presión que no sea mayor a la presión de carga nominal que figure en las marcas permanentes que lleve el sistema, de conformidad con la norma ISO 16111:2008 o ISO 16111:2018.
7) Las disposiciones en materia de ensayos periódicos para los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico se ajustarán a la norma ISO 16111:2008 o ISO 16111:2018 y se realizarán de conformidad con 6.2.2.6; el intervalo entre las inspecciones periódicas no será de más de cinco años.
   Véase 6.2.2.4 para determinar la norma aplicable en el momento de la inspección y el ensayo periódicos.

| P206 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P206 |
|---|---|---|

Esta instrucción de embalaje se aplica a los Nos. ONU 3500; 3501; 3502; 3503; 3504 y 3505.

A menos que se indique lo contrario en el ADR, las botellas y los bidones a presión, conformes con las disposiciones del capítulo 6.2 están autorizados.

1) Deben ser respetadas las disposiciones particulares del **4.1.6**.
2) El periodo máximo entre las pruebas para la inspección periódica debe ser de 5 años.
3) Las botellas y los bidones a presión deberán ser llenados de manera que a 50 °C la fase no gaseosa no supere el 95% de su capacidad en agua y que no estén completamente llenos a 60 °C. Cuando se llenen, la presión interna a 65 °C no será superior a la presión de prueba de las botellas y los bidones a presión. Hay que tener en cuenta las presiones de vapor y la expansión volumétrica de todas las materias en las botellas y en los bidones a presión.
   En el caso de los líquidos cargados con un gas comprimido, deberán tomarse en consideración ambos componentes (el líquido y el gas comprimido) al calcular la presión interna del recipiente a presión. Cuando no se disponga de datos experimentales, conviene llevar a cabo las siguientes operaciones:
   a) Cálculo de la presión de vapor del líquido y de la presión parcial del gas comprimido a 15 ºC (temperatura de llenado);
   b) Cálculo de la expansión volumétrica de la fase líquida resultante del calentamiento de 15 ºC a 65 ºC, y cálculo del volumen restante para la fase gaseosa;
   c) Cálculo de la presión parcial del gas comprimido a 65 ºC teniendo en cuenta la expansión volumétrica de la fase líquida;

   ***NOTA:*** *Se tomará en consideración el factor de compresibilidad del gas comprimido a 15 ºC y 65 ºC.*

   d) Cálculo de la presión de vapor del líquido a 65 ºC;
   e) La presión total será la suma de la presión de vapor del líquido y la presión parcial del gas comprimido a 65 ºC;
   f) Consideración de la solubilidad del gas comprimido a 65 ºC en la fase líquida;

   La presión de prueba de las botellas o los bidones a presión no será inferior a la presión total calculada menos 100 kPa (1 bar).
   Si no se conoce la solubilidad del gas comprimido en la fase líquida para este cálculo, la presión de ensayo podrá calcularse sin tener en cuenta este parámetro.
4) La presión de prueba mínima será de acuerdo con la instrucción de embalaje P200 para el agente dispersante pero no debe ser inferior a 20 bar.

**Disposición suplementaria:**
Las botellas y los bidones a presión no se deben presentar al transporte cuando estén conectados al equipo de aplicación por difusión, como una manguera o una lanza.

**Disposiciones especiales de embalaje/envasado:**

**PP89** No obstante lo dispuesto en el 4.1.6.9 b), las botellas no rellenables empleadas para los Nos. ONU 3501, 3502, 3503, 3504 y 3505 pueden tener una capacidad de agua en litros no superior a 1.000 dividida por la presión de prueba, expresada en bar, siempre que las restricciones en materia de contenido y de presión de la norma de construcción sean conformes a las de la norma ISO 11118:1999, lo cual limita la capacidad máxima a 50 litros.

**PP97** En el caso de los agentes de extinción de incendios asignados al N.º ONU 3500, el período máximo de ensayo para la inspección periódica será de diez años. Podrán transportarse en tubos con una capacidad máxima de agua de 450 l, de conformidad con los requisitos aplicables del capítulo 6.2.

| **P207** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** | **P207** |
|---|---|---|

Esta instrucción de embalaje se aplica al nº ONU 1950.

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3:**

a) Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G);
Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);

Los embalajes/envases deben satisfacer los niveles de prueba del grupo de embalaje II.

b) Embalajes exteriores rígidos con una masa neta máxima como sigue:

| | |
|---|---|
| De cartón | 55 kg. |
| De otro material diferente al cartón | 125 kg. |

No es necesario cumplir con las disposiciones del 4.1.1.3.

Los embalajes/envases deberán diseñarse y fabricarse para prevenir todo movimiento excesivo de los aerosoles y toda descarga accidental en condiciones normales de transporte.

**Disposición especial de embalaje:**

**PP87** Para los aerosoles (N.º ONU 1950) considerados como residuos, transportados conforme a la disposición especial 327, los embalajes/envases dispondrán de medios para retener todo líquido libre que pueda escapar durante el transporte, por ejemplo, un material absorbente. Deben estar adecuadamente ventilados para evitar la formación de atmósferas peligrosas y una acumulación de presión.

**Disposición especial de embalaje especificadas en el RID y en el ADR:**

**RR6** Para el N.º ONU 1950, cuando se transporte como carga completa, los objetos de metal pueden igualmente ser embalados de la siguiente manera: los objetos deben ser agrupados en unidades sobre bandejas y mantenidos en su posición mediante una cubierta de plástico apropiado; estas unidades deberán ser apiladas y aseguradas de una manera apropiada sobre palets.

| P208 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P208 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica a los gases adsorbidos de la clase 2.

1) Se autorizan los siguientes envases, siempre que se respeten las disposiciones generales relativas al envase que figuran en 4.1.6.1: Botellas especificadas en el capítulo 6.2 y que cumplen con las normas ISO 11513:2011, ISO 11513:2019, ISO 9809-1:2010 O ISO 9809-1:2019.

2) La presión de cada botella llena debe ser inferior a 101,3 kPa a 20 ºC e inferior a 300 kPa a 50 ºC.

3) La presión de prueba mínima de la botella debe ser de 21 bar.

4) La presión mínima de estallido de la botella deberá ser de 94,5 bar.

5) La presión interna de la botella llena a 65 ºC no excederá de la presión de ensayo de la botella.

6) El material adsorbente debe ser compatible con la botella y no formar compuestos nocivos o peligrosos con el gas que se haya de adsorber. El gas combinado con el material adsorbente no debe afectar o debilitar la botella o provocar una reacción peligrosa (por ejemplo, una reacción catalítica).

7) La calidad del material adsorbente debe ser verificada en el momento de cada llenado para cerciorarse de que las prescripciones relativas a la presión y la estabilidad química de la presente instrucción de embalaje se cumplen cada vez que un bulto con gas adsorbido se presenta al transporte.

8) El material adsorbente no debe responder a los criterios de ninguna de las clases del ADR.

9) Las prescripciones aplicables a las botellas y los cierres que contengan gases tóxicos con una $CL_{50}$ inferior o igual a 200 ml/m³ (ppm) (ver tabla 1) serán las siguientes:
   a) Las salidas de válvula deberán estar provistas de tapones o caperuzas de mantenimiento en presión asegurando la estanqueidad con un roscado adaptado a las salidas de la válvula.
   b) Las válvulas deberán ser del tipo sin prensa estopas, con membrana no perforada, o de un tipo prensa estopas perfectamente estanco.
   c) Después del llenado las botellas y los cierres se someterán a una prueba de estanqueidad.
   d) Las válvulas deberán poder soportar la presión de prueba de la botella y deberán estar directamente conectadas a la botella mediante una rosca cónica u otros medios que satisfagan la norma ISO 10692-2:2001.
   e) Las botellas y válvulas no deberán estar provistas de dispositivos de descompresión.

10) Las salidas de las válvulas de las botellas que contengan gases pirofóricos deberán estar dotadas de tapones o caperuzas que aseguren la estanquidad con roscas que se puedan roscar en las salidas de válvula.

11) El procedimiento de llenado se ajustará a lo dispuesto en el anexo A de la norma ISO 11513:2011 (aplicable hasta el 31 de diciembre de 2024) o anexo A de la norma ISO 11513:2019.

12) El periodo máximo entre las inspecciones periódicas será de 5 años.

13) Disposiciones especiales relativas de embalaje específicas para una materia (ver tabla 1):

*Compatibilidad con el material*

a: No se utilizarán botellas de aleación de aluminio.

d: Si se utilizan botellas de acero, solo estarán permitidas las que lleven la marca "H", de conformidad con lo dispuesto en 6.2.2.7.4 p).

*Disposiciones específicas para ciertos gases*

r: En el caso de este gas, el llenado se limitará de modo que, si se produce una descomposición completa, la presión no exceda de dos tercios de la presión de prueba de la botella.

*Compatibilidad de los materiales para los epígrafes relativos a los gases adsorbidos N.E.P*

z: Los materiales de construcción de las botellas y sus accesorios serán compatibles con el contenido y no reaccionarán con este dando lugar a la formación de compuestos nocivos o peligrosos.

*(continúa en la página siguiente)*

| P208 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE (cont.) | | | P208 |
|---|---|---|---|---|
| Tabla 1: GASES ADSORBIDOS | | | | |
| N.º ONU | Nombre y descripción | Código de clasificación | $CL_{50}$ ml/m$^3$ | Disposiciones especiales de embalaje |
| 3510 | GAS ADSORBIDO INFLAMABLE, N.E.P. | 9F | | z |
| 3511 | GAS ADSORBIDO, N.E.P. | 9A | | z |
| 3512 | GAS ADSORBIDO TOXICO, N.E.P. | 9T | ≤5000 | z |
| 3513 | GAS ADSORBIDO COMBURENTE, N.E.P. | 9O | | z |
| 3514 | GAS ADSORBIDO TOXICO, INFLAMABLE, N.E.P. | 9TF | ≤5000 | z |
| 3515 | GAS ADSORBIDO TOXICO, COMBURENTE, N.E.P. | 9TO | ≤5000 | z |
| 3516 | GAS ADSORBIDO TOXICO, CORROSIVO, N.E.P. | 9TC | ≤5000 | z |
| 3517 | GAS ADSORBIDO TOXICO, INFLAMABLE, CORROSIVO, N.E.P. | 9TFC | ≤5000 | z |
| 3518 | GAS ADSORBIDO TOXICO, COMBURENTE, CORROSIVO, N.E.P. | 9TOC | ≤5000 | z |
| 3519 | TRIFLUORURO DE BORO ADSORBIDO | 9TC | 387 | a |
| 3520 | CLORO ABSORBIDO | 9TOC | 293 | a |
| 3521 | TETRAFLUORURO DE SILICIO ADSORBIDO | 9TC | 450 | a |
| 3522 | ARSINA ADSORBIDA | 9TF | 20 | d |
| 3523 | GERMANIO ADSORBIDO | 9TF | 620 | d, r |
| 3524 | PENTAFLUORURO DE FOSFORO ADSORBIDO | 9TC | 190 | |
| 3525 | FOSFINA ADSORBIDA | 9TF | 20 | d |
| 3526 | SELENIURO DE HIDROGENO ADSORBIDO | 9TF | 2 | |

| P209 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P209 |
|---|---|---|

Esta instrucción de embalaje se aplica al N.º ONU 3150 Pequeños aparatos accionados por hidrocarburos gaseosos o recargas de hidrocarburos para pequeños aparatos con dispositivos de recarga.

1) Deben satisfacer las disposiciones particulares de embalaje del **4.1.6**.
2) Deberán satisfacer las disposiciones del país en el que hayan sido llenados.
3) Los aparatos y las recargas deberán ser embaladas en embalajes exteriores conformes a 6.1.4 y haber sido probados y homologados conforme al capítulo 6.**1**, para el grupo de embalaje II.

| P300 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P300 |
|---|---|---|

Esta instrucción de embalaje se aplica al N.º ONU 3064.

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3:**

Embalajes combinados, siendo los envases interiores recipientes de metal de un contenido máximo de 1 litro cada una y los embalajes exteriores cajas de madera (4C1, 4C2, 4D o 4F) conteniendo como máximo 5 litros de solución.

**Disposiciones suplementarias:**

1. Los recipientes de metal deberán estar enteramente rodeadas de un material de relleno absorbente.
2. Las cajas de madera deberán estar enteramente forradas de un material apropiado, impermeable al agua y a la nitroglicerina.

| P301 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P301 |
|---|---|---|

Esta instrucción de embalaje se aplica al N.º ONU 3165.

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3:**

1) Un recipiente a presión de aluminio formado de secciones de tubo y que tengan los fondos soldados.

La retención primaria del carburante en el interior de este recipiente estará asegurada por otro de aluminio soldado de un volumen interior máximo de 46 litros.

La envoltura exterior, deberá tener una presión mínima de cálculo de 1275 kPa (manométrica) y una presión mínima de rotura de 2755 kPa.

Cada recipiente deberá superar un control de estanqueidad durante la fabricación y antes de su expedición; no debe presentar fugas.

El montaje del recipiente interior debe estar sólidamente calado con un material de relleno incombustible, como la vermiculita, en el interior de un sólido recipiente exterior de metal herméticamente cerrado, de modo que proteja eficazmente todos los accesorios.

La cantidad máxima de combustible por contenedor primario y por bulto será de 42 litros.

2) Un recipiente a presión de aluminio.

La retención primaria del carburante en el interior de este recipiente estará asegurada por un compartimento interior herméticamente cerrado por soldadura estanco a los vapores y dotado de una vejiga de elastómero con un volumen interno máximo de 46 litros.

El recipiente a presión debe tener una presión de cálculo mínima de 2860 kPa (presión manométrica) y una presión de ruptura mínima de 5170 kPa (presión manométrica).

Cada recipiente deberá superar un control de estanqueidad durante la fabricación y antes de su expedición, y debe estar sólidamente calzado con un material de relleno incombustible, como la vermiculita, en el interior de un sólido recipiente exterior de metal herméticamente cerrado, de modo que proteja eficazmente todos los accesorios.

La cantidad máxima de combustible por contenedor primario y por bulto será de 42 litros.

| P302 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P302 |
|---|---|---|

Esta instrucción de embalaje se aplica al N.º ONU 3269.

Los embalajes combinados siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3:**

Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G);

Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);

Jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2).

Envases interiores:

Cada envase interior no debe contener más de 125 ml. de activador (peróxido orgánico) si es un líquido ó más de 500 gr. si es un sólido.

El producto de base y el activador deben ser embalados separadamente en envases interiores.

Los componentes pueden ser colocados en el mismo embalaje exterior, a condición de que no reaccionen peligrosamente entre ellos en caso de fugas.

Los embalajes/envases deben superar el nivel de prueba de los grupos de embalaje II o III, conforme a los criterios de la clase 3 aplicadas al producto de base.

| P400 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P400 |
|---|---|---|

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3:**

1) Los recipientes a presión, cuando se cumplan las disposiciones generales de 4.1.3.6. Deberán ser de acero y deben someterse a una prueba inicial seguida de otras periódicas cada 10 años a una presión que no sea inferior a 1 MPa (10 bar, presión manométrica). Durante el transporte, el líquido deberá estar recubierto de una capa de gas inerte cuya presión manométrica no sea inferior a 20 kPa (0,2 bar);
2) Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F o 4G) bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1D o 1G) o jerricanes (3A1, 3A2, 3B1 o 3B2) que contengan recipientes herméticamente cerrados de metal provistos de envases interiores de vidrio o metal, cuyo contenido no sobrepase cada uno de 1 litro y provistos de un tapón con junta. Los envases interiores deberán tener cierres roscados o cierres sujetos físicamente por cualquier medio que impida que se suelten o aflojen en caso de impacto o vibración durante el transporte. Los envases interiores deben estar protegidos por todos sus costados con material de relleno seco, absorbente e incombustible en cantidad suficiente para absorber la totalidad del contenido. Los envases interiores no deben ser llenados con más del 90% de su capacidad. Los embalajes exteriores deben tener una masa neta máxima de 125 kg.;
3) Bidones de acero, de aluminio o de otro metal (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 o 1N2), jerricanes (3A1, 3A2, 3B1 o 3B2) o cajas (4A, 4B o 4N) de una masa neta máxima de 150 kg. cada uno, que contengan recipientes metálicos cerrados herméticamente cuyo contenido no sobrepase 4 litros cada uno provistos de un tapón con junta. Los envases interiores deberán tener cierres roscados o cierres sujetos físicamente por cualquier medio que impida que se suelten o aflojen en caso de impacto o vibración durante el transporte. Los envases interiores deben estar protegidos por todos sus costados con material de relleno seco, absorbente e incombustible en cantidad suficiente para absorber la totalidad del contenido. Los envases interiores irán separados unos de otros por medio de un tabique de material de relleno amortiguador. Los envases interiores no deben ser llenados con más del 90% de su capacidad.

**Disposiciones especiales de embalaje especificadas en el RID y en el ADR:**

**PP86** Para los Nos. ONU 3392 y 3394, el aire debe evacuarse de la fase gaseosa por medio de nitrógeno o por otros medios.

| P401 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P401 |
|---|---|---|

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**:

1) Los recipientes a presión, cuando se cumplan las disposiciones generales de 4.1.3.6. Deberán ser de acero y someterse a una prueba inicial seguida de otras periódicas cada 10 años a una presión que no sea inferior a 0,6 MPa (6 bar, presión manométrica). Durante el transporte, el líquido deberá estar recubierto de una capa de gas inerte cuya presión manométrica no sea inferior a 20 kPa (0,2 bar);
2) Embalajes combinados:

Embalajes exteriores:

Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G);

Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);

Jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2).

Envases interiores:

De vidrio, de metal o de plástico provistos de un tapón roscado de una capacidad máxima de 1 litro.

Cada envase interior deberá estar rodeado por un material de relleno inerte y absorbente, en cantidad suficiente para absorber la totalidad del contenido.

La masa neta máxima por embalaje exterior no debe exceder los 30 kg.

**Disposiciones especiales de embalaje especificadas en el RID y en el ADR:**

**RR7** Para los Nos. ONU 1183; 1242; 1295 y 2988, los recipientes a presión se someterán a pruebas cada cinco años.

| P402 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P402 |
|---|---|---|

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**:

1) Los recipientes a presión, cuando se cumplan las disposiciones generales de 4.1.3.6. Deberán ser de acero y someterse a una prueba inicial seguida de otras periódicas cada 10 años a una presión que no sea inferior a 0,6 MPa (6 bar, presión manométrica). Durante el transporte, el líquido deberá estar recubierto de una capa de gas inerte cuya presión manométrica no sea inferior a 20 kPa (0,2 bar).
2) Embalajes combinados:

Embalajes exteriores:

Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G);

Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);

Jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2).

Envases interiores con una masa neta máxima siguiente:

| | |
|---|---|
| Vidrio | 10 kg. |
| Metal o plástico | 15 kg. |

Cada envase interior deberá estar provisto de un tapón roscado.

2) Cada envase interior deberá estar rodeado de un material de relleno inerte y absorbente, en cantidad suficiente para absorber la totalidad del contenido.

La masa neta máxima por embalaje exterior no debe exceder los 125 kg.

3) Bidones en acero (1A1) de una capacidad máxima de 250 l.
4) Embalajes compuestos constituidos por un recipiente de plástico con un bidón exterior de acero o de aluminio (6HA1 ó 6HB1) de una capacidad máxima de 250 l.

**Disposiciones especiales de embalaje especificadas en el RID y en el ADR:**

**RR4** Para el N.º ONU 3130, las aberturas de los recipientes deben estar herméticamente cerrados por medio de dos dispositivos montados en serie donde al menos uno de ellos debe estar atornillado o asegurado de un modo equivalente.

**RR7** Para el N.º ONU 3129, los recipientes a presión se someterán a pruebas cada cinco años.

**RR8** Para los Nos. ONU 1389; 1391; 1411; 1421; 1928; 3129; 3130; 3148 y 3482, los recipientes a presión deberán someterse a una prueba inicial y a pruebas periódicas con una presión no inferior a 1 MPa (10 bar).

| P403 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P403 |
|---|---|---|
| Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**: | | |
| **Embalajes combinados:** | | |
| **Envases interiores** | **Embalajes exteriores** | **Masa neta máxima** |
| de vidrio 2 kg.<br>de plástico 15 kg.<br>de metal 20 kg.<br><br>Los envases interiores deben estar herméticamente cerrados (por cintas adhesivas o tapones roscados, por ejemplo). | **Bidones** | |
| | de acero (1A1, 1A2) | 400 kg. |
| | de aluminio (1B1, 1B2) | 400 kg. |
| | de otro metal (1N1, 1N2) | 400 kg. |
| | de plástico (1H1, 1H2) | 400 kg. |
| | de contrachapado (1D) | 400 kg. |
| | de cartón (1G) | 400 kg. |
| | **Cajas** | |
| | de acero (4A) | 400 kg. |
| | de aluminio (4B) | 400 kg. |
| | de otro metal (4N) | 400 kg. |
| | de madera natural (4C1) | 250 kg. |
| | de madera natural con paneles estancos a los pulverulentos (4C2) | 250 kg. |
| | de contrachapado (4D) | 250 kg. |
| | de aglomerado de madera (4F) | 125 kg. |
| | de cartón (4G) | 125 kg. |
| | de plástico expandido (4H1) | 60 kg. |
| | de plástico rígido (4H2) | 250 kg. |
| | **Jerricanes** | |
| | de acero (3A1, 3A2) | 120 kg. |
| | de aluminio (3B1, 3B2) | 120 kg. |
| | de plástico (3H1, 3H2) | 120 kg. |

| | |
|---|---|
| **Embalajes/envases simples** | |
| **Bidones** | |
| de acero (1A1, 1A2) | 250 kg. |
| de aluminio (1B1, 1B2) | 250 kg. |
| de metal distinto del acero o el aluminio (1N1, 1N2) | 250 kg. |
| de plástico (1H1, 1H2) | 250 kg. |
| **Jerricanes** | |
| de acero (3A1, 3A2) | 120 kg. |
| de aluminio (3B1, 3B2) | 120 kg. |
| de plástico (3H1, 3H2) | 120 kg. |
| **Embalajes compuestos** | |
| recipiente de plástico con un bidón exterior de acero o de aluminio (6HA1 ó 6HB1) | 250 kg. |
| recipiente de plástico con bidón exterior de cartón, de plástico o de contrachapado (6HG1, 6HH1 o 6HD1) | 75 kg. |
| recipiente de plástico con caja o jaula exterior de acero o de aluminio o con caja exterior de madera natural, de contrachapado de cartón o de plástico rígido (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2) | 75kg. |
| **Recipientes a presión**, cuando se cumplan las disposiciones generales del 4.1.3.6. | |
| **Disposición suplementaria:**<br>Los embalajes/envases deben estar herméticamente cerrados. | |
| **Disposición especial de embalaje**<br>**PP83** *Suprimida*. | |

| P404 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P404 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica a las materias sólidas pirofóricas (Nos. ONU 1383; 1854; 1855; 2008; 2441; 2545; 2546; 2846; 2881; 3200; 3391 y 3393.

Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3:**

**1) Embalajes combinados**

**Embalajes exteriores**: (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2)

**Envases interiores**: De metal de una masa neta máxima de 15 kg. cada uno. Los envases interiores deberán estar herméticamente cerrados;

Recipientes de vidrio de una masa neta máxima de 1 kg. cada uno, provistos de tapones con material de relleno en todos sus lados y dispuestos en bidones de metal herméticamente cerrados.

Los embalajes/envases interiores deberán tener cierres roscados o cierres sujetos físicamente por cualquier medio que impida que se suelten o aflojen en caso de impacto o vibración durante el transporte.

Los embalajes exteriores tendrán una masa neta máxima de 125 kg.

2) **Embalajes de metal** (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 3A1, 1A2, 3B1 y 3B2)
Masa bruta máxima: 150 kg.

3) **Embalajes compuestos**: Recipientes de plástico con bidón exterior de acero o de aluminio (6HA1 o 6HB1).
Masa bruta máxima: 150 kg.

**Recipientes a presión**, cuando se cumplan las disposiciones generales del 4.1.3.6.

**Disposiciones especiales de embalaje:**

**PP86** Para los N.º ONU 3391 y 3393, el aire debe evacuarse de la fase gaseosa por medio de nitrógeno o por otros medios.

| P405 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P405 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica al N.º ONU 1381.

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**:

1) Para el N.º ONU 1381, fósforo recubierto de agua:

   a) Embalajes combinados

      Embalajes exteriores: (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D o 4F) Masa neta máxima: 75 kg.

      Envases interiores:

      i) Jerricanes herméticamente cerrados de metal, de una masa neta máxima de 15 kg; o

      ii) Envases interiores de vidrio calados por todos sus lados con un material de relleno seco, absorbente e incombustible, en cantidad suficiente para absorber la totalidad del contenido, de una masa neta máxima de 2 kg.; o

   b) Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 o 1N2); masa neta máxima: 400 kg.
   Jerricanes (3A1 o 3B1); masa neta máxima: 120 kg.

   Estos embalajes/envases deberán superar la prueba de estanqueidad definida en 6.1.5.4, para el nivel de prueba del grupo de embalaje II.

2) Para el N.º ONU 1381, fósforo en estado seco:

   a) Bajo forma fundida: bidones (1A2, 1B2 o 1N2) de una masa neta máxima de 400 kg.

   b) En proyectiles u objetos de envoltura dura, transportados sin ningún componente relevante de la clase 1: embalajes especificados por la autoridad competente.

| **P406** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** | **P406** |
|---|---|---|

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**:

1) Embalajes combinados
   embalajes exteriores: (4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2, 1G, 1D, 1H1, 1H2, 3H1 ó 3H2)

   envases interiores: Resistentes al agua.

2) Bidones de plástico, de contrachapado o de cartón (1H2, 1D o 1G) o en cajas de estos mismos materiales (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G y 4H2) que contengan un saco interior resistente al agua, un forro de plástico o un revestimiento impermeable.

3) Bidones de metal (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 o 1N2), bidones de plástico (1H1 ó 1H2), jerricanes de metal (3A1, 3A2, 3B1 o 3B2), jerricanes de plástico (3H1 ó 3H2), recipientes de plástico con bidones exteriores de acero o de aluminio ( 6HA1 ó 6HA2), recipientes de plástico con bidones exteriores de cartón, de plástico o de contrachapado (6HG1, 6HH1 o 6HD1), recipientes de plástico con cajas o jaulas exteriores de acero o de aluminio o con cajas exteriores de madera natural, de contrachapado, de cartón o de plástico rígido (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2).

**Disposiciones suplementarias:**

1. Los embalajes/envases deben estar diseñados y fabricados de modo que se impida cualquier fuga de agua, de alcohol o de flematizante.
2. Los embalajes/envases deben estar fabricados y cerrados de modo que impida toda sobrepresión explosiva o toda presión superior a 300 kPa (3 bar).

**Disposiciones especiales de embalaje:**

**PP24** Los Nos. ONU 2852; 3364; 3365; 3366; 3367; 3368 y 3369 no deben transportarse en cantidades superiores a 500 gr. por bulto.

**PP25** Para el N.º ONU 1347, la cantidad de materia no debe sobrepasar de 15 kg. por bulto.

**PP26** Para los Nos. ONU 1310; 1320; 1321; 1322; 1344; 1347; 1348; 1349; 1517; 2907, 3317 y 3376, los embalajes/envases deben estar exentos de plomo.

**PP48** Para el N.º ONU 3474, no se emplearán embalajes/envases metálicos. Los embalajes/envases de otros materiales que contengan una baja cantidad de metal, por ejemplo, de cierres metálicos o de otros accesorios metálicos, como los que se mencionan en 6.1.4, no se considerarán como embalajes/envases de metal.

**PP78** El N.º ONU 3370 no debe transportarse en cantidades superiores a 11,5 kg. por bulto.

**PP80** Para los Nos. ONU 2907, los embalajes/envases deben satisfacer el nivel de pruebas del grupo de embalaje II. Los embalajes/envases que satisfacen los criterios del nivel de pruebas del grupo de embalaje I no deben utilizarse.

| **P407** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** | **P407** |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 1331; 1944; 1945 y 2254.

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**:

Embalajes exteriores:

Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G);

Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);

Jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2).

Envases interiores:

Los fósforos deberán estar firmemente embalados en envases interiores perfectamente cerrados para evitar cualquier encendido accidental en condiciones normales de transporte.

La masa bruta máxima del bulto no debe sobrepasar 45 kg., excepto las cajas de cartón que no deben sobrepasar los 30 kg.

Los embalajes/envases deben satisfacer los niveles de prueba del grupo de embalaje III.

**Disposición especial de embalaje:**

**PP27** Los fósforos distintos de los de seguridad (N.º de ONU 1331) no deben ser colocados en el mismo embalaje exterior que otras mercancías peligrosas, con excepción de los fósforos de seguridad o los fósforos de cera con vástagos de algodón, que deben ser colocados en envases interiores distintos. Los envases interiores no deben contener más de 700 fósforos distintos de los de seguridad.

| **P408** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** | **P408** |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica al N.º ONU 3292.

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**:

1) Para los elementos:

Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);

Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);

Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2).

Debe haber material de relleno suficiente para impedir todo contacto de los elementos entre sí y con las superficies internas de los embalajes exteriores, así como para prevenir todo movimiento peligroso de los elementos en el interior del embalaje exterior durante el transporte.

Los embalajes/envases deben satisfacer el nivel de prueba del grupo de embalaje II.

2) Las baterías podrán ser transportadas sin embalaje o en embalajes de protección (por ejemplo, en embalajes de protección completamente cerrados o en jaulas de madera). Los bornes no deben soportar el peso de otras baterías o aparatos colocados en el mismo embalaje.

No es necesario que los embalajes/envases cumplan con las disposiciones del 4.1.1.3.

***NOTA:*** *Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).*

**Disposición suplementaria:**

Los elementos y las baterías deben estar protegidas de cortocircuitos y aislados de modo que impida los cortocircuitos.

| **P409** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** | **P409** |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 2956; 3242 y 3251.

Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**:

1) Bidones de cartón (1G) provistos de un forro o de un revestimiento, de una masa neta máxima de 50 kg.
2) Embalajes combinados: sacos de plástico único en una caja de cartón (4G), de una masa neta máxima de 50 kg.
3) Embalajes combinados: embalajes de plástico de una masa neta máxima de 5 kg. cada uno, dentro de un embalaje exterior constituido por una caja de cartón (4G) o por un bidón de cartón (1G); masa neta máxima de 25 kg.

| P410 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P410 |
|---|---|---|

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3:**

| **Embalajes combinados:** | | | **Masa neta máxima** | |
|---|---|---|---|---|
| **Envases interiores** | | **Embalajes exteriores** | **Grupo de embalaje II** | **Grupo de embalaje III** |
| de vidrio | 10 kg. | **Bidones** | | |
| de plástico[a] | 30 kg. | de acero (1A1, 1A2) | 400 kg. | 400 kg. |
| de metal | 40 kg. | de aluminio (1B1, 1B2) | 400 kg. | 400 kg. |
| de papel[a b] | 10 kg. | de otro metal (1N1, 1N2) | 400 kg. | 400 kg. |
| de cartón[a b] | 10 kg. | de plástico (1H1, 1H2) | 400 kg. | 400 kg. |
| | | de contrachapado (1D) | 400 kg. | 400 kg. |
| | | de cartón (1G) | 400 kg. | 400 kg. |
| | | **Cajas** | | |
| | | de acero (4A) | 400 kg. | 400 kg. |
| | | de aluminio (4B) | 400 kg. | 400 kg. |
| | | de otro metal (4N) | 400 kg. | 400 kg. |
| | | de madera natural (4C1) | 400 kg. | 400 kg. |
| | | de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos (4C2) | 400 kg. | 400 kg. |
| | | de contrachapado (4D) | 400 kg. | 400 kg. |
| | | de aglomerado de madera (4F) | 400 kg. | 400 kg. |
| | | de cartón (4G)[a] | 400 kg. | 400 kg. |
| | | de plástico expandido (4H1) | 60 kg. | 60 kg. |
| | | de plástico rígido (4H2) | 400 kg. | 400 kg. |
| | | **Jerricanes** | | |
| | | de acero (3A1, 3A2) | 120 kg. | 120 kg. |
| | | de aluminio (3B1, 3B2) | 120 kg. | 120 kg. |
| | | de plástico (3H1, 3H2) | 120 kg. | 120 kg. |

**Embalajes/envases simples:**

| P410 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | | P410 |
|---|---|---|---|
| **Bidones** | | | |
| | de acero (1A1 o 1A2) | 400 kg. | 400 kg. |
| | de aluminio (1B1 o 1B2) | 400 kg. | 400 kg. |
| | de otro metal distinto del acero o el aluminio (1N1 o 1N2) | 400 kg. | 400 kg. |
| | de plástico (1H1 o 1H2) | 400 kg. | 400 kg. |
| **Jerricanes** | | | |
| | de acero (3A1 o 3A2) | 120 kg. | 120 kg. |
| | de aluminio (3B1 o 3B2) | 120 kg. | 120 kg. |
| | de plástico (3H1 o 3H2) | 120 kg. | 120 kg. |
| **Cajas** | | | |
| | de acero (4A) [c] | 400 kg. | 400 kg. |
| | de aluminio (4B) [c] | 400 kg. | 400 kg. |
| | de otro metal (4N) [c] | 400 kg. | 400 kg. |
| | de madera natural (4C1) [c] | 400 kg. | 400 kg. |
| | de contrachapado (4D) [c] | 400 kg. | 400 kg. |
| | de aglomerado de madera (4F) [c] | 400 kg. | 400 kg. |
| | de madera natural, con paneles estancos a los pulverulentos(4C2) [c] | 400 kg. | 400 kg. |
| | de cartón (4G) [c] | 400 kg. | 400 kg. |
| | de plástico rígido (4H2) [c] | 400 kg. | 400 kg. |
| **Sacos** | | | |
| | Sacos (5H3, 5H4, 5L3, 5M2) [cd] | 50 kg. | 50 kg. |

[a] *Estos envases deben ser estancos para los pulverulentos*

[b] *Estos envases interiores no deben ser utilizados cuando las materias transportadas sean susceptibles de licuarse durante el transporte*

[c] *Estos embalajes/envases no deben ser utilizados cuando las materias transportadas sean susceptibles de licuarse durante el transporte.*

[d] *Para las sustancias del grupo de embalaje II, estos embalajes/envases solo podrán utilizarse cuando se transporten en un vehículo o contenedor cerrado.*

*(continúa en la página siguiente)*

| P410 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE (cont.) | P410 |
|---|---|---|
| **Embalajes compuestos:** | **Grupo de embalaje II** | **Grupo de embalaje III** |
| Recipientes de plástico con bidón exterior de aluminio de contrachapado, de cartón o de plástico: 6HA1, 6HB1, 6HG1, 6HD1 o 6HH1 | 400 kg. | 400 kg. |
| Recipientes de plástico con jaula o caja exterior de acero o de aluminio o con caja exterior de madera natural, de contrachapado, de cartón o de plástico rígido: 6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2 | | |
| Recipientes de vidrio con bidón exterior de acero, de aluminio, de contrachapado o de cartón: 6PA1, 6PB1, 6PD1 o 6PG1 con carga o jaula exterior de acero o de aluminio o con caja exterior de madera natural o de cartón o con cesto exterior de mimbre: 6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 o 6PD2, o con embalaje exterior de plástico expandido o plástico rígido: 6PH1 o 6PH2 | 75 kg. | 75 kg. |
| | 75 kg. | 75 kg. |
| **Recipientes a presión**, cuando se cumplan las disposiciones generales de 4.1.3.6. | | |
| **Disposiciones especiales de embalaje:**<br>**PP39** Para el N.º de ONU 1378, un espacio de aire es necesario en los envases y embalajes de metal.<br>**PP40** Para los Nos dé ONU 1326, 1352, 1358, 1395, 1396, 1436, 1437, 1871, 2805 y 3182 del grupo de embalaje II, los sacos no están autorizados.<br>**PP83** *Suprimida.* | | |

| P411 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P411 |
|---|---|---|
| Esta instrucción se aplica al N.º ONU 3270. | | |
| Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**:<br>Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);<br>Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);<br>Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2);<br>a condición de que ninguna explosión sea posible a causa de un aumento de la presión interna.<br>La masa neta máxima no sobrepasara los 30 kg. | | |

| P412 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P412 |
|---|---|---|
| Esta instrucción se aplica al N.º ONU 3527. | | |

Se autorizan los siguientes embalajes combinados, siempre que se respeten las disposiciones generales de **4.1.1** y **4.1.3**:

1) Embalajes exteriores:

Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G);

Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2)

Jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2);

2) Envases interiores:

a) La cantidad máxima de activador (peróxido orgánico) por envase interior será de 125 ml, si es líquido, y de 500 g, si es sólido.

b) El producto de base y el activador se colocarán en envases interiores separados.

Los componentes podrán alojarse en el mismo embalaje exterior siempre que no reaccionen de forma peligrosa entre ellos en caso de fuga.

Los embalajes deberán satisfacer el nivel de pruebas de los grupos de embalaje II o III, conforme a los criterios de la clase 4.1 que se apliquen al producto de base.

| **P500** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** | **P500** |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica al N.º ONU 3356.

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si se satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**:

Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);

Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);

Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2);

Los embalajes/envases deben superar el nivel de prueba del grupo de embalaje II.

El o los generadores deben ser transportados en un bulto que supere las siguientes condiciones cuando un generador sea accionado en el interior del bulto:

a) El generador no debe accionar los otros generadores presentes en el bulto;

b) El material del embalaje/envase no debe ser inflamable; y

c) La temperatura de la superficie exterior del bulto no debe ser superior a 100 ºC.

| **P501** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** | **P501** |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica al N.º ONU 2015.

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**:

| **Embalajes combinados:** | **Contenido del envase interior** | **Masa neta máxima** |
|---|---|---|
| | 5 litros | 125 kg. |
| 1) Envases interiores de vidrio, de plástico o de metal contenidos en una caja (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4H2) o en un bidón (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D) o en un jerrican (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2) | | |
| 2) Envases interiores de plástico o de metal contenidos cada uno en un saco de plástico, en una caja de cartón (4G) o en un bidón de cartón (1G) | 2 litros | 50 kg. |

| **Embalajes/envases simples:** | **Contenido máximo** |
|---|---|
| **Bidones** | 250 litros |
| de acero (1A1) | |
| de aluminio (1B1) | |
| de otro metal distinto del acero o el aluminio (1N1) | |
| de plástico (1H1) | |
| **Jerricanes** | 60 litros |
| de acero (3A1) | |
| de aluminio (3B1) | |
| de plástico (3H1) | |
| **Embalajes compuestos** | 250 litros |
| recipiente de plástico con bidón exterior de acero o de aluminio (6HA1, 6HB1) | 250 litros |
| recipiente de plástico con bidón exterior de cartón, de plástico o de contrachapado (6HG1, 6HH1, 6HD1) | 60 litros |
| recipiente de plástico con jaula o caja exterior de acero o de aluminio o con caja exterior de madera natural, de contrachapado, de cartón o de plástico rígido (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2, 6HH2) | 60 litros |
| recipiente de vidrio con bidón exterior de acero, de aluminio, de cartón o de contrachapado (6PA1, 6PB1, 6PG1 o 6PD1) o con caja exterior de acero o de aluminio, de madera natural o de cartón o con cesto exterior de mimbre (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 o 6PD2) o con un embalaje exterior de plástico expandido o plástico rígido (6PH1 o 6PH2). | |

**Disposiciones suplementarias:**

1. Los envases se llenarán sólo hasta el 90% de su capacidad.
2. Los envases irán provistos de un respiradero.

| P502 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P502 |
|---|---|---|
| Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**: | | |
| **Embalajes combinados:** | | **Masa neta máxima** |
| **Envases interiores** | **Embalajes exteriores** | |
| | **Bidones** | |
| de vidrio 5 litros | de acero (1A1, 1A2) | 125 kg. |
| de plástico 5 litros | de aluminio (1B1, 1B2) | 125 kg. |
| de metal 5 litros | de otro metal (1N1, 1N2) | 125 kg. |
| | de contrachapado (1D) | 125 kg. |
| | de cartón (1G) | 125 kg. |
| | de plástico (1H1, 1H2) | 125 kg. |
| | **Cajas** | |
| | de acero (4A) | 125 kg. |
| | de aluminio (4B) | 125 kg. |
| | de otro metal (4N) | 125 kg. |
| | de madera natural (4C1) | 125 kg. |
| | de madera natural con paneles estancos a los pulverulentos (4C2) | 125 kg. |
| | de contrachapado (4D) | 125 kg. |
| | de aglomerado de madera (4F) | 125 kg. |
| | de cartón (4G) | 125 kg. |
| | de plástico expandido (4H1) | 60 kg. |
| | de plástico rígido (4H2) | 125 kg. |
| **Embalajes/envases simples** | | **Contenido máximo** |
| **Bidones** | | 250 litros |
| de acero (1A1) | | |
| de aluminio (1B1) | | |
| de plástico (1H1) | | |
| **Jerricanes** | | 60 litros |
| de acero (3A1) | | |
| de aluminio (3B1) | | |
| de plástico (3H1) | | |
| **Embalajes compuestos** | | |
| recipiente de plástico con un bidón exterior de acero o de aluminio (6HA1 ó 6HB1) | | 250 litros |
| recipiente de plástico con bidón exterior de cartón, de plástico o de contrachapado (6HG1, 6HH1 o 6HD1) | | 250 litros |
| recipiente de plástico con caja o jaula exterior de acero o de aluminio o con caja exterior de madera natural, de contrachapado de cartón o de plástico rígido (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2) | | 60 litros |
| recipiente de vidrio con bidón exterior de acero, de aluminio, de cartón o de contrachapado (6PA1, 6PB1, 6PG1 o 6PD1) o con caja exterior de acero o de aluminio, de madera natural o de cartón o con cesto exterior de mimbre (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 o 6PD2) o con un embalaje exterior de plástico expandido o de plástico rígido (6PH1 o 6PH2). | | 60 litros |
| **Disposición especial de embalaje:** | | |
| **PP28** Para el N.º ONU 1873, las partes del embalaje que estén en contacto con el ácido perclórico deberán ser de vidrio o plástico. | | |

| P503 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P503 |
|---|---|---|

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**:

| **Embalajes combinados:** | | **Masa neta máxima** |
|---|---|---|
| **Envases interiores:** | **Embalajes exteriores:** | |
| | **Bidones** | |
| de vidrio 5 kg. | de acero (1A1, 1A2) | 125 kg. |
| de plástico 5 kg. | de aluminio (1B1, 1B2) | 125 kg. |
| de metal 5 kg. | de otro metal (1N1, 1N2) | 125 kg. |
| | de contrachapado (1D) | 125 kg. |
| | de cartón (1G) | 125 kg. |
| | de plástico (1H1, 1H2) | 125 kg. |
| | **Cajas** | |
| | de acero (4A) | 125 kg. |
| | de aluminio (4B) | 125 kg. |
| | de otro metal (4N) | 125 kg. |
| | de madera natural (4C1) | 125 kg. |
| | de madera natural con paneles estancos a los pulverulentos (4C2) | 125 kg. |
| | de contrachapado (4D) | 125 kg. |
| | de aglomerado de madera (4F) | 125 kg. |
| | de cartón (4G) | 40 kg. |
| | de plástico expandido (4H1) | 60 kg. |
| | de plástico rígido (4H2) | 125 kg. |

**Embalajes/envases simples:**

Bidones de metal (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 o 1N2) de una masa neta máxima de 250 kg.

Bidones de cartón (1G) o de contrachapado (1D) con un forro interior, de una masa neta máxima de 200 kg.

| P504 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P504 |
|---|---|---|
| Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**: | | |
| **Embalajes combinados:** | | **Masa neta máxima** |
| 1) Recipientes de vidrio de un contenido máximo de 5 litros en un embalaje exterior (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G y 4H2) | | 75 kg. |
| 2) Recipientes de plástico de un contenido máximo de 30 litros en un embalaje exterior (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G y 4H2) | | 75 kg. |
| 3) Recipientes de metal de un contenido máximo de 40 litros en un embalaje exterior (1G, 4F o 4G) | | 125 kg. |
| 4) Recipientes de metal de un contenido máximo de 40 litros en un embalaje exterior (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 4A, 4B,4N, 4C1, 4C2, 4D, 4H2) | | 225 kg. |
| **Embalajes/envases simples:** | | **Contenido máximo** |
| **Bidones** | | |
| de acero con tapa fija (1A1) | | 250 litros |
| de acero con tapa móvil (1A2) | | 250 litros |
| de aluminio con tapa fija (1B1) | | 250 litros |
| de aluminio con tapa móvil (1B2) | | 250 litros |
| de otro metal distinto del acero o el aluminio, con tapa fija (1N1) | | 250 litros |
| de otro metal distinto del acero o el aluminio, con tapa móvil (1N2) | | 250 litros |
| de plástico con tapa fija (1H1) | | 250 litros |
| de plástico con tapa móvil (1H2) | | 250 litros |
| **Jerricanes** | | |
| de acero con tapa fija (3A1) | | 60 litros |
| de acero con tapa móvil (3A2) | | 60 litros |
| de aluminio con tapa fija (3B1) | | 60 litros |
| de aluminio con tapa móvil (3B2) | | 60 litros |
| de plástico con tapa fija (3H1) | | 60 litros |
| de plástico con tapa móvil (3H2) | | 60 litros |
| **Embalajes compuestos** | | |
| recipiente de plástico con bidón exterior de acero o de aluminio (6HA1 o 6HB1) | | 250 litros |
| recipiente de plástico con bidón exterior de cartón, de plástico o de contrachapado (6HG1, 6HH1, 6HD1) | | 120 litros |
| recipiente de plástico con jaula o caja exterior de acero, de aluminio, de madera natural, de contrachapado, de cartón o de plástico rígido (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2) | | 60 litros |
| recipiente de vidrio con bidón exterior de acero, de aluminio, de cartón o de contrachapado (6PA1, 6PB1, 6PG1 o 6PD1) o con caja exterior de acero o de aluminio, de madera natural o de cartón o con cesto exterior de mimbre (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 o 6PD2) o con un embalaje exterior de plástico expandido o plástico rígido (6PH1 o 6PH2). | | 60 litros |
| **Disposiciones especiales de embalaje:** | | |
| **PP10** Para los Nos. ONU 2014; 2984 y 3149 el embalaje irá provisto de un respiradero. | | |

| P505 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P505 |
|---|---|---|
| Esta instrucción se aplica al N.º ONU 3375. | | |
| Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de **4.1.1** y **4.1.3**: | | |
| **Embalajes combinados** | **Contenido máximo del envase interior** | **Masa neta máxima del embalaje exterior** |
| Cajas (4B, 4C1, 4C2, 4D, 4G, 4H2) o bidones (1B2, 1G, 1N2, 1H2, 1D) o jerricanes (3B2, 3H2) con envases interiores de vidrio, de plástico o de metal | 5 l | 125 kg |
| **Envases simples** | **Capacidad máxima** | |
| **Bidones** | | |
| de aluminio (1B1, 1B2) | 250 l | |
| de plástico (1H1, 1H2) | 250 l | |
| **Jerricanes** | | |
| de aluminio (3B1, 3B2) | 60 l | |
| de plástico (3H1, 3H2) | 60 l | |
| **Embalajes compuestos** | | |
| Recipiente de plástico con bidón exterior de aluminio (6HB1) | 250 l | |
| Recipiente de plástico con bidón exterior de cartón, de plástico o de madera contrachapada (6HG1, 6HH1, 6HD1) | 250 l | |
| Recipiente de plástico con jaula o caja exterior de aluminio, de madera, de madera contrachapada, de cartón o de plástico rígido (6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2) | 60 l | |
| Recipiente de vidrio con bidón exterior de aluminio, de madera contrachapada o de cartón (6PB1, 6PD1, 6PG1,) o con recipientes exteriores de plástico expandido o rígido (6PH1 o 6PH2) o con jaula o caja exterior de aluminio de madera o de cartón o con cesta exterior de mimbre (6PB2, 6PC, 6PG2 o 6PD2) | 60 l | |

**P520** **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** **P520**

Esta instrucción se aplica a los peróxidos orgánicos de la clase 5.2 y a las materias autorreactivas de la clase 4.1.

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.7.1**.

Los métodos de embalaje están numerados de OP**1** a OP8. Los métodos de embalaje apropiados aplicables individualmente a los peróxidos orgánicos y a las materias autorreactivas aparecen mencionados en 2.2.41.4 y 2.2.52.4. Las cantidades indicadas para cada método de embalaje corresponden a cantidades máximas autorizadas por bulto. Están autorizados los embalajes siguientes:

1) Embalajes combinados cuyo embalaje exterior sea una caja (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1 y 4H2) un bidón (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1G, 1H1, 1H2 y 1D) o un jerrican (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1 y 3H2)
2) Embalajes/envases simples constituidos por un bidón (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1G, 1H1, 1H2 y 1D) o por un jerrican (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1 y 3H2)
3) Embalajes compuestos cuyo recipiente interior sea de plástico (6HA1, 6HA2, 6HB1, 6HB2, 6HC, 6HD1, 6HD2, 6HG1, 6HG2, 6HH1 y 6HH2)

**Cantidades máximas por embalaje/bulto[a)] para los métodos de embalaje OP1 a OP8**

| Método de embalaje / Cantidad máxima | OP1 | OP2[a] | OP3 | OP4[a] | OP5 | OP6 | OP7 | OP8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Peso máximo (kg) para las materias sólidas y para los embalajes combinados (líquidos y sólidos) | 0,5 | 0,5/10 | 5 | 5/25 | 25 | 50 | 50 | 400[b] |
| Contenido máximo en litros para los líquidos[c)] | 0,5 | - | 5 | - | 30 | 60 | 60 | 225[d] |

[a] *Si se dan dos valores, el primero se refiere al peso neto máximo por envase interior y el segundo al peso neto máximo del bulto completo.*

[b] *60 kg. para los jerricanes, 200 kg para las cajas y, para las materias sólidas, 400 kg. si son embalajes combinados formados por cajas como embalajes exteriores (4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1 y 4H2) y con envases interiores de plástico o de cartón de una masa neta máxima de 25 kg.*

[c] *Las materias viscosas serán consideradas como materias sólidas, si no satisfacen los criterios de la definición de "líquido" establecidos en la sección 1.2.1.*

[d] *60 litros para los jerricanes.*

**Disposiciones suplementarias:**

1. Los embalajes/envases metálicos, comprendiendo los envases interiores de los embalajes combinados y los embalajes exteriores de los embalajes combinados o compuestos, solamente podrán utilizar los métodos de embalaje OP7 y OP8.
2. En los embalajes combinados, los recipientes de vidrio se utilizarán únicamente como envases interiores con un contenido máximo de 0,5 kg. para los sólidos y 0,5 litros para los líquidos.
3. En los embalajes combinados, el material de relleno debe ser difícilmente inflamable.
4. El embalaje/envase de un peróxido orgánico o de una materia autorreactiva que debe llevar una etiqueta de peligro subsidiario de "MATERIA EXPLOSIVA" (modelo N.º 1, véase 5.2.2.2.2), debe también estar conforme con las disposiciones de 4.1.5.10 y 4.1.5.11.

**Disposiciones especiales de embalaje:**

**PP21** Para ciertas materias autorreactivas de los tipos B o C (Nos. ONU 3221; 3222; 3223; 3224; 3231; 3232; 3233 y 3234) será necesario utilizar un envase y embalaje más pequeño que el previsto respectivamente en los métodos de embalaje OP5 u OP6 (véase 4.1.7 y 2.2.41.4).

**PP22** El bromo-2 nitro-2 propanodiol-1,3 (N.º ONU 3241) debe ser embalado según el método OP6.

**PP94** Podrán transportarse cantidades muy pequeñas de las muestras energéticas mencionadas en 2.1.4.3 con el n.º ONU 3223 o 3224, según proceda, siempre que:

1. se utilicen solamente embalajes combinados cuyo embalaje exterior sea una caja (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1 y 4H2);

2. las muestras se transporten en placas - depósitos o placas múltiples microtituladoras de plástico, vidrio, porcelana o gres como embalaje interno;

3. la cantidad máxima en cada cavidad interna pocillo no supere los 0,01 g en el caso de sólidos o los 0,01 ml en el caso de líquidos;

4. la cantidad neta máxima por embalaje exterior sea de 20 g en el caso de sólidos o 20 ml en el caso de líquidos o, si se trata de un embalaje en común, la suma de gramos y mililitros no sea superior a 20; y

5. se cumplan los requisitos previstos en 5.5.3, cuando se utilice hielo seco o nitrógeno líquido como refrigerante a efectos de las medidas de control de calidad. Se colocarán soportes interiores para mantener los embalajes interiores en su posición original. Los embalajes exteriores e interiores deberán mantener su integridad a la temperatura del refrigerante utilizado, así como a las temperaturas y presiones que puedan alcanzarse si se pierde la refrigeración.

**PP95** Podrán transportarse pequeñas cantidades de las muestras energéticas mencionadas en 2.1.4.3 con el n.º ONU 3223 o 3224, según proceda, siempre que:

1. el embalaje exterior esté compuesto únicamente de cajas de cartón ondulado del tipo 4G y cuente con unas dimensiones mínimas de 60 cm de longitud por 40,5 cm de altura por 30 cm de anchura y con un espesor de pared grosor mínimo de 1,3 cm;

2. la materia concreta se contenga en un embalaje interior de vidrio o plástico con una capacidad máxima de 30 ml ubicado en una matriz dilatable de espuma de polietileno de un grosor mínimo de 130 mm y una densidad de 18 ± 1 g/l;

3. en el interior del soporte transportador de espuma, los embalajes interiores estén separados por una distancia mínima de 40 mm los unos de los otros y por una distancia mínima de 70 mm de la pared del embalaje exterior. El bulto embalaje podrá contener un máximo de dos capas de dichas matrices de espuma, cada una de las cuales podrá transportar un máximo de 28 embalajes interiores;

4. el contenido máximo de cada embalaje interior no sea superior a 1 g en el caso de sólidos o a 1 ml en el caso de líquidos;

5. la cantidad neta máxima por embalaje exterior sea de 56 g en el caso de sólidos o 56 ml en el caso de líquidos o, si se trata de un embalaje en común, la suma de gramos y mililitros no sea superior a 56 20; y

6. se cumplan los requisitos previstos en 5.5.3, cuando se utilice hielo seco o nitrógeno líquido como refrigerante a efectos de las medidas de control de calidad. Se colocarán soportes interiores para mantener los embalajes interiores en su posición original. Los embalajes exteriores e interiores deberán mantener su integridad a la temperatura del refrigerante utilizado, así como a las temperaturas y presiones que pueden resultar si se pierde la refrigeración.

| P600 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P600 |
|---|---|---|
| Esta instrucción se aplica a las materias con los Nos. ONU 1700; 2016 y 2017. | | |
| Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**.<br><br>Embalajes exteriores (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2) que satisfagan el nivel de prueba del grupo de embalaje II. Los objetos deben ser embalados individualmente y separados unos de otros por tabiques, separaciones, envases interiores o material de relleno, con el fin de evitar la descarga accidental en condiciones normales de transporte.<br><br>Masa neta máxima: 75 kg. | | |

| P601 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P601 |
|---|---|---|

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y si los embalajes están herméticamente cerrados.

1) Embalajes combinados con una masa bruta máxima de 15 kg., constituidos por

uno o más envases interiores de vidrio, cada uno con una cantidad máxima de 1 litro, llenados hasta un 90% como máximo de su capacidad y en los que el cierre debe mantenerse físicamente en su lugar por cualquier medio que permita impedir el desbloqueo o el aflojamiento del cierre en caso de impacto o vibración durante el transporte, embalados individualmente en

recipientes metálicos, con material de relleno y un material absorbente capaz de absorber la totalidad del contenido del envase interior (de los envases interiores) de vidrio colocados en

embalajes exteriores: 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2.

2) Embalajes combinados constituidos por envases interiores de metal o de plástico, de una capacidad máxima de 5 litros, rodeados individualmente de un material absorbente en cantidad suficiente para absorber la totalidad del contenido y de un material de relleno inerte, contenidos en un embalaje exterior (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2) de masa bruta máxima de 75 kg. Los envases interiores serán llenados hasta un 90% como máximo de su capacidad. El cierre de cada envase interior debe mantenerse físicamente en su lugar por cualquier medio que permita impedir el desbloqueo o el aflojamiento del cierre en caso de golpes o vibración durante el transporte.

3) Embalajes constituidos por los siguientes elementos:

Embalajes exteriores: bidones de plástico o de acero (1A1, 1A2, 1H1 o 1H2), que hayan superado las pruebas conforme a las disposiciones del 6.1.5, con una masa correspondiente a la del bulto ensamblado ya sea como embalaje para envases interiores, o como envase simple para sólidos o líquidos, y marcados como corresponda.

Envases interiores:

Bidones y embalajes compuestos (1A1, 1B1, 1N1, 1H1 o 6HA1), que satisfaces las disposiciones del capítulo 6.1 para los embalajes/envases simples, sometidos a las condiciones siguientes:

a) La prueba de presión hidráulica debe ser realizada a una presión de al menos 0,3 MPa (presión manométrica);

b) Las pruebas de estanqueidad en las fases de diseño y producción deben ser realizadas a una presión de 30 kPa;

c) Deben estar aislados del bidón exterior por medio de un material de relleno inerte que amortigüe los golpes y que rodee los envases interiores por todos lados;

d) El contenido de un bidón interior no debe sobrepasar 125 litros;

e) Los cierres serán tapones roscados que deben:

i) mantenerse físicamente en su lugar por cualquier medio que permita impedir el desbloqueo o el aflojamiento del cierre en caso de golpes o vibraciones durante el transporte;

ii) estar provistos de un capuchón estanco.

*(continúa en la página siguiente)*

f) El embalaje exterior y el envase interior deben someterse periódicamente a una prueba de estanqueidad según b), al menos cada dos años y medio;

g) El embalaje completo, debe ser inspeccionado visualmente, al menos cada tres años, conforme a los criterios de la autoridad competente;

h) El embalaje exterior e interior deben llevar en caracteres bien legibles y duraderos:

i) la fecha (al menos el año) de la prueba inicial y de la última prueba e inspección periódica;

ii) la marca del punzón del experto que ha realizado las pruebas.

4) Los recipientes a presión, si se cumplen las disposiciones generales de 4.1.3.6. Deberán someterse a una prueba inicial seguida de pruebas periódicas cada 10 años a una presión que no sea inferior a 1 MPa (10 bar) (presión manométrica). Los recipientes a presión no deberán estar dotados de dispositivos de descompresión. Todo recipiente a presión que contenga un líquido tóxico por inhalación con una $CL_{50}$ inferior o igual a 200 ml/m³ (ppm) deberá estar cerrado mediante un tapón o una válvula con arreglo a las disposiciones siguientes:

a) Los tapones o válvulas deberán estar atornillados directamente en el recipiente a presión y ser capaces de soportar la presión de ensayo del recipiente sin riesgo de avería o fuga;

b) Las válvulas deberán ser del tipo sin prensa-estopa y con membrana no perforada; no obstante, en los materiales corrosivos, podrán ser del tipo prensa-estopa, asegurándose la estanqueidad del conjunto mediante un capuchón estanco dotado de una junta fijada en el cuerpo de la válvula o del recipiente a presión para evitar que se pierda materia a través del embalaje/envase;

c) Las salidas de las válvulas deberán ser cerradas mediante sólidos capuchones roscados o de tapones roscados y juntas de material inerte;

d) Los materiales de construcción de los recipientes a presión, las válvulas, los tapones, los capuchones de salida, las fijaciones y las juntas de estanqueidad deberán ser compatibles entre sí y con el contenido.

Los recipientes a presión cuya pared en un punto cualquiera tenga un espesor inferior a 2,0 ms. y los recipientes a presión cuyas válvulas no estén protegidas deberán transportarse en un embalaje exterior. Los recipientes a presión no deberán estar unidos entre sí por un tubo colector o conectados entre ellos.

**Disposición especial de embalaje**

**PP82** *(Suprimido).*

**Disposiciones especiales de embalaje específicas del RID y ADR:**

**RR3** *(Suprimido).*

**RR7** Para el N.º ONU 1251, los recipientes a presión se someterán a pruebas cada cinco años.

**RR10** El N.º ONU 1614, una vez absorbido completamente por un material poroso inerte, se embalará en recipientes de metal con una capacidad de no más de 7,5 litros, colocados dentro de cajas de madera de manera que no puedan entrar mutuamente en contacto. Los recipientes se llenarán por entero con el material poroso que no se deshará ni formará espacios peligrosos ni siquiera después de un uso prolongado o tras un impacto, incluso a temperaturas de hasta 50 ºC.

| P602 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P602 |
|---|---|---|

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y si los embalajes están herméticamente cerrados.

1) Embalajes combinados con una masa bruta máxima de 15 kg., constituidos por

uno o más envases interiores de vidrio, cada uno con una cantidad máxima de 1 litro, llenados hasta un 90% como máximo de su capacidad y en los que el cierre debe mantenerse físicamente en su lugar por cualquier medio que permita impedir el desbloqueo o el aflojamiento del cierre en caso de impacto o vibración durante el transporte, embalados individualmente en

recipientes metálicos, con material de relleno y un material absorbente capaz de absorber la totalidad del contenido del envase interior (de los envases interiores) de vidrio, colocados en

embalajes exteriores: 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2

2) Embalajes combinados constituidos por envases interiores de metal o de plástico rodeados individualmente de un material absorbente en cantidad suficiente para absorber la totalidad del contenido y de un material de relleno inerte, contenidos en un embalaje exterior (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2) de masa bruta máxima de 75 kg. Los envases interiores serán llenados hasta un 90% como máximo de su capacidad. El cierre de cada envase interior debe mantenerse físicamente en su lugar por cualquier medio que permita impedir el desbloqueo o el aflojamiento del cierre en caso de golpes o vibración durante el transporte. El contenido de los envases interiores no debe sobrepasar de 5 litros.

3) Bidones y embalajes compuestos (1A1, 1B1, 1N1, 1H1, 6HA1 o 6HH1), sometidos a las condiciones siguientes:

   a) La prueba de presión hidráulica debe ser realizada a una presión de al menos 0,3 MPa (presión manométrica);

   b) Las pruebas de estanqueidad en las fases de diseño y producción deben ser realizadas a una presión de 30 kPa;

   c) Los cierres serán tapones roscados que deben:

      i) permanecer físicamente en su lugar por cualquier medio que impida el desbloqueo o el aflojamiento del cierre en caso de golpes o vibraciones durante el transporte;

      ii) estar provistos de un capuchón estanco.

4) Los recipientes a presión, si se cumplen las disposiciones generales de 4.1.3.6. Deberán someterse a una prueba inicial seguida de pruebas periódicas cada 10 años a una presión que no sea inferior a 1 MPa (10 bar) (presión manométrica). Los recipientes a presión no deberán estar dotados de dispositivos de descompresión. Todo recipiente a presión que contenga un líquido tóxico por inhalación con una $CL_{50}$ inferior o igual a 200 ml/m$^3$ (ppm) deberá estar cerrado mediante un tapón o una válvula con arreglo a las disposiciones siguientes:

   a) Los tapones o válvulas deberán estar atornillados directamente en el recipiente a presión y ser capaces de soportar la presión de ensayo del recipiente sin riesgo de avería o fuga;

   b) Las válvulas deberán ser del tipo sin prensa-estopa y con membrana no perforada; no obstante, en los materiales corrosivos, podrán ser del tipo con prensa-estopa, asegurándose la estanqueidad del conjunto mediante un capuchón estanco dotado de una junta fijada en el cuerpo de la válvula o del recipiente a presión para evitar que se pierda materia a través del embalaje/envase;

   c) Las salidas de las válvulas deberán ser cerradas mediante sólidos capuchones roscados o de tapones roscados y juntas de material inerte;

   d) Los materiales de construcción de los recipientes a presión, las válvulas, los tapones, los capuchones de salida, las fijaciones y las juntas de estanqueidad deberán ser compatibles entre sí y con el contenido.

   Los recipientes a presión cuya pared en un punto cualquiera tenga un espesor inferior a 2,0 ms. y los recipientes a presión cuyas válvulas no estén protegidas deberán transportarse en un embalaje exterior. Los recipientes a presión no deberán estar unidos entre sí por un tubo colector o conectados entre ellos.

| P603 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P603 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica al N.º ONU 3507.

Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de las secciones **4.1.9.1.2, 4.1.9.1.4** y **4.1.9.1.7**:

Embalajes constituidos:

a) de uno o más recipientes primarios de metal o de plástico; en

b) uno o más embalajes secundarios rígidos y estancos; en

c) un embalaje exterior rígido:

Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);

Cajas (4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);

Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2).

**Disposiciones suplementarias:**

1. Los recipientes primarios deberán ser embalados en los embalajes secundarios de manera que se evite, en condiciones normales de transporte, que no se rompan, sean perforados o dejen escapar su contenido en los embalajes secundarios. Los embalajes secundarios deberán estar colocados en los embalajes exteriores con interposición de materias de relleno de manera que impidan todo movimiento. Si varios recipientes primarios se colocan en un embalaje secundario simple, será necesario envolverlos individualmente o separarlos para impedir todo contacto entre ellos.
2. El contenido debe satisfacer las disposiciones del 2.2.7.2.4.5.2
3. Se respetarán las disposiciones del 6.4.4

**Disposición especial de embalaje:**

En el caso de materias fisionables exceptuadas, se respetarán los límites especificados en 2.2.7.2.3.5.

| P620 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P620 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 2814 y 2900.

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones particulares de embalaje de la sección **4.1.8**.

Embalajes que satisfacen las disposiciones del capítulo 6.3 y aprobados conforme a estas disposiciones consistentes en:

a) Envases interiores que incluyan:
   i) uno o varios recipientes primarios estancos;
   ii) un embalaje secundario estanco;
   iii) excepto en el caso de materias infecciosas sólidas, un material absorbente en cantidad suficiente para absorber la totalidad del contenido colocado entre él o los recipientes primarios y el embalaje secundario; cuando en el interior de un único embalaje secundario simple, se coloquen varios recipientes primarios, estos deberán ir envueltos individualmente o separados con el fin de evitar cualquier contacto entre sí.

b) Un embalaje exterior rígido:
   Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G);
   Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);
   Jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2).

Su dimensión exterior mínima no debe ser inferior a 100 ms.

**Disposiciones suplementarias:**

1) Los envases interiores que contengan materias infecciosas no deberán ser agrupados con otros envases interiores que contengan otros tipos de mercancías. Los bultos completos, podrán ser colocados en un sobreembalaje conforme a las disposiciones de las secciones 1.2.1 y 5.1.2; este sobreembalaje podrá contener nieve carbónica.
2) Excepto envíos especiales tales como órganos enteros, que necesiten un embalaje especial, las disposiciones suplementarias siguientes son aplicables:
   a) Materias expedidas a temperatura ambiente o a una temperatura superior. Los recipientes primarios deben ser de vidrio, de metal o plástico. Para garantizar la estanqueidad se deben utilizar medios eficaces tales como termosoldaduras, tapón de faldón o cápsula metálica engastada. Si se utilizan tapones roscados deben ser reforzados por medios de bloqueo eficaces, tales como cintas, cinta adhesiva parafinada o cierres roscados fabricados con este objeto;
   b) Materias expedidas refrigeradas o congeladas: Hielo o nieve carbónica o cualquier otra materia refrigerante debe estar colocada alrededor de los(del) embalaje(s) secundario(s) o en el interior de un sobreembalaje, conteniendo uno o varios bultos completos marcados conforme al párrafo 6.3.3. Deben estar previstos calzos interiores para mantener al o a los envase(s) interior(es) en su posición cuando el hielo se haya fundido o la nieve carbónica evaporada. Si se utiliza hielo, el embalaje exterior o el sobreembalaje debe ser estanco. Si se emplea nieve carbónica, debe permitir que el gas carbónico pueda escaparse. El recipiente primario y el embalaje secundario deben asegurar el mantenimiento de la temperatura del refrigerante utilizado;
   c) Materias expedidas en nitrógeno líquido: Se deben utilizar recipientes primarios de plásticos y que puedan resistir temperaturas muy bajas. Los embalajes secundarios, también deben poder soportar temperaturas muy bajas y, en la mayoría de los casos, deberá ajustarse individualmente en cada recipiente primario. Se deben aplicar igualmente las disposiciones relativas al transporte de nitrógeno líquido. El recipiente primario y el embalaje secundario deben asegurar el mantenimiento de la temperatura del nitrógeno líquido.
   d) Las materias liofilizadas pueden también transportarse en recipientes primarios que sean ampollas de vidrio selladas a la llama o frascos de vidrio con tapa de caucho, sellados con una cápsula metálica.
3) Cualquiera que sea la temperatura prevista durante el transporte, el recipiente primario o el embalaje secundario deberán poder resistir, sin que se produzcan fugas, una presión interna que dé lugar a una diferencia de presión mínima de 95 kPa. Este recipiente primario o embalaje secundario deberá también poder resistir temperaturas de -40º C a + 55º C.
4) En el mismo embalaje/envase con materias infecciosas de la clase 6.2 no deberá haber otras mercancías peligrosas, a menos que sean necesarias para mantener la viabilidad de las materias infecciosas, para estabilizarlas o para impedir su degradación, o para neutralizar los peligros que presenten. En cada recipiente primario que contenga materias infecciosas podrá envasarse una cantidad máxima de 30 ml. de mercancías peligrosas de las clases 3, 8 ó 9. Cuando esas pequeñas cantidades de mercancías peligrosas de las clases 3, 8 ó 9 se envasen/embalen de conformidad con la presente instrucción de embalaje, no se aplicará ninguna otra disposición del ADR.
5) La autoridad competente del país de origen[a] podrán autorizar la utilización de embalajes/envases alternativos para el transporte de material animal conforme a lo dispuesto en 4.1.8.7.

[a] *Si el país de origen no es una Parte contratante del ADR, la autoridad competente de la primera Parte contratante a la que llegue el envío.*

| P621 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P621 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica al N.º ONU 3291.

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1,** con excepción del 4.1.1.15, y **4.1.3**:

1) Siempre que haya una cantidad suficiente de materia absorbente para absorber la totalidad del líquido presente y que el embalaje sea por sí mismo apto para retener líquidos:

   Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2,1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G);

   Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);

   Jerricanes (3A1, 3A2,3B1, 3B2,3H1, 3H2).

   Los embalajes/envases deben satisfacer el nivel de pruebas del grupo de embalaje II para las materias sólidas.

2) Para los bultos que contengan cantidades más importantes de líquido:

   Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G);

   Jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2);

   Embalajes compuestos (6HA1, 6HB1, 6HG1, 6HH1, 6HD1, 6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2, 6HH2, 6PA1, 6PB1, 6PG1, 6PD1, 6PH1, 6PH2, 6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 o 6PD2.

   Los embalajes/envases deben satisfacer el nivel de pruebas del grupo en embalaje II para los líquidos.

**Disposiciones suplementarias:**

Los embalajes/envases destinados a contener objetos cortantes o puntiagudos como cristales rotos y agujas, deben ser resistentes a perforaciones y retener los líquidos en condiciones de prueba del capítulo 6.1.

| P622 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P622 |
|---|---|---|
| Esta instrucción se aplica a los desechos con el N.º ONU 3549 transportados para su eliminación. | | |
| Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del 4.1.1 y del 4.1.3: | | |
| **Envases interiores** | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
| de metal<br>de plástico | de metal<br>de plástico | **Cajas**<br>de acero (4A)<br>de aluminio (4B)<br>de otro metal<br>de madera contrachapada (4D);<br>de cartón (4G)<br>de plástico rígido (4H2)<br>**Bidones**<br>de acero (1A2)<br>de aluminio (1B2)<br>de otro metal (1N2)<br>de madera contrachapada (1D)<br>de cartón (1G)<br>de plástico (1H2)<br>**Jerricanes**<br>de acero (3A2)<br>de aluminio (3B2)<br>de plástico (3H2) |
| Los embalajes exteriores serán conformes al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase I para sólidos. | | |
| **Requisitos adicionales:** | | |

1. Los artículos frágiles deberán estar contenidos en un envase interior rígido o en un embalaje intermedio rígido.
2. Los envases interiores destinados a contener objetos puntiagudos, como fragmentos de vidrio o agujas, habrán de ser rígidos y resistentes a las perforaciones.
3. El envase interior, el embalaje intermedio y el embalaje exterior deberán ser impermeables a los líquidos. Los embalajes exteriores que, por su diseño, no sean impermeables a los líquidos deberán ir provistos de un revestimiento u otra medida adecuada que los haga impermeables.
4. El envase interior y/o el embalaje intermedio podrán ser flexibles. Cuando se utilicen embalajes/envases flexibles, deberán poder superar el ensayo de resistencia al impacto hasta 165 g, como mínimo, de acuerdo con la norma ISO 7765-1:1988 "Películas y láminas de plástico – Determinación de la resistencia al impacto por el método de caída de dardo – Parte 1: Método de la escalera" y el ensayo de resistencia al desgarro hasta 480 g, como mínimo, en planos tanto paralelos como perpendiculares con respecto a la longitud de la bolsa, de acuerdo con la norma ISO 6383-2:1983 "Plásticos: películas y láminas de plástico: determinación de la resistencia al rasgado. Parte 2, Método de Elmendorf". La masa neta máxima de cada envase interior flexible será de 30 kg.
5. Cada embalaje intermedio flexible contendrá un único envase interior.
6. Los envases interiores que contengan una pequeña cantidad de líquido libre podrán incluirse en los embalajes intermedios siempre que haya suficiente material absorbente o solidificante en el embalaje/envase interior o intermedio para absorber o solidificar todo el contenido líquido presente. Se utilizará un material absorbente adecuado que resista las temperaturas y vibraciones que puedan producirse en condiciones normales de transporte.
7. Los embalajes intermedios irán sujetos dentro de los embalajes exteriores con un material amortiguador y/o absorbente apropiado.

| P650 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P650 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica al N.º ONU 3373.

1) El embalaje será de buena calidad y suficientemente robusto para soportar los golpes y cargas habituales del transporte, incluyendo el trasbordo entre unidades de transporte o entre unidades de transporte y el almacén, así como durante cualquier recogida de un palet o sobreembalaje en la manipulación manual o mecánica. Los embalajes se construirán y cerrarán de forma que se evite cualquier fuga de su contenido en las condiciones normales de transporte por vibración o por cambios de temperatura, humedad o presión.

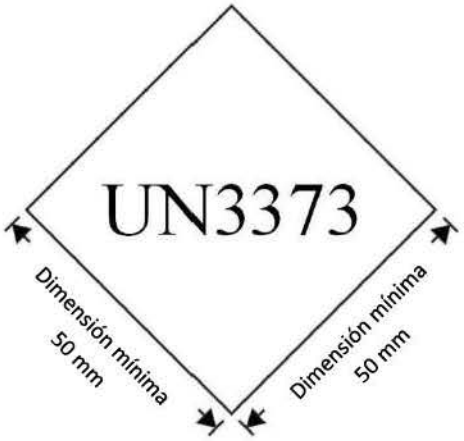
2) El embalaje deberá comprender al menos los tres componentes siguientes:

   a) un recipiente primario
   b) un embalaje secundario, y
   c) un embalaje exterior

   de los que, o bien el embalaje secundario, o el embalaje exterior, deberá ser rígido.

3) Los recipientes primarios se embalarán en los embalajes secundarios de forma tal que eviten, en las condiciones normales de transporte, que puedan romperse, perforarse o dejar escapar su contenido en el embalaje secundario. Los embalajes secundarios deben colocarse en embalajes exteriores con interposición de un material de relleno adecuado. Cualquier fuga de contenido no debe implicar ninguna alteración apreciable de las propiedades protectoras del material de relleno o del embalaje exterior.

4) Para el transporte se dispondrá en la superficie exterior de cada embalaje exterior la marca que se muestra a continuación en un fondo de color que contraste con ella y sea fácilmente visible y legible. La marca deberá tener la forma de un cuadrado con un vértice hacia abajo (en rombo) con unas dimensiones mínimas de 50 mm x 50 mm, el grosor de las líneas deberá ser al menos de 2 ms. y la altura de las letras y cifras deberá ser al menos de 6 mm La designación oficial de transporte "MATERIA BIOLÓGICA, CATEGORÍA B", en letras de al menos 6 mm de altura, deberá ser marcada en el embalaje exterior al lado de la marca en forma de rombo.




5) Al menos una superficie del embalaje exterior deberá tener unas dimensiones mínimas de 100 × 100 ms.

6) El bulto completo deberá superar con éxito el ensayo de caída de 6.3.5.3, tal como se específica en 6.3.5.2, con una altura de caída de 1,2 m. Después del ensayo de caída, no deberá haber fugas de los recipientes primarios, que deberán mantenerse protegidos por material absorbente, cuando se requiera, en el embalaje secundario.

7) Para las materias líquidas:

   a) El o los recipientes primarios deben ser estancos;
   b) El embalaje secundario debe ser estanco;
   c) Si se colocan varios recipientes primarios frágiles en un único embalaje secundario, se envolverán individualmente o se separarán para prevenir cualquier contacto entre ellos;
   d) Se debe colocar un material absorbente entre el recipiente primario y el embalaje secundario. La cantidad de material absorbente debe ser suficiente para absorber todo el contenido de los recipientes primarios de manera que una fuga de la materia líquida no afecte al material de relleno o al embalaje exterior
   e) El recipiente primario o el embalaje secundario debe resistir sin escapes una presión interna de 95 kPa (0,95 bar).

*(continúa en la página siguiente)*

**P650** **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE (cont.)** **P650**

8) Para las materias sólidas:
   a) El o los recipientes primarios deben ser estancos a los pulverulentos;
   b) el embalaje secundario será estanco a los pulverulentos;
   c) Si en un embalaje secundario único se introducen varios recipientes primarios frágiles, éstos deben envolverse individualmente o ir separados de manera se evite cualquier contacto entre ellos;
   d) Cuando haya dudas sobre la presencia de líquido residual en el recipiente primario durante el transporte, deberá utilizarse un embalaje adaptado para líquidos, que contenga material absorbente.

9) Muestras refrigeradas o congeladas: hielo, hielo seco o nitrógeno líquido
   a) Cuando se utilice hielo seco o nitrógeno líquido como refrigerantes, serán aplicables las disposiciones del 5.5.3. Si se utiliza hielo, deberá colocarse en el exterior del embalaje secundario o en el embalaje exterior o en el sobreembalaje. Se colocarán soportes interiores para mantener la posición original de los embalajes secundarios. Si se utiliza hielo, el embalaje exterior o el sobreembalaje debe ser estanco.
   b) el recipiente primario y el embalaje secundario deberán mantener su integridad a la temperatura de refrigeración utilizada, así como a las temperaturas y presiones que puedan resultar si se pierde la refrigeración.

10) Cuando los bultos se coloquen en un sobreembalaje, las marcas de los bultos prescritas por la presente instrucción de embalaje deberán ser directamente visibles, o reproducirse en el exterior del sobreembalaje.

11) Las materias infecciosas asignadas al ONU 3373 que se embalen y cuyos bultos se marcan conforme a esta instrucción de embalaje no están sometidas a ninguna otra disposición del ADR.

12) Los fabricantes y distribuidores de estos embalajes deben dar instrucciones claras de su llenado y cierre al expedidor o a la persona que prepara los embalajes (por ejemplo, el paciente) con el fin de que se preparen correctamente para el transporte.

13) En el mismo embalaje de las materias infecciosas de la clase 6.2 no deberá haber otras mercancías peligrosas, a menos que sean necesarias para mantener la viabilidad de las materias infecciosas, para estabilizarlas o para impedir su degradación, o para neutralizar los peligros que presenten. En cada recipiente primario que contenga las materias infecciosas podrá envasarse/embalarse una cantidad de 30 ml. o menos de mercancías peligrosas de las clases 3, 8 o 9. Cuando esas pequeñas cantidades de mercancías peligrosas se envasen/embalen con materias infecciosas de conformidad con la presente instrucción de embalaje, no se aplicará ninguna otra disposición del ADR.

14) Si se produce una fuga de materias y éstas se esparcen por la unidad de transporte, no pueden reutilizarse hasta después de limpiarse a fondo y, en su caso, desinfectados o descontaminados. Las mercancías y objetos transportados en la misma unidad de transporte deben examinarse por si se han contaminado.

**Disposiciones suplementarias:**

La autoridad competente del país de origen[a] podrá autorizar la utilización de embalajes/envases alternativos para el transporte de material animal conforme a lo dispuesto en 4.1.8.7.

[a] *Si el país de origen no es una Parte contratante del ADR, la autoridad competente de la primera Parte contratante a la que llegue el envío.*

| P800 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P800 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 2803 y 2809.

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**:

1) Los recipientes a presión, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.3.6.
2) Frascos o botellas de acero provistas de cierres roscados de un contenido máximo de 3 litros; o
3) Embalajes combinados conforme a las siguientes disposiciones:
   a) Los envases interiores deberán ser de vidrio, metal o plástico rígidos diseñados para contener líquidos, de una masa neta máxima de 15 kg. cada uno;
   b) Los envases interiores deben estar provistos de una cantidad suficiente de material de relleno para evitar que se rompan;
   c) Bien sea el envase interior o bien sea el embalaje exterior, debe estar provisto de un forro interior o de sacos de material robusto y resistente a fugas y perforaciones, impermeable al contenido y que lo envuelva completamente de modo que impida cualquier fuga, cualquiera que sea la posición o la orientación de los bultos;
   d) Estarán autorizados los embalajes exteriores y las masas netas máximas siguientes:

| **Embalajes exteriores:** | **Masa neta máxima** |
|---|---|
| **Bidones** | |
| de acero (1A1, 1A2) | 400 kg. |
| de otro metal distinto al acero o al aluminio (1N1, 1N2) | 400 kg. |
| de plástico (1H1, 1H2) | 400 kg. |
| de contrachapado (1D) | 400 kg. |
| de cartón (1G) | 400 kg. |
| **Cajas** | |
| de acero (4A) | 400 kg. |
| de otro metal distinto al acero o al aluminio (4N) | 400 kg. |
| de madera natural (4C1) | 250 kg. |
| de madera natural, con paneles estancos para los pulverulentos (4C2) | 250 kg. |
| de contrachapado (4D) | 250 kg. |
| de aglomerado de madera (4F) | 125 kg. |
| de cartón (4G) | 125 kg. |
| de plástico expandido (4H1) | 60 kg. |
| de plástico rígido (4H2) | 125 kg. |

**Disposición especial de embalaje:**

**PP41** Para el N.º ONU 2803, si el galio ha de ser transportado a baja temperatura para mantenerlo completamente en estado sólido, los envases y embalajes arriba indicados pueden estar contenidos en un embalaje exterior robusto, resistente al agua y que incluya nieve carbónica o cualquier otro medio de refrigeración. Si es utilizado un refrigerante, todos los materiales arriba indicados usados como envases y embalajes del galio deben poder resistir químicamente y físicamente a los refrigerantes y además tener una resistencia suficiente a los golpes y a las bajas temperaturas del refrigerante utilizado. Si se trata de nieve carbónica el embalaje exterior debe permitir la liberación del dióxido de carbono.

| P801 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P801 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 2794, 2795 y 3028 y a las baterías usadas con el N.º ONU 2800.

Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones de **4.1.1.1**, **4.1.1.2**, **4.1.1.6** y **4.1.3**:

1) Embalajes exteriores rígidos, cajas de listones de madera o palés.

Además, deberán satisfacerse las siguientes condiciones:

a) Los apilamientos de baterías se colocarán en niveles separados por una capa de material no conductor de la electricidad;

b) Los bornes de las baterías no deberán soportar el peso de otros elementos colocados encima;

c) Las baterías deberán embalarse o asegurarse de manera que se impida cualquier movimiento accidental;

d) Las baterías no deberán tener fugas en condiciones normales de transporte o se tomarán las medidas adecuadas para evitar la liberación de electrolito del embalaje/envase (por ejemplo, envasando/ embalando individualmente las baterías o mediante otros métodos igualmente eficaces); y

e) Las baterías deberán estar protegidas contra los cortocircuitos.

2) Para transportar baterías usadas también podrán utilizarse contenedores de acero inoxidable o de plástico.

Además, deberán satisfacerse las siguientes condiciones:

a) Los contenedores deberán ser resistentes al electrolito contenido en las baterías;

b) Los contenedores no deberán llenarse hasta una altura superior a la de sus costados;

c) La parte exterior de los contenedores no deberá tener residuos del electrolito contenido en las baterías;

d) En condiciones normales de transporte, los contenedores no deberán mostrar fugas de electrolito;

e) Se tomarán medidas para garantizar que los contenedores llenos no puedan perder su contenido;

f) Se tomarán medidas para evitar cortocircuitos (por ejemplo, baterías descargadas, protección individual de los bornes de las baterías, etc.); y

g) Los contenedores podrán ser:

i) cubiertos; o
ii) transportados en vehículos o contenedores cerrados o entoldados.

***NOTA:****Los embalajes/envases autorizados en 1) y 2) podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).*

| P801a) | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P801a) |
|---|---|---|

*(Suprimida)*

| P802 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P802 |
|---|---|---|

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**:

1) Embalajes combinados

   Embalajes exteriores: 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2;

   Masa neta máxima: 75 kg.

   Envases interiores: vidrio o plástico; contenido máximo: 10 litros.

2) Embalajes combinados

   Embalajes exteriores: 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2;

   Masa neta máxima: 125 kg.

   Envases interiores: metal; contenido máximo: 40 litros.

3) Embalajes compuestos: recipientes de vidrio con bidón exterior de acero, de aluminio o de contrachapado (6PA1, 6PB1 o 6PD1) o con caja exterior de acero, de aluminio o de madera o con un cesto exterior de mimbre (6PA2, 6PB2, 6PC ó 6PD2) o con embalaje exterior de plástico rígido (6PH2); contenido máximo: 60 litros. Bidones de acero (1A1) de contenido máximo de 250 litros.

4) Los recipientes a presión, si satisfacen las disposiciones generales de 4.1.3.6.

| P803 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P803 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica al N.º ONU 2028.

Los embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**:

1) Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);
2) Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4D, 4F, 4G, 4H2);

Masa neta máxima: 75 kg.

Los objetos deben ser embalados individualmente y separados los unos de los otros por medio de tabiques de separación, de envases interiores o de material de relleno, con el fin de impedir toda descarga accidental en las condiciones normales de transporte.

| P804 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P804 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica al N.º ONU 1744.

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y dichos embalajes estén herméticamente cerrados:

1) Embalajes combinados de una masa bruta máxima de 25 kg., consistentes en
   - uno o más envases interiores de vidrio con una capacidad máxima de 1,3 *l* cada uno y llenados a no más del 90% de su capacidad; su cierre o cierres deberán asegurarse por cualquier medio que impida que se suelten o aflojen en caso de impacto o vibración durante el transporte, colocados individualmente en
   - recipientes metálicos con material de relleno absorbente y suficiente para absorber todo el contenido del embalaje/envase interior de vidrio, colocados en
   - embalajes exteriores 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2.
2) Embalajes combinados constituidos por envases interiores de metal o de polivinildifluorado (PVDF), que no excedan de 5 *l* de capacidad, embalados/envasados individualmente con material absorbente suficiente para absorber la totalidad del contenido y con material de relleno inerte, contenidos en embalajes exteriores 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2 con una masa bruta máxima de 75 kg. Los envases interiores no deberán llenarse a más del 90% de su capacidad. Los cierres de cada envase interior deberán asegurarse por cualquier medio que impida que se suelten o aflojen en caso de impacto o vibración durante el transporte.
3) Embalajes/envases constituidos por:

   Embalajes exteriores

   Bidones de acero o de plástico (1A1, 1A2, 1H1 o 1H2), ensayados de conformidad con las prescripciones establecidas en 6.1.5 con una masa correspondiente a la del bulto ensamblado, bien como un embalaje destinado a contener envases interiores, bien como un embalaje/envase simple destinado a contener sólidos o líquidos, y marcado en consecuencia.

   Envases interiores

   Bidones y embalajes compuestos (1A1, 1B1, 1N1, 1H1 o 6HA1) que reúnan los requisitos del capítulo 6.1 para embalajes/envases simples, y que cumplan las siguientes condiciones:

   a) El ensayo de presión hidráulica se llevará a cabo a una presión de al menos 300 kPa (3 bar) (presión manométrica);
   b) Los ensayos de estanqueidad en las fases de diseño y producción se llevarán a cabo a una presión de ensayo de 30 kPa 0,30 bar;
   c) Los envases interiores deberán estar aislados del bidón exterior por medio de un material de relleno inerte que amortigüe los golpes y que rodee completamente el embalaje/envase interior;
   d) Su capacidad no excederá de 125 *l*; y
   e) Los cierres serán tapones roscados y deberán:
      i) Estar asegurados por cualquier medio que impida que se suelten o aflojen en caso de impacto o vibración durante el transporte;
      ii) Ir provistos de una junta o de un capuchón estanco;
   f) Los embalajes/envases exteriores e interiores deberán ser periódicamente sometidos a una inspección interna y un ensayo de estanqueidad de conformidad con lo dispuesto en b), con una periodicidad de dos años y medio como máximo; y
   g) Los embalajes/envases exteriores e interiores deberán llevar, en caracteres claramente legibles y durables:
      i) La fecha (mes, año) del ensayo inicial y de la última inspección y ensayo periódicos del envase interior; y
      ii) El nombre o símbolo autorizado del experto que realiza los ensayos e inspecciones;
4) Recipientes a presión, siempre que se respeten las disposiciones generales de 4.1.3.6:
   a) Deberán someterse a un ensayo inicial y a ensayos periódicos cada diez años a una presión que no sea inferior a 1 MPa (10 bar) (presión manométrica);
   b) Deberán ser periódicamente sometidos a una inspección interna y un ensayo de estanqueidad con una periodicidad de dos años y medio como máximo;
   c) No deberán estar dotados de dispositivos de descompresión;
   d) Todo recipiente a presión deberá estar cerrado mediante un tapón o una o varias válvulas dotadas de un dispositivo de cierre secundario; y
   e) Los materiales de construcción de los recipientes a presión, las válvulas, los tapones, los capuchones de salida, las fijaciones y las juntas de estanqueidad deberán ser compatibles entre sí y con el contenido.

| P900 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P900 |
|---|---|---|
| | *(Reservado).* | |

| P901 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P901 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica al N.º ONU 3316.

Los embalajes combinados siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3:**

Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G);

Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);

Jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2).

Los embalajes/envases deben satisfacer el nivel de prueba que corresponde al grupo de embalaje al cual está afectado el conjunto del estuche o maletín (véase la disposición especial 251 en la sección 3.3.1). Cuando el estuche o maletín contenga solo mercancías peligrosas que no se hayan asignado a ningún grupo de embalaje, los embalajes/envases deberán satisfacer el nivel de prueba del grupo de embalaje II.

Cantidad máxima de mercancía peligrosa por embalaje exterior: 10 kg., excluida la masa de todo el dióxido de carbono sólido (hielo seco) utilizado como refrigerante.

**Disposiciones suplementarias:**

Las mercancías peligrosas en estuches o maletines deberán ser colocadas en envases interiores que deberán estar protegidos de otras materias que contengan los estuches o maletines.

| P902 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P902 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica al N.º ONU 3268.

**Objetos embalados:**

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**:

Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);
Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);
Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2).

Los embalajes/envases deben satisfacer el nivel de prueba del grupo de embalaje III.

Los embalajes/envases, deben estar diseñados y construidos de modo que impida todo movimiento de los objetos y su puesta en funcionamiento accidental en condiciones normales del transporte.

**Objetos no embalados:**

Los objetos podrán ser transportados sin embalar en dispositivos de manipulación especiales y en unidades de transporte especialmente acondicionados, cuando se transporten desde el lugar de fabricación al lugar de montaje o viceversa o entre dichos lugares, incluidos los de manipulación intermedios.

**Disposición suplementaria:**

Todo recipiente a presión debe satisfacer las disposiciones de la autoridad competente para la o las materias que contenga.

| P903 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P903 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 3090; 3091; 3480 y 3481.

A los efectos de esta instrucción de embalaje, se entenderá por "equipo" los aparatos que funcionen con energía eléctrica generada por pilas o baterías de litio. Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3:**

1) Para las pilas y las baterías:
   Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);
   Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);
   Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2).

   Las pilas y las baterías deberán ser embaladas en embalajes/envases de manera que estén protegidas contra el daño que pueda ser causado por el movimiento o la colocación de las pilas o de las baterías en el embalaje/envase.

   Los embalajes/envases deben satisfacer el nivel de prueba del grupo de embalaje II.

2) Además, para una pila o una batería con una masa bruta igual o superior a 12 kg. con una envoltura exterior robusta y resistente a los golpes:
   a) Embalajes exteriores robustos;
   b) En envolturas de protección (por ejemplo, en jaulas completamente cerradas o en jaulas de madera); o
   c) Palés u otros dispositivos de manipulación.

   Las pilas o baterías deben amarrarse de manera que se impida cualquier desplazamiento accidental y sus bornes no deben soportar el peso de otros elementos superpuestos.

   Los embalajes/envases no deben necesariamente cumplir con las disposiciones de la 4.1.1.3.

3) Para las pilas o las baterías embaladas con un equipo:
   Los embalajes/envases deben cumplir las disposiciones del párrafo 1) de esta instrucción de embalaje, y luego se colocadas con el equipo en un embalaje exterior; o

   Los embalajes/envases que envuelvan completamente las pilas o baterías, serán colocados luego con el equipo en un embalaje/envase que sea conforme con las prescripciones del párrafo 1) de la presente instrucción de embalaje.

   El equipo debe ser protegido contra el movimiento dentro del embalaje exterior.

4) Para las pilas o las baterías contenidas en un equipo:
   Embalajes exteriores robustos construidos con un material adecuado, con una resistencia suficiente y diseñada en función de su contenido y el uso a que estén destinados. Deben ser construidos de manera que se impida cualquier funcionamiento accidental durante el transporte. No será necesario que los embalajes satisfagan las disposiciones del 4.1.1.3.

   Los grandes equipos podrán presentarse para el transporte sin embalajes o sobre palets cuando las pilas o las baterías están protegidas de manera equivalente por el equipo que los contiene.

   Cuando se mantengan intencionalmente en estado activo, dispositivos tales como las marcas de identificación por radiofrecuencia, los relojes y los registradores de temperatura, que no son capaces de generar un desprendimiento de calor peligroso, podrán transportarse en embalajes/envases exteriores robustos.

   ***NOTA:*** *Para el transporte en una cadena que incluya el transporte aéreo, estos dispositivos, cuando estén activos, cumplirán con las normas definidas para la radiación electromagnética a fin de que su funcionamiento no interfiera con los sistemas de las aeronaves.*

5) En el caso de los embalajes/envases que contengan tanto pilas como baterías embaladas con el equipo y contenidas en el equipo:
   a) En el caso de las pilas y baterías, embalajes/envases que las envuelvan completamente, colocados luego con el equipo en un embalaje que sea conforme con las prescripciones del párrafo 1) de la presente instrucción de embalaje; o
   b) Embalajes/envases que sean conformes con las prescripciones del párrafo 1) de la presente instrucción de embalaje, colocados luego con el equipo en un embalaje exterior resistente construido con un material adecuado y de resistencia y diseño apropiados en relación con la capacidad y el uso previsto. El embalaje exterior estará construido de manera que se evite su funcionamiento accidental durante el transporte y no es necesario que cumpla los requisitos del 4.1.1.3.

   El equipo se sujetará para que no se mueva dentro del embalaje exterior.

   Cuando se mantengan intencionalmente en estado activo, dispositivos tales como las marcas de identificación por radiofrecuencia, los relojes y los registradores de temperatura, que no son capaces de generar un desprendimiento de calor peligroso, podrán transportarse en embalajes/envases exteriores robustos.

   ***NOTA:*** *Para el transporte en una cadena que incluya el transporte aéreo, estos dispositivos, cuando estén activos, cumplirán con las normas definidas para la radiación electromagnética a fin de que su funcionamiento no interfiera con los sistemas de las aeronaves.*

   ***NOTA:*** *Los embalajes/envases autorizados en 2), 4) y 5) podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).*

**Disposición suplementaria:**
Las pilas o baterías deben estar protegidas contra los cortocircuitos.

| P903a) | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P903a) |
|---|---|---|
| *(Suprimida)* | | |

| P903b) | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P903b) |
|---|---|---|
| *(Suprimida)* | | |

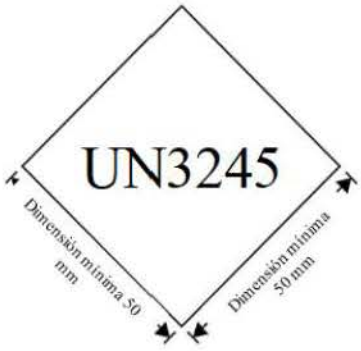
| P904 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P904 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica al N.º ONU 3245.

Los embalajes/envases siguientes están autorizados:

1) Los embalajes/envases conforme a las disposiciones del 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.4, 4.1.1.8 y 4.1.3 y estén diseñados de forma que cumplan los requisitos de construcción del 6.1.4. Se utilizarán embalajes exteriores construidos con material adecuado con una resistencia suficiente y diseñada en función de su capacidad y del uso al que se destinan. En los casos en que esta instrucción se utilice para el transporte de envases interiores contenidos en embalajes combinados, esos embalajes/envases se diseñarán y construirán de manera que se evite todo derrame accidental en las condiciones normales de transporte.
2) Los embalajes/envases que no deben necesariamente ser conformes a las disposiciones relativas a las pruebas para embalajes enunciados en la parte 6, pero que deben satisfacer las siguientes disposiciones:
   a) Un envase interior comprendiendo:
      i) uno o varios recipiente(s) primario(s) y un embalaje secundario; el o los recipientes primario(s) o el embalaje secundario deberán ser estancos a los líquidos y estancos a los pulverulentos en el caso de los sólidos;
      ii) en el caso de los líquidos, un material absorbente colocado entre el o los recipientes primarios y el embalaje secundario. El material absorbente será en cantidad suficiente para absorber la totalidad del contenido del o de los recipientes primarios de forma que se evite que una pérdida de materia líquida comprometa la integridad el material de relleno o del embalaje exterior;
      iii) si se introducen varios recipientes primarios frágiles en un mismo embalaje secundario, los recipientes primarios deben ser embalados individualmente o separados de modo que se evite todo contacto entre ellos;
   b) Un embalaje exterior de una solidez suficiente teniendo en cuenta su contenido, su masa y el uso al que está destinado y que tenga una dimensión exterior de 100 mm como mínimo.

Para el transporte, la marca que se ilustra a continuación deberá figurar en la superficie externa del embalaje exterior sobre un fondo de color que ofrezca contraste y se deberá poder ver y leer claramente. La marca tendrá la forma de un cuadrado inclinado en un ángulo de 45° (un rombo) de por lo menos 50 mm de lado; el grosor de la línea será de al menos 2 mm y las letras y las cifras tendrán al menos 6 mm de altura.



**Disposiciones suplementarias**

Hielo, hielo seco y nitrógeno líquido

Cuando se utilice hielo seco o nitrógeno líquido como refrigerantes, se cumplirán las disposiciones del 5.5.3. Cuando se utilicen el hielo deberá colocarse en el exterior de los embalajes/envases secundarios o en el embalaje exterior o en un sobreembalaje. Se colocarán calzos interiores para mantener los embalajes/envases secundarios en su posición original. Si se utiliza hielo, el embalaje exterior o el sobreembalaje deberán ser estancos.

| **P905** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** | **P905** |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 2990 y 3072.

***NOTA:****Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).*

Todo embalaje/envase apropiado es autorizado si satisface las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** salvo que los embalajes/envases, no deban necesariamente estar conformes con las disposiciones de la parte 6.

Cuando los aparatos de salvamento estén construidos de manera que formen parte o estén contenidos en alojamientos exteriores rígidos a la prueba de inclemencias (por ejemplo, para embarcaciones de salvamento), pueden ser transportados sin embalaje.

**Disposiciones suplementarias:**

1) Las materias y objetos peligrosos contenidos como equipamiento en los aparatos deben ser fijados de forma que se impida todo movimiento accidental y, además:
   a) Los artificios de señalización de la clase 1 deberán estar colocados en envases interiores de plástico o de cartón;
   b) Los gases no inflamables, no tóxicos deberán estar contenidos en botellas, aprobadas por la autoridad competente, pudiendo estar conectadas al aparato de salvamento;
   c) Los acumuladores eléctricos (clase 8) y las pilas de litio (clase 9) deberán estar desconectadas o aisladas eléctricamente y fijadas de modo que se impida el derramamiento de líquido;
   d) Las pequeñas cantidades de otras materias peligrosas (por ejemplo, las clases 3, 4.1 y 5.2) deben estar colocadas en envases interiores robustos.
2) En el momento de la preparación para el transporte y del embalado deben ser tomadas las medidas necesarias para evitar cualquier inflado accidental del aparato.

| **P906** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** | **P906** |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 2315; 3151 y 3152.

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3:**

1) Para las materias líquidas y sólidas que contengan PCB o difenilos polihalogenados o terfenilos polihalogenados o los monometildifenilmetanos halogenados o estén contaminados de ellos: Envases y embalajes conforme a la instrucción P001 o P002, según el caso.
2) Para los transformadores y condensadores y otros objetos:
   a) Embalajes que se ajusten a las instrucciones de embalaje P001 o P002. Los objetos deben estar sujetos con material de relleno adecuado para impedir todo movimiento accidental en las condiciones normales de transporte; o
   b) Embalajes estancos que puedan contener, además de los objetos propiamente dichos, al menos 1,25 veces el volumen de los PCB o los difenilos o terfenilos polihalogenados líquidos que contengan. En los embalajes deberá haber material absorbente suficiente para absorber al menos 1,1 veces el volumen del líquido contenido en los objetos. En general, los transformadores y condensadores deberán transportarse en embalajes metálicos estancos, capaces de contener, además de los transformadores y los condensadores, al menos 1,25 veces el volumen del líquido que contengan. Sin perjuicio de lo que precede, las materias líquidas y sólidas que no sean embaladas según las instrucciones de embalaje P001 o P002, así como los transformadores y condensadores sin embalaje, pueden ser transportados dentro de objetos de transporte provistos de una cuba de metal estanco, de una altura de al menos 800 mm y que contengan suficiente materia absorbente inerte para absorber al menos 1,1 veces el volumen de todo el líquido que pudiera escaparse.

   ***NOTA:*** *Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).*

**Disposición suplementaria:**
Deben ser tomadas medidas apropiadas para asegurar la estanqueidad de los transformadores y de los condensadores e impedir cualquier fuga en condiciones normales de transporte.

| P907 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P907 |
|---|---|---|

Esta instrucción de embalaje se aplica a los artículos, tales como maquinaria, aparatos o dispositivos con el N.º ONU 3363.

Si los artículos están diseñados y fabricados de forma que puedan protegerse adecuadamente los recipientes que contienen las mercancías peligrosas, no se requerirá un embalaje exterior. De no ser así, las mercancías peligrosas contenidas en un artículo se protegerán con embalajes exteriores de un material adecuado que cuenten con una resistencia y un diseño acordes a su capacidad y al uso al que se destinan, y cumplan las condiciones previstas en **4.1.1.1** que sean aplicables.

Los recipientes que contengan mercancías peligrosas deberán satisfacer las disposiciones generales que se recogen en 4.1.1, sin que se aplique lo dispuesto en 4.1.1.3, 4.1.1.**4**, 4.1.1.12 y 4.1.1.14. En el caso de gases no inflamables, no tóxicos, la botella o el recipiente interior, así como su contenido y grado de llenado, deberán ser aprobados por la autoridad competente del país en el que se hubiera llenado la botella o el recipiente.

Además, la forma en que los recipientes se contienen dentro de los artículos deberá ser tal que, en condiciones normales de transporte, sea improbable que los recipientes que contienen las mercancías peligrosas sufran algún daño y, en caso de daño a aquellos que contengan mercancías peligrosas sólidas o líquidas, no sea posible ninguna fuga de mercancías peligrosas de los artículos (para cumplir este requisito, podrá utilizarse un revestimiento estanco). Los recipientes que contengan mercancías peligrosas deberán instalarse, asegurarse o rodearse de material de relleno de modo tal que se evite toda rotura o fuga y se limite su movimiento dentro de los artículos en condiciones normales de transporte. El material de relleno no deberá reaccionar de forma peligrosa con el contenido de los recipientes. Una fuga de este no deberá entrañar ninguna alteración sustancial de las propiedades protectoras del material de relleno.

***NOTA:*** *Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).*

| P908 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P908 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica a las pilas y baterías de ion litio o de metal litio, dañadas o defectuosas, de los Nos. ONU 3090, 3091, 3480 y 3481, incluido cuando estén instaladas en los equipos.

Se autorizan los siguientes embalajes, siempre que se respeten las disposiciones generales de las secciones 4.1.1 y 4.1.3.

Para las pilas y baterías y el equipo que contenga pilas y baterías:

Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D y 1G)

Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1 y 4H2)

Jerricanes (3A2, 3B2 y 3H2)

Los embalajes se ajustarán al nivel de pruebas del grupo de embalaje II.

1) Cada pila o batería dañada o defectuosa o cada equipo que contenga tales pilas o baterías debe ser embalado individualmente en un embalaje interior colocado en un embalaje exterior. El embalaje interior o el embalaje exterior deberán ser estancos para evitar la posible pérdida de electrolito.
2) Cada embalaje interior estará rodeado de un material no combustible y no conductor de la electricidad que asegure un aislamiento térmico suficiente que proteja contra un desprendimiento peligroso de calor.
3) Los embalajes sellados deberán estar dotados de un dispositivo de protección contra las sobrepresiones, si es necesario.
4) Se adoptarán medidas adecuadas para impedir los efectos de las vibraciones y los choques e impedir todo desplazamiento de las pilas o baterías dentro del bulto que pueda provocar daños durante el transporte. Para cumplir este requisito podrá utilizarse igualmente material de relleno que sea incombustible y no conductor de la electricidad.
5) La incombustibilidad se determinará con arreglo a la norma aceptada en el país en que se diseñe o fabrique el embalaje.

En el caso de las pilas o baterías que presenten derrames, se añadirá suficiente material absorbente inerte en el embalaje interior o exterior para absorber cualquier pérdida de electrolito.

En el caso de las pilas o baterías con una masa neta superior a 30 kg, se colocará una sola pila o batería en cada embalaje exterior.

**Disposición adicional:**
Las pilas o baterías estarán protegidas contra los cortocircuitos.

| P909 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P909 |
|---|---|---|

Esta instrucción de embalaje se aplica a los Nos. ONU 3090, 3091, 3480 y 3481 que se transporten para su eliminación o reciclado, mezcladas o no con pilas o baterías distintas a las de litio.

1) Las pilas y baterías deberán ser embaladas respetando las siguientes disposiciones:

   a) Se autorizan los siguientes embalajes, siempre que se respeten las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:

      Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);

      Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H2); y

      Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2).

   b) Los embalajes deben satisfacer el nivel de pruebas del grupo de embalaje II.

   c) Los embalajes de metal estarán forrados con un material de revestimiento no conductor de la electricidad (por ejemplo, plástico) de resistencia adecuada al uso a que estén destinados.

2) Sin embargo, las pilas de ion litio con una energía nominal en vatios hora no superior 20 Wh, las baterías de ion litio con una energía nominal en vatios hora no superior a 100 Wh, las pilas de metal litio con un contenido de litio no superior a 1 g y las baterías de metal litio con una cantidad total de litio no superior a 2 g podrán embalarse de la siguiente manera:

   a) En embalajes exteriores resistentes con una masa bruta de hasta 30 kg y que cumplan con las disposiciones generales de 4.1.1, a excepción de 4.1.1.3, y de 4.1.3.

   b) Los embalajes de metal estarán forrados con un material de revestimiento no conductor de la electricidad (por ejemplo, plástico) de resistencia adecuada al uso al que estén destinados.

3) Para las pilas o baterías instaladas en un equipo podrán utilizarse embalajes exteriores robustos construidos con materiales apropiados y con la resistencia y el diseño adecuados en relación con la capacidad del embalaje y el uso al que estén destinados. Los embalajes no necesitan cumplir las prescripciones de 4.1.1.3. Los equipos podrán también presentarse para el transporte sin embalaje o sobre paletas cuando las pilas o baterías queden protegidas de forma equivalente por el equipo en el que estén instaladas.

4) Además, para las pilas o baterías de una masa bruta igual o superior a 12 kg que tengan una envoltura externa robusta y resistente al choque, podrán utilizarse embalajes exteriores robustos construidos con materiales apropiados, y de una resistencia y diseño adecuados en relación con la capacidad del embalaje y el uso al que estén destinados. Los embalajes/envases no necesitarán cumplir las prescripciones de 4.1.1.3.

   ***NOTA:*** *Los embalajes/envases autorizados en 3) y 4) podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).*

**Disposiciones adicionales:**

1) Las pilas y baterías deben ser diseñadas o embaladas de modo que se eviten los cortocircuitos y el desprendimiento peligroso de calor.

2) La protección contra los cortocircuitos y el desprendimiento peligroso de calor comprende, entre otras cosas:

   - la protección individual de cada uno de los bornes de las baterías,
   - un envase interior que impida el contacto entre las pilas y baterías,
   - baterías con bornes empotrados como protección contra los cortocircuitos, o
   - el uso de un material de relleno incombustible y no conductor de la electricidad para llenar el espacio vacío entre las pilas o las baterías en el embalaje.

3) Las pilas y baterías se sujetarán dentro del embalaje exterior para evitar el movimiento excesivo durante el transporte (por ejemplo, utilizando un material de relleno incombustible y no conductor de la electricidad o una bolsa de plástico herméticamente cerrada).

| P910 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P910 |
|---|---|---|

Esta instrucción de embalaje se aplica a las series de producción compuestos de no más de 100 pilas o baterías de los Nos. ONU 3090; 3091; 3480 y 3481 y a los prototipos de preproducción de pilas o baterías, de esos números ONU, cuando estos prototipos se transporten para ser aprobados.

Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de **4.1.1** y **4.1.3**:

1) Para las pilas y baterías, incluidas las embaladas con un equipo:
   Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);
   Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);
   Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2).
   Los embalajes/envases deberán satisfacer el nivel de pruebas del grupo de embalaje II y cumplirán los siguientes requisitos:
   a) Las baterías y pilas, incluido el equipo, de diferentes tamaños, formas o masas se embalarán en un embalaje exterior de uno de los modelos tipo aprobados, arriba enumerados, a condición de que la masa bruta total del bulto no sobrepase la masa bruta para la cual se aprobó el modelo tipo;
   b) Cada pila o batería se envasará individualmente en un envase interior y se colocará dentro de un embalaje exterior;
   c) Cada envase interior se rodeará completamente de suficiente material no combustible y no conductor de la electricidad asegurando un aislamiento térmico suficiente que lo proteja contra un desprendimiento peligroso de calor;
   d) Se adoptarán medidas apropiadas para reducir al mínimo los efectos de las vibraciones y los choques e impedir el desplazamiento de las pilas o baterías dentro del bulto que pueda provocar daños o generar condiciones peligrosas durante el transporte. Para cumplir este requisito podrá utilizarse material de relleno incombustible y no conductor de la electricidad;
   e) La incombustibilidad se determinará con arreglo a una norma aceptada en el país en que se haya diseñado o fabricado el embalaje/envase;
   f) Si una pila o batería tiene una masa neta superior a 30 kg, se colocará individualmente en un embalaje exterior.
2) Para las pilas y baterías contenidas en un equipo:
   Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);
   Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);
   Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2).
   Los embalajes/envases deberán satisfacer el nivel de pruebas del grupo de embalaje II y cumplirán los siguientes requisitos:
   a) Los equipos de diferentes tamaños, formas o masas se embalarán en un embalaje exterior de uno de los modelos tipo aprobados arriba enumerados, a condición de que la masa bruta total del bulto no sobrepase la masa bruta para la que fue aprobado el modelo tipo;
   b) El equipo se construirá o embalará de modo tal que se impida su puesta en marcha accidental durante el transporte;
   c) Se adoptarán medidas apropiadas para reducir al mínimo los efectos de las vibraciones y los choques e impedir el movimiento del equipo dentro del bulto que pueda provocar daños o generar condiciones peligrosas durante el transporte. Cuando se utilice material de relleno para cumplir este requisito, deberá ser incombustible y no conductor de la electricidad; y
   d) La incombustibilidad se determinará con arreglo a una norma aceptada en el país en que se haya diseñado o fabricado el embalaje/envase.
3) Las baterías o el equipo podrán transportarse no embaladas en las condiciones aprobadas por la autoridad competente de una Parte contratante del ADR que podrá igualmente reconocer la aprobación por la autoridad competente de un país que no sea Parte contratante del ADR a condición de que esta aprobación haya sido acordada conforme a los procedimientos aplicables según el RID, ADR, ADN, IMDG o las Instrucciones técnicas de la OACI. Las condiciones suplementarias que pueden tomarse en consideración en el proceso de aprobación son las siguientes:
   a) El equipo o la batería deberá ser suficientemente resistente para aguantar los choques y cargas que se producen normalmente durante el transporte, incluido el transbordo entre distintas unidades de transporte o entre las unidades de transporte y los depósitos de almacenamiento, así como su retirada del palet para su posterior manipulación manual o mecánica; y
   b) El equipo o la batería estará sujeto dentro de armaduras o jaulas u otros dispositivos de manipulación de modo tal que no pueda soltarse en las condiciones normales de transporte.

***NOTA:*** *Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).*

**Disposiciones suplementarias:**

Las pilas y baterías se protegerán contra los cortocircuitos;

La protección contra los cortocircuitos comprenderá, entre otras cosas:

- la protección individual de los bornes de las baterías,
- un envase interior para impedir el contacto entre las pilas y baterías,
- las baterías dispondrán de bornes empotrados concebidos para evitar cortocircuitos, o
- la utilización de un material de relleno incombustible y no conductor para llenar el espacio vacío entre las pilas o las baterías en el embalaje.

| **P911** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** | **P911** |
|---|---|---|

Esta instrucción de embalaje se aplica a las pilas o baterías dañadas o defectuosas de los n.$^{os}$ ONU 3090, 3091, 3480 y 3481 que puedan desmontarse rápidamente, reaccionar peligrosamente, producir una llama o un desprendimiento peligroso de calor o una emisión peligrosa de gases o vapores tóxicos, corrosivos o inflamables, en condiciones normales de transporte.

Los embalajes siguientes están autorizados siempre que se respeten las disposiciones generales previstas en **4.1.1 y 4.1.3:**

Para las pilas y baterías y los equipos que contengan pilas y baterías:

Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);

Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);

Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2).

Los embalajes deberán satisfacer el nivel de pruebas del grupo de embalaje I.

1) Los embalajes deberán poder cumplir los siguientes requisitos funcionales suplementarios en caso de que las pilas o baterías se desmonten rápidamente, reaccionen peligrosamente o produzcan una llama, un desprendimiento peligroso o una emisión peligrosa de gases o vapores tóxicos, corrosivos o inflamables:

   a) La temperatura de la superficie exterior del bulto completo no será superior a los 100 ºC, aunque podrá aceptarse una subida momentánea de la temperatura hasta los 200 ºC.

   b) No prenderán llamas en la parte exterior del bulto.

   c) Ningún fragmento peligroso se proyectará al exterior del bulto

   d) Se mantendrá la integridad estructural del bulto.

   e) Los embalajes contarán con un sistema de gestión de flujo de gases (por ejemplo, un sistema de filtros, circulación de aire, contención de gas, un embalaje estanco al gas, etc.), según proceda.

2) El cumplimiento de estos requisitos funcionales suplementarios se comprobará mediante la prueba que prevea la autoridad competente de cualquiera de las partes contratantes del ADR, que también podrán reconocer las pruebas exigidas por las autoridades competentes de países que no sean Parte contratante del ADR, siempre que dichas pruebas se hayan determinado de conformidad con los procedimientos aplicables según el RID, el ADR, el ADN, el Código IMDG o las instrucciones técnicas de la OACI[a].

   Se presentará un informe de comprobación si se solicita. Como mínimo, el informe de comprobación recogerá la denominación de la pila o batería, su ~~el~~ número, la masa, el tipo y el contenido energético de las pilas o baterías, así como los datos de identificación del embalaje y los datos de la prueba con arreglo al método de comprobación exigido por la autoridad competente.

3) Cuando se utilice hielo seco o nitrógeno líquido como refrigerante, será aplicable lo dispuesto en 5.5.3. Tanto el envase interior como el embalaje exterior deberán mantener su integridad a la temperatura del refrigerante utilizado, así como a las temperaturas y presiones que puedan alcanzarse si se pierde la refrigeración.

**Disposición suplementaria:**

Las pilas o baterías estarán protegidas contra los cortocircuitos.

| P911 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | P911 |
|---|---|---|

*[a] Pueden tenerse en cuenta los siguientes criterios, según proceda, con vistas a evaluar la funcionalidad del embalaje:*

*a) La evaluación se regirá por un sistema de gestión de calidad (conforme a lo previsto, por ejemplo, en 2.2.9.1.7 e)) con el que velar por la trazabilidad de los resultados de las pruebas, los datos de referencia y el modelo de caracterización empleado.*

*b) Se determinarán y cuantificarán claramente los distintos peligros que cabe esperar en caso de embalamiento térmico del tipo de pila o batería en cuestión en las condiciones en que se transporta (por ejemplo, en un envase interior; en determinado estado de carga [SOC, por sus siglas en inglés]; con suficiente material de relleno absorbente, incombustible y no conductor de la electricidad; etc.). Puede utilizarse al efecto la lista de referencia de peligros asociados a las pilas o baterías de litio (la posibilidad de que se desmonten rápidamente reaccione peligrosamente o produzcan una llama, un desprendimiento de calor o una emisión peligrosa de gases o vapores tóxicos, corrosivos o inflamables). La cuantificación de estos peligros se basará en la bibliografía científica disponible.*

*c) Se determinarán y describirán los efectos mitigadores del embalaje según la naturaleza de la protección que ofrece y de las propiedades de sus materiales de fabricación. Como apoyo a esta evaluación, se utilizarán planos y una lista de las características técnicas (densidad [$kg \cdot m^{-3}$], capacidad calorífica [$J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$], poder calorífico [$kJ \cdot kg^{-1}$], conductividad térmica [$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$], temperatura de fusión y de inflamación [K], coeficiente de transmisión del calor del embalaje exterior [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]...).*

*d) La prueba y los cálculos justificativos evaluarán las consecuencias de un embalamiento térmico en la pila o la batería cuando se encuentra dentro del embalaje en condiciones normales de transporte.*

*e) Si se desconoce el nivel de carga (SOC) de la pila o batería, la evaluación se llevará a cabo en el máximo el nivel de carga más alto posible (SOC) posible para las condiciones de uso de la pila o batería en cuestión.*

*f) Se describirán las condiciones del entorno en las que puede utilizarse o transportarse el embalaje (también en lo que respecta a las posibles consecuencias para el medio ambiente de las emisiones de gases o humos debidas a la ventilación u otros métodos), según su sistema de gestión de flujo de gases.*

*g) Las pruebas o el modelo de cálculo tendrán en cuenta el peor supuesto en el que pueda desencadenarse y propagarse el embalamiento térmico en la pila o la batería, en el que también tenga lugar el peor fallo posible en condiciones normales de transporte y el calor y la emisión de llamas a fin de evaluar las posibilidades de propagación de la reacción.*

*h) Estos supuestos se evaluarán durante el tiempo suficiente para que se produzcan todas las posibles consecuencias (por ejemplo, 24 horas).*

*i) En el caso de un conjunto de baterías y de elementos de equipo que contengan baterías, se tendrán en cuenta requisitos adicionales como el número máximo de baterías y elementos de equipo, la capacidad máxima total de almacenamiento de energía de las baterías y la configuración dentro del bulto, incluidas las separaciones y protecciones de los distintos componentes.*

| R001 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | R001 |
|---|---|---|

Los embalajes/envases siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**:

| **Envases metálicos ligeros** | **Contenido máximo / masa neta máxima** | | |
|---|---|---|---|
| | **Grupo de embalaje I** | **Grupo de embalaje II** | **Grupo de embalaje III** |
| en acero con tapa fija (0A1) | No autorizado | 40 l / 50 kg | 40 l / 50 kg |
| en acero con tapa móvil (0A2)[a] | No autorizado | 40 l / 50 kg | 40 l / 50 kg |

*[a] No autorizado para el N.º ONU 1261 NITROMETANO*

***NOTA 1**: Esta instrucción se aplica a las materias sólidas y líquidas (a condición de que el diseño tipo haya sido probado y marcado de manera apropiada.*

***NOTA 2**: En el caso de las materias de la clase 3, grupo de embalaje II, estos envases solo pueden ser utilizados para materias que no presenten un peligro subsidiario y tengan una presión de vapor que no sobrepase 110 kPa a 50 °C y los pesticidas ligeramente tóxicos.*

### 4.1.4.2 *Instrucciones de embalaje relativas a la utilización de los GRG/IBC*

| **IBC01** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** | **IBC01** |
|---|---|---|
| Los GRG/IBC siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1, 4.1.2** y **4.1.3**: GRG/IBC de metal (31A, 31B y 31N) | | |
| **Disposición especial de embalaje específica para el RID y el ADR:** | | |
| **BB1** Para el N.º ONU 3130, las aberturas de los recipientes deben estar herméticamente cerradas mediante dos dispositivos montados en serie, de los que al menos uno de ellos debe estar roscado o fijado de manera equivalente. | | |

| **IBC02** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** | **IBC02** |
|---|---|---|
| Los GRG/IBC siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1, 4.1.2** y **4.1.3**:<br>1) GRG/IBC de metal (31A, 31B y 31N);<br>2) GRG/IBC de plástico rígido (31H1 y 31H2);<br>3) GRG/IBC compuesto (31HZ1). | | |
| **Disposición especial de embalaje:** | | |
| **B5** Para los Nos. ONU 1791; 2014; 2984 y 3149, los GRG/IBC deben estar provistos de un dispositivo que permita la salida de los gases durante el transporte. El orificio del dispositivo de descompresión debe estar situado en la fase de vapor del GRG/IBC, en condiciones de llenado máximo, durante el transporte. | | |
| **B7** Para los Nos. ONU 1222 y 1865, no estarán autorizados los GRG/IBC de una capacidad superior a 450 litros, debido al riesgo de explosión en caso de transporte en grandes cantidades. | | |
| **B8** Esta materia en su forma pura no debe ser transportada en GRG/IBC puesto que es conocido que tiene una presión de vapor que supera 110 kPa (1,1 bar) a 50 °C o 130 kPa (1,3 bar) a 55 °C. | | |
| **B15** Para el N.º ONU 2031 con más del 55% de ácido nítrico, el período autorizado de utilización de GRG/IBC de plástico rígido y de recipientes interiores de plástico rígido para RIG compuestos será de dos años a partir de la fecha de fabricación. | | |
| **B16** Para el N.º ONU 3375, los GRG/IBC del tipo 31A y 31N no están autorizados sin permiso de la autoridad competente | | |
| **Disposición especial de embalaje específica para el RID y el ADR:** | | |
| **BB2** Para el N.º ONU 1203, a pesar de la disposición especial 534 (véase 3.3.1), los GRG/IBC sólo pueden utilizarse cuando la presión de vapor real a 50 °C sea inferior o igual a 110 kPa, o si la presión de vapor real a 55 °C sea inferior o igual a 130 kPa. | | |
| **BB4** Para los Nos. ONU 1133, 1139, 1197, 1210, 1263, 1266, 1286, 1287, 1306, 1866, 1993 y 1999, que están asignados al grupo de embalaje III, conforme al 2.2.3.1.4, los grandes recipientes para granel GRG/IBC de un contenido superior a 450 litros no están autorizados. | | |

| IBC03 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | IBC03 |
|---|---|---|

Los GRG/IBC siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1, 4.1.2** y **4.1.3:**

1) GRG/IBC de metal (31A, 31B y 31N);
2) GRG/IBC de plástico rígido (31H1 y 31H2);
3) GRG/IBC compuesto (31HZ1, 31HA2, 31HB2, 31HN2, 31HD2 y 31HH2).

**Disposición especial de embalaje:**

**B8** Esta materia en su forma pura no debe ser transportada en GRG/IBC puesto que es conocido que tiene una presión de vapor que supera 110 kPa a 50 ºC o 130 kPa a 55 ºC.

**B19** Para los Nos. ONU 3532 y 3534. Los GRG/IBC deberán ser diseñados y fabricados de manera que dejen escapar el gas o el vapor con el fin de evitar una acumulación de la presión que pudiera provocar la rotura de los GRG/IBC en caso de perder la estabilización.

| IBC04 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | IBC04 |
|---|---|---|

Los GRG/IBC siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1, 4.1.2** y **4.1.3:**

GRG/IBC de metal (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B y 31N).

| IBC05 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | IBC05 |
|---|---|---|

Los GRG/IBC siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1, 4.1.2** y **4.1.3**:

1) GRG/IBC de metal (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B y 31N);
2) GRG/IBC de plástico rígido (11H1, 11H2, 21H1, 21H2, 31H1 y 31H2);
3) GRG/IBC compuesto (11HZ1, 21HZ1y 31HZ1).

| IBC06 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | IBC06 |
|---|---|---|

Los GRG/IBC siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1, 4.1.2** y **4.1.3:**

1) GRG/IBC de metal (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B y 31N);
2) GRG/IBC de plástico rígido (11H1, 11H2, 21H1, 21H2, 31H1 y 31H2);
3) GRG/IBC compuesto (11HZ1, 11HZ2, 21HZ1, 21HZ2 y 31HZ1).

**Disposición suplementaria:**

En el caso de sólidos que puedan licuarse durante el transporte véase 4.1.3.4.

**Disposición especial de embalaje:**

**B12** Para el N.º ONU 2907, los GRG/IBC deben satisfacer el nivel de prueba del grupo de embalaje II. Los GRG/IBC que satisfagan el nivel de prueba del grupo de embalaje I no deben utilizarse.

| IBC07 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | IBC07 |
|---|---|---|

Los GRG/IBC siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1, 4.1.2** y **4.1.3:**

1) GRG/IBC de metal (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B y 31N);
2) GRG/IBC de plástico rígido (11H1, 11H2, 21H1, 21H2, 31H1 y 31H2);
3) GRG/IBC compuesto (11HZ1, 11HZ2, 21HZ1, 21HZ2 y 31HZ1);
4) GRG/IBC de madera (11C, 11D y 11F).

**Disposiciones suplementarias:**

1. En el caso de sólidos que puedan licuarse durante el transporte véase 4.1.3.4.
2. Los revestimientos de los GRG/IBC de madera deben ser estancos a los pulverulentos.

**Disposición especial de embalaje:**

**B18** Para los Nos. ONU 3531 y 3533. Los GRG/IBC deberán ser diseñados y fabricados de manera que dejen escapar el gas o el vapor con el fin de evitar una acumulación de la presión que pudiera provocar la rotura de los GRG/IBC en caso de perder la estabilización.

**B20** El N.º ONU 3550 podrán transportarse en RIG flexibles (13H3 o 13H4) con revestimientos estancos a los pulverulentos para que no se produzca ningún escape de polvo durante el transporte.

| IBC08 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | IBC08 |
|---|---|---|

Los GRG/IBC siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1, 4.1.2** y **4.1.3:**

1) GRG/IBC de metal (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B y 31N);
2) GRG/IBC de plástico rígido (11H1, 11H2, 21H1, 21H2, 31H1 y 31H2);
3) GRG/IBC compuesto (11HZ1, 11HZ2, 21HZ1, 21HZ2 y 31HZ1);
4) GRG/IBC de cartón (11G);
5) GRG/IBC de madera (11C, 11D y 11F);
6) GRG/IBC flexibles (13H1, 13H2, 13H3, 13H4, 13H5, 13L1, 13L2, 13L3, 13L4, 13M1 y 13M2).

**Disposición suplementaria:**

En el caso de sólidos que puedan licuarse durante el transporte véase 4.1.3.4.

**Disposición especial de embalaje:**

**B3** Los GRG/IBC flexibles deben ser estancos a los pulverulentos y resistentes al agua o estar provistos de un forro estanco a los pulverulentos y resistente al agua.

**B4** Los GRG/IBC flexibles, de cartón o de madera, deben ser estancos a los pulverulentos y resistentes al agua o estar provistos de un forro estanco a los pulverulentos y resistente al agua.

**B6** Para los Nos. ONU 1363; 1364; 1365; 1386; 1841; 2211; 2217; 2793 y 3314, no es necesario que los GRG/IBC cumplan las condiciones de prueba del capítulo 6.5 para los GRG/IBC.

**B13** ***NOTA:*** *El código IMDG prohíbe el transporte marítimo, en GRG/IBC, de los Nos. ONU 1748; 2208, 2880; 3485; 3486 y 3487.*

**Disposición especial de embalaje específica para el RID y el ADR:**

**BB3** Para el N.º ONU 3509, los GRG/IBC no será obligatorio que satisfagan las prescripciones del párrafo 4.1.1.3.

Se utilizarán GRG/IBC que satisfagan las prescripciones de la sección 6.5.5, estancos o dotados de un forro o saco sellado estanco y resistentes a la perforación.

Cuando los residuos presentes sean solo sólidos sin riesgo de licuarse a las temperaturas susceptibles de ser alcanzadas en el curso del transporte, se podrán utilizar GRG/IBC flexibles.

En presencia de residuos líquidos, se utilizarán GRG/IBC rígidos que dispongan de un medio de retención (por ejemplo, un material absorbente).

Antes de ser llenados y presentados al transporte, cada GRG/IBC debe ser controlado y examinada la ausencia de corrosión, de contaminación o de otros defectos. Todo GRG/IBC que muestre signos de debilitamiento debe dejar de ser utilizado (las pequeñas abolladuras o rasguños no serán considerados como debilitamientos del GRG/IBC).

Los GRG/IBC destinados al transporte de embalajes desechados, vacíos, no limpios manchados con residuos de la clase 5.1 deberán ser construidos o adaptados de tal manera que las mercancías no puedan entrar en contacto con la madera u otro material combustible.

| **IBC99** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** | **IBC99** |
|---|---|---|
| Sólo pueden ser utilizados los GRG/IBC que sean autorizados para estas mercancías por la autoridad competente. Una copia de la aprobación de la autoridad competente acompañará a cada envío o el documento de transporte contendrá una indicación de que el embalaje/envase ha sido aprobado por la autoridad competente. | | |

| **IBC100** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** | **IBC100** |
|---|---|---|
| Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 0082; 0222; 0241; 0331 y 0332 | | |
| Los GRG/IBC siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1, 4.1.2** y **4.1.3:**<br>1) GRG/IBC de metal (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B y 31N);<br>2) GRG/IBC flexibles (13H2, 13H3, 13H4, 13L2, 13L3, 13L4, y 13M2);<br>3) GRG/IBC de plástico rígido (11H1, 11H2, 21H1, 21H2, 31H1 y 31H2);<br>4) GRG/IBC compuesto (11HZ1, 11HZ2, 21HZ1 21HZ2, 31HZ1 y 31HZ2). | | |
| **Disposiciones suplementarias:**<br>1. Los GRG/IBC sólo deberán utilizarse para las materias que fluyan libremente.<br>2. Los GRG/IBC flexibles sólo deberán utilizarse para las materias sólidas. | | |

**Disposición especial de embalaje:**

**B3** Para el N.º de ONU 0222, los GRG/IBC flexibles deberán ser estancos a los pulverulentos y resistentes al agua o deben estar dotados de un forro estanco a los pulverulentos y resistente al agua.

**B9** Para el N.º ONU 0082, está instrucción de embalaje sólo podrá utilizarse cuando las materias sean mezclas de nitrato de amonio o de otros nitratos inorgánicos con otras materias combustibles que no sean ingredientes explosivos. Estas materias explosivas no deberán contener nitroglicerina, nitratos orgánicos líquidos similares, ni cloratos. Los GRG/IBC de metal no están autorizados.

**B10** Para el N.º ONU 0241, esta instrucción de embalaje sólo podrá utilizarse por las materias compuestas de agua como componente esencial y grandes proporciones de nitrato amónico u otras materias comburentes, total o parcialmente, en disolución. Los otros componentes podrán ser hidrocarburos o aluminio en polvo, pero no deberán contener derivados nitrados, tales como el trinitrotolueno. Los GRG/IBC de metal no están autorizados.

**B17** Para el N.º de ONU 0222, los GRG/IBC metálicos no están autorizados.

**IBC520** **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** **IBC520**

Esta instrucción se aplica a los peróxidos orgánicos y a las materias autorreactivas del tipo F.

Los GRG/IBC enumerados a continuación están autorizados para las preparaciones indicadas si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1, 4.1.2** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de **4.1.7.2**. Las preparaciones que no figuran en 2.2.41.4 ni en 2.2.52.4 pero que figuran a continuación también podrán transportarse embaladas con arreglo al método de embalaje OP8 de la instrucción de embalaje P520 de 4.1.4.1, con la misma temperatura crítica y de regulación, cuando proceda.
Para las preparaciones que no figuran en la lista abajo indicada, sólo los GRG/IBC que sean autorizados por la autoridad competente podrán ser utilizados (véase 4.1.7.2.2).

| N.º ONU | Peróxido orgánico | Tipo de GRG/ IBC | Capacidad máxima (litros/kg.) | Temperatura de regulación | Temperatura Crítica |
|---|---|---|---|---|---|
| **3109** | **PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO, TIPO F** | | | | |
| | Ácido peroxiacético estabilizado, al 17% como máximo | 31H1<br>31H2<br>31HA1<br>31A | 1500<br>1500<br>1500<br>1500 | | |
| | 1,1 Di (terc-butilperoxi) ciclohexano, al 42% como máximo en un diluyente del tipo A | 31H1 | 1000 | | |
| | Hidroperóxido de cumilo, al 90% como máximo en un diluyente del tipo A | 31HA1 | 1250 | | |
| | Hidroperóxido de isopropilcumilo, al 72% como máximo en un diluyente del tipo A | 31HA1 | 1250 | | |
| | Hidroperóxido de p-mentilo, al 72% como máximo en un diluyente del tipo A | 31HA1 | 1250 | | |
| | Hidroperóxido de terc-butilo, al 72% como máximo en agua | 31A<br>31HA1 | 1250<br>1000 | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Peróxido de dibenzoilo, al 42% como máximo en dispersión estable | 31H1 | 1000 | | |
| | Peroxiacetato de terc-butilo al 32% como máximo en un diluyente del tipo A | 31A<br>31HA1 | 1250<br>1000 | | |
| | Peróxido de di-terc-butilo, al 32% como máximo en un diluyente del tipo A | 31A<br>31HA1 | 1250<br>1000 | | |
| | Peróxido de tercbutilo y de cumilo | 31HA1 | 1000 | | |
| | Peróxido de dilauroilo, al 42% en dispersión estable en agua | 31HA1 | 1000 | | |
| | Peroxi 3,5,5-trimetilhexanoato de terc-butilo, al 37% como máximo en un diluyente del tipo A | 31A<br>31HA1 | 1250<br>1000 | | |
| | Peroxibenzoato de terc-butilo al 32% como máximo en un diluyente del tipo A | 31A | 1250 | | |
| | 1,1 Di (terc-butilperoxi) ciclohexano, al 37% como máximo en un diluyente del tipo A | 31A | 1250 | | |
| | Dimetil-2,5-bis (trec-butilperoxi)-2,5 hexano, al 52% como máximo en un diluyente del tipo A | 31HA1 | 1000 | | |
| | Trietil-, 3,6,9 trimetil 3,6,9 triperoxonano-1,4,7 al 27% como máximo en un diluyente del tipo A | 31HA1 | 31HA1 | | |
| **3110** | **PERÓXIDO ORGÁNICO SÓLIDO, TIPO F** | | | | |
| | Peróxido de dicumilo | 31A<br>31H1<br>31HA1 | 2000 | | |
| **3119** | **PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO, TIPO F, CON TEMPERATURA REGULADA** | | | | |
| | Peroxi 2-etil hexanoato de terc-butilo, al 32% como máximo en un diluyente del tipo B | 31HA1<br>31A | 1000<br>1250 | + 30 ºC<br>+ 30 ºC | + 35 ºC<br>+ 35 ºC |
| | Peróxido de di (3,5,5 trimetilhexanoilo), al 52% como máximo en un diluyente del tipo A | 31HA1<br>31A | 1000<br>1250 | + 10 ºC<br>+ 10 ºC | + 15 ºC<br>+ 15 ºC |
| | Peroxi-2-etilhexanoato de 1,1,3,3-tetrametilbutilo, al 67% como máximo, en un diluyente del tipo A | 31HA1 | 1000 | + 15 °C | + 20 °C |
| | Peróxido de di (3,5,5 trimetilhexanoilo), al 52% como máximo en dispersión estable en agua | 31A | 1250 | + 10 ºC | + 15 ºC |
| | Peroxidicarbonato de di (4-terc-butilciclohexilo), al 42% como máximo en dispersión estable en agua | 31HA1 | 1000 | + 30 ºC | + 35 ºC |

*(continúa en la página siguiente)*

| IBC520 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE (cont.) | | | | IBC520 |
|---|---|---|---|---|---|
| **N.º ONU** | **Peróxido orgánico** | **Tipo de IBC** | **Capacidad máxima (litros)** | **Temperatura de regulación** | **Temperatura Crítica** |
| **3119** *(cont.)* | **PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO, TIPO F, CON TEMPERATURA REGULADA** | | | | |
| | Peroxidicarbonato de dicetilo, al 42% como máximo en dispersión estable en agua | 31HA1 | 1000 | + 30 °C | + 35 °C |
| | Peroxidicarbonato de diciclohexilo, al 42% como máximo en dispersión estable en agua | 31A | 1250 | + 10 °C | + 15 °C |
| | Peroxidicarbonato de dimiristilo, al 42% como máximo en dispersión estable en agua | 31HA1 | 1000 | + 15 °C | + 25 °C |
| | Peroxidicarbonato de di (2 etilhexilo), al 62% como máximo, en dispersión estable en agua | 31A | 1250 | - 20 °C | - 10 °C |
| | | 31HA1 | 1000 | -20 °C | -10°C |
| | Peróxido de diisobutirilo, al 28%, como máximo, en dispersión estable en agua | 31HA1<br>31A | 1000<br>1250 | - 20 °C<br>- 20 °C | - 10 °C<br>- 10 °C |
| | Peróxido de diisobutirilo, al 42%, como máximo, en dispersión estable en agua | 31HA1<br>31A | 1000<br>1250 | - 25 °C<br>- 25 °C | - 15 °C<br>- 15 °C |
| | Peroxineodecanoato de cumilo, al 52% como máximo, en dispersión estable en agua | 31A | 1250 | - 15 °C | - 5 °C |
| | Peroxineodecanoato de terc-butilo, al 32% como máximo, en un diluyente tipo A | 31A | 1250 | 0 °C | + 10 °C |
| | Peroxineodecanoato de tec-butilo, al 42% como máximo, en dispersión estable en agua | 31A | 1250 | - 5 °C | + 5 °C |
| | Peroxineodecanoato de tetrametil-1,1,3,3, butilo, al 52% como máximo, en dispersión estable en agua | 31A | 1250 | - 5 °C | + 5 °C |
| | | 31HA1 | 1000 | - 5 °C | + 5 °C |
| | Peroxipivalato de terc-butilo, al 27% como máximo en un diluyente del tipo B | 31HA1<br>31A | 1000<br>1250 | + 10 °C<br>+ 10 °C | + 15 °C<br>+ 15 °C |
| | Peroxipivalato de terc-amilo, al 32% como máximo en un diluyente del tipo A | 31A | 1250 | + 10 °C | + 15 °C |
| | Peroxipivalato de terc-amilo, al 42 %, como máximo, en forma de dispersión estable en agua | 31HA1 | 1 000 | 0 °C | +10 °C |
| | Peroxipivalato de terc-butilo, al 42 %, como máximo, en un diluyente tipo A | 31HA1<br>31A | 1 000<br>1 250 | +10 °C<br>+10 °C | +15 °C<br>+15 °C |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Peroxineodecanoato de tec-butilo, al 52% como máximo, en dispersión estable en agua | 31A | 1250 | - 5 ºC | + 5 ºC |
| | Di-(2-neodecanoilperoxiisopropil) benceno, al 42%, como máximo, en forma de dispersión estable en agua | 31A | 1250 | - 15 ºC | - 5 ºC |
| | 3-Hidroxi-1,1-dimetilbutil peroxineodecanoato, al 52%, como máximo, en forma de dispersión estable en agua | 31A | 1250 | - 15 ºC | - 5 ºC |
| | Etil-2 peroxiexaonato de terc-amilo al 62% como máximo en un diluyente del tipo A | 31HA1 | 1000 | + 15 ºC | + 20 °C |
| **3120** | **PERÓXIDO ORGÁNICO SÓLIDO, TIPO F, CON TEMPERATURA REGULADA**<br><br>Sin mencionar preparación | | | | |

**Disposiciones suplementarias:**

1. Los GRG/IBC deben estar provistos de un dispositivo que permita la salida de gases durante el transporte. El orificio del dispositivo de descompresión debe estar situado en la fase de vapor del GRG/IBC, en condiciones de llenado máximo, durante el transporte.
2. Para evitar una ruptura explosiva de los grandes recipientes para granel (GRG/IBC) metálicos o compuestos con envoltura metálica completa, los dispositivos de descompresión de emergencia deberán estar diseñados para evacuar todos los productos de descomposición y vapores desprendidos durante una descomposición autoacelerada o durante un periodo mínimo de una hora de inmersión completa en el fuego tal como se calcula según la fórmula en el 4.2.1.13.8. La temperatura de regulación y la temperatura crítica especificadas en esta instrucción de embalaje están calculadas sobre la base de un GRG/IBC no aislado. Para la expedición de un peróxido orgánico en un GRG/IBC conforme a la presente instrucción, el expedidor tendría la responsabilidad de que:
   a) los dispositivos de descompresión y los dispositivos de descompresión de emergencia instalados en el GRG/IBC estén diseñados para tener en cuenta, según proceda, la descomposición autoacelerada del peróxido orgánico y la inmersión en el fuego; y
   b) en su caso, la temperatura de regulación y la temperatura crítica indicadas sean las adecuadas, teniendo en cuenta el diseño (por ejemplo, el aislamiento) del GRG/IBC que se utilice.

| **IBC620** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** | **IBC620** |
|---|---|---|

Esta instrucción de embalaje se aplica al N.º ONU 3291.

Los GRG/IBC siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1, a excepción del 4.1.1.15, 4.1.2** y **4.1.3:**

GRGIBC rígidos y estancos que satisfagan el nivel de prueba del grupo de embalaje II.

**Disposiciones suplementarias:**

1. Los GRG/IBC deben contener material absorbente suficiente para absorber la cantidad total del líquido presente.
2. Los GRG/IBC deben poder retener los líquidos.
3. Los GRG/IBC que deben contener objetos cortantes o puntiagudos como vidrio roto y agujas, deberán ser resistentes a las perforaciones.

**4.1.4.3** ***Instrucción de embalaje relativa a la utilización de los grandes embalajes***

| **LP01** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE (LÍQUIDOS)** | | | **LP01** |
|---|---|---|---|---|
| Los grandes embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3:** | | | | |
| **Envases interiores** | **Grandes embalajes exteriores** | **Grupo de embalaje I** | **Grupo de embalaje II** | **Grupo de embalaje III** |
| de vidrio 10 l.<br>de plástico 30 l.<br>de metal 40 l. | de acero (50A)<br>de aluminio (50B)<br>de otro metal distinto del acero o el aluminio (50N)<br>de plástico rígido (50H)<br>de madera natural (50C)<br>de contrachapado (50D)<br>de aglomerado de madera (50F)<br>de cartón rígido (50G) | No autorizado | No autorizado | Volumen máximo 3m³ |

| **LP02** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE (SÓLIDOS)** | | | **LP02** |
|---|---|---|---|---|
| Los grandes embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones 4.1.1 y 4.1.3**:** | | | | |
| **Envases interiores** | **Grandes embalajes exteriores** | **Grupo de embalaje I** | **Grupo de embalaje II** | **Grupo de embalaje III** |
| de vidrio 10 kg.<br>de plástico[b] 50 kg.<br>de metal 50 kg.<br>de papel[a, b] 50 kg.<br>de cartón[a, b] 50 kg. | de acero (50A)<br>de aluminio (50B)<br>de otro metal distinto del acero o el aluminio (50N)<br>de plástico rígido (50H)<br>de plástico flexible[c] (51H)<br>de madera natural (50C)<br>de contrachapado (50D)<br>de aglomerado de madera (50F)<br>de cartón rígido (50G) | No autorizado | No autorizado | Volumen máximo 3 m³ |
| [a] Estos envases interiores no deben ser utilizados cuando las materias transportadas sean susceptibles de licuarse durante el transporte.<br>[b] Estos envases interiores deben ser estancos a los pulverulentos.<br>[c] Estos embalajes sólo deben utilizarse con envases interiores flexibles. | | | | |
| **Disposiciones especiales de embalaje:**<br>**L2** (*Suprimido).*<br>**L3** ***NOTA:*** *Para los Nos. ONU 2208 y 3486, el transporte por vía marítima en grandes embalajes está prohibido.* | | | | |

*(continuación LP02)*

**Disposición especial de embalaje específica para el RID y el ADR:**

**LL1** Para el N.º ONU 3509, el grande embalaje no será obligatorio que satisfagan las prescripciones del párrafo 4.1.1.3.

Se utilizarán grandes embalajes que satisfagan las prescripciones de la sección 6.6.4, estancos o dotados de un forro o saco sellado estanco y resistentes a la perforación.

Cuando los residuos presentes sean solo sólidos sin riesgo de licuarse a las temperaturas susceptibles de ser alcanzadas en el curso del transporte, se podrán utilizar grandes embalajes flexibles.

En presencia de residuos líquidos, se utilizarán grandes embalajes rígidos que dispongan de un medio de retención (por ejemplo, un material absorbente).

Antes de ser llenados y presentados al transporte, cada gran embalaje debe ser controlado y examinada la ausencia de corrosión, de contaminación o de otros defectos. Todo gran embalaje que muestre signos de debilitamiento debe dejar de ser utilizado (las pequeñas abolladuras o rasguños no serán considerados como debilitamientos del gran embalaje).

Los grandes embalajes destinados al transporte de embalajes desechados, vacíos, no limpios manchados con residuos de la clase 5.1 deberán ser construidos o adaptados de tal manera que las mercancías no puedan entrar en contacto con la madera u otro material combustible.

| **LP03** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** | **LP03** |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 3537 a 3548.

1) Los grandes embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales previstas en **4.1.1** y **4.1.3**:

Grandes embalajes rígidos que se ajusten al nivel de pruebas del grupo de embalaje II en:

acero (50A);
aluminio (50B);
un metal distinto del acero o del aluminio (50N);
plástico rígido (50H);
madera natural (50C);
contrachapado (50D);
aglomerado de madera (50F);
cartón rígido (50G).

2) Además, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

a) Los recipientes que contengan líquidos o sólidos y estén ubicados en el interior de un objeto deberán estar fabricados de un material adecuado y fijados al objeto de forma que, en condiciones normales de transporte, no se rompan, se perforen ni dejen escapar su contenido en el propio objeto o en el embalaje exterior.

b) Los recipientes con cierres que contengan líquidos se embalarán con los cierres correctamente orientados. Asimismo, deberán cumplir las disposiciones previstas en 6.1.5.5. sobre la prueba de presión interna.

c) Los recipientes que puedan romperse o perforarse fácilmente, tales como los de vidrio, porcelana o gres, o ciertas materias plásticas, deberán estar adecuadamente sujetos. Ninguna fuga de contenido no deberá alterar sensiblemente las propiedades protectoras del objeto o del embalaje exterior.

d) Los recipientes que contengan gas y estén ubicados en el interior de un objeto deberán cumplir las condiciones de la sección 4.1.6 y el capítulo 6.2 que les sean de aplicación, u ofrecer un nivel de protección equivalente al previsto en la instrucción de embalaje P200 o P208.

e) Los objetos que no cuenten con un recipiente en su interior deberán encerrar completamente las materias peligrosas e impedir el escape de las mismas en condiciones normales de transporte.

3) Los objetos deberán embalarse de manera que no puedan desplazarse ni ponerse en funcionamiento accidentalmente en condiciones normales de transporte.

| LP99 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | LP99 |
|---|---|---|
| Solamente pueden utilizarse los grandes embalajes autorizados para estas mercancías por la autoridad competente (véase 4.1.3.7). Una copia de la aprobación de la autoridad competente acompañará a cada envío o el documento de transporte contendrá una indicación de que el embalaje/envase ha sido aprobado por la autoridad competente. | | |

| LP101 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | LP101 |
|---|---|---|
| Los grandes embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5:** | | |
| **Envases interiores** | **Embalajes intermedios** | **Grandes embalajes exteriores** |
| No necesarios | No necesarios | de acero (50A)<br>de aluminio (50B)<br>de otro metal distinto del acero o el aluminio (50N)<br>de plástico rígido (50H)<br>de madera natural (50C)<br>de contrachapado (50D)<br>de aglomerado de madera (50F)<br>de cartón rígido (50G) |

**Disposición especial de embalaje:**

**L1** Para los Nos. ONU 0006; 0009; 0010; 0015; 0016; 0018; 0019; 0034; 0035; 0038; 0039; 0048; 0056, 0137, 0138; 0168, 0169; 0171; 0181; 0182; 0183; 0186; 0221; 0243; 0244; 0245; 0246; 0254; 0280; 0281; 0286; 0287; 0297; 0299; 0300; 0301; 0303; 0321; 0328; 0329; 0344; 0345; 0346; 0347; 0362; 0363; 0370; 0412; 0424; 0425; 0434; 0435; 0436; 0437; 0438; 0451; 0488; 0502 y 0510:

Los objetos explosivos voluminosos y de gran tamaño, previstos normalmente para usos militares, que no incluyan medios de iniciación o cebado, o que tengan estos medios dotados al menos de dos dispositivos de seguridad eficaces, podrán transportarse sin ser embalados. Cuando dichos objetos incluyan cargas propulsoras o sean objetos autopropulsados, sus sistemas de encendido deberán ir protegidos contra las solicitaciones que puedan ocasionarse en condiciones normales de transporte. Un resultado negativo en las pruebas de la serie 4 efectuadas sobre un objeto no embalado permitirá que se pueda verificar el transporte del objeto sin embalaje. Estos objetos sin embalar podrán ir fijados en armaduras o colocados en jaulones de embalaje o en cualquier otro dispositivo adaptado para su manipulación.

| LP102 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | LP102 |
|---|---|---|
| Los grandes embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3** y las disposiciones particulares de la sección **4.1.5** | | |
| **Envases interiores** | **Embalajes intermedios** | **Grandes embalajes exteriores** |
| **Sacos** | No necesarios | de acero (50A) |
| resistentes al agua | | de aluminio (50B) |
| **Recipientes** | | de otro metal distinto del acero o el aluminio (50N) |
| de cartón | | de plástico rígido (50H) |
| de metal | | de madera natural (50C) |
| de plástico | | de contrachapado (50D) |
| de madera | | de aglomerado de madera (50F) |
| **Láminas** | | de cartón rígido (50G) |
| de cartón ondulado | | |
| **Tubos** | | |
| de cartón | | |

| LP200 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | LP200 |
|---|---|---|
| Esta instrucción se aplica al N.º ONU 1950 y N.º ONU 2037. | | |
| Se autorizan los grandes embalajes siguientes para los aerosoles y los cartuchos de gas, siempre que se respeten las disposiciones generales de **4.1.1** y **4.1.3**:<br>Grandes embalajes rígidos que satisfagan el nivel de pruebas del grupo de embalaje II:<br>De acero (50A);<br>De aluminio (50B);<br>De metal distinto del acero o el aluminio (50N);<br>De plástico rígido (50H);<br>De madera natural (50C);<br>De madera contrachapada (50D);<br>De aglomerado de madera (50F);<br>De cartón rígido (50G) | | |
| **Disposición especial de embalaje**<br>**L2** Los grandes embalajes se diseñarán y fabricarán de modo tal que se impida todo movimiento peligroso y la descarga accidental en las condiciones normales de transporte. En el caso de los aerosoles de desecho transportados de conformidad con la disposición especial 327, los grandes embalajes estarán provistos de un medio (por ejemplo, material absorbente) que permita retener cualquier derrame de líquido que pueda producirse durante el transporte. En el caso de los aerosoles de desecho y los cartuchos de gas de desecho transportados de conformidad con la disposición especial 327, los grandes embalajes deberán estar adecuadamente ventilados para evitar la creación de una atmósfera inflamable y la acumulación de presión. | | |

| LP621 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | LP621 |
|---|---|---|
| Esta instrucción se aplica al N.º ONU 3291. | | |

Los grandes embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1** y **4.1.3**:

1) Para los residuos clínicos colocados en envases interiores: Grandes embalajes rígidos estancos conforme a las disposiciones del capítulo 6.6 para los sólidos, con nivel de prueba del grupo II, a condición de que disponga de material absorbente en cantidad suficiente para absorber la totalidad del líquido presente y que el gran embalaje tenga la capacidad de retener los líquidos.
2) Para los bultos que contengan grandes cantidades de líquido: Grandes embalajes rígidos conforme a las disposiciones del capítulo 6.6 del nivel de prueba del grupo de embalaje II para líquidos.

**Disposición suplementaria:**

Los grandes embalajes destinados a contener objetos cortantes o puntiagudos como vidrio roto y agujas deberán ser resistentes a las perforaciones y retener los líquidos conforme a las condiciones de prueba del capítulo 6.6.

| **LP622** | **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE** | **LP622** |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica a los desechos con el N.º ONU 3549 transportados para su eliminación.

Se autorizan los grandes embalajes/envases siguientes, siempre que se respeten las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:

| **Envases interiores** | **Embalajes intermedios** | **Embalajes exteriores** |
|---|---|---|
| de metal<br>de plástico | de metal<br>de plástico | de acero (50A)<br>de aluminio (50B)<br>de otro metal (50N)<br>de madera contrachapada (50D)<br>de cartón rígido (50G)<br>de plástico rígido (50H) |

Los embalajes exteriores serán conformes al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase I para sólidos.

**Requisitos adicionales:**

1. Los artículos frágiles deberán estar contenidos en un envase interior rígido o en un embalaje intermedio rígido.
2. Los envases interiores destinados a contener objetos puntiagudos, como fragmentos de vidrio o agujas, habrán de ser rígidos y resistentes a las perforaciones.
3. El envase interior, el embalaje intermedio y el embalaje exterior deberán ser impermeables a los líquidos. Los embalajes exteriores que, por su diseño, no sean impermeables a los líquidos deberán ir provistos de un revestimiento u otra medida adecuada que los haga impermeables.
4. El envase interior y/o el embalaje intermedio podrán ser flexibles. Cuando se utilicen embalajes/envases flexibles, deberán poder superar el ensayo de resistencia al impacto hasta 165 g, como mínimo, de acuerdo con la norma ISO 7765-1:1988 "Películas y láminas de plástico – Determinación de la resistencia al impacto por el método de caída de dardo – Parte 1: Método de la escalera" y el ensayo de resistencia al desgarro hasta 480 g, como mínimo, en planos tanto paralelos como perpendiculares con respecto a la longitud de la bolsa, de acuerdo con la norma ISO 6383-2:1983 "Plásticos: películas y láminas de plástico: determinación de la resistencia al rasgado. Parte 2, Método de Elmendorf". La masa neta máxima de cada embalaje/envase interior flexible será de 30 kg.
5. Cada embalaje intermedio flexible contendrá un único envase interior.
6. Los envases interiores que contengan una pequeña cantidad de líquido libre podrán incluirse en los embalajes intermedios siempre que haya suficiente material absorbente o solidificante en el embalaje/envase interior o intermedio para absorber o solidificar todo el contenido líquido presente. Se utilizará un material absorbente adecuado que resista las temperaturas y vibraciones que puedan producirse en condiciones normales de transporte.
7. Los embalajes intermedios irán sujetos dentro de los embalajes exteriores con un material amortiguador y/o absorbente apropiado.

| LP902 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | LP902 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica al N.º ONU 3268.

**Objetos embalados:**

Los grandes embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales de las secciones **4.1.1 y 4.1.3:**

Grandes embalajes rígidos que se ajusten al nivel de pruebas del grupo de embalaje III en:

acero (50A);

aluminio (50B);

~~un~~ metal distinto del acero o del aluminio (50N);

plástico rígido (50H);

madera natural (50C);

contrachapado (50D);

aglomerado de madera (50F);

cartón rígido (50G).

Los embalajes deben diseñarse y construirse de manera que se impida cualquier movimiento de los objetos y cualquier funcionamiento accidental en las condiciones normales de transporte.

**Objetos no embalados:**

Los objetos pueden transportarse sin embalaje en dispositivos de manipulación especiales y en las unidades de transporte especialmente acondicionados, cuando se transporten del lugar de fabricación al lugar del montaje, o viceversa, cuando se transporten desde o al lugar de fabricación o de montaje o entre dichos lugares, incluidos los de manipulación intermedios.

**Disposición suplementaria:**

Los recipientes a presión deben satisfacer las exigencias de la autoridad competente para la o las materias que contenga.

| LP903 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | LP903 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 3090, 3091, 3480 y 3481.

Se autorizan los siguientes grandes embalajes para una batería individual, y para un equipo individual que contenga baterías, siempre que se respeten las disposiciones generales de **4.1.1** y **4.1.3**:

Grandes embalajes rígidos que se ajusten al nivel de pruebas del grupo de embalaje II en:

Acero (50A);

Aluminio (50B);

Metal distinto del acero o del aluminio (50N);

Plástico rígido (50H);

Madera natural (50C);

Contrachapado (50D);

Aglomerado de madera (50F);

Cartón rígido (50G).

La batería o el equipo se embalarán de modo que queden protegidos contra los daños que puedan resultar de su movimiento o su colocación en el gran embalaje.

**Disposición suplementaria:**

Las baterías estarán protegidas contra los cortocircuitos.

| LP904 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | LP904 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica a las baterías individuales dañadas o defectuosas de los Nos. ONU 3090, 3091, 3480 y 3481, y a los equipos individuales que contengan pilas y baterías dañadas o defectuosas de dichos Nos. ONU.

Se autorizan los siguientes grandes embalajes para una batería individual dañada o defectuosa, y para una batería individual dañada o defectuosa contenida en un equipo, siempre que se respeten las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3.

Para las baterías y para los equipos que contenga baterías, grandes embalajes en:

Grandes embalajes rígidos que se ajusten al nivel de pruebas del grupo de embalaje II y sean de:

Acero (50A);

Aluminio (50B);

Metal distinto del acero o del aluminio (50N);

Plástico rígido (50H);

Contrachapado (50D).

1) Cada batería dañada o defectuosa o cada equipo que contenga tales baterías debe ser embalada en un embalaje interior colocado en un embalaje exterior. El embalaje interior o el embalaje exterior deberá ser estanco para evitar la posible pérdida de electrolito.
2) El embalaje interior estará rodeado de suficiente material de aislamiento térmico incombustible y no conductor de la electricidad que proteja contra un desprendimiento peligroso de calor.
3) Los embalajes sellados estarán dotados de dispositivos de protección contra las sobrepresiones, si es necesario.
4) Se adoptarán medidas adecuadas para reducir al mínimo los efectos de las vibraciones y los choques e impedir el movimiento de la batería o del equipo dentro del bulto que pueda provocar nuevos daños o generar condiciones peligrosas durante el transporte. Para cumplir este requisito podrá utilizarse también material de relleno que sea incombustible y no conductor de la electricidad.
5) La incombustibilidad se determinará con arreglo a la norma aceptada en el país en que se diseñe o fabrique el embalaje.

En el caso de las pilas y baterías que presenten derrames, se añadirá suficiente material absorbente inerte en el embalaje interior o exterior para absorber cualquier pérdida de electrolito.

**Disposición suplementaria**:

Las pilas y baterías estarán protegidas contra los cortocircuitos.

| LP905 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | LP905 |
|---|---|---|

Esta instrucción se aplica a las series de producción de un máximo de 100 pilas y baterías de los Nos. ONU 3090, 3091, 3480 y 3481, y a los prototipos de preproducción de pilas y baterías de estos Nos. ONU cuando estos se transporten para ser sometidos a ensayo.

Se autorizan los grandes embalajes siguientes para una batería individual y para un equipo individual que contenga pilas o baterías, siempre que se respeten las disposiciones generales previstas en **4.1.1** y **4.1.3**:

1) Para una batería individual:

Grandes embalajes rígidos que se ajusten al nivel de pruebas del grupo de embalaje II en:

acero (50A);
aluminio (50B);
un metal distinto del acero o del aluminio (50N);
plástico rígido (50H);
madera natural (50C);
contrachapado (50D);
aglomerado de madera (50F);
cartón rígido (50G).

Los grandes embalajes cumplirán también los siguientes requisitos:

a) Podrá embalarse una batería de distinto tamaño, forma o masa en el embalaje exterior de uno de los modelos tipo aprobados que se enumeran arriba, a condición de que la masa bruta total del bulto no sobrepase la masa bruta total para la cual se aprobó el modelo tipo.

b) La batería se envasará en el envase interior y se colocará dentro del embalaje exterior.

c) El envase interior estará completamente rodeado de suficiente material de aislamiento térmico incombustible y no conductor de la electricidad para protegerlo contra una evolución peligrosa de calor.

d) Se adoptarán medidas apropiadas para reducir al mínimo los efectos de las vibraciones y los choques, e impedir desplazamientos de la batería dentro del bulto que puedan provocar daños o generar condiciones peligrosas durante el transporte. Si se utiliza material de relleno para cumplir este requisito, deberá ser incombustible y no conductor de la electricidad.

e) La incombustibilidad se determinará con arreglo a una norma aceptada en el país en que se haya diseñado o fabricado el gran embalaje.

2) Para un equipo individual que contenga pilas o baterías:

Grandes embalajes rígidos que se ajusten al nivel de pruebas del grupo de embalaje II y sean de:

acero (50A);
aluminio (50B);
un metal distinto del acero o del aluminio (50N);
plástico rígido (50H);
madera natural (50C);
contrachapado (50D);
aglomerado de madera (50F);
cartón rígido (50G).

Los grandes embalajes cumplirán también los siguientes requisitos:

a) Podrá embalarse un equipo individual de distinto tamaño, forma o masa en el embalaje exterior de uno de los modelos tipo aprobados que se enumeran arriba, a condición de que la masa bruta total del bulto no sobrepase la masa bruta total para la cual se aprobó el modelo tipo.

b) El equipo se fabricará o embalará de modo que no pueda ponerse en funcionamiento accidentalmente durante el transporte.

c) Se adoptarán medidas apropiadas para reducir al mínimo los efectos de las vibraciones y los choques, e impedir desplazamientos del equipo dentro del bulto que puedan provocar daños o generar condiciones peligrosas durante el transporte. Si se utiliza material de relleno para cumplir este requisito, deberá ser incombustible y no conductor de la electricidad.

d) La incombustibilidad se determinará con arreglo a una norma aceptada en el país en que se haya diseñado o fabricado el gran embalaje.

**Disposición suplementaria:**

Las pilas y baterías estarán protegidas contra los cortocircuitos.

| LP906 | INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE | LP906 |
|---|---|---|

Esta instrucción de embalaje se aplica a ~~las~~ baterías dañadas o defectuosas de los Nos. ONU 3090, 3091, 3480 y 3481 que puedan desmontarse rápidamente, reaccionar peligrosamente, producir una llama o un desprendimiento peligroso de calor o una emisión peligrosa de gases o vapores tóxicos, corrosivos o inflamables, en condiciones normales de transporte.

Los grandes embalajes siguientes están autorizados si satisfacen las disposiciones generales previstas en **4.1.1** y **4.1.3**:

Para una baterías y equipos que contengan baterías:

Grandes embalajes rígidos que se ajusten al nivel de pruebas del grupo de embalaje I en:

acero (50A);

aluminio (50B);

un metal distinto del acero o del aluminio (50N);

plástico rígido (50H);

contrachapado (50D);

cartón rígido (50G).

1) Los grandes embalajes deberán poder cumplir los siguientes requisitos funcionales suplementarios en caso de que la batería se desmonte rápidamente, reaccione peligrosamente o produzca una llama, un desprendimiento peligroso de calor o una emisión peligrosa de gases o vapores tóxicos, corrosivos o inflamables:

   a) La temperatura de la superficie exterior del bulto completo no será superior a los 100 ºC, aunque podrá aceptarse una subida momentánea de la temperatura hasta los 200 ºC.

   b) No prenderán llamas en la parte exterior del bulto.

   c) No saldrán despedidos proyectiles del bulto.

   d) Se mantendrá la integridad estructural del bulto.

   e) Los grandes embalajes contarán con un sistema de gestión de gases (por ejemplo, un sistema de filtros, circulación de aire, contención de gas, un embalaje estanco al gas, etc.), según proceda.

2) El cumplimiento de estos requisitos funcionales suplementarios se comprobará mediante la prueba que prevea la autoridad competente de cualquiera de las partes contratantes del ADR, que también podrán reconocer las pruebas exigidas por las autoridades competentes de países que no sean Parte contratante del ADR, siempre que dichas pruebas se hayan determinado de conformidad con los procedimientos aplicables según el RID, el ADR, el ADN, el Código IMDG o las instrucciones técnicas de la OACIa.

Se facilitará un informe de verificación cuando se solicite. En dicho informe figurarán, como mínimo, el nombre de las baterías, su tipo según lo dispuesto en la subsección 38.3.2.3 del Manual de Pruebas y Criterios, el número máximo de baterías, la masa total de baterías, la capacidad total de almacenamiento de energía de las baterías, la identificación del gran embalaje/envase y los datos de ensayo con arreglo al método de verificación especificado por la autoridad competente. También se incluirán en el informe de verificación instrucciones específicas que describan la forma de usar el bulto.

3) Cuando se utilice hielo seco o nitrógeno líquido como refrigerante, será aplicable lo dispuesto en 5.5.3. Tanto el envase interior como el embalaje exterior deberán mantener su integridad a la temperatura del refrigerante utilizado, así como a las temperaturas y presiones que puedan alcanzarse si se pierde la refrigeración.

4) Los fabricantes de embalajes/envases y los distribuidores ulteriores deberán proporcionar al expedidor instrucciones específicas sobre el uso del bulto. En ellas, se incluirá, como mínimo, la identificación de las baterías y los elementos de equipo que pueden estar contenidos en el embalaje/envase, el número máximo de baterías dentro del bulto, la capacidad máxima total de almacenamiento de energía de las baterías, y la configuración en el interior del bulto, incluidas las separaciones y protecciones utilizadas durante la prueba de verificación del rendimiento.

**Disposición suplementaria:**

Las baterías estarán protegidas contra los cortocircuitos.

[a] *Pueden tenerse en cuenta los siguientes criterios, según proceda, con vistas a evaluar la funcionalidad del gran embalaje:*

*a) La evaluación se regirá por un sistema de gestión de calidad (conforme a lo previsto, por ejemplo, en 2.2.9.1.7 e)) con el que velar por la trazabilidad de los resultados de las pruebas, los datos de referencia y el modelo de caracterización empleado;*

*b) Se determinarán y cuantificarán claramente los distintos peligros que cabe esperar en caso de embalado térmico para el tipo de batería en cuestión en las condiciones en que se transporta (por ejemplo, en un envase interior; el nivel de carga; con suficiente material de relleno absorbente, incombustible y no conductor de la electricidad; etc.). Puede utilizarse al efecto la lista de referencia de peligros asociados a las baterías de litio (la posibilidad de que se desmonten rápidamente, reaccionen peligrosamente o produzcan una llama, desprendimiento peligroso de calor o una emisión peligrosa de gases o vapores tóxicos, corrosivos o inflamables). La cuantificación de estos peligros se basará en la literatura científica disponible.*

*c) Se determinarán y describirán los efectos mitigadores del gran embalaje según la naturaleza de la protección que ofrece y de las propiedades de sus materiales de fabricación. Como apoyo a esta evaluación, se utilizarán planos y una lista de las características técnicas (densidad [kg·m-3], capacidad calorífica [J·kg-1·K-1], poder calorífico [kJ·kg-1], conductividad térmica [W·m-1·K-1], temperatura de fusión y de inflamabilidad [K], coeficiente de transmisión del calor del embalaje exterior [W·m-2·K-1], ...);*

*d) La prueba y los cálculos justificativos evaluarán las consecuencias de un embalado térmico en la batería cuando se encuentra dentro del gran embalaje en condiciones normales de transporte.*

*e) Si se desconoce el nivel de carga de la batería, la evaluación se llevará a cabo en el máximo nivel de carga posible para las condiciones de uso de la batería en cuestión.*

*f) Se describirán las condiciones del entorno en las que puede utilizarse o transportarse el gran embalaje (también en lo que respecta a las posibles consecuencias para el medio ambiente de las emisiones de gases o humos debidas a la ventilación u otros métodos), según su sistema de gestión de gases.*

*g) Las pruebas o el modelo de cálculo tendrán en cuenta el peor supuesto en el que pueda desencadenarse y propagarse el embalado térmico y su propagación al interior de la batería, en el que también tenga lugar el peor fallo posible en condiciones normales de transporte y el calor y la emisión de llamas alcancen el nivel máximo para la propagación potencial de la reacción.*

*h) Estos supuestos se evaluarán durante el tiempo suficiente para que se produzcan todas las posibles consecuencias (por ejemplo, 24 horas).*

*i) En el caso de un conjunto de baterías y de elementos de equipo que contengan baterías, se tendrán en cuenta requisitos adicionales como el número máximo de baterías y elementos de equipo, la capacidad máxima total de almacenamiento de energía de las baterías y la configuración dentro del bulto, incluidas las separaciones y protecciones de los distintos componentes.*

**4.1.4.4** *(Suprimido).*

### 4.1.5 Disposiciones particulares relativas a los envases y embalajes de las mercancías de la clase 1

4.1.5.1 Las disposiciones generales de la sección 4.1.1 deben ser satisfechas.

4.1.5.2 Todos los envases y embalajes para mercancías de la clase 1 deberán estar diseñados y construidos de modo que:

a) protejan las materias y objetos explosivos, sin permitir que se derramen y que puedan causar una agravación del riesgo de encendido o iniciación intempestivos cuando sean sometidos a condiciones normales de transporte, incluso en relación con los cambios previsibles de temperatura, humedad o presión;

b) el bulto completo pueda ser manipulado con toda seguridad en condiciones normales de transporte;

c) los bultos puedan soportar cualquier carga aplicada con ocasión del apilamiento previsible a que puedan ser sometidos durante el transporte, de tal modo que no aumenten los riesgos presentados por las materias y objetos explosivos, no se altere la aptitud de los embalajes para contener las mercancías y no se deformen los bultos de manera que disminuya su solidez o puedan causar inestabilidad de una pila de bultos.

4.1.5.3 Todas las materias y objetos explosivos, preparados para el transporte, deben haber sido clasificados conforme a los procedimientos que figuran en 2.2.1.

4.1.5.4 Las mercancías de la clase 1 deberán ser envasadas y embaladas conforme a la instrucción de embalaje apropiada indicada en la columna (8) de la tabla A del capítulo 3.2 y descrita en 4.1.4.

4.1.5.5 A no ser que se indique otra cosa en el ADR, los envases y embalajes, incluidos los GRG/IBC y los grandes embalajes, deberán respetar las disposiciones de los capítulos 6.1, 6.5, ó 6.6 según corresponda y cumplirán las disposiciones relativas a los ensayos para el grupo de embalaje II.

4.1.5.6 El dispositivo de cierre en los recipientes que contengan explosivos líquidos deberá tener doble estanqueidad.

4.1.5.7 El dispositivo de cierre de los bidones metálicos deberá incluir una junta apropiada; si el dispositivo de cierre incluye una rosca, deberá impedirse toda introducción de materia explosiva en la rosca.

4.1.5.8 Las materias explosivas solubles en agua deberán ser envasadas en envases resistentes al agua. Los envases o embalajes para las materias desensibilizadas o flematizadas deberán ir cerrados de modo que no se produzcan cambios de concentración durante el transporte.

4.1.5.9 Cuando el envase o embalaje incluya una doble envoltura rellena de agua que pueda helarse durante el transporte, deberá añadirse al agua una cantidad suficiente de anticongelante, de modo que pueda evitarse que se hiele. No deberá utilizarse un anticongelante que pueda originar un riesgo de incendio debido a su propia inflamabilidad.

4.1.5.10 Los clavos, grapas y otros elementos de cierre metálico sin revestimiento protector no deberán penetrar en el interior del embalaje exterior, a menos que el envase interior proteja de manera eficaz las materias y objetos explosivos contra el contacto con el metal.

4.1.5.11 Los envases interiores, los materiales de calce y relleno, así como la disposición en los bultos de las materias y objetos explosivos, deberá hacerse de tal forma que la materia explosiva no pueda derramarse al embalaje exterior en condiciones normales de transporte. Las partes metálicas de los objetos no deberán entrar en contacto con embalajes metálicos. Los objetos que contengan materias explosivas que no vayan provistas de una envoltura exterior, deberán ir separados unos de otros, de modo que se evite el roce y los choques. A estos fines podrán utilizarse relieves moldeados o recipientes, rellenos, paneles, tabiques divisorios en los embalajes exteriores o en los envases interiores.

4.1.5.12 Los envases y embalajes deberán estar construidos con materiales compatibles y que sean impermeables a las materias u objetos explosivos contenidos en el bulto, de modo que ni la interacción entre estas materias u objetos y los materiales del envase o embalaje, ni su derrame fuera del envase o embalaje, puedan hacer que las materias y objetos explosivos comprometan la seguridad del transporte o modifiquen la división de peligro o el grupo de compatibilidad.

4.1.5.13 Deberá evitarse la penetración de materias explosivas en los intersticios de las juntas de los envases o embalajes metálicos ensamblados mediante engatillado.

4.1.5.14 Los envases o embalajes de plástico no deberán producir o acumular cargas de electricidad estática en cantidad tal que una descarga pudiera suponer la iniciación o cebado, el encendido o el funcionamiento de las materias y objetos explosivos embalados.

4.1.5.15 Los objetos explosivos voluminosos y robustos, previstos normalmente para usos militares, que no incluyan medios de iniciación o cebado, o que tengan estos medios dotados al menos de dos dispositivos de seguridad eficaces, podrán transportarse sin ser embalados. Cuando dichos objetos incluyan cargas propulsoras o sean objetos autopropulsados, sus sistemas de encendido deberán ir protegidos contra las

solicitaciones que puedan ocasionarse en condiciones normales de transporte. Un resultado negativo en las pruebas de la serie 4 efectuadas sobre un objeto no embalado permitirá que se pueda verificar el transporte del objeto sin embalaje. Estos objetos sin embalar podrán ir fijados en armaduras o colocados en jaulones de embalaje o en cualquier otro dispositivo adecuado para su manipulación, almacenamiento o lanzamiento, de modo que no puedan afectar a las condiciones normales del transporte.

Cuando estos objetos explosivos robustos sean sometidos a regímenes de prueba que respondan a las intenciones del ADR en el ámbito de sus pruebas de seguridad de funcionamiento y de validez y dichas pruebas se hayan efectuado con éxito, la autoridad competente podrá aprobar el transporte de estos objetos de conformidad con el ADR.

4.1.5.16 Las materias explosivas no deberán ir embaladas en envases interiores o exteriores en los que la diferencia entre la presión interna y la externa debida a efectos térmicos o a otras causas pueda suponer una explosión o la rotura del bulto.

4.1.5.17 Cuando la materia explosiva libre o la materia explosiva de un objeto no embalado o parcialmente embalado pueda entrar en contacto con la superficie interna de los envases metálicos (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2 4A, 4B, 4N y recipientes metálicos), el envase metálico deberá ir provisto de un forro o de un revestimiento interior (véase 4.1.1.2).

4.1.5.18 La instrucción de embalaje P101 podrá aplicarse para cualquier materia u objeto explosivo a condición de que el envase o embalaje haya sido probado y reconocido por una autoridad competente, sea o no el envase o embalaje conforme a la instrucción de embalaje indicado en la columna (8) de la tabla A del capítulo 3.2.

### 4.1.6 Disposiciones particulares relativas al embalaje de las mercancías de la clase 2 y de mercancías de otras clases asignadas a la instrucción de embalaje P200

4.1.6.1 En esta sección figuran las disposiciones generales aplicables al uso de recipientes a presión y de recipientes criogénicos abiertos para el transporte de materias de la clase 2 y mercancías peligrosas de otras clases asignadas a la instrucción de embalaje P200 (por ejemplo, el n° ONU 1051, cianuro de hidrógeno, anhidro, estabilizado). Los recipientes a presión estarán construidos y cerrados de manera que se evite cualquier pérdida de contenido que pueda producirse en condiciones normales de transporte, incluidas las vibraciones, cambios de temperatura, humedad o presión (a causa, por ejemplo, de cambios de altitud).

4.1.6.2 Las partes de los recipientes a presión y de recipientes criogénicos abiertos que están en contacto directo con las mercancías peligrosas no se verán alteradas ni debilitadas por ellas y no causarán ningún efecto peligroso (por ejemplo, al catalizar una reacción o al reaccionar con las mercancías peligrosas).

4.1.6.3 Los recipientes a presión, incluidos sus cierres, y los recipientes criogénicos abiertos deberán seleccionarse según el gas o una mezcla de gases que estén destinados a contener conforme a las disposiciones del 6.2.1.2 y de las instrucciones aplicables de embalaje/envasado de 4.1.4.1. Esta sección es asimismo aplicable a los recipientes a presión que sean elementos de un CGEM y de los vehículos batería.

4.1.6.4 Después de un cambio de utilización de un recipiente recargable, se deberá de proceder a las operaciones de vaciado, de purga y de limpieza en la medida necesaria para una explotación segura (véase también la tabla de normas al final de la presente sección). Además, los recipientes a presión que hayan contenido previamente una materia corrosiva de la clase 8 o una materia de otra clase, con un peligro secundario de corrosión, no se autorizará para el transporte de una materia de la clase 2 a no ser que se hayan realizado la inspección y las pruebas que se especifican en 6.2.1.6 y 6.2.3.5 respectivamente.

4.1.6.5 Antes del llenado, el embalador deberá inspeccionar el recipiente a presión o el recipiente criogénico abierto y asegurarse de que éste puede contener la materia y, en el caso de un producto químico a presión, el agente dispersante que se ha de transportar y de que se satisfacen todas las

disposiciones aplicables. Los obturadores se cerrarán tras el llenado y permanecerán cerrados durante el transporte. El expedidor debe comprobar la estanqueidad de los cierres y del equipamiento.

***NOTA:*** *Los grifos individuales que equipan los recipientes a presión ensamblados en un bloque pueden abrirse durante al transporte a menos que la materia transportada esté sometida a las disposiciones especiales de embalaje "k" o "q" en la instrucción de embalaje P200.*

4.1.6.6 Los recipientes a presión y los recipientes criogénicos abiertos se llenarán respetando las presiones de servicio, los grados de llenado y las disposiciones que se especifican en la correspondiente instrucción de embalaje para la materia que contienen y teniendo en cuenta la presión nominal más baja de los componentes. Los equipos de servicio que tengan una presión nominal inferior a la de otros componentes deberán, no obstante cumplir lo dispuesto en 6.2.1.3.1. Los gases reactivos y las mezclas de gases se llenarán a una presión tal que si se produce una descomposición completa del gas (o de la mezcla de gases), no se exceda la presión de servicio del recipiente a presión.

4.1.6.7 Los recipientes a presión, incluidos sus cierres, deberán estar conformes a las disposiciones descritas en el capítulo 6.2 en lo relacionado al diseño, construcción, examen y las pruebas. Cuando sean prescritos embalajes exteriores, los recipientes a presión y los recipientes criogénicos abiertos estarán firmemente sujetos. Salvo disposiciones contrarias de las instrucciones de embalaje detalladas, uno o varios envases interiores podrán estar contenidos en embalajes exteriores.

4.1.6.8 Las válvulas, y los demás elementos conectados a las válvulas que deban permanecer en su lugar durante el transporte (por ejemplo los dispositivos de mantenimiento o los adaptadores), deberán estar diseñadas y construidas de modo que puedan resistir daños sin que se produzca una fuga del contenido y deberán estar protegidas de cualquier daño que pudiera causar la liberación accidental del contenido del recipiente a presión, según uno de los siguientes métodos (véase también la tabla de normas al final de esta sección):

a) Las válvulas están situadas en el interior del cuello del recipiente a presión y van protegidas por una caperuza o tapón roscado;

b) Las válvulas van protegidas por cápsulas o protegeválvulas. Las cápsulas deben llevar respiraderos de sección suficiente para evacuar el gas si se produce algún escape en la válvula;

c) Las válvulas están protegidas por collarines o accesorios de protección permanentes;

d) Los recipientes a presión se transportan en bloques protectores (por ejemplo, en bloques de botellas); o

e) Los recipientes a presión se transportan en cajas protectoras. Para los recipientes a presión "UN", el embalaje preparado para su transporte deberá poder cumplir la prueba de caída definida en el apartado 6.1.5.3, en el nivel de prueba del grupo de embalaje I.

4.1.6.9 Los recipientes a presión no recargables deben:

a) transportarse en un embalaje exterior, como por ejemplo una caja, o una jaula o bandejas retractiles o extensibles;

b) tener una capacidad (en agua) inferior o igual a 1,25 litros cuando se llenan con una gas inflamable o tóxico;

c) no utilizarse para los gases tóxicos con una $CL_{50}$ inferior o igual a 200 ml/m$^3$; y

d) no someterse a una reparación después de su puesta en servicio.

4.1.6.10 Los recipientes a presión recargables, distintos de los recipientes criogénicos cerrados, deberán ser objeto de inspecciones periódicas de acuerdo con lo dispuesto en 6.2.1.6 ó en 6.2.3.5.1 si son recipientes distintos de los recipientes "UN" y con la instrucción de embalaje P200, P205, P206 o P208 según proceda. Los dispositivos de descompresión para los recipientes criogénicos cerrados deberán someterse a inspecciones y pruebas periódicas conforme a las disposiciones del 6.2.1.6.3

y de la instrucción de embalaje P203. Los recipientes a presión no deberán llenarse después de la fecha límite para la inspección periódica, pero se pueden transportar después de dicha fecha para ser sometida a la inspección o para su eliminación, incluyendo cualquier operación de transporte intermedia.

4.1.6.11 Las reparaciones serán consecuentes con los requerimientos de fabricación y ensayo que figuren en las normas aplicables de diseño y construcción y sólo se permitirán las que se indiquen en las normas relativas a la inspección periódica especificadas en el capítulo 6.2. Los recipientes a presión, distintos de las envolventes exteriores de los recipientes criogénicos cerrados, no pueden ser reparados de los siguientes defectos:

a) fisuras de soldaduras u otros defectos de soldaduras;

b) fisuras en las paredes;

c) fugas o defectos de la pared, la parte superior o el fondo del recipiente.

4.1.6.12 Los recipientes no pueden presentarse al llenado:

a) si se ha dañado hasta tal punto que su integridad o la de sus equipos de servicio puede estar afectada;

b) si los recipientes y su equipo de servicio se han examinado y declarado en mal estado de funcionamiento; y

c) si las marcas obligatorias relativas a la certificación, a las pruebas periódicas y al llenado no son legibles.

4.1.6.13 Un recipiente lleno no debe presentarse al transporte:

a) si presenta fugas;

b) si se ha dañado hasta tal punto que su integridad o la de sus equipos de servicio puede estar afectada;

c) si los recipientes y su equipo de servicio se han examinado y declarado en mal estado de funcionamiento; o

d) si las marcas obligatorias relativas a la certificación, a las pruebas periódicas y al llenado no son legibles.

4.1.6.14 Los propietarios, sobre la base de una solicitud razonada de la autoridad competente, facilitará toda la información necesaria para demostrar la conformidad del recipiente a presión en un lenguaje fácilmente comprensible por la autoridad competente. Cooperarán con dicha autoridad, a petición de ésta, sobre las medidas adoptadas para eliminar la no conformidad de los recipientes a presión, de los que son titulares.

4.1.6.15 En el caso de los recipientes a presión "UN", se aplicarán las normas ISO y las normas EN ISO enumeradas en la tabla 1, excepto la norma EN ISO 14245 y la norma EN ISO 15995. Para consultar qué norma se utilizará en el momento de la fabricación del equipo, véase 6.2.2.3.

En el caso de otros recipientes a presión, se considera que se cumplen las prescripciones de 4.1.6 si se aplican las normas de la tabla 4.1.6.15.1, según proceda. Para consultar qué normas se utilizarán en el momento de la fabricación de las válvulas con protección integrada, véase 6.2.4.1. Para consultar la aplicabilidad de las normas a la fabricación de cápsulas de protección de válvula y protegeválvulas, véase la tabla 4.1.6.15.2.

**Tabla 4.1.6.15.1: Normas aplicables a los recipientes a presión "UN" y no "UN"**

| Apartados aplicables | Referencia | Título del documento |
|---|---|---|
| 4.1.6.2 | EN ISO 11114-1:2020 | Botellas de gas – Compatibilidad de los materiales de la válvula y la botella con el gas contenido – Parte 1: Materiales metálicos |
| | EN ISO 11114-2:2013 | Botellas de gas – Compatibilidad de los materiales de la válvula y la botella con el gas contenido – Parte 2: Materiales no metálicos |
| 4.1.6.4 | ISO 11621:1997 o EN ISO 11621:2005 | Botellas de gas – Procedimientos para el cambio de servicio de gas |
| 4.1.6.8<br><br>Válvulas con protección integrada | Cláusula 4.6.2 de la norma EN ISO 10297:2006 o cláusula 5.5.2 de la norma EN ISO 10297:2014 o cláusula 5.5.2 de la norma EN ISO 10297:2014 + A1:2017 | Botellas de gas – Válvulas de las botellas – Especificaciones y ensayos de prototipo |
| | Cláusula 5.3.8 de la norma EN 13152:2001 + A1:2003 | Especificaciones y ensayos para las válvulas de las botellas de GLP – Cierre automático |
| | Cláusula 5.3.7 de la norma EN 13153:2001 + A1:2003 | Especificaciones y ensayos para las válvulas de las botellas de GLP – Cierre manual |
| | Cláusula 5.9 de la norma EN ISO 14245:2010, cláusula 5.9 de la norma EN ISO 14245:2019 o cláusula 5.9 de la norma EN ISO 14245:2021 | Botellas de gas – Especificaciones y ensayos para las válvulas de las botellas de GLP – Cierre automático |
| | Cláusula 5.10 de la norma EN ISO 15995:2010, cláusula 5.9 de la norma EN ISO 15995:2019 o cláusula 5.9 de la norma EN ISO 15995:2021 | Botellas de gas – Especificaciones y ensayos para las válvulas de las botellas de GLP – Cierre manual |
| | Cláusula 5.4.2 de la norma EN ISO 17879:2017 | Botellas de gas – Válvulas de botellas de gas de cierre automático – Especificaciones y ensayos de tipo |
| | Cláusula 7.4 de la norma EN 12205:2001 o cláusula 9.2.5 de la norma EN ISO 11118:2015 o cláusula 9.2.5 de la norma EN ISO 11118:2015 + A1:2020 | Botellas de gas – Botellas de gas metálicas no rellenables – Especificación y métodos de ensayo |
| 4.1.6.8 b) | ISO 11117:1998 o EN ISO 11117:2008 + Cor 1:2009 o EN ISO 11117:2019 | Botellas de gas – Cápsulas de protección de válvula y protegeválvulas – Diseño, construcción y ensayos |
| | EN 962:1996 + A2:2000 | Botellas para el transporte de gas – Caperuzas y tulipas para protección de las válvulas de botellas para gases industriales y medicinales – Diseño, construcción y ensayos |

| Apartados aplicables | Referencia | Título del documento |
|---|---|---|
| 4.1.6.8 c) | Los requisitos de los collarines y los accesorios de protección permanentes que se utilicen para proteger las válvulas de conformidad con 4.1.6.8 c) se especifican en las normas de diseño pertinentes de las carcasas de recipientes a presión (véase 6.2.2.3 en el caso de los recipientes a presión "UN", y 6.2.4.1 en el caso de los recipientes a presión no "UN"). | |
| 4.1.6.8 b) y c) | ISO 16111:2008 o ISO 16111:2018 | Dispositivos portátiles para el almacenamiento de gas – Hidrógeno absorbido en un hidruro metálico reversible |

**Tabla 4.1.6.15.2: Fechas de fabricación aplicables a las cápsulas de protección de válvulas y los protegeválvulas de los recipientes a presión no "UN"**

| Referencia | Título del documento | Aplicable a la fabricación |
|---|---|---|
| ISO 11117:1998 | Botellas de gas – Cápsulas de protección de válvula y protegeválvulas para botellas de gas de uso industrial y médico – Diseño, construcción y ensayos | Hasta el 31 de diciembre de 2014 |
| EN ISO 11117: 2008 + Cor 1:2009 | Botellas de gas – Cápsulas de protección de válvula y protegeválvulas – Diseño, construcción y ensayos | Hasta el 31 de diciembre de 2024 |
| EN ISO 11117:2019 | Botellas de gas – Cápsulas de protección de válvula y protegeválvulas – Diseño, construcción y ensayos | Hasta nuevo aviso |
| EN 962:1996 +A2:2000 | Botellas para el transporte de gas – Caperuzas y tulipas para protección de las válvulas de botellas para gases industriales y medicinales – Diseño, construcción y ensayos | Hasta el 31 de diciembre de 2014 |

### 4.1.7 Disposiciones particulares relativas a los envases y embalajes de los peróxidos orgánicos (clase 5.2) y materias autorreactivas de la clase 4.1

4.1.7.0.1 Los recipientes destinados a peróxidos orgánicos deberán cerrarse “de forma efectiva”. Cuando a causa de la formación de gas pueda desarrollarse una presión interna importante en el bulto, se puede instalar un dispositivo de ventilación siempre que el gas emitido no cause ningún peligro; en caso contrario, deberá limitarse el grado de llenado. Todo dispositivo de ventilación debe ser construido de tal forma que el líquido no pueda salir si el bulto está en posición vertical y no debe permitir la entrada de impurezas. El embalaje exterior, si existe, debe estar concebido de tal forma que no interfiera en el funcionamiento del dispositivo de ventilación.

#### 4.1.7.1 *Utilización de los envases y embalajes (salvo los GRG/IBC)*

4.1.7.1.1 Los envases y embalajes utilizados por los peróxidos orgánicos y las materias autorreactivas deben satisfacer las disposiciones del capítulo 6.1 y deberán satisfacer las disposiciones de prueba para el grupo de embalaje II.

4.1.7.1.2 Los métodos de embalaje utilizados para peróxidos orgánicos y las materias autorreactivas, se encuentran enumerados en la instrucción de embalaje P520 y llevan los códigos de OP1 a OP8. Las cantidades indicadas para cada método de embalaje representan las cantidades máximas autorizadas por bulto.

4.1.7.1.3 Para cada peróxido orgánico y materia autorreactiva ya clasificada, las tablas 2.2.41.4 y 2.2.52.4 indican los métodos de embalaje a utilizar.

4.1.7.1.4 Para los peróxidos orgánicos nuevos, nuevas materias autorreactivas o nuevas preparaciones de peróxidos orgánicos, el método de embalaje apropiado será el siguiente:

a) PERÓXIDO ORGÁNICO o MATERIA AUTORREACTIVA DE TIPO B:
El método de embalaje OP5 deberá aplicarse con la condición de que los peróxidos orgánicos respondan a los criterios del párrafo 20.4.3 b) y las materias autorreactivas a los del apartado 20.4.2 b) del *Manual de Pruebas y Criterios,* en uno de los envases indicados en este método. Si el peróxido orgánico (o la materia autorreactiva) sólo puede cumplir estos criterios en un embalaje más pequeño que los enumerados para el método de embalaje OP5 (es decir, en uno de los embalajes enumerados para OP1 a OP4), deberá utilizarse el método de embalaje correspondiente al número OP inferior;

b) PERÓXIDO ORGÁNICO o MATERIA AUTORREACTIVA DE TIPO C:
El método de embalaje OP6 deberá aplicarse con la condición de que los peróxidos orgánicos respondan a los criterios del párrafo 20.4.3 c) y las materias autorreactivas a los del apartado 20.4.2 c) del *Manual de Pruebas y Criterios,* en uno de los envases indicados en este método. Si el peróxido orgánico (o la materia autorreactiva) sólo puede cumplir estos criterios en un embalaje más pequeño que los enumerados para el método de embalaje OP6, deberá utilizarse el método de embalaje correspondiente al número OP inferior;

c) PERÓXIDO ORGÁNICO o MATERIA AUTORREACTIVA DE TIPO D:
Deberá utilizarse el método de embalaje OP7.

d) PERÓXIDO ORGÁNICO o MATERIA AUTORREACTIVA DE TIPO E:
Deberá utilizarse el método de embalaje OP8.

e) PERÓXIDO ORGÁNICO o MATERIA AUTORREACTIVA DE TIPO F:
Deberá utilizarse el método de embalaje OP8.

**4.1.7.2** ***Utilización de grandes recipientes para granel***

4.1.7.2.1 Los peróxidos orgánicos ya clasificados que se mencionan expresamente en la instrucción de embalaje IBC520, pueden transportarse en GRG/IBC conforme a esta instrucción. Los GRG/IBC deberán cumplir las disposiciones del capítulo 6.5 y satisfacer las disposiciones de prueba para el grupo de embalaje II.

4.1.7.2.2 Los otros peróxidos orgánicos y materias autorreactivas de tipo F podrán ser transportadas en GRG/IBC según las condiciones fijadas por la autoridad competente del país de origen si después de los resultados de las pruebas apropiadas, ésta considera que el transporte se puede realizar sin peligro. Las pruebas deberán permitir:

a) comprobar que el peróxido orgánico o la materia autorreactiva satisface los criterios de clasificación enunciados en 20.4.3 f) (resp. 20.4.2 f)) del *Manual de Pruebas y Criterios* casilla F de la figura 20.1 b) del Manual;

b) demostrar la compatibilidad con todos los materiales que normalmente entren en contacto con la materia en el curso del transporte;

c) determinar, cuando sea necesario, la temperatura de regulación y la temperatura crítica que se apliquen al transporte de la materia en el GRG/IBC previsto, en función de la TDAA;

d) determinar las características de los dispositivos de descompresión y los dispositivos de descompresión de emergencia eventualmente necesarios; y

e) determinar las eventuales disposiciones especiales a tomar.

Si el país de origen no es Parte contratante del ADR, la clasificación y las condiciones de transporte deberán ser reconocidas por la autoridad competente del primer país Parte contratante del ADR alcanzada en la expedición.

4.1.7.2.3 Se consideran caso de emergencia la descomposición autoacelerada y la inmersión total en llamas. Para evitar la rotura por explosión de los GRG/IBC de metal o de los GRG/IBC compuestos provistos de un revestimiento metálico integral, los dispositivos de descompresión de emergencia deben diseñarse de forma que dejen salir todos los productos de descomposición y los vapores que se produzcan durante la descomposición autoacelerada o durante un periodo de inmersión total en llamas de al menos una hora, calculado según las ecuaciones que se indican en 4.2.1.13.8.

### 4.1.8 Disposiciones particulares relativas al embalaje de materias infecciosas (clase 6.2)

4.1.8.1 Los expedidores de materias infecciosas deberán asegurarse de que los bultos estén preparados de manera que lleguen a su destino en buen estado y que no representen en el curso del transporte ningún riesgo para las personas o animales.

4.1.8.2 Las definiciones del 1.2.1 y las disposiciones generales de 4.1.1.1 a 4.1.1.17, excepto 4.1.1.10 a 4.1.1.12 y 4.1.1.15, son aplicables a los bultos de materias infecciosas. Sin embargo, solo se introducirán los líquidos en embalajes que ofrezcan una resistencia adecuada a la presión interna que puede desarrollarse en las condiciones normales de transporte.

4.1.8.3 Se incluirá una lista detallada del contenido entre el embalaje secundario y el embalaje exterior. Cuando se desconoce la materia infecciosa a transportar, pero se supone que satisface los criterios de clasificación de la categoría A, debe figurar la mención "Materia infecciosa con sospecha de pertenecer a la categoría A" entre paréntesis después de la designación oficial de transporte en el documento incluido en el embalaje exterior.

4.1.8.4 Antes de que un envase o embalaje vacío sea reexpedido al expedidor o a otro destinatario, deberá ser desinfectado o esterilizado para anular cualquier riesgo y deberán ser quitadas o borradas todas las etiquetas o marcas que indiquen que ha contenido una materia infecciosa.

4.1.8.5 A condición de que se obtenga un nivel de comportamiento equivalente, se autorizarán las modificaciones siguientes de recipientes primarios colocados en el embalaje secundario sin que sea necesario someter el bulto completo a nuevos ensayos:

a) podrán utilizarse recipientes primarios de dimensiones equivalentes o inferiores a las de recipientes primarios probados, siempre que:
   i) el diseño de los recipientes primarios sea análogo al de los recipientes primarios probados (por ejemplo, forma: redonda, rectangular, etc.);
   ii) el material de construcción del recipiente primario (vidrio, materia plástica, metal, etc.) ofrezca una resistencia a las fuerzas de impacto y de apilado igual o superior a la del recipiente primario probado inicialmente;
   iii) los recipientes primarios tengan aberturas de dimensiones iguales o inferiores y cuyo principio de cierre sea el mismo (por ejemplo, tapa roscada, tapa encajada, etc.);
   iv) se utilice un material de relleno suplementario en cantidad suficiente para llenar los espacios vacíos e impedir todo movimiento apreciable de los recipientes primarios; y
   v) los recipientes primarios estén orientados de la misma manera en el embalaje secundario que en el bulto probado;

b) Se podrá utilizar un número más pequeño de recipientes primarios probados u otros tipos de recipientes primarios definidos en el párrafo a) anterior, a condición de que se añada un relleno suficiente para llenar el espacio o espacios vacíos y para impedir todo desplazamiento apreciable de los recipientes primarios.

4.1.8.6 Los párrafos 4.1.8.1 a 4.1.8.5 se aplican únicamente a materias infecciosas de Categoría A (N.º ONU 2814 y 2900). No afectan al N.º de ONU 3373 MATERIA BIOLÓGICA, CATEGORÍA B (ver la instrucción de embalaje P650 de 4.1.4.1), ni al N.º de ONU 3291 DESECHOS CLÍNICOS, N.E.P. o DESECHOS (BIO) MÉDICOS, N.E.P. o DESECHOS MÉDICOS REGULADOS, N.E.P.

4.1.8.7 Para el transporte de material animal, los embalajes/envases o GRGs/IBCs no autorizados expresamente en la instrucción de embalaje aplicable no se utilizarán para el transporte de una materia u objeto a menos que lo apruebe específicamente la autoridad competente del país de origen[3] y siempre que:

a) El embalaje/envase alternativo cumpla las disposiciones generales de esta Parte;

b) Cuando la instrucción de embalaje indicada en la columna (8) de la Tabla A del Capítulo 3.2 así lo especifique, el embalaje/envase alternativo cumpla las disposiciones de la Parte 6;

c) La autoridad competente del país de origen[3] determine que el embalaje/envase alternativo proporciona por lo menos el mismo nivel de seguridad que si se embalara la materia de acuerdo con un método especificado en la instrucción de embalaje particular que se indica en la Columna (8) de la Tabla A del Capítulo 3.2; y

d) Una copia de la aprobación de la autoridad competente acompañe a cada envío o el documento de transporte incluya una indicación de que el embalaje alternativo lo aprobó la autoridad competente.

## 4.1.9 Disposiciones particulares relativas al embalaje de materias radiactivas

### 4.1.9.1 *Generalidades*

4.1.9.1.1 Las materias radiactivas, los embalajes y los bultos deberán satisfacer las disposiciones del capítulo 6.4. La cantidad de materias radiactivas contenidas en un bulto no deberán sobrepasar los límites indicados en 2.2.7.2.2, 2.2.7.4.1, 2.2.7.2.4.4, 2.2.7.2.4.5, 2.2.7.2.4.6, disposición especial 336 del Capítulo 3.3 y 4.1.9.3.

Los tipos de bultos de materias radiactivas afectados por el ADR, son:

a) Bultos exceptuados (ver apartado 1.7.1.5);

b) Bultos industriales del Tipo 1 (Bulto Tipo IP-1);

c) Bultos industriales del Tipo 2 (Bulto Tipo IP-2);

d) Bultos industriales del Tipo 3 (Bulto Tipo IP-3);

e) Bultos del Tipo A;

f) Bultos del Tipo B(U);

g) Bultos del Tipo B(M);

h) Bultos del Tipo C.

Los bultos exceptuados que contengan materias fisionables o hexafluoruro de uranio estarán sujetos a requisitos adicionales.

[3] *Si el país de origen no es una Parte contratante del ADR, la autoridad competente del primer país Parte contratante del ADR que toque el envío.*

4.1.9.1.2 La contaminación transitoria sobre las superficies externas de cualquier bulto debe mantenerse al nivel más bajo posible y, en las condiciones rutinarias de transporte, no debe sobrepasar los límites siguientes:

a) 4 Bq/cm$^2$ para los emisores beta y gamma y los emisores alfa de baja toxicidad;
b) 0,4 Bq/cm$^2$ para todos los demás emisores alfa.

Estos límites son aplicables cuando se promedian sobre cualquier área de 300 cm$^2$ en cualquier parte de la superficie.

4.1.9.1.3 Un bulto no deberá contener ningún artículo distinto de aquellos que sean necesarios para la utilización de las materias radiactivas. La interacción entre esos artículos y el bulto en condiciones de transporte aplicables al diseño no deberá disminuir la seguridad del bulto.

4.1.9.1.4 Sin perjuicio de lo dispuesto en 7.5.11, CV33, el nivel de contaminación transitoria sobre las superficies externas e internas de los sobreembalajes, los contenedores y los vehículos no debe sobrepasar los límites especificados en 4.1.9.1.2. Este requisito no se aplica a las superficies internas de los contenedores de carga que se utilicen como embalajes/envases, estén cargados o vacíos.

4.1.9.1.5 En el caso de materias radiactivas que tengan otras propiedades peligrosas, el diseño del bulto deberá tener en cuenta dichas propiedades. Las materias radiactivas que presenten un peligro subsidiario envasadas/embaladas en bultos que no necesiten la aprobación de la autoridad competente, deberá transportarse en embalajes/envases, GRG/IBC, cisternas o contenedores para granel que cumplan plenamente los requisitos de los capítulos pertinentes de la Parte 6, así como las disposiciones aplicables de los capítulos 4.1, 4.2 ó 4.3 en cuanto al riesgo subsidiario.

4.1.9.1.6 Antes de la primera utilización de un embalaje para el transporte de materias radiactivas, se confirmará que este se ha fabricado de conformidad con las especificaciones del diseño para garantizar el cumplimiento de las disposiciones pertinentes del ADR y de los certificados de aprobación aplicables. Si procede, deberán cumplirse también los siguientes requisitos:

a) Si la presión de diseño del sistema de contención sobrepasa 35 kPa (manométrica), se verificará que el sistema de contención de cada embalaje satisface las disposiciones de diseño aprobadas relativas a la capacidad del sistema de conservar su integridad sometido a presión;

b) Para cada de embalaje que vaya a utilizarse como del Tipo B(U), del Tipo B(M) y del Tipo C y para cada embalaje que contenga materias fisionables, se verificará que la eficacia de su protección contra la radiación y de su sistema de contención y, en su caso, las características de transferencia de calor y la eficacia del sistema de confinamiento, se sitúan en los límites aplicables o especificados para el diseño aprobado;

c) Para cada embalaje destinado a contener materias fisionables, se verificará que la eficacia de las características de seguridad con respecto a la criticidad está dentro de los límites aplicables o especificados al diseño, y en particular cuando, para satisfacer las prescripciones enunciadas en 6.4.11.1, se hayan incorporado específicamente venenos neutrónicos, se efectuarán comprobaciones para confirmar la presencia y la distribución de dichos venenos neutrónicos.

4.1.9.1.7 Antes de cada expedición de cualquier bulto, se comprobará que el bulto no contiene:

a) Radionucleidos diferentes de los especificados para el diseño del bulto; ni

b) Materias en una forma o en un estado físico o químico diferentes de los que están autorizados para el diseño del bulto.

4.1.9.1.8 Antes de cada expedición de cualquier bulto, se verificará que se han cumplido todos los requisitos especificados en las disposiciones pertinentes del ADR y en los certificados de aprobación correspondientes. Si procede, deberán cumplirse también los siguientes requisitos:

a) Se verificará que los dispositivos de elevación que no satisfagan los requisitos establecidos en 6.4.2.2 se han desmontado o se han dejado inoperantes en cuanto a su uso para la elevación del bulto, de conformidad con 6.4.2.3;

b) Todo bulto del Tipo B(U), del Tipo B(M) y del Tipo C se retendrá hasta que se haya aproximado lo suficiente a las condiciones de equilibrio para demostrar que se cumplen los requisitos relativos a la temperatura y a la presión, a menos que la exención de tales requisitos haya sido objeto de aprobación unilateral;

c) Para cada bulto del Tipo B(U), del Tipo B(M) y del Tipo C, se verificará, por inspección y/o mediante ensayos apropiados, que todos los cierres, válvulas y demás orificios del sistema de contención a través de los cuales podría escapar el contenido radiactivo están debidamente cerrados y, cuando proceda, precintados de conformidad con lo establecido para confirmar el cumplimiento de los requisitos establecidos en 6.4.8.8 y 6.4.10.3;

d) Para cada bulto que contenga materias fisionables se realizará la medición especificada en 6.4.11.5 b) y los ensayos para verificar que los bultos estén cerrados de conformidad con lo estipulado en 6.4.11.8.

e) Cuando se trate de bultos destinados a su expedición después del almacenamiento, se verificará que todos los componentes del embalaje/envase y el contenido radiactivo se hayan mantenido durante el almacenamiento de tal manera que se hayan cumplido todos los requisitos especificados en las disposiciones pertinentes de la presente Reglamentación y en los certificados de aprobación aplicables.

4.1.9.1.9 El expedidor tendrá también una copia de las instrucciones con relación al correcto cerrado del bulto y toda preparación para el envío antes de realizar este último, según los términos de los certificados.

4.1.9.1.10 Salvo para los envíos en la modalidad de uso exclusivo, ningún bulto o sobreembalaje tendrá un IT superior a 10 ni un ISC superior a 50.

4.1.9.1.11 Salvo en el caso de los bultos o sobreembalajes transportados en la modalidad de uso exclusivo por carretera en las condiciones especificadas en 7.5.11, CV33 (3.5) a), la tasa de dosis máxima en cualquier punto de cualquier superficie exterior de un bulto o sobreembalaje no será superior a 2 mSv/h.

4.1.9.1.12 La tasa de dosis máxima en cualquier punto de cualquier superficie externa de un bulto o de un sobreembalaje en la modalidad de uso exclusivo no será superior a 10 mSv/h.

**4.1.9.2** ***Disposiciones y controles relativos al transporte de los LSA(BAE) y de los SCO(OCS).***

4.1.9.2.1 La cantidad de material LSA(BAE) o SCO(OCS) en un solo bulto de tipo IP-1, bulto de tipo IP-2, bulto de tipo IP-3, u objeto o conjunto de u objetos, según el caso, deberá limitarse de tal forma que la tasa de dosis externa a 3 m de la materia, del objeto o del conjunto de objetos no protegidos no sobrepase de 10 mSv/h.

4.1.9.2.2 Para el material LSA(BAE) y SCO(OCS) que sean o contengan materias fisionables, que no estén exceptuadas en virtud de lo dispuesto en 2.2.7.2.3.5, se satisfarán los requisitos aplicables enunciados en 7.5.11, CV33 (4.1) y (4.2).

4.1.9.2.3 Cuando se trate de materiales LSA(BAE) y SCO(OCS) que sean o contengan materias fisionables, se satisfarán los requisitos aplicables del 6.4.11.1.

4.1.9.2.4 Las materias LSA(BAE) y las SCO(OCS) de los grupos LSA-1(BAE-I) y SCO-1(OCS-I) Y SCO-II(OCS-III) podrán ser transportadas no embaladas en las condiciones siguientes:

a) Todas las materias no embaladas, distintas de los minerales que solo contengan radionucleidos naturales, deberán ser transportadas de tal modo que no se produzca, en condiciones normales del transporte rutinario, fugas del contenido radiactivo fuera del vehículo ni perdida de la protección;

b) Cada vehículo debe ser utilizado en uso exclusivo, excepto si solo son transportadas materias del grupo SCO-I(OCS-I) cuya contaminación en las superficies accesibles e inaccesibles no sea superior a diez veces el nivel aplicable según la definición de contaminación del 2.2.7.1.2;

c) Para los SCO-I(OCS-I), cuando se sospeche que la contaminación transitoria en las superficies inaccesibles sobrepase los valores específicos en 2.2.7.2.3.2 a) i), deberán adoptarse medidas para impedir que las materias radiactivas sean liberadas en el vehículo.

d) Las materias fisionables sin embalar cumplirán los requisitos de 2.2.7.2.3.5 e); y

e) En el caso de SCO-III(OCS-III):

i) El transporte será de uso exclusivo por carretera, ferrocarril, vía marítima o vía fluvial interior.

ii) No se permitirá el apilamiento.

iii) Todas las actividades asociadas a la expedición, incluidas la protección radiológica, la respuesta a emergencias y cualesquiera precauciones especiales o controles administrativos u operacionales especiales que deban ejercerse durante el transporte, se describirán en un plan de transporte. En ese plan se deberá demostrar que el grado global de seguridad en el transporte es al menos equivalente al que se alcanzaría si se cumplieran los requisitos de 6.4.7.14 (únicamente para el ensayo especificado en 6.4.15.6, precedido de los ensayos especificados en 6.4.15.2 y 6.4.15.3).

iv) Se deberán cumplir los requisitos de 6.4.5.1 y 6.4.5.2 para un bulto de tipo IP-2, con la salvedad de que el daño máximo a que se hace referencia en 6.4.15.4 podrá determinarse con arreglo a las disposiciones que figuren en el plan de transporte, y no se aplicarán los requisitos de 6.4.15.5.

v) El objeto y cualquier blindaje se sujetarán al medio de transporte de acuerdo con 6.4.2.1.

vi) La expedición estará sujeta a aprobación multilateral.

4.1.9.2.5 Salvo lo dispuesto en 4.1.9.2.4, las materias LSA(BAE) y SCO(OCS) deberán ser embaladas conforme a la tabla siguiente:

**Tabla 4.1.9.2.5: Disposiciones aplicables a los bultos industriales conteniendo materiales LSA(BAE) o los SCO(OCS)**

| Contenido radiactivo | | Tipo de bulto industrial | |
|---|---|---|---|
| | | Uso exclusivo | Uso no exclusivo |
| LSA-I(BAE-I) | Sólidos [a] | Tipo IP-1 (BI-1) | Tipo IP-1 (BI-1) |
| | Líquidos | Tipo IP-1 (BI-1) | Tipo IP-2 (BI-2) |
| LSA-II(BAE-II) | Sólidos | Tipo IP-2 (BI-2) | Tipo IP-2 (BI-2) |
| | Líquidos y gas | Tipo IP-2 (BI-2) | Tipo IP-3 (BI-3) |
| LSA-III(BAE-III) | | Tipo IP-2 (BI-2) | Tipo IP-3 (BI-3) |
| SCO-I(OCS-I) [a] | | Tipo IP-1 (BI-1) | Tipo IP-1 (BI-1) |
| SCO-II(OCS-II) | | Tipo IP-2 (BI-2) | Tipo IP-2 (BI-2) |

[a] *En las condiciones descritas en 4.1.9.2.4, las materias LSA-I(BAE-I) y SCO-I(OCS-I) pueden ser transportadas sin embalar.*

**4.1.9.3** ***Bultos conteniendo materias fisionables***

El contenido de los bultos conteniendo materias fisionables será el que se haya especificado para el diseño del bulto ya sea directamente en el ADR o en el certificado de aprobación.

### 4.1.10 Disposiciones particulares relativas al embalaje en común

4.1.10.1 Cuando el embalaje en común esté autorizado en virtud de las disposiciones de la presente sección, las mercancías peligrosas podrán ser embaladas en común con mercancías peligrosas diferentes u otras mercancías en embalajes combinados conforme a 6.1.4.21, a condición de que no reaccionen peligrosamente entre ellas y que el resto de las disposiciones pertinentes del presente capítulo sean satisfechas.

***NOTA 1:*** *Véase también 4.1.1.5 y 4.1.1.6.*

***NOTA 2:*** *Para materias radiactivas véase también 4.1.9.*

4.1.10.2 Salvo para los bultos que contengan únicamente mercancías de la clase 1 o únicamente de la clase 7, si son utilizados como embalajes exteriores cajas de madera o de cartón, un bulto que contenga mercancías diferentes embaladas en común no deberá sobrepasar los 100 kg.

4.1.10.3 A menos que una disposición especial aplicable según 4.1.10.4 no lo prescriba de otro modo, las mercancías peligrosas de la misma clase o del mismo código de clasificación podrán ser embaladas en común.

4.1.10.4 Cuando se hace referencia en la columna (9b) de la tabla A del capítulo 3.2 a un apartado determinado, las disposiciones especiales siguientes serán aplicables al embalaje en común de las mercancías afectadas en ese apartado con otras mercancías en el mismo bulto:

MP1 Sólo puede ser embalado en común con una mercancía del mismo tipo y grupo de compatibilidad.

MP2 No debe ser embalado en común con otras mercancías.

MP3 Está autorizado el embalaje en común de los Nos. ONU 1873 y 1802.

MP4 No deben ser embaladas en común con mercancías de otras clases o con mercancías que no estén sometidas a las disposiciones del ADR. Sin embargo, si el peróxido orgánico es un endurecedor o un sistema de compuestos múltiples para materias de la clase 3, el embalaje en común estará autorizado con estas materias de la clase 3.

MP5 Las materias de los Nos. ONU 2814 y 2900 podrán embalarse en común en un embalaje combinado conforme a la instrucción de embalaje P620. Estas no deben ser embaladas en común con otras mercancías; esta disposición no se aplica al N.º ONU 3373 muestras para diagnóstico o muestras clínicas, embalada según la instrucción de embalaje P650, ni tampoco a las materias añadidas para refrigerar, por ejemplo, el hielo, la nieve carbónica o el nitrógeno líquido refrigerado.

MP6 No deben ser embalados en común con otras mercancías. Esta disposición no se aplica a las materias añadidas para refrigerar, por ejemplo, el hielo, la nieve carbónica o el nitrógeno líquido refrigerado.

MP7 Puede ser embalada en común en un embalaje combinado conforme al 6.1.4.21, en cantidades que no sobrepasen los 5 litros por envase interior:

- con mercancías de la misma clase con códigos de clasificación diferentes cuando el embalaje en común esté también autorizado para ellas; o
- con mercancías que no estén sometidas a las disposiciones del ADR,

a condición de que no reaccionen peligrosamente entre ellas.

MP8 Puede ser embalada en común en un embalaje combinado conforme al 6.1.4.21, en cantidades que no sobrepasen los 3 litros por envase interior:

- con mercancías de la misma clase con códigos de clasificación diferentes cuando el embalaje en común esté también autorizado para ellas; o
- con mercancías que no estén sometidas a las disposiciones del ADR,

a condición de que no reaccionen peligrosamente entre ellas.

MP9 Puede ser embalada en común en un embalaje exterior previsto en el 6.1.4.21:

- con otras mercancías de la clase 2;
- con mercancías de otras clases, cuando el embalaje en común esté también autorizado para ellas; o
- con mercancías que no estén sometidas a las disposiciones del ADR,

a condición de que no reaccionen peligrosamente entre ellas.

MP10 Puede ser embalada en común en un embalaje combinado conforme al 6.1.4.21, en cantidades que no sobrepasen los 5 kg. por envase interior:

- con mercancías de la misma clase con códigos de clasificación diferentes y con mercancías de otras clases cuando el embalaje en común esté también autorizado para ellas; o
- con mercancías que no estén sometidas a las disposiciones del ADR,

a condición de que no reaccionen peligrosamente entre ellas.

MP11 Puede ser embalada en común en un embalaje combinado conforme al 6.1.4.21, en cantidades que no sobrepasen los 5 kg. por envase interior:

- con mercancías de la misma clase con códigos de clasificación diferentes y con mercancías de otras clases (a excepción de las materias de la clase 5.1 de los grupos de embalaje I y II) cuando el embalaje en común esté también autorizado para ellas; o
- con mercancías que no estén sometidas a las disposiciones del ADR,

a condición de que no reaccionen peligrosamente entre ellas.

MP12 Puede ser embalada en común en un embalaje combinado conforme al 6.1.4.21, en cantidades que no sobrepasen los 5 kg. por envase interior:

- con mercancías de la misma clase con códigos de clasificación diferentes y con mercancías de otras clases (a excepción de las materias de la clase 5.1 de los grupos de embalaje I y II) cuando el embalaje en común esté también autorizado para ellas; o
- con mercancías que no estén sometidas a las disposiciones del ADR,

a condición de que no reaccionen peligrosamente entre ellas.

Los bultos no deben sobrepasar los 45 kg. de peso; si son utilizadas cajas de cartón como embalajes exteriores, estas no deben sobrepasar los 27 kg. de peso.

MP13 Puede ser embalada en común en un embalaje combinado conforme al 6.1.4.21, en cantidades que no sobrepasen los 3 kg. por envase interior y por bulto:

- con mercancías de la misma clase con códigos de clasificación diferentes y con mercancías de otras clases (a excepción de las materias de la clase 5.1 de los grupos de embalaje I y II) cuando el embalaje en común esté también autorizado para ellas; o
- con mercancías que no estén sometidas a las disposiciones del ADR,

a condición de que no reaccionen peligrosamente entre ellas.

MP14 Puede ser embalada en común en un embalaje combinado conforme al 6.1.4.21, en cantidades que no sobrepasen los 6 kg. por envase interior:

- con mercancías de la misma clase con códigos de clasificación diferentes y con mercancías de otras clases (a excepción de las materias de la clase 5.1 de los grupos de embalaje I y II) cuando el embalaje en común esté también autorizado para ellas; o
- con mercancías que no estén sometidas a las disposiciones del ADR,

a condición de que no reaccionen peligrosamente entre ellas.

MP15 Puede ser embalada en común en un embalaje combinado conforme al 6.1.4.21, en cantidades que no sobrepasen los 3 litros por envase interior:

- con mercancías de la misma clase con códigos de clasificación diferentes y con mercancías de otras clases (a excepción de las materias de la clase 5.1 de los grupos de embalaje I y II) cuando el embalaje en común esté también autorizado para ellas; o
- con mercancías que no estén sometidas a las disposiciones del ADR,

a condición de que no reaccionen peligrosamente entre ellas.

MP16 *(Reservado)*.

MP17 Puede ser embalada en común en un embalaje combinado conforme al 6.1.4.21, en cantidades que no sobrepasen 0,5 litros por envase interior y 1 litro por bulto:

- con mercancías de otras clases, a excepción de la clase 7, cuando el embalaje en común esté también autorizado para ellas; o
- con mercancías que no estén sometidas a las disposiciones del ADR,

a condición de que no reaccionen peligrosamente entre ellas.

MP18 Puede ser embalada en común en un embalaje combinado conforme al 6.1.4.21, en cantidades que no sobrepasen 0,5 kg. por envase interior y 1 kg. por bulto:

- con mercancías de otras clases, a excepción de la clase 7, cuando el embalaje en común esté también autorizado para ellas; o
- con mercancías que no estén sometidas a las disposiciones del ADR,

a condición de que no reaccionen peligrosamente entre ellas.

MP19 Puede ser embalada en común en un embalaje combinado conforme al 6.1.4.21, en cantidades que no sobrepasen los 5 litros por envase interior:

- con mercancías de la misma clase con códigos de clasificación diferentes y con mercancías de otras clases (a excepción de las materias de la clase 5.1 de los grupos de embalaje I y II) cuando el embalaje en común esté también autorizado para ellas; o
- con mercancías que no estén sometidas a las disposiciones del ADR,

a condición de que no reaccionen peligrosamente entre ellas.

MP20 Puede ser embalado en común con materias del mismo número de ONU.

No debe ser embalado en común otras mercancías de la clase 1 de números de ONU diferentes, excepto si eso está previsto por la disposición especial MP24.

No debe ser embalado en común con mercancías de otras clases o con mercancías que no estén sometidas a las disposiciones del ADR.

MP21 Puede ser embalado en común con objetos del mismo número ONU.

No debe ser embalado en común con mercancías de la clase 1 de números ONU diferentes, con excepción:

a) de sus propios medios de cebado, siempre y cuando:

   i) que estos medios no entren en funcionamiento en condiciones normales de transporte; o
   ii) que estos medios vayan provistos como mínimo de dos dispositivos de seguridad eficaces que impidan la explosión del objeto en caso de funcionamiento accidental de dichos medios de cebado; o
   iii) que si estos medios no disponen de dos dispositivos de seguridad eficaces (es decir, medios de cebado pertenecientes al grupo de compatibilidad B), siempre que, a juicio de la autoridad competente del país de origen[3], el funcionamiento accidental de los medios de cebado no puede dar lugar, en condiciones normales de transporte, a la explosión de un objeto; y

b) objetos pertenecientes a grupos de compatibilidad C, D y E.

No deben ser embalados en común con mercancías de otras clases o mercancías que no estén sometidas a las disposiciones del ADR.

Cuando las mercancías sean embaladas en común conforme a la presente disposición especial es necesario tener en cuenta la modificación eventual de clasificación de los bultos según 2.2.1.1. Para la designación de las mercancías en la carta de porte, véase 5.4.1.2.1 b).

MP22 Puede ser embalado en común con objetos del mismo número ONU.

No debe ser embalado en común con mercancías de la clase 1 de números ONU diferentes, con excepción:

a) con sus propios medios de cebado, siempre y cuando estos medios de cebado no puedan funcionar en condiciones normales de transporte; o
b) con objetos pertenecientes a grupos de compatibilidad C, D y E; o.

c) si eso está previsto por la disposición especial MP24.

---

[3] *Si el país de origen no fuera un Estado Parte en el ADR, la especificación deberá ser convalidada por la autoridad competente del primer Estado Parte en el ADR a dónde llegue el transporte.*

No deben ser embalados en común con mercancías de otras clases o mercancías que no estén sometidas a las disposiciones del ADR.

Cuando las mercancías sean embaladas en común conforme a la presente disposición especial es necesario tener en cuenta la modificación eventual de clasificación de los bultos según 2.2.1.1. Para la designación de las mercancías en la carta de porte, véase 5.4.1.2.1 b).

MP23 Puede ser embalado en común con objetos del mismo número ONU.

No debe ser embalado en común con mercancías de la clase 1 de números ONU diferentes, con excepción:

a) con sus propios medios de cebado, siempre y cuando estos medios de cebado no puedan funcionar en condiciones normales de transporte; o

b) si esto está previsto por la disposición especial MP24.

No deben ser embalados en común con mercancías de otras clases o mercancías que no estén sometidas a las disposiciones del ADR.

Cuando las mercancías sean embaladas en común conforme a la presente disposición especial es necesario tener en cuenta la modificación eventual de clasificación de los bultos según 2.2.1.1. Para la designación de las mercancías en la carta de porte, véase 5.4.1.2.1 b).

MP24 Pueden ser embalados en común con mercancías pertenecientes a otros números ONU que figuren en la tabla más adelante indicada en las condiciones siguientes:

- si la letra A figura en la tabla, las mercancías pertenecientes a estos números ONU pueden ser embalados en común sin limitación de peso;
- si la letra B figura en la tabla, las mercancías pertenecientes a estos números ONU pueden ser embalados en común en un mismo bulto hasta un peso total de materias explosiva de 50 kg.

Cuando las mercancías sean embaladas en común conforme a la presente disposición especial es necesario tener en cuenta la modificación eventual de clasificación de los bultos según 2.2.1.1. Para la designación de las mercancías en la carta de porte, véase 5.4.1.2.1 b).

| N.º ONU | 0012 | 0014 | 0027 | 0028 | 0044 | 0054 | 0160 | 0161 | 0186 | 0191 | 0194 | 0195 | 0197 | 0238 | 0240 | 0312 | 0333 | 0334 | 0335 | 0336 | 0337 | 0373 | 0405 | 0428 | 0429 | 0430 | 0431 | 0432 | 0505 | 0506 | 0507 | 0509 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0012 | | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0014 | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0027 | | | | B | B | | B | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | B |
| 0028 | | | B | | B | | B | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | B |
| 0044 | | | B | B | | | B | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | B |
| 0054 | | | | | | | | | B | B | B | B | B | B | B | B | | | | | | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | |
| 0160 | | | B | B | B | | | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | B |
| 0161 | | | B | B | B | | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | B |
| 0186 | | | | | | B | | | | B | B | B | B | B | B | B | | | | | | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | |
| 0191 | | | | | | B | | | B | | B | B | B | B | B | B | | | | | | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | |
| 0194 | | | | | | B | | | B | B | | B | B | B | B | B | | | | | | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | |
| 0195 | | | | | | B | | | B | B | B | | B | B | B | B | | | | | | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | |
| 0197 | | | | | | B | | | B | B | B | B | | B | B | B | | | | | | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | |
| 0238 | | | | | | B | | | B | B | B | B | B | | B | B | | | | | | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | |
| 0240 | | | | | | B | | | B | B | B | B | B | B | | B | | | | | | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | |
| 0312 | | | | | | B | | | B | B | B | B | B | B | B | | | | | | | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | |
| 0333 | | | | | | | | | | | | | | | | | | A | A | A | A | | | | | | | | | | | |
| 0334 | | | | | | | | | | | | | | | | | A | | A | A | A | | | | | | | | | | | |
| 0335 | | | | | | | | | | | | | | | | | A | A | | A | A | | | | | | | | | | | |
| 0336 | | | | | | | | | | | | | | | | | A | A | A | | A | | | | | | | | | | | |
| 0337 | | | | | | | | | | | | | | | | | A | A | A | A | | | | | | | | | | | | |
| 0373 | | | | | | B | | | B | B | B | B | B | B | B | B | | | | | | | B | B | B | B | B | B | B | B | B | |
| 0405 | | | | | | B | | | B | B | B | B | B | B | B | B | | | | | | B | | B | B | B | B | B | B | B | B | |
| 0428 | | | | | | B | | | B | B | B | B | B | B | B | B | | | | | | B | B | | B | B | B | B | B | B | B | |
| 0429 | | | | | | B | | | B | B | B | B | B | B | B | B | | | | | | B | B | B | | B | B | B | B | B | B | |
| 0430 | | | | | | B | | | B | B | B | B | B | B | B | B | | | | | | B | B | B | B | | B | B | B | B | B | |
| 0431 | | | | | | B | | | B | B | B | B | B | B | B | B | | | | | | B | B | B | B | B | | B | B | B | B | |
| 0432 | | | | | | B | | | B | B | B | B | B | B | B | B | | | | | | B | B | B | B | B | B | | B | B | B | |
| 0505 | | | | | | B | | | B | B | B | B | B | B | B | B | | | | | | B | B | B | B | B | B | B | | B | B | |
| 0506 | | | | | | B | | | B | B | B | B | B | B | B | B | | | | | | B | B | B | B | B | B | B | B | | B | |
| 0507 | | | | | | B | | | B | B | B | B | B | B | B | B | | | | | | B | B | B | B | B | B | B | B | B | | |
| 0509 | | | B | B | B | | B | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## CAPÍTULO 4.2

## UTILIZACIÓN DE LAS CISTERNAS PORTÁTILES Y CONTENEDORES DE GAS DE ELEMENTOS MÚLTIPLES (CGEM) "UN"

***NOTA 1**: Para las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables, contenedores cisterna y cajas móviles cisterna cuyos depósitos estén construidos con materiales metálicos, así como los vehículos batería y contenedores de gas con elementos múltiples (CGEM), véase el capítulo 4.3; para las cisternas de plástico reforzado con fibras, véase el capítulo 4.4; para las cisternas para residuos que operan al vacío, véase el capítulo 4.5.*

***NOTA 2:** Las cisternas portátiles y los CGEM "UN" cuyo marcado responda a las disposiciones pertinentes del capítulo 6.7, pero que hayan sido homologados en un Estado que no sea Parte contratante del ADR, podrán igualmente utilizarse para el transporte según el ADR.*

### 4.2.1 Disposiciones generales relativas a la utilización de las cisternas portátiles para el transporte de materias de la clase 1 y de las clases de la 3 a la 9

4.2.1.1 La presente sección describe las disposiciones generales relativas a la utilización de cisternas portátiles para el transporte de materias de las clases 1, 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 7, 8 y 9. Además de estas disposiciones generales, las cisternas portátiles deberán estar conformes con disposiciones aplicables al diseño y la construcción de las cisternas portátiles, así como a los controles y pruebas que deben superar, enunciados en 6.7.2. Las materias deberán ser transportadas en cisternas portátiles conforme a las instrucciones de transporte en cisternas portátiles que figuran en la columna (10) de la tabla A del capítulo 3.2 y descritas en 4.2.5.2.6 (de T1 a T23), así como en las disposiciones especiales aplicables al transporte en cisternas portátiles asignadas a cada materia en la columna (11) de la tabla A del capítulo 3.2 y descritas en 4.2.5.3.

4.2.1.2 Durante el transporte, las cisternas portátiles deberán estar adecuadamente protegidas contra daños del depósito y de los equipos de servicio en caso de choque lateral o longitudinal, o de vuelco. Cuando los depósitos y los equipos de servicio estén construidos para poder resistir los choques o un vuelco, esta protección no será necesaria. Se dan ejemplos de una protección de este tipo en 6.7.2.17.5.

4.2.1.3 Ciertas materias son químicamente inestables. Sólo deberán ser aceptadas para el transporte, si se han tomado las medidas necesarias para prevenir su descomposición, su transformación, o su polimerización peligrosa durante el transporte. Para ello, se deberá velar por que los depósitos no contengan ninguna materia susceptible de favorecer dichas reacciones.

4.2.1.4 La temperatura de la superficie exterior del depósito, excluyendo las aberturas y sus medios de obturación, o de la superficie exterior del aislamiento térmico no deberá superar los 70° C durante el transporte. Cuando sea necesario el depósito deberá estar provisto de un aislamiento térmico.

4.2.1.5 Las cisternas portátiles vacías sin limpiar y no desgasificadas deberán cumplir las mismas disposiciones que las cisternas portátiles llenas con la materia que se había transportado previamente.

4.2.1.6 No podrán transportarse en un mismo compartimiento o en compartimientos adyacentes de depósitos materias que puedan producir reacciones peligrosas entre ellas (véase definición de "reacción peligrosa" en 1.2.1).

4.2.1.7 El certificado de homologación de tipo, el acta de inspección de prueba y el certificado que demuestre los resultados del control y de la prueba inicial para cada cisterna portátil, concedidos por la autoridad competente o una organización reconocida por ella, deberán ser conservados por la autoridad o su organización y por el propietario. Los propietarios deberán enseñar dichos documentos a la autoridad competente, si ésta lo requiere.

4.2.1.8 Salvo si el nombre de la/s materia/s transportada/s aparece/n en la placa de metal descrita en 6.7.2.20.2, deberá transmitirse una copia del certificado mencionado en 6.7.2.18.1 si lo solicitase

una autoridad competente o una organización reconocida por ésta, que será presentada sin más demora por el expedidor, el destinatario o el intermediario, según el caso.

**4.2.1.9** ***Grado de llenado***

4.2.1.9.1 Con anterioridad al llenado, el expedidor deberá asegurarse de que la cisterna portátil utilizada es del tipo apropiado y deberá velar por que ésta no sea llenada con materias que, en contacto con los materiales del depósito, de las juntas de estanqueidad, del equipo de servicio y de los revestimientos protectores eventuales, podrían reaccionar peligrosamente formando productos peligrosos o debilitar sensiblemente estos materiales. El expedidor podrá pedir consejo al fabricante de la materia transportada y a la autoridad competente en referencia a la compatibilidad de esta materia con los materiales de la cisterna portátil.

4.2.1.9.1.1 Las cisternas portátiles no deberán llenarse sobrepasando el nivel indicado en 4.2.1.9.2 a 4.2.1.9.6. Las condiciones de aplicación de 4.2.1.9.2, 4.2.1.9.3 o 4.2.1.9.5.1 a determinadas materias serán precisadas en las instrucciones de transporte de cisternas portátiles o las disposiciones especiales aplicables al transporte en cisternas portátiles en 4.2.5.2.6 ó 4.2.5.3 referentes a estas materias en las columnas (10) o (11) de la tabla A del capítulo 3.2.

4.2.1.9.2 En los casos generales de utilización, el grado máximo de llenado (en %) se obtendrá mediante la fórmula siguiente:

$$grado\ de\ llenado = \frac{97}{1 + \alpha\ (t_r - t_f)}$$

4.2.1.9.3 Para las materias líquidas de la clase 6.1 o de la clase 8 que provienen de los grupos de embalaje I o II, así como para las materias líquidas cuya tensión absoluta de vapor es superior a 175 kPa (1,75 bar) a 65 °C, el grado máximo de llenado (en %) se obtendrá mediante la fórmula siguiente:

$$grado\ de\ llenado = \frac{95}{1 + \alpha\ (t_r - t_f)}$$

4.2.1.9.4 En estas fórmulas, $\alpha$ representa el coeficiente medio de dilatación cúbica del líquido entre la temperatura media del líquido durante el llenado ($t_f$) y la temperatura media máxima de la carga durante el transporte ($t_r$), (en °C). Para los líquidos transportados en condiciones ambientes, $\alpha$ podrá ser calculado con la fórmula:

$$\alpha = \frac{d_{15} - d_{50}}{35\ d_{50}}$$

siendo $d_{15}$ y $d_{50}$ las densidades del líquido a 15 °C y 50 °C, respectivamente.

4.2.1.9.4.1 La temperatura media máxima de la carga ($t_r$) deberá ser fijada a 50 °C; sin embargo, para transportes efectuados en condiciones climáticas extremas, las autoridades competentes interesadas podrán aceptar un límite más bajo o fijar un límite más alto según el caso.

4.2.1.9.5 Las disposiciones de 4.2.1.9.2 a 4.2.1.9.4.1 no se aplicarán a las cisternas portátiles cuyo contenido sea mantenido a una temperatura superior a 50 °C durante el transporte (por ejemplo, mediante un dispositivo de calentamiento). Para las cisternas portátiles equipadas con un dispositivo de este tipo, se utilizará un regulador de temperatura para que la cisterna nunca este llena por encima del 95% en cualquier momento durante su transporte.

4.2.1.9.5.1 El grado máximo de llenado (en %) para las materias sólidas transportadas a temperaturas superiores a su punto de fusión y para líquidos a temperatura elevada debe determinarse con la siguiente fórmula:

$$grado\ de\ llenado = 95\frac{d_r}{d_f}$$

siendo $d_f$ y $d_r$ la densidad del líquido a la temperatura media del líquido durante el llenado y la temperatura media máxima de la carga durante el transporte, respectivamente.

4.2.1.9.6 Las cisternas portátiles no se presentarán al transporte:

a) si su grado de llenado, en el caso de líquidos con una viscosidad inferior a 2680 $mm^2/s$ a 20 °C o a la temperatura máxima de la materia durante el transporte en el caso de una materia transportada en caliente, es superior al 20% pero inferior al 80%, excepto en el caso en que los depósitos de las cisternas portátiles estén divididos en secciones de una capacidad máxima de 7500 *l* por medio de tabiques de mamparos o rompeolas;

b) si se adhieren al exterior del depósito o del equipo de servicio restos de materia transportada;

c) si tienen alguna fuga o están dañadas hasta tal punto que la integridad de la cisterna o de sus elementos de elevación o de estiba puedan estar comprometidas; y

d) si el equipo de servicio no ha sido examinado y considerado en buen estado de funcionamiento.

4.2.1.9.7 Los pasos para horquillas de las cisternas portátiles deberán ser obturados durante el llenado de las cisternas. Esta disposición no se aplicará a las cisternas portátiles que, conforme al 6.7.2.17.4, no necesitan estar previstas de medios de obturación de los pasos para horquillas.

**4.2.1.10** ***Disposiciones suplementarias aplicables al transporte de materias de la clase 3 en cisternas portátiles***

4.2.1.10.1 Todas las cisternas portátiles destinadas al transporte de líquidos inflamables deberán estar cerradas y provistas de dispositivos de descompresión conformes a las disposiciones de 6.7.2.8 a 6.7.2.15.

4.2.1.10.1.1 Para las cisternas portátiles destinadas exclusivamente al transporte por vía terrestre, los dispositivos de aireación abiertos podrán ser utilizados si son autorizados según el capítulo 4.3.

**4.2.1.11** ***Disposiciones suplementarias aplicables al transporte de materias de las clases 4.1, 4.2 o 4.3 (distintas de las materias autoreactivas de la clase 4.1) en cisternas portátiles***

*(Reservado).*

***NOTA**: Para las materias autoreactivas de la clase 4.1, véase 4.2.1.13.1.*

**4.2.1.12** ***Disposiciones suplementarias aplicables al transporte de materias de la clase 5.1 en cisternas portátiles***

*(Reservado).*

**4.2.1.13** ***Disposiciones suplementarias aplicables al transporte de materias de la clase 5.2 y materias autoreactivas de la clase 4.1 en cisternas portátiles***

4.2.1.13.1 Cada materia debe haber sido sometida a pruebas. Deberá comunicarse un acta de inspección de prueba a la autoridad competente del país de origen para su aprobación. Deberá mandarse una notificación de dicha aprobación a la autoridad competente del país de destino. Dicha notificación deberá indicar las condiciones de transporte aplicables e incluir el acta de inspección con los resultados de prueba. Las pruebas efectuadas tendrán que comprender aquellas que permitan:

a) probar la compatibilidad de todos los materiales que entren normalmente en contacto con la materia durante el transporte;

b) proporcionar los datos sobre el diseño de los dispositivos reguladores de presión y de descompresión de emergencia teniendo en cuenta las características del diseño de la cisterna portátil.

Cualquier disposición suplementaria que sea necesaria para asegurar la seguridad del transporte de la materia tendrá que ser indicada claramente en el acta de inspección.

4.2.1.13.2 Las disposiciones siguientes se aplicarán a las cisternas portátiles destinadas al transporte de los peróxidos orgánicos del tipo F o materias autoreactivas del tipo F, con una temperatura de

descomposición autoacelerada (TDAA) como mínimo igual a 55 °C. Dichas disposiciones prevalecerán por encima de las de la sección 6.7.2 en caso en que se produzca un conflicto con estas últimas. Las situaciones de emergencia a tomar en cuenta son la descomposición autoacelerada de la materia y la inmersión en el fuego según las condiciones definidas en 4.2.1.13.8.

4.2.1.13.3 Las disposiciones suplementarias aplicadas al transporte en cisternas portátiles de peróxidos orgánicos o materias autoreactivas que tengan una TDAA inferior a 55 °C deberán ser establecidas por la autoridad competente del país de origen; tendrán que ser notificadas a la autoridad del país de destino.

4.2.1.13.4 La cisterna portátil tendrá que estar diseñada para resistir una presión de prueba de al menos 0,4 MPa (4 bar).

4.2.1.13.5 Las cisternas portátiles tendrán que estar equipadas con dispositivos indicadores de temperatura.

4.2.1.13.6 Las cisternas portátiles deberán llevar dispositivos de descompresión y dispositivos de descompresión de emergencia. Las válvulas de depresión serán también admisibles. Los dispositivos de descompresión deberán funcionar a presiones determinadas en función de las propiedades de la materia y de las características de construcción de la cisterna portátil. No deberán autorizarse los elementos fusibles en el depósito.

4.2.1.13.7 Los dispositivos de descompresión deberán estar constituidos por válvulas del tipo de resorte para evitar una acumulación de presión importante en el interior de la cisterna portátil debida a la emisión de productos de descomposición y de vapores a una temperatura de 50 °C. El caudal y la presión de inicio de apertura de las válvulas deberán determinarse en función de los resultados de las pruebas prescritas en 4.2.1.13.1. No obstante, la presión de inicio de apertura no deberá en ningún caso ser tal que el líquido pueda escaparse de las válvulas en caso de volcar la cisterna portátil.

4.2.1.13.8 Los dispositivos de descompresión de emergencia podrán llevar dispositivos del tipo resorte y/o dispositivos de ruptura, diseñados para la evacuación de todos los productos de descomposición y los vapores emitidos durante una duración mínima de una hora de inmersión completa en las llamas, en las condiciones definidas por las fórmulas siguientes:

$$q = 70961 \times F \times A^{0.82}$$

donde:

$q$ = absorción de calor [W]
$A$ = superficie humedecida [$m^2$]
$F$ = factor de aislamiento
$F$ = 1 para los depósitos sin aislamiento, o

$$F = \frac{U\,(923 - T)}{47032}$$ para los depósitos con aislamiento

donde:

$K$ = conductividad térmica de la capa de aislamiento [$W.\ m^{-1}.K^{-1}$]
$L$ = espesor de la capa de aislamiento [m]
$U$ = K/L = coeficiente de transmisión térmica del aislamiento [$W.\ m^{-2}.\ K^{-1}$]
$T$ = temperatura de la materia en el momento de la descompresión [K]

La presión de inicio de apertura del o de los dispositivos de descompresión de emergencia deberá ser superior a la prevista en 4.2.1.13.7 y se determinará en función de los resultados de las pruebas

indicadas en 4.2.1.13.1. Estos dispositivos deberán estar dimensionados de forma que la presión máxima en la cisterna no supere nunca su presión de prueba.

***NOTA**: En el apéndice 5 del Manual de Pruebas y Criterios se expone un método para determinar la medición de los dispositivos de descompresión de emergencia.*

4.2.1.13.9 Para las cisternas portátiles con aislamiento térmico, el caudal y la tara de los dispositivos de descompresión de emergencia deberán determinarse suponiendo una pérdida de aislamiento del 1% de la superficie.

4.2.1.13.10 Las válvulas de depresión y las válvulas del tipo resorte deberán estar provistas de parallamas. Deberá tenerse en cuenta la reducción del caudal de evacuación causada por el parallamas.

4.2.1.13.11 Los equipos de servicio como obturadores y tubos exteriores deberán estar montados de tal forma que en ellos no quede ningún resto de materias después del llenado de la cisterna portátil.

4.2.1.13.12 Las cisternas portátiles podrán estar provistas de un aislamiento térmico o estar protegidas por una pantalla parasol. Si la TDAA de la materia en la cisterna portátil es igual o inferior a 55 °C, o si la cisterna portátil está construida en aluminio, la cisterna deberá estar completamente aislada. La superficie exterior deberá ser de color blanco o de metal pulido.

4.2.1.13.13 El grado de llenado no deberá sobrepasar el 90% a 15 °C.

4.2.1.13.14 La marca prescrita en 6.7.2.20.2 deberá incluir el número ONU y el nombre técnico con la indicación de la concentración aprobada de la materia.

4.2.1.13.15 Los peróxidos orgánicos y materias autorreactivas específicamente mencionados en la instrucción de transporte en cisternas portátiles T23 en 4.2.5.2.6 podrán ser transportados en cisternas portátiles.

**4.2.1.14** ***Disposiciones suplementarias aplicables al transporte de materias de la clase 6.1 en cisternas portátiles***

*(Reservado).*

**4.2.1.15** ***Disposiciones suplementarias aplicables al transporte de materias de la clase 6.2 en cisternas portátiles***

*(Reservado).*

**4.2.1.16** ***Disposiciones suplementarias aplicables al transporte de materias de la clase 7 en cisternas portátiles***

4.2.1.16.1 Las cisternas portátiles utilizadas para el transporte de materias radiactivas no deberán ser utilizadas para el transporte de otras mercancías.

4.2.1.16.2 El grado de llenado de las cisternas portátiles no deberá sobrepasar el 90% o cualquier otro valor aprobado por la autoridad competente.

**4.2.1.17** ***Disposiciones suplementarias aplicables al transporte de materias de la clase 8 en cisternas portátiles***

4.2.1.17.1 Los dispositivos de descompresión de las cisternas portátiles utilizadas para el transporte de materias de la clase 8 deberán ser inspeccionados a intervalos que no superen un año.

**4.2.1.18** ***Disposiciones suplementarias aplicables al transporte de materias de la clase 9 en cisternas portátiles***

(*Reservado*).

**4.2.1.19** ***Disposiciones suplementarias aplicables al transporte de materias sólidas transportadas a temperaturas superiores a su punto de fusión.***

4.2.1.19.1 Las materias sólidas que se transporten o se presenten para su transporte a temperaturas superiores a su punto de fusión, que no estén adscritas a una instrucción de transporte en cisternas portátiles en la columna (10) de la tabla A del capítulo 3.2 o cuando esa instrucción de transporte en cisternas portátiles no se aplique al transporte a temperaturas superiores a su punto de fusión, podrán transportarse en cisternas portátiles siempre que las materias sólidas estén clasificadas en las clases 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 6.1, 8 o 9 y no presenten peligros subsidiarios distintos de los de las clases 6.1 u 8 y pertenezcan a los grupos de embalaje II o III.

4.2.1.19.2 A menos que se indique otra cosa en la tabla A del capítulo 3.2, las cisternas portátiles que se usen para el transporte de esas materias sólidas a temperaturas superiores a su punto de fusión se ajustarán a lo dispuesto en la instrucción de transporte T4 sobre cisternas portátiles para materias solidas del grupo de embalaje III o T7 para materias sólidas del grupo de embalaje II. Podrá emplearse una cisterna portátil que garantice un nivel de seguridad equivalente o superior con arreglo a 4.2.5.2.5. El grado máximo de llenado (en %) se determinará de acuerdo con 4.2.1.9.5 (TP3).

**4.2.2** **Disposiciones generales relativas a la utilización de cisternas portátiles para el transporte de gases licuados no refrigerados y los productos químicos a presión**

4.2.2.1 La presente sección indica las disposiciones generales relativas a la utilización de cisternas portátiles para el transporte de gases licuados no refrigerados y los productos químicos a presión.

4.2.2.2 Las cisternas portátiles deberán estar conformes a las disposiciones aplicables al diseño y la construcción de las cisternas portátiles, así como a los controles y pruebas que deben superar, indicadas en 6.7.3. Los gases licuados no refrigerados y los productos químicos a presión deberán ser transportados en cisternas conforme a la instrucción de transporte en cisternas portátiles T50 descrita en 4.2.5.2.6 y a las disposiciones especiales aplicables al transporte en cisternas portátiles destinadas a gases licuados no refrigerados concretos en la columna (11) de la tabla A del capítulo 3.2 y que se describen en 4.2.5.3.

4.2.2.3 Durante el transporte, las cisternas portátiles deberán estar apropiadamente protegidas contra daños que pudieran producirse en el depósito y los equipos de servicio en caso de choque lateral o longitudinal o de vuelco. Si los depósitos y los equipos de servicio han sido construidos para poder resistir a los choques o al vuelco, esta protección no será necesaria. Se dan ejemplos de dicha protección en 6.7.3.13.5.

4.2.2.4 Algunos gases licuados no refrigerados son químicamente inestables. Sólo deberán entregarse al transporte cuando hayan sido adoptadas todas las medidas necesarias para impedir la descomposición, la transformación o la polimerización peligrosas durante el transporte. A estos fines, habrá que asegurarse especialmente de que los recipientes y las cisternas portátiles no contengan ningún gas licuado no refrigerado que pueda favorecer esas reacciones.

4.2.2.5 Salvo si el nombre del/de los gas/es transportado/s aparece en la placa de metal descrita en 6.7.3.16.2, deberá facilitarse una copia del certificado mencionado en 6.7.3.14.1 si lo solicitase una autoridad competente o una organización reconocida por ésta, que será presentada sin más demora por el expedidor, el destinatario o el intermediario, según el caso.

4.2.2.6 Las cisternas portátiles vacías, sin limpiar y sin desgasificar, deberán cumplir las mismas disposiciones que las cisternas portátiles llenas del gas licuado no refrigerado previamente transportado.

**4.2.2.7** ***Llenado***

4.2.2.7.1 Con anterioridad al llenado, se debe inspeccionar la cisterna portátil para asegurarse que es del tipo aprobado para el transporte del gas licuado no refrigerado o del agente de dispersión del producto químico a presión y deberá velar para que ésta no sea llenada con gases licuados no refrigerados o de los productos químicos a presión que, en contacto con los materiales del depósito, de las juntas de estanqueidad, del equipo de servicio y de los revestimientos protectores eventuales, podrían reaccionar peligrosamente formando productos peligrosos o debilitar sensiblemente estos materiales. Durante el llenado, la temperatura de los gases licuados no refrigerados o del agente de dispersión de los productos químicos a presión deberá permanecer en los límites del intervalo de las temperaturas de cálculo.

4.2.2.7.2 El peso máximo de gas licuado no refrigerado por litro de contenido del depósito (kg/l) no deberá sobrepasar la masa volumétrica del gas licuado no refrigerado a 50 °C multiplicada por 0,95. Además, el depósito no deberá estar lleno por completo con el líquido a 60 °C.

4.2.2.7.3 Las cisternas portátiles no deberán ser llenadas más allá de su peso bruto máximo admisible y del peso máximo admisible de carga especificado para cada gas transportado.

4.2.2.8 Las cisternas portátiles no deberán ser presentadas al transporte:

a) si su grado de llenado es tal que las oscilaciones del contenido podrían crear fuerzas hidráulicas excesivas en el depósito;
b) sí tienen fugas;
c) si presentan daños hasta el punto de que podrían comprometer la integridad de la cisterna o de sus elementos de elevación o de estiba; y
d) si el equipo de servicio no ha sido examinado y se ha considerado que está en buen estado de funcionamiento.

4.2.2.9 Los pasos para horquillas de las cisternas portátiles deberán estar obturados durante el llenado de las cisternas. Esta disposición no se aplicará a las cisternas portátiles que, conforme a 6.7.3.13.4, no precisen estar previstas de medios de obturación de los pasos para horquillas.

### 4.2.3 Disposiciones generales relativas a la utilización de cisternas portátiles para el transporte de gases licuados refrigerados

4.2.3.1 Esta sección indica las disposiciones generales relativas a la utilización de cisternas portátiles para el transporte de gases licuados refrigerados.

4.2.3.2 Las cisternas portátiles deberán estar conformes a las disposiciones aplicables al diseño y la construcción de las cisternas portátiles, así como a los controles y pruebas que deben superar indicadas en 6.7.4. Los gases licuados refrigerados deberán ser transportados en cisternas portátiles conforme a la instrucción de transporte en cisternas portátiles T75 descrita en 4.2.5.2.6 y a las disposiciones especiales aplicables al transporte en cisternas portátiles destinadas a cada gas licuado refrigerado en la columna (11) de la tabla A del capítulo 3.2 y que se describen en 4.2.5.3.

4.2.3.3 Durante el transporte, las cisternas portátiles deberán estar apropiadamente protegidas contra daños que pudieran producirse en el depósito y los equipos de servicio en caso de choque lateral o longitudinal o de vuelco. Si los depósitos y los equipos de servicio han sido construidos para poder resistir a los choques o al vuelco, esta protección no será necesaria. Se dan ejemplos de dicha protección en 6.7.4.12.5.

4.2.3.4 Salvo si el nombre del/de los gas/es transportado/s aparece en la placa de metal descrita en 6.7.4.15.2, deberá facilitarse una copia del certificado mencionado en 6.7.3.13.1 si lo solicitase una autoridad competente o una organización reconocida por ésta, que será presentada sin más demora por el expedidor, el destinatario o el intermediario, según el caso.

4.2.3.5 Las cisternas portátiles vacías, sin limpiar y sin desgasificar, deberán cumplir las mismas disposiciones que las cisternas portátiles llenas de la materia previamente transportada.

**4.2.3.6** ***Llenado***

4.2.3.6.1 Con anterioridad al llenado, se debe inspeccionar la cisterna portátil para asegurarse que es del tipo aprobado para el transporte del gas licuado refrigerado y deberá asegurarse para que ésta no sea llenada con gases licuados refrigerados que, en contacto con los materiales del depósito, de las juntas de estanqueidad, del equipo de servicio y de los revestimientos protectores eventuales, podrían reaccionar peligrosamente formando productos peligrosos o debilitar sensiblemente estos materiales. Durante el llenado, la temperatura de los gases licuados refrigerados deberá permanecer en los límites del intervalo de las temperaturas de cálculo.

4.2.3.6.2 Durante la evaluación del grado inicial del llenado, se deberá tener en cuenta el tiempo previsto de retención necesario para el transporte, así como todos los retrasos que podrían producirse. El grado inicial de llenado de un depósito, salvo en lo referente a las disposiciones de 4.2.3.6.3 y 4.2.3.6.4, deberá ser tal que, excepto en el caso del helio, si el contenido alcanza a una temperatura tal que la presión de vapor fuese igual a la presión de servicio máxima admisible (PSMA), el volumen ocupado por el líquido no sobrepasará el 98%.

4.2.3.6.3 Los depósitos destinados al transporte de helio podrán ser llenados hasta la unión del dispositivo de descompresión, pero nunca por encima de ellos.

4.2.3.6.4 Un grado inicial de llenado más elevado podrá ser autorizado bajo reserva de la aprobación de la autoridad competente cuando la duración del transporte prevista sea mucho más corta que el tiempo de retención.

**4.2.3.7** ***Tiempo de retención real***

4.2.3.7.1 El tiempo de retención real deberá ser calculado para cada transporte en conformidad con un procedimiento reconocido por la autoridad competente teniendo en cuenta:

a) el tiempo de retención de referencia para los gases licuados refrigerados destinados al transporte (véase 6.7.4.2.8.1) (como se indica en la placa descrita en 6.7.4.15.1);

b) la densidad de llenado real;

c) la presión de llenado real;

d) la presión de tarado más baja del o de los dispositivos de limitación de presión.

4.2.3.7.2 El tiempo de retención real deberá ser marcado sobre la propia cisterna portátil o sobre una placa metálica firmemente fijada a la cisterna portátil, conforme a 6.7.4.15.2.

4.2.3.7.3 La fecha de finalización del tiempo de retención real se indicará en el documento de transporte (véase 5.4.1.2.2 d)).

4.2.3.8 Las cisternas portátiles no deberán ser presentadas al transporte:

a) si su grado de llenado es tal que las oscilaciones del contenido podrían crear fuerzas hidráulicas excesivas en el depósito

b) si tienen fugas;

c) si presentan daños hasta el punto de que podrían comprometer la integridad de la cisterna o de sus elementos de elevación o de estiba;

d) si el equipo de servicio no ha sido examinado y se ha considerado que está en buen estado de funcionamiento;

e) si el tiempo de retención real para el gas licuado refrigerado transportado no ha sido determinado de conformidad con 4.2.3.7 y si la cisterna portátil no ha sido marcada conforme a 6.7.4.15.2; y

f) si la duración del transporte teniendo en cuenta los retrasos que podrían producirse, sobrepasa el tiempo de retención real.

4.2.3.9 Los pasos para horquillas de las cisternas portátiles deberán estar obturados durante el llenado de las cisternas. Esta disposición no se aplicará a las cisternas portátiles que, conforme a 6.7.4.12.4, no precisen estar previstas de medios de obturación de los pasos para horquillas.

**4.2.4 Disposiciones generales relativas a la utilización de contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM) "UN"**

4.2.4.1 Esta sección contiene las disposiciones generales relativas a la utilización de contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM) para el transporte de gases no refrigerados contemplados en 6.7.5.

4.2.4.2 Los CGEM deben cumplir las disposiciones relativas al diseño, construcción, control y ensayo que se especifican en 6.7.5. Los elementos de los CGEM deben controlarse periódicamente de acuerdo con las disposiciones que figuran en la instrucción de embalaje P200 del 4.1.4.1 y del 6.2.1.5.

4.2.4.3 Durante el transporte, los CGEM deben protegerse adecuadamente para evitar daños a sus elementos y equipo de servicio resultantes de choques laterales y longitudinales, o vuelcos. Esta protección no es necesaria si los elementos y equipo de servicio se construyen para resistir choques o vuelcos. En 6.7.5.10.4 se dan ejemplos de dicha protección.

4.2.4.4 En 6.7.5.12 se especifican los requisitos aplicables a los ensayos y controles periódicos de los CGEM. Los CGEM o sus elementos no deben recargarse o llenarse en fecha posterior a la señalada para el control periódico, pero pueden transportarse después de la expiración de la fecha límite de la presentación de la prueba.

**4.2.4.5 Llenado**

4.2.4.5.1 Con anterioridad al llenado, se debe inspeccionar el CGEM para asegurarse que es del tipo aprobado para el gas que se transporta y que se respetan las disposiciones aplicables del ADR.

4.2.4.5.2 Los elementos del CGEM se deben llenar de acuerdo con las presiones de servicio, grados de llenado y disposiciones relativas al llenado que se especifican en la instrucción de embalaje P200 del 4.1.4.1 para el gas concreto que va a introducirse en cada elemento. En ningún caso se llenará un CGEM o un grupo de elementos, como unidad, sobrepasando la presión de servicio más baja de cualquiera de los elementos.

4.2.4.5.3 Los CGEM no deben llenarse por encima de su masa bruta máxima autorizada.

4.2.4.5.4 Tras el llenado se deben cerrar las válvulas de aislamiento, y deben permanecer cerradas durante el transporte. Los gases tóxicos (gases de los grupos T, TF, TC, TO, TFC y TOC) sólo pueden transportarse en CGEM cuando cada uno de sus elementos esté provisto de una válvula de aislamiento.

4.2.4.5.5 El o las aberturas de llenado deben cerrarse mediante caperuzas o tapones. Después del llenado, el llenador debe comprobar la estanqueidad de los cierres y el equipo.

4.2.4.5.6 Los CGEM no deben presentarse para su llenado:

a) cuando se hayan dañado hasta el punto de poder estar afectada la integridad de los recipientes a presión o su equipo de estructura o de servicio;

b) si los recipientes a presión y sus equipos de estructura o de servicio se han examinado y hallado en mal estado de funcionamiento; o

c) si las marcas prescritas relativas a la certificación, los controles periódicos y al llenado no son legibles.

4.2.4.6 Los CGEM llenos no se deben presentar al transporte:

a) si presentan fugas;

b) si se han dañado hasta el punto de poder estar afectada la integridad de los recipientes a presión o su equipo de estructura o de servicio;

c) si los recipientes a presión y sus equipos de estructura o de servicio se han examinado y hallado en mal estado de funcionamiento; o

d) si las marcas prescritas relativas a la certificación, los controles periódicos y al llenado no son legibles.

4.2.4.7 Los CGEM vacíos sin limpiar y sin desgasificar deben satisfacer las mismas disposiciones que los CGEM llenos con el último gas transportado.

## 4.2.5 Instrucciones y disposiciones especiales de transporte en cisternas portátiles

### 4.2.5.1 *Generalidades*

4.2.5.1.1 La presente sección contiene las instrucciones de transporte en cisternas portátiles, así como las disposiciones especiales aplicables a las mercancías peligrosas autorizadas para el transporte en cisternas portátiles. Cada instrucción de transporte en cisternas portátiles estará identificada mediante un código alfanumérico (por ejemplo, T1). La columna (10) de la tabla A del capítulo 3.2 indica la instrucción de transporte en cisternas portátiles aplicable para cada materia autorizada para el transporte en cisternas portátiles. Cuando no aparece ninguna instrucción de transporte en cisternas portátiles en la columna (10) referente a una mercancía peligrosa en concreto, entonces el transporte de dicha materia no estará autorizado en cisternas portátiles, salvo si una autoridad competente emite una autorización en las condiciones indicadas en 6.7.1.3. Algunas disposiciones especiales aplicables al transporte en cisternas portátiles están asignadas a mercancías peligrosas concretas en la columna (11) de la tabla A del capítulo 3.2. Cada disposición especial aplicable al transporte en cisternas portátiles será identificada por un código alfanumérico (por ejemplo, TP1). Una lista de estas disposiciones especiales figura en 4.2.5.3.

***NOTA:*** *Los gases cuyo transporte en CGEM esté permitido figuran con la letra (M) en la columna 10 de la Tabla A del capítulo 3.2.*

### 4.2.5.2 *Instrucciones de transporte en cisternas portátiles*

4.2.5.2.1 Las instrucciones de transporte en cisternas portátiles se aplicarán a las mercancías peligrosas de las clases de la 1 a la 9. Informan sobre las disposiciones relativas al transporte en cisternas portátiles que se aplican a materias concretas; deberán ser respetadas junto con las disposiciones generales enunciadas en el presente capítulo y disposiciones del capítulo 6.7 o del capítulo 6.9.

4.2.5.2.2 Para las materias de la clase 1 y de las clases de la 3 a la 9, las instrucciones de transporte en cisternas portátiles indican la presión mínima de prueba aplicable, el espesor mínimo del depósito, las disposiciones para las aberturas en los fondos y para los dispositivos de descompresión. En la instrucción de transporte T23, se enumeran las materias autorreactivas de la clase 4.1 y los peróxidos orgánicos de la clase 5.2 cuyo transporte está autorizado en cisternas portátiles, con su temperatura de regulación y su temperatura crítica.

4.2.5.2.3 La instrucción de transporte T50 será aplicable a los gases licuados no refrigerados e indica las presiones de servicio máximas autorizadas, las disposiciones para las aberturas situadas por debajo del nivel del líquido, para los dispositivos de descompresión y para el grado máximo de llenado para cada uno de los gases licuados no refrigerados autorizado para el transporte en cisternas portátiles.

4.2.5.2.4 La instrucción de transporte T75 será aplicable a los gases licuados refrigerados.

4.2.5.2.5 *Determinación de la instrucción de transporte apropiada en cisternas portátiles*

Cuando se indique una instrucción específica de transporte en cisternas portátiles en la columna (10) de la tabla A del capítulo 3.2 para una mercancía peligrosa concreta, será posible utilizar otras cisternas portátiles que respondan a otras instrucciones que prescriben una presión de prueba mínima superior, un espesor del depósito superior y acondicionamientos para las aberturas en los fondos y los dispositivos de descompresión más severos. Las directrices siguientes serán aplicables para determinar la cisterna portátil apropiada que puede ser utilizada para el transporte de materias concretas:

| Instrucción específica de transporte en cisternas portátiles | Otras instrucciones autorizadas de transporte en cisternas portátiles |
|---|---|
| T1 | T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22 |
| T2 | T4, T5, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22 |
| T3 | T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22 |
| T4 | T5, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22 |
| T5 | T10, T14, T19, T20, T22 |
| T6 | T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22 |
| T7 | T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22 |
| T8 | T9, T10, T13, T14, T19, T20, T21, T22 |
| T9 | T10, T13, T14, T19, T20, T21, T22 |
| T10 | T14, T19, T20, T22 |
| T11 | T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22 |
| T12 | T14, T16, T18, T19, T20, T22 |
| T13 | T14, T19, T20, T21, T22 |
| T14 | T19, T20, T22 |
| T15 | T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22 |
| T16 | T18, T19, T20, T22 |
| T17 | T18, T19, T20, T21, T22 |
| T18 | T19, T20, T22 |
| T19 | T20, T22 |
| T20 | T22 |
| T21 | T22 |
| T22 | Ninguna |
| T23 | Ninguna |

4.2.5.2.6 *Instrucciones de transporte en cisternas portátiles*

Las instrucciones de transporte en cisternas portátiles indican las disposiciones aplicables a una cisterna portátil cuando se usa para el transporte de materias específicas. Las instrucciones de transporte en cisternas portátiles T1 a T22 especifican la presión mínima de ensayo aplicable, el espesor mínimo del depósito en mm de acero de referencia en el caso de los depósitos de materiales metálicos o el espesor mínimo del depósito de PRF, y las disposiciones relativas a los dispositivos de descompresión y a las aberturas en la parte baja.

**T1 - T22 INSTRUCCIONES DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES T1 - T2**

Estas instrucciones de transporte en cisternas portátiles se aplicarán a las materias liquidas y sólidas de la clase 1 y de las clases 3 a 9. Se cumplirán las disposiciones generales de la sección 4.2.1 y las prescripciones de la sección 6.7.2. Las instrucciones de transporte en cisternas portátiles con depósito de PRF se aplican a las sustancias de las clases 1, 3, 5.1, 6.1, 6.2, 8 y 9. Además, deben cumplirse las prescripciones del capítulo 6.9.

| **Instrucción de transporte en cisternas portátiles** | **Presión de prueba mínima (bar)** | **Espesor mínimo del depósito (en mm de acero de referencia en el caso de los depósitos de materiales metálicos) (véase 6.7.2.4)** | **Dispositivos de descompresión[a] (véase 6.7.2.8)** | **Aberturas en el fondo[b] (véase 6.7.2.6)** |
|---|---|---|---|---|
| T1 | 1,5 | Véase 6.7.2.4.2 | Normales | Véase 6.7.2.6.2 |
| T2 | 1,5 | Véase 6.7.2.4.2 | Normales | Véase 6.7.2.6.3 |
| T3 | 2,65 | Véase 6.7.2.4.2 | Normales | Véase 6.7.2.6.2 |
| T4 | 2,65 | Véase 6.7.2.4.2 | Normales | Véase 6.7.2.6.3 |
| T5 | 2,65 | Véase 6.7.2.4.2 | Véase 6.7.2.8.3 | No autorizados |
| T6 | 4 | Véase 6.7.2.4.2 | Normales | Véase 6.7.2.6.2 |
| T7 | 4 | Véase 6.7.2.4.2 | Normales | Véase 6.7.2.6.3 |
| T8 | 4 | Véase 6.7.2.4.2 | Normales | No autorizados |
| T9 | 4 | 6 mm | Normales | No autorizados |
| T10 | 4 | 6 mm | Véase 6.7.2.8.3 | No autorizados |
| T11 | 6 | Véase 6.7.2.4.2 | Normales | Véase 6.7.2.6.3 |
| T12 | 6 | Véase 6.7.2.4.2 | Véase 6.7.2.8.3 | Véase 6.7.2.6.3 |
| T13 | 6 | 6 mm | Normales | No autorizados |
| T14 | 6 | 6 mm | Véase 6.7.2.8.3 | No autorizados |
| T15 | 10 | Véase 6.7.2.4.2 | Normales | Véase 6.7.2.6.3 |
| T16 | 10 | Véase 6.7.2.4.2 | Véase 6.7.2.8.3 | Véase 6.7.2.6.3 |
| T17 | 10 | 6 mm | Normales | Véase 6.7.2.6.3 |
| T18 | 10 | 6 mm | Véase 6.7.2.8.3 | Véase 6.7.2.6.3 |
| T19 | 10 | 6 mm | Véase 6.7.2.8.3 | No autorizados |
| T20 | 10 | 8 mm | Véase 6.7.2.8.3 | No autorizados |
| T21 | 10 | 10 mm | Normales | No autorizados |
| T22 | 10 | 10 mm | Véase 6.7.2.8.3 | No autorizados |

[a] *En el caso que figure la mención "Normales", se aplican todas las disposiciones de 6.7.2.8, excepto el 6.7.2.8.3.*

[b] *Cuando en esta columna se indica "No autorizados", no se permiten los orificios en la parte baja si la materia que ha de transportarse es líquida (véase 6.7.2.6.1). Cuando la materia que ha de transportarse es sólida a todas las temperaturas que puedan aparecer en condiciones normales de transporte, se permiten los orificios en la parte baja que se ajusten a las disposiciones de 6.7.2.6.2.*

**T23 INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES T23**

La presente instrucción se aplica a las materias autorreactivas de la clase 4.1 y a los peróxidos orgánicos de la clase 5.2. Las disposiciones generales de la sección 4.2.1 y las disposiciones de la sección 6.7.2 deberán ser cumplidas. Las disposiciones suplementarias aplicables a las materias autorreactivas de la clase 4.1 y a los peróxidos orgánicos de la clase 5.2 enunciados en 4.2.1.13 también deberán ser cumplidas. Las preparaciones que no figuren en 2.2.41.4 o en 2.2.52.4 pero que figuran a continuación también podrán transportarse embaladas con arreglo al método de embalaje OP8 de la instrucción de embalaje P520 prevista en 4.1.4.1, con la misma temperatura crítica y de regulación, cuando proceda.

| N.º ONU | MATERIA | Presión mínima de prueba (bar) | Espesor mínimo del depósito (en mm de acero de referencia) | Aberturas en el fondo | Dispositivos de descom-presión | Grado de llenado | Tempe-ratura de regulación | Tempe-ratura crítica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3109 | PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO TIPO F, hidróxido de terc-butilo, al 56 %, como máximo, en diluyente tipo B[b] | 4 | véase 6.7.2.4.2 | véase 6.7.2.6.3 | véase 6.7.2.8.2 4.2.1.13.6 4.2.1.13.7 4.2.1.13.8 | véase 4.2.1.13. 13 | | |
| | Hidroperóxido de terc-butilo[a], al 72% como máximo en agua | | | | | | | |
| | Hidroperóxido de cumilo, al 90% como máximo en un diluyente del tipo A | | | | | | | |
| | Peróxido de di-terc-butilo al 32% como máximo en un diluyente del tipo A | | | | | | | |
| | Hidroperóxido de isopropilo y de cumilo, al 72% como máximo en un diluyente del tipo A | | | | | | | |
| | Hidroperóxido de p-mentilo, al 72% como máximo en un diluyente del tipo A | | | | | | | |
| | Hidroperóxido de pinanilo, al 56% como máximo en un diluyente del tipo A | | | | | | | |
| 3110 | PERÓXIDO ORGÁNICO SÓLIDO TIPO F, Peróxido de dicumilo[c] | 4 | véase 6.7.2.4.2 | véase 6.7.2.6.3 | véase 6.7.2.8.2 4.2.1.13.6 4.2.1.13.7 4.2.1.13.8 | véase 4.2.1.13. 13 | | |

[a] *Con la condición de que se hayan tomado medidas para obtener una seguridad equivalente a la de una formulación hidroperóxida de terc-butilo al 65%, agua al 35%.*

[b] *El diluyente de tipo B es alcohol terc-butílico.*

[c] *Cantidad máxima por cisterna portátil: 2000 kg.*

**T23 INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES (continuación) T23**

La presente instrucción se aplica a las materias autorreactivas de la clase 4.1 y a los peróxidos orgánicos de la clase 5.2. Las disposiciones generales de la sección 4.2.1 y las disposiciones de la sección 6.7.2 deberán ser cumplidas. Las disposiciones suplementarias aplicables a las materias autorreactivas de la clase 4.1 y a los peróxidos orgánicos de la clase 5.2 enunciados en 4.2.1.13 también deberán ser cumplidas.

| N.º ONU | MATERIA | Presión mínima de prueba (bar) | Espesor mínimo del depósito (en mm de acero de referencia) | Aberturas en el fondo | Dispositivos de descom-presión | Grado de llenado | Tempe-ratura de regulación | Tempe-ratura crítica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3119 | PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO TIPO F, CON TEMPERATURA REGULADA | 4 | véase 6.7.2.4.2 | véase 6.7.2.6.3 | véase 6.7.2.8.2 4.2.1.13.6 4.2.1.13.7 4.2.1.13.8 | véase 4.2.1.13.13 | [d] | [d] |
| | Ácido peroxiacético con agua, tipo F, estabilizado[d] | | | | | | +30 °C | +35 °C |
| | 2-Etil peroxihexanoato de terc-butilo, al 32% como máximo en un diluyente del tipo B | | | | | | +15 °C | +20 °C |
| | Peroxiacetato de terc-butilo, al 32% como máximo en un diluyente del tipo B | | | | | | +30 °C | +35 °C |
| | Peróxido de di (3,5,5-trimetil hexanoilo), al 38% como máximo en un diluyente del tipo A o tipo B | | | | | | 0 °C | +5 °C |
| | Peroxipivalato de terc-butilo, al 27% como máximo en un diluyente del tipo B | | | | | | +5 °C | +10 °C |
| | 3,5,5-Trimetil peroxihexanoato de terc-butilo, al 32% como máximo en un diluyente del tipo B | | | | | | +35 °C | +40 °C |
| | Peroxineodecanoato de terc-amilo, al 47%, como máximo, en un diluyente tipo A | | | | | | -10 °C | -5 °C |
| 3120 | PERÓXIDO ORGÁNICO SÓLIDO TIPO F, CON TEMPERATURA REGULADA | 4 | véase 6.7.2.4.2 | véase 6.7.2.6.3 | véase 6.7.2.8.2 4.2.1.13.6 4.2.1.13.7 4.2.1.13.8 | véase 4.2.1.13.13 | [d] | [d] |
| 3229 | LÍQUIDO DE REACCIÓN ESPONTANEA, TIPO F | 4 | véase 6.7.2.4.2 | véase 6.7.2.6.3 | véase 6.7.2.8.2 4.2.1.13.6 4.2.1.13.7 4.2.1.13.8 | véase 4.2.1.13.13 | | |
| 3230 | SÓLIDO DE REACCIÓN ESPONTANEA, TIPO F | 4 | véase 6.7.2.4.2 | véase 6.7.2.6.3 | véase 6.7.2.8.2 4.2.1.13.6 4.2.1.13.7 4.2.1.13.8 | véase 4.2.1.13.13 | | |

**T23 INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES (continuación) T23**

La presente instrucción se aplica a las materias autorreactivas de la clase 4.1 y a los peróxidos orgánicos de la clase 5.2. Las disposiciones generales de la sección 4.2.1 y las disposiciones de la sección 6.7.2 deberán ser cumplidas. Las disposiciones suplementarias aplicables a las materias autorreactivas de la clase 4.1 y a los peróxidos orgánicos de la clase 5.2 enunciados en 4.2.1.13 también deberán ser cumplidas.

| N.º ONU | MATERIA | Presión mínima de prueba (bar) | Espesor mínimo del depósito (en mm de acero de referencia) | Aberturas en el fondo | Dispositivos de descom-presión | Grado de llenado | Tempe-ratura de regulación | Tempe-ratura crítica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3239 | LÍQUIDO DE REACCIÓN ESPONTANEA TIPO F, CON TEMPERATURA REGULADA | 4 | véase 6.7.2.4.2 | véase 6.7.2.6.3 | véase 6.7.2.8.2 4.2.1.13.6 4.2.1.13.7 4.2.1.13.8 | véase 4.2.1.13.13 | [d] | [d] |
| 3240 | SÓLIDO DE REACCIÓN ESPONTANEA TIPO F, CON TEMPERATURA REGULADA | 4 | véase 6.7.2.4.2 | véase 6.7.2.6.3 | véase 6.7.2.8.2 4.2.1.13.6 4.2.1.13.7 4.2.1.13.8 | véase 4.2.1.13.13 | [d] | [d] |

[d] *A fijar por la Autoridad competente*

[e] *Preparado derivado de la destilación del ácido peroxiacético, de concentración inicial en ácido peroxiacético (después de destilación) que no exceda del 41% con agua, oxigeno activo total (ácido peroxiacético +$H_2O_2$) ≤9,5%, que satisfaga los criterios del 20.4.3 f) del Manual de Pruebas y de Criterios. Es requerida una placa-etiqueta de peligro subsidiario "CORROSIVO" (Modelo N.º 8, ver 5.2.2.2.2).*

**T50** **INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES** **T50**

La presente instrucción se aplicará al transporte en cisternas portátiles de gases licuados no refrigerados y a los productos químicos a presión (Nos. ONU 3500; 3501; 3502; 3503; 3504 y 3505). Las disposiciones generales de la sección 4.2.2 y las disposiciones de la sección 6.7.3 deberán ser cumplidas.

| N.º ONU | Gases licuados no refrigerados | Presión de servicio máxima autorizada (bar) Pequeña cisterna; Cisterna; Cisterna con parasol; Cisterna con aislamiento térmico, respectivamente[a] | Aberturas por debajo del nivel del líquido | Dispositivos de descompresión[b] (véase 6.7.3.7) | Grado máximo de llenado |
|---|---|---|---|---|---|
| 1005 | Amoniaco anhidro | 29,0<br>25,7<br>22,0<br>19,7 | Autorizados | véase 6.7.3.7.3 | 0,53 |
| 1009 | Bromotrifluoro-metano (gas refrigerante R13B1) | 38,0<br>34,0<br>30,0<br>27,5 | Autorizados | Normales | 1,13 |
| 1010 | Butadienos estabilizados | 7,5<br>7,0<br>7,0<br>7,0 | Autorizados | Normales | 0,55 |
| 1010 | Mezcla estabilizad de butadienos e hidrocarburos | Véase definición de PSMA en 6.7.3.1 | Autorizados | Normales | Véase 4.2.2.7 |
| 1011 | Butano | 7,0<br>7,0<br>7,0<br>7,0 | Autorizados | Normales | 0,51 |
| 1012 | Butileno | 8,0<br>7,0<br>7,0<br>7,0 | Autorizados | Normales | 0,53 |
| 1017 | Cloro | 19,0<br>17,0<br>15,0<br>13,5 | No autorizados | véase 6.7.3.7.3 | 1,25 |
| 1018 | Clorodifluorometano (gas refrigerante R 22) | 26,0<br>24,0<br>21,0<br>19,0 | Autorizados | Normales | 1,03 |
| 1020 | Cloropentafluoro-etano (gas refrigerante R 115) | 23,0<br>20,0<br>18,0<br>16,0 | Autorizados | Normales | 1,06 |
| 1021 | 1-Cloro-1,2,2,2 tetrafluoroetano (gas refrigerante R 124) | 10,3<br>9,8<br>7,9<br>7,0 | Autorizados | Normales | 1,20 |

[a] *Se entiende por "pequeña cisterna" una que tenga un depósito de diámetro inferior o igual a 1,5 m; por "cisterna" se entiende una que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m, sin parasol ni aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); por "cisterna con parasol" se entiende una cisterna que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m provista de un parasol (véase 6.7.3.2.12); por "cisterna con aislamiento térmico" se entiende una cisterna que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m provista de un aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (véase la definición de "Temperatura de referencia de cálculo" en 6.7.3.1)*

[b] *La palabra "Normales" en la columna relativa a los dispositivos de descompresión indica que no se precisa un disco de ruptura tal que especificado en 6.7.3.7.3.*

**T50** **INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES** **T50**

La presente instrucción se aplicará al transporte en cisternas portátiles de gases licuados no refrigerados y a los productos químicos a presión (Nos. ONU 3500; 3501; 3502; 3503; 3504 y 3505). Las disposiciones generales de la sección 4.2.2 y las disposiciones de la sección 6.7.3 deberán ser cumplidas.

| N.º ONU | Gases licuados no refrigerados | Presión de servicio máxima autorizada (bar)<br>Pequeña cisterna;<br>Cisterna;<br>Cisterna con parasol;<br>Cisterna con aislamiento térmico,<br>respectivamente[a] | Aberturas por debajo del nivel del líquido | Dispositivos de descompresión[b] (véase 6.7.3.7) | Grado máximo de llenado |
|---|---|---|---|---|---|
| 1027 | Ciclopropano | 18,0<br>16,0<br>14,5<br>13,0 | Autorizados | Normales | 0,53 |
| 1028 | Diclorodifluorometano (gas refrigerante R 12) | 16,0<br>15,0<br>13,0<br>11,5 | Autorizados | Normales | 1,15 |
| 1029 | Diclorofluoro-metano (gas refrigerante R 21) | 7,0<br>7,0<br>7,0<br>7,0 | Autorizados | Normales | 1,23 |
| 1030 | 1,1-Difluoroetano (gas refrigerante R 152a) | 16,0<br>14,0<br>12,4<br>11,0 | Autorizados | Normales | 0,79 |
| 1032 | Dimetilamina anhidra | 7,0<br>7,0<br>7,0<br>7,0 | Autorizados | Normales | 0,59 |
| 1033 | Eter metílico | 15,5<br>13,8<br>12,0<br>10,6 | Autorizados | Normales | 0,58 |
| 1036 | Etilamina | 7,0<br>7,0<br>7,0<br>7,0 | Autorizados | Normales | 0,61 |
| 1037 | Cloruro de etilo | 7,0<br>7,0<br>7,0<br>7,0 | Autorizados | Normales | 0,80 |
| 1040 | Óxido de etileno u óxido de etileno con nitrógeno hasta una presión total de 1 MPa (10 bar) a 50 °C | -<br>-<br>-<br>10,0 | No autorizados | véase 6.7.3.7.3 | 0,78 |
| 1041 | Mezcla de óxido de etileno y dióxido de carbono que contenga más del 9% pero no más del 87% de óxido de etileno | Véase definición de PSMA en 6.7.3.1 | Autorizados | Normales | véase 4.2.2.7 |
| 1055 | Isobutileno | 8,1<br>7,0<br>7,0<br>7,0 | Autorizados | Normales | 0,52 |

[a] *Se entiende por "pequeña cisterna" una que tenga un depósito de diámetro inferior o igual a 1,5 m; por "cisterna" se entiende una que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m, sin parasol ni aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); por "cisterna con parasol" se entiende una cisterna que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m provista de un parasol (véase 6.7.3.2.12); por "cisterna*

*con aislamiento térmico" se entiende una cisterna que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m provista de un aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (véase la definición de "Temperatura de referencia de cálculo" en 6.7.3.1)*

[b] *La palabra "Normales" en la columna relativa a los dispositivos de descompresión indica que no se precisa un disco de ruptura tal que especificado en 6.7.3.7.3.*

**T50** **INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES** **T50**

La presente instrucción se aplicará al transporte en cisternas portátiles de gases licuados no refrigerados y a los productos químicos a presión (Nos. ONU 3500, 3501, 3502, 3503, 3504 y 3505). Las disposiciones generales de la sección 4.2.2 y las disposiciones de la sección 6.7.3 deberán ser cumplidas.

| N.º ONU | Gases licuados no refrigerados | Presión de servicio máxima autorizada (bar) Pequeña cisterna; Cisterna; Cisterna con parasol; Cisterna con aislamiento térmico, respectivamente[a] | Aberturas por debajo del nivel del líquido | Dispositivos de descompresión[b] (véase 6.7.3.7) | Grado máximo de llenado |
|---|---|---|---|---|---|
| 1060 | Mezcla estabilizada de metilacetileno y propadieno | 28,0<br>24,5<br>22,0<br>20,0 | Autorizados | Normales | 0,43 |
| 1061 | Metilamina anhidra | 10,8<br>9,6<br>7,8<br>7,0 | Autorizados | Normales | 0,58 |
| 1062 | Bromuro de metilo con un máximo del 2% de cloropicrina | 7,0<br>7,0<br>7,0<br>7,0 | No autorizados | véase 6.7.3.7.3 | 1,51 |
| 1063 | Cloruro de metilo (gas refrigerante R 40) | 14,5<br>12,7<br>11,3<br>10,0 | Autorizados | Normales | 0,81 |
| 1064 | Metílmercaptano | 7,0<br>7,0<br>7,0<br>7,0 | No autorizados | véase 6.7.3.7.3 | 0,78 |
| 1067 | Tetróxido de dinitrógeno | 7,0<br>7,0<br>7,0<br>7,0 | No autorizados | véase 6.7.3.7.3 | 1,30 |
| 1075 | Gases de petróleo, licuados | Véase definición de PSMA en 6.7.3.1 | Autorizados | Normales | véase 4.2.2.7 |
| 1077 | Propileno | 28,0<br>24,5<br>22,0<br>20,0 | Autorizados | Normales | 0,43 |
| 1078 | Gas refrigerante n.e.p. | Véase definición de PSMA en 6.7.3.1 | Autorizados | Normales | 4.2.2.7 |
| 1079 | Dióxido de azufre | 11,6<br>10,3<br>8,5<br>7,6 | No autorizados | véase 6.7.3.7.3 | 1,23 |

[a] *Se entiende por "pequeña cisterna" una que tenga un depósito de diámetro inferior o igual a 1,5 m; por "cisterna" se entiende una que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m, sin parasol ni aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); por "cisterna con parasol" se entiende una cisterna que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m provista de un parasol (véase 6.7.3.2.12); por "cisterna con aislamiento térmico" se entiende una cisterna que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m provista de un aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (véase la definición de "Temperatura de referencia de cálculo" en 6.7.3.1)*

[b] *La palabra "Normales" en la columna relativa a los dispositivos de descompresión indica que no se precisa un disco de ruptura tal que especificado en 6.7.3.7.3.*

**T50** **INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES** **T50**

La presente instrucción se aplicará al transporte en cisternas portátiles de gases licuados no refrigerados y a los productos químicos a presión (Nos. ONU 3500, 3501, 3502, 3503, 3504 y 3505). Las disposiciones generales de la sección 4.2.2 y las disposiciones de la sección 6.7.3 deberán ser cumplidas.

| N.º ONU | Gases licuados no refrigerados | Presión de servicio máxima autorizada (bar) Pequeña cisterna; Cisterna; Cisterna con parasol; Cisterna con aislamiento térmico, respectivamente[a] | Aberturas por debajo del nivel del líquido | Dispositivos de descompresión[b] (véase 6.7.3.7) | Grado máximo de llenado |
|---|---|---|---|---|---|
| 1082 | Trifluorocloroetileno estabilizado | 17,0<br>15,0<br>13,1<br>11,6 | No autorizados | véase 6.7.3.7.3 | 1,13 |
| 1083 | Trimetilamina anhidra | 7,0<br>7,0<br>7,0<br>7,0 | Autorizados | Normales | 0,56 |
| 1085 | Bromuro de vinilo estabilizado | 7,0<br>7,0<br>7,0<br>7,0 | Autorizados | Normales | 1,37 |
| 1086 | Cloruro de vinilo estabilizado | 10,6<br>9,3<br>8,0<br>7,0 | Autorizados | Normales | 0,81 |
| 1087 | Vinil metil éter estabilizado | 7,0<br>7,0<br>7,0<br>7,0 | Autorizados | Normales | 0,67 |
| 1581 | Mezcla de cloropicrina y bromuro de metilo con más de 2% de cloropicrina | 7,0<br>7,0<br>7,0<br>7,0 | No autorizados | véase 6.7.3.7.3 | 1,51 |
| 1582 | Mezcla de cloropicrina y cloruro de metilo | 19,2<br>16,9<br>15,1<br>13,1 | No autorizados | véase 6.7.3.7.3 | 0,81 |
| 1858 | Hexafluoropropileno (gas refrigerante R 1216) | 19,2<br>16,9<br>15,1<br>13,1 | Autorizados | Normales | 1,11 |
| 1912 | Mezclas de cloruro de metilo y cloruro de metileno | 15,2<br>13,0<br>11,6<br>10,1 | Autorizados | Normales | 0,81 |
| 1958 | 1,2-Dicloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano (gas refrigerante R 114) | 7,0<br>7,0<br>7,0<br>7,0 | Autorizados | Normales | 1,30 |

[a] *Se entiende por "pequeña cisterna" una que tenga un depósito de diámetro inferior o igual a 1,5 m; por "cisterna" se entiende una que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m, sin parasol ni aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); por "cisterna con parasol" se entiende una cisterna que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m provista de un parasol (véase 6.7.3.2.12); por "cisterna con aislamiento térmico" se entiende una cisterna que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m provista de un aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (véase la definición de "Temperatura de referencia de cálculo" en 6.7.3.1)*

[b] *La palabra "Normales" en la columna relativa a los dispositivos de descompresión indica que no se precisa un disco de ruptura tal que especificado en 6.7.3.7.3.*

**T50** **INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES** **T50**

La presente instrucción se aplicará al transporte en cisternas portátiles de gases licuados no refrigerados y a los productos químicos a presión (Nos. ONU 3500, 3501, 3502, 3503, 3504 y 3505). Las disposiciones generales de la sección 4.2.2 y las disposiciones de la sección 6.7.3 deberán ser cumplidas.

| N.º ONU | Gases licuados no refrigerados | Presión de servicio máxima autorizada (bar)<br>Pequeña cisterna;<br>Cisterna;<br>Cisterna con parasol;<br>Cisterna con aislamiento térmico, respectivamente[a] | Aberturas por debajo del nivel del líquido | Dispositivos de descompresión[b] (véase 6.7.3.7) | Grado máximo de llenado |
|---|---|---|---|---|---|
| 1965 | Mezcla de hidrocarburos gaseosos licuados, n.e.p. | Véase definición de PSMA en 6.7.3.1 | Autorizados | Normales | véase 4.2.2.7 |
| 1969 | Isobutano | 8,5<br>7,5<br>7,0<br>7,0 | Autorizados | Normales | 0,49 |
| 1973 | Mezclas de Clorodifluorometano y cloropenta-fluoroetano, de punto de ebullición constante, con alrededor del 49% de clorodifluorometano (gas refrigerante R 502) | 28,3<br>25,3<br>22,8<br>20,3 | Autorizados | Normales | 1,05 |
| 1974 | Clorodifluoro-bromometano (gas refrigerante R 12B1) | 7,4<br>7,0<br>7,0<br>7,0 | Autorizados | Normales | 1,61 |
| 1976 | Octafluoro-ciclobutano (gas refrigerante RC 318) | 8,8<br>7,8<br>7,0<br>7,0 | Autorizados | Normales | 1,34 |
| 1978 | Propano | 22,5<br>20,4<br>18,0<br>16,5 | Autorizados | Normales | 0,42 |
| 1983 | 1-Cloro-2,2,2-Trifluoroetano (gas refrigerante R 133a) | 7,0<br>7,0<br>7,0<br>7,0 | Autorizados | Normales | 1,18 |
| 2035 | 1,1,1-Trifluoroetano (gas refrigerante R 143a) | 31,0<br>27,5<br>24,2<br>21,8 | Autorizados | Normales | 0,76 |
| 2424 | Octafluoropropano (gas refrigerante R 218) | 23,1<br>20,8<br>18,6<br>16,6 | Autorizados | Normales | 1,07 |

[a] *Se entiende por "pequeña cisterna" una que tenga un depósito de diámetro inferior o igual a 1,5 m; por "cisterna" se entiende una que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m, sin parasol ni aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); por "cisterna con parasol" se entiende una cisterna que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m provista de un parasol (véase 6.7.3.2.12); por "cisterna con aislamiento térmico" se entiende una cisterna que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m provista de un aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (véase la definición de "Temperatura de referencia de cálculo" en 6.7.3.1)*

[b] *La palabra "Normales" en la columna relativa a los dispositivos de descompresión indica que no se precisa un disco de ruptura tal que especificado en 6.7.3.7.3.*

**T50** **INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES** **T50**

La presente instrucción se aplicará al transporte en cisternas portátiles de gases licuados no refrigerados y a los productos químicos a presión (Nos. ONU 3500, 3501, 3502, 3503, 3504 y 3505). Las disposiciones generales de la sección 4.2.2 y las disposiciones de la sección 6.7.3 deberán ser cumplidas.

| N.º ONU | Gases licuados no refrigerados | Presión de servicio máxima autorizada (bar) Pequeña cisterna; Cisterna; Cisterna con parasol; Cisterna con aislamiento térmico, respectivamente[a] | Aberturas por debajo del nivel del líquido | Dispositivos de descompresión[b] (véase 6.7.3.7) | Grado máximo de llenado |
|---|---|---|---|---|---|
| 2517 | 1-Cloro-1,1-difluoroetano (gas refrigerante R 142b) | 8,9<br>7,8<br>7,0<br>7,0 | Autorizados | Normales | 0,99 |
| 2602 | Diclorodifluorometano y difluoroetano en mezcla azeotrópica, con aproximadamente del 74% de diclorodifluorometano (gas refrigerante R 500) | 20,0<br>18,0<br>16,0<br>14,5 | Autorizados | Normales | 1,01 |
| 3057 | Cloruro de trifluoroacetilo | 14,6<br>12,9<br>11,3<br>9,9 | No autorizados | 6.7.3.7.3 | 1,17 |
| 3070 | Mezcla de óxido de etileno y diclorodifluorometano con un máximo del 12,5% de óxido de etileno | 14,0<br>12,0<br>11,0<br>9,0 | Autorizados | 6.7.3.7.3 | 1,09 |
| 3153 | Perfluoro (éter metilvinílico) | 14,3<br>13,4<br>11,2<br>10,2 | Autorizados | Normales | 1,14 |
| 3159 | 1,1,1,2-Tetrafluoroetano (gas refrigerante R 134a) | 17,7<br>15,7<br>13,8<br>12,1 | Autorizados | Normales | 1,04 |
| 3161 | Gas licuado inflamable n.e.p. | Véase definición de PSMA en 6.7.3.1 | Autorizados | Normales | Véase 4.2.2.7 |
| 3163 | Gas licuado n.e.p. | Véase definición de PSMA en 6.7.3.1 | Autorizados | Normales | Véase 4.2.2.7 |
| 3220 | Pentafluoroetano (gas refrigerante R125) | 34,4<br>30,8<br>27,5<br>24,5 | Autorizados | Normales | 0,87 |
| 3252 | Difluorometano (gas refrigerante R32) | 43,0<br>39,0<br>34,4<br>30,5 | Autorizados | Normales | 0,78 |
| 3296 | Heptafluoropropano (gas refrigerante R 227) | 16,0<br>14,0<br>12,5<br>11,0 | Autorizados | Normales | 1,20 |
| 3297 | Mezcla de óxido de etileno y clorotetrafluoro-etano con un contenido máximo del 8,8% de óxido de etileno | 8,1<br>7,0<br>7,0<br>7,0 | Autorizados | Normales | 1,16 |

[a] *Se entiende por "pequeña cisterna" una que tenga un depósito de diámetro inferior o igual a 1,5 m; por "cisterna" se entiende una que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m, sin parasol ni aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); por "cisterna con parasol" se entiende una cisterna que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m provista de un parasol (véase 6.7.3.2.12); por "cisterna con aislamiento térmico" se entiende una cisterna que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m provista de un aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (véase la definición de "Temperatura de referencia de cálculo" en 6.7.3.1)*

[b] *La palabra "Normales" en la columna relativa a los dispositivos de descompresión indica que no se precisa un disco de ruptura tal que especificado en 6.7.3.7.3.*

**T50** **INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES** **T50**

La presente instrucción se aplicará al transporte en cisternas portátiles de gases licuados no refrigerados y a los productos químicos a presión (Nos. ONU 3500; 3501; 3502; 3503; 3504 y 3505). Las disposiciones generales de la sección 4.2.2 y las disposiciones de la sección 6.7.3 deberán ser cumplidas.

| N.º ONU | Gases licuados no refrigerados | Presión de servicio máxima autorizada (bar) Pequeña cisterna; Cisterna; Cisterna con parasol; Cisterna con aislamiento térmico, respectivamente[a] | Orificios por debajo del nivel del líquido | Dispositivos de descompresión[b] (véase 6.7.3.7) | Grado máximo de llenado |
|---|---|---|---|---|---|
| 3298 | Mezcla de óxido de etileno y pentafluoroetano con un máximo del 7,9% de óxido de etileno | 25,9<br>23,4<br>20,9<br>18,6 | Autorizados | Normales | 1,02 |
| 3299 | Mezcla de óxido de etileno y tetrafluoroetano con un máximo del 5,6% de óxido de etileno | 16,7<br>14,7<br>12,9<br>11,2 | Autorizados | Normales | 1,03 |
| 3318 | Solución acuosa de amoniaco, con una densidad relativa menor a 0,880 a 15 °C, con más del 50% de amoniaco | Véase definición de PSMA en 6.7.3.1 | Autorizados | véase 6.7.3.7.3 | véase 4.2.2.7 |
| 3337 | Gas refrigerante R 404A | 31,6<br>28,3<br>25,3<br>22,5 | Autorizados | Normales | 0,84 |
| 3338 | Gas refrigerante R 407A | 31,3<br>28,1<br>25,1<br>22,4 | Autorizados | Normales | 0,95 |
| 3339 | Gas refrigerante R 407B | 33,0<br>29,6<br>26,5<br>23,6 | Autorizados | Normales | 0,95 |
| 3340 | Gas refrigerante R 407C | 29,9<br>26,8<br>23,9<br>21,3 | Autorizados | Normales | 0,95 |
| 3500 | Producto químico a presión, n.e.p. | Véase la definición de PSMA en el 6.7.3.1 | Autorizados | Véase 6.7.3.7.3 | TP4[c] |
| 3501 | Producto químico a presión, inflamable, n.e.p. | Véase la definición de PSMA en el 6.7.3.1 | Autorizados | Véase 6.7.3.7.3 | TP4[c] |
| 3502 | Producto químico a presión, tóxico, n.e.p. | Véase la definición de PSMA en el 6.7.3.1 | Autorizados | Véase 6.7.3.7.3 | TP4[c] |
| 3503 | Producto químico a presión, corrosivo, n.e.p. | Véase la definición de PSMA en el 6.7.3.1 | Autorizados | Véase 6.7.3.7.3 | TP4[c] |

**T50** **INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES** **T50**

La presente instrucción se aplicará al transporte en cisternas portátiles de gases licuados no refrigerados y a los productos químicos a presión (Nos. ONU 3500; 3501; 3502; 3503; 3504 y 3505). Las disposiciones generales de la sección 4.2.2 y las disposiciones de la sección 6.7.3 deberán ser cumplidas.

| N.º ONU | Gases licuados no refrigerados | Presión de servicio máxima autorizada (bar) Pequeña cisterna; Cisterna; Cisterna con parasol; Cisterna con aislamiento térmico, respectivamente[a] | Orificios por debajo del nivel del líquido | Dispositivos de descompresión[b] (véase 6.7.3.7) | Grado máximo de llenado |
|---|---|---|---|---|---|
| 3504 | Producto químico a presión, inflamable, tóxico, n.e.p. | Véase la definición de PSMA en el 6.7.3.1 | Autorizados | Véase 6.7.3.7.3 | TP4[c] |
| 3505 | Producto químico a presión, inflamable, corrosivo, n.e.p. | Véase la definición de PSMA en el 6.7.3.1 | Autorizados | Véase 6.7.3.7.3 | TP4[c] |

[a] *Se entiende por "pequeña cisterna" una que tenga un depósito de diámetro inferior o igual a 1,5 m; por "cisterna" se entiende una que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m, sin parasol ni aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); por "cisterna con parasol" se entiende una cisterna que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m provista de un parasol (véase 6.7.3.2.12); por "cisterna con aislamiento térmico" se entiende una cisterna que tenga un depósito de diámetro superior a 1,5 m provista de un aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (véase la definición de "Temperatura de referencia de cálculo" en 6.7.3.1)*

[b] *La palabra "Normales" en la columna relativa a los dispositivos de descompresión indica que no se precisa un disco de ruptura tal que especificado en 6.7.3.7.3.*

[c] *Para los Nos. ONU 3500, 3501; 3502; 3503; 3504 y 3505, deberá tenerse en cuente el grado de llenado en lugar del grado máximo de llenado.*

**T75** **INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES** **T75**

Esta instrucción de transporte en cisternas portátiles se aplicará a los gases licuados refrigerados. Las disposiciones generales de la sección 4.2.3 y las disposiciones de la sección 6.7.4 deberán ser cumplidas.

**4.2.5.3** ***Disposiciones especiales aplicables al transporte en cisternas portátiles***

Las disposiciones especiales aplicables al transporte en cisternas portátiles afectarán a determinadas materias, además o en vez, de las que figuran en las instrucciones de transporte en cisternas portátiles o en las disposiciones del capítulo 6.7. Estas disposiciones se identifican mediante un código alfanumérico que empieza con las letras "TP" (del inglés "Tank Provision") y están indicadas en la columna (11) de la tabla A del capítulo 3.2, referente a materias concretas. Se enumeran a continuación:

TP1 No deberá sobrepasarse el grado de llenado del 4.2.1.9.2

$$\left[ \text{grado de llenado} = \frac{97}{1 + \alpha\ (t_r - t_f)} \right]$$

TP2 No deberá sobrepasarse el grado de llenado del 4.2.1.9.3

$$\left[ \text{grado de llenado} = \frac{95}{1 + \alpha\ (t_r - t_f)} \right]$$

TP3 El grado de llenado máximo (en %) para las materias sólidas transportadas a temperaturas superiores a su punto de fusión y para líquidos transportados a alta temperatura deberá determinarse conforme al 4.2.1.9.5.

$$\left(grado\ de\ llenado = 95\frac{d_r}{d_f}\right)$$

TP4 El grado de llenado no deberá sobrepasar el 90% o cualquier otro valor aprobado por la autoridad competente (véase 4.2.1.16.2).

TP5 Se debe respetar el grado de llenado del 4.2.3.6.

TP6 La cisterna deberá ir provista de dispositivos de descompresión adaptados a su contenido y a la naturaleza de las materias transportadas, para evitar que la cisterna pueda estallar en cualquier circunstancia, incluida su inmersión en el fuego. Los dispositivos también tendrán que ser compatibles con la materia.

TP7 El aire deberá ser eliminado de la fase vapor con ayuda de nitrógeno o con otros medios.

TP8 La presión de prueba podrá ser reducida a 1,5 bar si el punto de inflamación de la materia transportada es superior a 0 °C.

TP9 Una materia que responda a esta descripción sólo podrá ser transportada en cisterna portátil con la autorización de la autoridad competente.

TP10 Se exigirá un revestimiento de plomo de al menos 5 mm de espesor, que debe ser sometido a un ensayo anual, o un revestimiento de otro material apropiado aprobado por la autoridad competente. Una cisterna portátil podrá utilizarse para el transporte, después de su vaciado, pero antes de su limpieza, tras la fecha de caducidad del último control de su revestimiento, durante un período no superior a tres meses desde la fecha de caducidad de la última prueba, para ser sometida a la prueba siguiente o al próximo control antes de ser llenada de nuevo.

TP12 *(Suprimido).*

TP13 *(Reservado).*

TP16 La cisterna deberá estar provista de un dispositivo especial para evitar las sub/sobrepresiones en condiciones normales de transporte. Este dispositivo deberá ser aprobado por la autoridad competente. Las disposiciones relativas a los dispositivos de descompresión son las indicadas en 6.7.2.8.3 para evitar la cristalización del producto en el dispositivo de descompresión.

TP17 Para el aislamiento térmico de la cisterna, sólo podrán utilizarse los materiales no combustibles inorgánicos.

TP18 Deberá mantenerse una temperatura entre 18 °C y 40 °C. Las cisternas portátiles que contengan ácido metacrílico solidificado no deberán ser recalentadas durante el transporte.

TP19 En el momento de la construcción, el espesor mínimo del depósito determinado con arreglo a 6.7.3.4 se aumentará en 3 mm como tolerancia a la corrosión. El espesor del depósito se verificará ultrasónicamente a la mitad del intervalo entre los ensayos hidráulicos periódicos y nunca podrá ser inferior al espesor mínimo determinado con arreglo a 6.7.3.4.

TP20 Esta materia sólo deberá ser transportada en cisternas aisladas térmicamente bajo cobertura de nitrógeno.

TP21 El espesor del depósito no deberá ser inferior a 8 mm. Las cisternas deberán someterse a la prueba de presión hidráulica e inspeccionadas interiormente a intervalos que no sobrepasen los dos años y medio.

TP22 Los lubricantes para las juntas y otros dispositivos deberán ser compatibles con el oxígeno.

TP23 *(Suprimido)*.

TP24 La cisterna portátil podrá ir equipada con un dispositivo que, en condiciones de llenado máximo, será situado en la fase gaseosa del depósito para evitar la acumulación de una presión excesiva a causa de la descomposición lenta de la materia transportada. Este dispositivo también deberá garantizar que las fugas de líquido en caso de vuelco o la penetración de substancias extrañas en la cisterna se mantegan en límites aceptables. Este dispositivo deberá ser aprobado por la autoridad competente o por un organismo designado por ésta.

TP25 El trióxido de azufre a 99,95% o más podrá ser transportado en cisternas sin inhibidor con la condición de que sea mantenido a una temperatura igual o superior a 32,5 °C.

TP26 En caso de transporte en estado caliente, el dispositivo de calentamiento deberá estar instalado en el exterior del depósito. Para el Nº ONU 3176, esta disposición sólo se aplicará si la materia reacciona peligrosamente con el agua.

TP27 Se podrá utilizar una cisterna portátil cuya presión mínima de prueba sea de 4 bar, si se demuestra que una presión de prueba inferior o igual a este valor es admisible respecto a la definición de la presión de prueba indicada en 6.7.2.1.

TP28 Se podrá utilizar una cisterna portátil cuya presión mínima de prueba sea de 2,65 bar, si se demuestra que una presión de prueba inferior o igual a este valor es admisible respecto a la definición de la presión de prueba indicada en 6.7.2.1.

TP29 Se podrá utilizar una cisterna portátil cuya presión mínima de prueba sea de 1,5 bar, si se demuestra que una presión de prueba inferior o igual a este valor es admisible respecto a la definición de la presión de prueba indicada en 6.7.2.1.

TP30 Esta materia deberá ser transportada en cisternas con aislamiento térmico.

TP31 Esta materia no podrá ser transportada en cisternas más que en estado sólido.

TP32 Para los Nos. ONU 0331; 0332 y 3375, podrán usarse cisternas portátiles siempre que se cumplan las condiciones siguientes:

a) Para evitar todo confinamiento excesivo, toda cisterna portátil metálica o de plástico reforzado con fibras estará equipada con un dispositivo de descompresión del tipo de resorte, de un disco de ruptura o de un elemento fusible. La presión de tarado o la presión de rotura según proceda, no será superior a 2,65 bar con presiones mínimas de ensayo superiores a 4 bar;

b) Para el Nº de ONU 3375 únicamente se deberá demostrar que es apto para el transporte en cisternas. Un método de evaluación de esta actitud es la prueba 8 d) de la serie 8 (véase el *Manual de Pruebas y Criterios*, Parte 1, Subsección 18.7);

c) Las materias no deberán permanecer en la cisterna portátil más allá de un período que pueda conducir a su aglutinación. Deberán adoptarse medidas apropiadas (mediante limpieza, etc.) para evitar la acumulación y el depósito de materias en la cisterna.

TP33 La instrucción para el transporte en cisternas portátiles atribuida a esta materia se aplica a sólidos granulares o pulverulentos y a sólidos que se cargan y descargan a temperaturas superiores a su punto de fusión, que son enfriados posteriormente y transportados como una masa sólida. Para los sólidos que se transportan a temperaturas superiores a su punto de fusión, véase 4.2.1.19.

TP34 Las cisternas portátiles no tendrán que someterse a los ensayos de choque de 6.7.4.14.1, cuando la cisterna lleve la indicación "TRANSPORTE FERROVIARIO PROHIBIDO" en la placa especificada en 6.7.4.15.1, y también en caracteres de al menos 10 cm de altura en ambos lados de la envolvente exterior.

TP35 *(Suprimido)*.

TP36 Está permitido el uso de elementos fusibles situados en el espacio de vapor en las cisternas portátiles.

TP37 *(Suprimido)*.

TP38 *(Suprimido)*.

TP39 *(Suprimido)*.

TP40 Las cisternas portátiles no deben ser transportadas cuando esten conectadas con un equipo de aplicación por difusión.

TP41 Con el acuerdo de la autoridad competente, el examen interior a intervalos de dos años y medio podrá ser omitido o reemplazado por otros métodos de prueba o procedimientos de control, con la condición de que la cisterna portátil sirva únicamente para el transporte de materias organometálicas para las cuales se mencione esta disposición especial. No obstante, este examen será requerido cuando se cumplan las condiciones del 6.7.2.19.7.

# CAPÍTULO 4.3

# UTILIZACIÓN DE CISTERNAS FIJAS (VEHÍCULOS CISTERNA), CISTERNAS DESMONTABLES Y DE CONTENEDORES CISTERNAS Y CAJAS MÓVILES CISTERNAS, CUYOS DEPÓSITOS ESTÉN CONSTRUIDOS CON MATERIALES METÁLICOS, ASÍ COMO VEHÍCULOS BATERÍA Y CONTENEDORES DE GAS CON ELEMENTOS MÚLTIPLES (CGEM)

***NOTA**: Para las cisternas portátiles y los contenedores de gas con elementos múltiples (CGEM) "UN", véase capítulo 4.2; para las cisternas de plástico reforzado con fibras, véase capítulo 4.4; para las cisternas para residuos que operan al vacío, véase capítulo 4.5.*

## 4.3.1 Campo de aplicación

4.3.1.1 Las disposiciones que se incluyen a lo largo de este capítulo se aplicarán tanto a las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables y vehículos batería, así como a los contenedores cisterna, cajas móviles cisternas y CGEM. Las contenidas en una columna únicamente se aplicarán a las:

- cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables y vehículos batería (columna de la izquierda);
- contenedores cisterna, cajas móviles cisternas y CGEM (columna de la derecha).

4.3.1.2 Las presentes disposiciones se aplicarán:

| a las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables y vehículos batería | a los contenedores cisterna, cajas móviles cisternas y CGEM |
|---|---|

utilizados para el transporte de materias gaseosas, líquidas, pulverulentas o granuladas.

4.3.1.3 La sección 4.3.2 enumera las disposiciones aplicables a las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables, contenedores cisternas y cajas móviles cisterna, destinadas al transporte de las materias de todas las clases, así como a los vehículos batería y CGEM destinados al transporte de los gases de la clase 2. Las secciones 4.3.3 y 4.3.4 contienen disposiciones especiales que completan o modifican las disposiciones de 4.3.2.

4.3.1.4 Para las disposiciones referentes a la construcción, equipos, homologación de tipo, los controles y pruebas y el marcado, véase capítulo 6.8.

4.3.1.5 Para las medidas transitorias referentes a la aplicación del presente capítulo, véase:

| 1.6.3 | 1.6.4 |
|---|---|

## 4.3.2 Disposiciones aplicables a todas las clases

### 4.3.2.1 *Utilización*

4.3.2.1.1 Únicamente se podrá transportar una materia sometida al ADR en cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables, vehículos batería, contenedores cisterna, cajas móviles cisterna y CGEM si en la columna (12) de la tabla A del capítulo 3.2 se prevé un código-cisterna según 4.3.3.1.1 y 4.3.4.1.1.

4.3.2.1.2 El tipo requerido de cisterna, de vehículo batería y de CGEM se indicará en forma de código en la columna (12) de la tabla A del capítulo 3.2. Los códigos de identificación que allí se encuentran están compuestos por letras o números en un orden dado. Las explicaciones para leer las cuatro partes del código se indican en 4.3.3.1.1 (cuando la materia a transportar pertenece a la clase 2) y en 4.3.4.1.1 (cuando la materia a transportar pertenece a la clase 1 y de la 3 a la 9)[1].

4.3.2.1.3 El tipo requerido según 4.3.2.1.2 corresponde a las disposiciones de construcción menos severas que son aceptables para la materia en cuestión excepto en caso de disposiciones contrarias en este

[1] *Las cisternas destinadas al transporte de las materias de la clase 1, 5.2 ó 7 son excepciones (véase 4.3.4.1.3).*

capítulo o en el capítulo 6.8. Será posible utilizar cisternas correspondientes a códigos que prescriban una presión de cálculo mínima superior, o disposiciones más severas para las aberturas de llenado, de vaciado o para las válvulas/ dispositivos de seguridad (véase 4.3.3.1.1 para la clase 2 y 4.3.4.1.1 para las clases de la 3 a la 9).

4.3.2.1.4 Para determinadas materias, las cisternas, vehículos batería o CGEM estarán sometidos a disposiciones suplementarias, que son incluidas como disposiciones especiales en la columna (13) de la tabla A del capítulo 3.2.

4.3.2.1.5 Las cisternas, vehículos batería y CGEM podrán cargarse únicamente con las materias para cuyo transporte hayan sido aprobados de conformidad con 6.8.2.3.2 y que, en contacto con los materiales del depósito, las juntas de estanqueidad, los equipos, así como revestimientos protectores, no sean susceptibles de reaccionar peligrosamente con éstos (véase "reacción peligrosa" en 1.2.1), de formar productos peligrosos o de debilitar estos materiales de manera apreciable[2].

4.3.2.1.6 Los productos alimenticios únicamente podrán transportarse en cisternas utilizadas para el transporte de mercancías peligrosas si se han tomado las medidas necesarias con vistas a prevenir todo perjuicio a la salud pública.

4.3.2.1.7 El dosier de la cisterna debe ser conservado por el propietario o el explotador quien debe estar en condiciones de presentar estos documentos a petición de la autoridad competente. El dosier de esta cisterna deberá guardarse durante toda la vida de la cisterna y conservarse durante 15 meses después de que la cisterna se retiró del servicio.

En caso de cambio de propietario o explotador, durante la duración de la vida de la cisterna, el dosier de la cisterna debe transferirse sin demora a este nuevo propietario o explotador.

Copias del dosier de la cisterna, o de todos los documentos necesarios, deberán ponerse a disposición del organismo de inspección para los ensayos y las inspecciones de las cisternas, según el 6.8.2.4.5 ó 6.8.3.4.18, con motivo de las inspecciones periódicas o excepcionales.

**4.3.2.2** ***Grado de llenado***

4.3.2.2.1 Los siguientes grados de llenado no deberán sobrepasarse en las cisternas destinadas al transporte de materias líquidas a temperatura ambiente:

a) Para las materias inflamables, las materias peligrosas para el medio ambiente y las materias inflamables peligrosas para el medio ambiente, que no presenten otros peligros adicionales (por ejemplo, toxicidad o corrosividad), cargadas en cisternas provistas de dispositivos de respiración o de válvulas de seguridad (incluso si éstas están precedidas por un disco de ruptura):

$$\text{grado de llenado} = \frac{100}{1 + \alpha\,(50 - t_F)}\ \%\ \text{de la capacidad}$$

b) para las materias tóxicas o corrosivas (que presenten o no un peligro de inflamación o un peligro para el medio ambiente) cargadas en cisternas provistas de dispositivos de respiración o de válvulas de seguridad (incluso si van precedidas por un disco de ruptura):

$$\text{grado de llenado} = \frac{98}{1 + \alpha\,(50 - t_F)}\ \%\ \text{de la capacidad}$$

[2] *Puede ser necesario pedir opinión al fabricante de la materia transportada y a la autoridad competente sobre la compatibilidad de esta materia con los materiales de la cisterna, vehículo batería o CGEM.*

c) para las materias inflamables, las materias peligrosas para el medio ambiente y para las materias débilmente corrosivas o toxicas (presentando o no un peligro de inflamabilidad o un peligro para el medio ambiente), cargadas en cisternas cerradas herméticamente, sin dispositivo de seguridad:

$$\textit{grado de llenado} = \frac{97}{1 + \alpha\,(50 - t_F)}\,\%\ \textit{de la capacidad}$$

d) para las materias muy tóxicas, tóxicas, muy corrosivas o corrosivas (presentando o no un peligro de inflamabilidad o un peligro para el medio ambiente), cargadas en cisternas cerradas herméticamente, sin dispositivo de seguridad:

$$\textit{grado de llenado} = \frac{95}{1 + \alpha\,(50 - t_F)}\,\%\ \textit{de la capacidad}$$

4.3.2.2.2 En estas fórmulas, $\alpha$ representa el coeficiente medio de dilatación cúbica del líquido entre 15°C y 50 °C, es decir, para una variación máxima de temperatura de 35 °C.

$\alpha$ se calcula a partir de la fórmula:

$$\alpha = \frac{d_{15} - d_{50}}{35\, d_{50}}$$

siendo $d_{15}$ y $d_{50}$ las densidades del líquido a 15 °C y 50 °C, y $t_F$ la temperatura media del líquido en el momento del llenado.

4.3.2.2.3 Las disposiciones del 4.3.2.2.1 a) al d) anteriores no se aplican a las cisternas cuyo contenido se mantiene, mediante un dispositivo de recalentamiento, a una temperatura superior a 50 °C durante el transporte. En este caso, el grado de llenado al inicio deberá ser tal y la temperatura deberá estar regulada de tal forma que la cisterna, durante el transporte, no esté nunca llena a más del 95%, y que la temperatura de llenado no se sobrepase.

4.3.2.2.4 Los depósitos destinados al transporte de materias en estado líquido o gas licuado o gas licuado refrigerado que no estén divididos en secciones de una capacidad máxima de 7.500 litros por medio de mamparos o de rompeolas se llenarán hasta no menos del 80% o no más del 20% de su capacidad.

Esta disposición no es aplicable a:

– líquidos con una viscosidad cinemática a 20 °C de al menos 2.680 mm2/s;

– materias fundidas con una viscosidad cinemática a la temperatura de llenado de al menos 2.680 mm2/s;

– el N.º ONU 1963 HELIO LÍQUIDO REFRIGERADO y el N.º ONU 1966 HIDRÓGENO LÍQUIDO REFRIGERADO.

**4.3.2.3** ***Servicio***

4.3.2.3.1 El espesor de las paredes del depósito deberá, durante toda su utilización, ser superior o igual al valor mínimo definido en:

| | |
|---|---|
| 6.8.2.1.17 al 6.8.2.1.21 | 6.8.2.1.17 al 6.8.2.1.20 |

4.3.2.3.2

| | |
|---|---|
| | Los contenedores cisterna/CGEM, durante el transporte, deberán estar cargados sobre el vehículo de tal forma que estén suficientemente protegidos, por acondicionamientos del vehículo portador o del mismo contenedor cisterna / CGEM, contra los choques laterales o longitudinales, así como contra el vuelco[3]. |

[3] *Ejemplos para proteger los depósitos:*

- *La protección contra los choques laterales puede consistir, por ejemplo, en barras longitudinales que protegen el depósito por ambos lados, a la altura de la línea media;*

Si los contenedores cisterna/CGEM, incluidos los equipos de servicio, están construidos para poder resistir los choques o contra el vuelco, no es necesario protegerlos de esta forma.

4.3.2.3.3 Durante el llenado y el vaciado de las cisternas, vehículos batería y CGEM, deberán adoptarse medidas apropiadas para impedir que se liberen cantidades peligrosas de gases y vapores. Las cisternas, vehículos batería y CGEM deberán cerrarse de manera que el contenido no pueda derramarse de forma descontrolada al exterior. Las aberturas de las cisternas de vaciado por el fondo deberán ir cerradas por medio de tapones roscados, de bridas ciegas o de otros dispositivos de la misma eficacia. Después del llenado, el llenador debe asegurarse que todos los cierres de las cisternas, vehículos batería y CGEM estén en la posición de cerrado y que no haya fugas. Esto se aplicará en particular a la parte superior del tubo buzo.

4.3.2.3.4 Si varios sistemas de cierre están colocados unos a continuación de los otros, deberá cerrarse en primer lugar el que se encuentre más cerca de la materia transportada.

4.3.2.3.5 Durante el transporte, ningún resto peligroso de la materia de llenado deberá ir adherido en el exterior de las cisternas.

4.3.2.3.6 Las materias que corran el peligro de reaccionar peligrosamente entre sí no deberán transportarse en compartimientos de cisternas contiguos.

Las materias que corran el peligro de reaccionar peligrosamente entre sí podrán transportarse en compartimientos de cisternas contiguos, a condición de que dichos compartimientos estén separados por una pared cuyo espesor sea igual o superior a la de la cisterna. También podrán ser transportadas separadas por un espacio vacío o un compartimento vacío entre los compartimentos cargados.

4.3.2.3.7 Las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables, vehículos batería, contenedores cisterna, cajas móviles cisterna y CGEM no podrán ser llenados o presentados al transporte después de la fecha especificada para la inspección exigida en 6.8.2.4.2, 6.8.2.4.3., 6.8.3.4.6 y 6.8.3.4.12.

Sin embargo, las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables, vehículos batería, contenedores cisterna, cajas móviles cisterna y CGEM que hayan sido llenados antes de la fecha especificada para la siguiente inspección podrán ser transportados:

a) Durante un periodo que no sobrepase el mes siguiente a la fecha especificada si la inspección prevista es una inspección periódica de conformidad con 6.8.2.4.2, 6.8.3.4.6 a) y 6.8.3.4.12;

b) Salvo que la autoridad competente disponga otra cosa, durante un periodo que no sobrepase los tres meses más allá de la fecha especificada si la inspección prevista es una inspección periódica de conformidad con 6.8.2.4.2, 6.8.3.4.6 a) y 6.8.3.4.12, cuando contengan mercancías peligrosas devueltas a los fines de su eliminación o reciclado. El documento de transporte deberá hacer constar esta excepción;

c) Durante un periodo que no sobrepase los tres meses después de la fecha especificada si la inspección prevista es una inspección intermedia de conformidad con 6.8.2.4.3, 6.8.3.4.6 b) y 6.8.3.4.12.

**4.3.2.4** ***Cisternas, vehículos batería y CGEM, vacíos, sin limpiar***

***NOTA:*** *Para las cisternas, vehículos batería y CGEM vacíos, sin limpiar, podrán aplicarse las disposiciones especiales TU1, TU2, TU4, TU16 y TU35 del apartado 4.3.5.*

4.3.2.4.1 Durante el transporte, ningún resto peligroso de la materia de llenado deberá ir adherido en el exterior de las cisternas.

4.3.2.4.2 Las cisternas, vehículos batería y CGEM, vacíos, sin limpiar, para poder ser transportados, deberán estar cerrados de la misma manera y presentar las mismas garantías de estanqueidad que si estuviesen llenos.

---

- *La protección contra los vuelcos puede consistir, por ejemplo, en unos aros de refuerzo o en barras fijadas transversalmente al cuadro;*
- *La protección contra los choques traseros puede consistir, por ejemplo, en un parachoques o un cuadro.*

4.3.2.4.3 Cuando las cisternas, vehículos batería y CGEM, vacíos, sin limpiar, que no estén cerradas de la misma manera y no presentan las mismas garantías de estanqueidad que si estuviesen llenos y cuando las disposiciones del ADR no puedan ser respetadas, deberán ser transportados en condiciones de seguridad adecuadas hacia el lugar apropiado más próximo donde pueda tener lugar la limpieza o la reparación. Las condiciones de seguridad son adecuadas si se han tomado medidas apropiadas para asegurar una seguridad equivalente a la asegurada por las disposiciones del ADR y para evitar una pérdida incontrolada de mercancías peligrosas.

4.3.2.4.4 Las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables, vehículos batería, contenedores cisterna, cajas móviles cisterna y CGEM, vacíos, sin limpiar, pueden igualmente ser transportados, después de la expiración de los plazos fijados en 6.8.2.4.2 y 6.8.2.4.3, para ser sometidos a los controles.

## 4.3.3 Disposiciones especiales aplicables a la clase 2

### 4.3.3.1 *Codificación y jerarquía de las cisternas*

4.3.3.1.1 *Codificación de las cisternas, vehículos batería y CGEM*

Las 4 partes de los códigos (códigos-cisterna) indicadas en la columna (12) de la tabla A, del capítulo 3.2 tienen los siguientes significados:

| Parte | Descripción | Código - cisterna |
|---|---|---|
| 1 | Tipos de cisterna, vehículo batería o CGEM | C = cisterna, vehículo batería o CGEM para gases comprimidos;<br>P = cisterna, vehículo batería o CGEM para gases licuados o disueltos;<br>R = cisterna para gases licuados refrigerados. |
| 2 | Presión de cálculo | X = valor cifrado de la presión mínima de prueba pertinente según el cuadro del 4.3.3.2.5; o<br>22 = presión mínima de cálculo en bar. |
| 3 | Aberturas (véase en 6.8.2.2 y 6.8.3.2) | B = cisterna con aberturas de llenado o de vaciado por el fondo con 3 cierres, o vehículo batería o CGEM con aberturas por debajo del nivel del líquido o para gases comprimidos;<br>C = cisterna con aberturas de llenado o de vaciado por la parte superior con 3 cierres, que, por debajo del nivel del líquido, sólo tiene orificios de limpieza;<br>D = cisterna con aberturas de llenado o de vaciado por la parte superior con 3 cierres, o vehículo batería o CGEM sin aberturas por debajo del nivel del líquido. |
| 4 | Válvulas/dispositivos de seguridad | N = cisterna, vehículo batería o CGEM con válvula de seguridad conforme al 6.8.3.2.9 o al 6.8.3.2.10 que no está cerrado herméticamente;<br>H = cisterna, vehículo batería o CGEM cerrado herméticamente (véase 1.2.1). |

***NOTA 1**: La disposición especial TU17 indicada en la columna (13) de la tabla A, del capítulo 3.2 para determinados gases significa que el gas sólo puede ser transportado en vehículo batería o CGEM cuyos elementos estén compuestos por recipientes.*

***NOTA 2**: La disposición especial TU40 indicada en la columna (13) de la tabla A, del capítulo 3.2, para determinados gases significa que el gas sólo puede ser transportado en vehículo batería o CGEM cuyos elementos estén compuestos por recipientes sin soldaduras.*

***NOTA 3**: La presión indicada en la cisterna o sobre la placa deberá ser como mínimo tan elevada como el valor "X" o como la presión mínima de cálculo.*

4.3.3.1.2 *Jerarquía de las cisternas*

| Código-cisterna | Otros código/s-cisterna autorizados para las materias con este código |
|---|---|
| C*BN | C#BN, C#CN, C#DN, C#BH, C#CH, C#DH |
| C*BH | C#BH, C#CH, C#DH |
| C*CN | C#CN, C#DN, C#CH, C#DH |
| C*CH | C#CH, C#DH |
| C*DN | C#DN, C#DH |
| C*DH | C#DH |
| P*BN | P#BN, P#CN, P#DN, P#BH, P#CH, P#DH |
| P*BH | P#BH, P#CH, P#DH |
| P*CN | P#CN, P#DN, P#CH, P#DH |
| P*CH | P#CH, P#DH |
| P*DN | P#DN, P#DH |
| P*DH | P#DH |
| R*BN | R#BN, R#CN, R#DN |
| R*CN | R#CN, R#DN |
| R*DN | R#DN |

La cifra representada por "#" deberá ser igual o superior a la cifra representada por "*".

***NOTA**: Este orden jerárquico no tendrá en cuenta eventuales disposiciones especiales (véase 4.3.5 y 6.8.4) para cada epígrafe.*

**4.3.3.2** ***Condiciones de llenado y presiones de prueba***

4.3.3.2.1 La presión de prueba aplicable a las cisternas destinadas al transporte de gases comprimidos debe ser igual como mínimo a una vez y media la presión de servicio definida en 1.2.1 para los recipientes a presión.

4.3.3.2.2 La presión de prueba aplicable a las cisternas destinadas al transporte:

- de los gases licuados a alta presión, y
- de los gases disueltos,

debe ser tal, que cuando el depósito esté lleno al grado máximo de llenado, la presión de la materia, a 55 °C para las cisternas provistas de un aislamiento térmico o a 65 °C para las cisternas sin aislamiento térmico, no sobrepase la presión de prueba.

4.3.3.2.3 La presión de prueba aplicable a las cisternas destinadas al transporte de los gases licuados a baja presión debe ser:

a) si la cisterna está equipada con un aislamiento térmico, al menos igual al valor de la tensión de vapor del líquido a 60 °C, reducida en 0,1 MPa (1 bar), pero no inferior a 1 MPa (10 bar);

b) si la cisterna no está equipada con un aislamiento térmico, al menos igual al valor de la tensión de vapor del líquido a 65 °C, reducida en 0,1 MPa (1 bar), pero no inferior a 1 MPa (10 bar).

La masa máxima admisible del contenido por litro de capacidad se calcula del modo siguiente:

*Masa máxima admisible del contenido por litro de capacidad = 0,95 × masa volumétrica de la fase líquida a 50 °C (en kg/l)*

Asimismo, la fase vapor no deberá desaparecer por debajo de 60 °C.

Si el diámetro de los depósitos no es superior a 1,5 m, se aplicarán los valores de la presión de prueba y del grado de llenado máximo conforme a la instrucción de embalaje P200 del 4.1.4.1.

4.3.3.2.4 La presión de prueba aplicable a las cisternas destinadas al transporte de los gases licuados refrigerados no deberá ser inferior a 1,3 veces la presión de servicio máxima autorizada, indicada en la cisterna, ni inferior a 300 kPa (3 bar) (presión manométrica); para las cisternas provistas de un aislamiento por vacío de aire, la presión de prueba no debe ser inferior a 1,3 veces la presión de servicio máxima autorizada, aumentada en 100 kPa (1 bar).

4.3.3.2.5 *Tabla de gases y de mezclas de gases que pueden aceptarse al transporte en cisternas fijas (vehículos-cisterna), vehículos batería, cisternas desmontables, contenedores cisterna y CGEM, con indicación de la presión de prueba mínima aplicable a las cisternas y, cuando proceda, el grado de llenado.*

Para los gases y las mezclas de gases clasificados en los epígrafes n.e.p., los valores de la presión de prueba y de grado de llenado deberán ser fijados por el organismo de inspección.

Cuando las cisternas destinadas a contener gases comprimidos o licuados a alta presión sean sometidas a una presión de prueba inferior a la que figura en el cuadro, y las cisternas vayan provistas de un aislamiento térmico, el organismo de inspección podrá prescribir una masa máxima inferior, a condición de que la presión de la materia en la cisterna a 55 °C no exceda de la presión de prueba grabada en la misma.

| **N.º ONU** | **Nombre** | **Código de clasificación** | **Presión mínima de prueba para las cisternas** | | | | **Masa máxima admisible del contenido por litro de capacidad** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **con aislamiento** | | **sin aislamiento** | | |
| | | | **MPa** | **bar** | **MPa** | **bar** | **kg** |
| 1001 | Acetileno disuelto | 4F | únicamente en vehículo batería y CGEM compuestos de recipientes | | | | |
| 1002 | Aire comprimido | 1A | véase 4.3.3.2.1 | | | | |
| 1003 | Aire líquido refrigerado | 3O | véase 4.3.3.2.4 | | | | |
| 1005 | Amoniaco, anhidro | 2TC | 2,6 | 26 | 2,9 | 29 | 0,53 |
| 1006 | Argón comprimido | 1A | véase 4.3.3.2.1 | | | | |
| 1008 | Trifluoruro de boro | 2TC | 22,5 | 225 | 22,5 | 225 | 0,715 |
| | | | 30 | 300 | 30 | 300 | 0,86 |
| 1009 | Bromotrifluoro-metano | 2A | 12 | 120 | | | 1,50 |
| | (Gas refrigerante R13B1) | | | | 4,2 | 42 | 1,13 |
| | | | | | 12 | 120 | 1,44 |
| | | | | | 25 | 250 | 1,60 |
| 1010 | BUTADIENOS ESTABILIZADOS (1,2-butadieno) o | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,59 |
| | BUTADIENOS ESTABILIZADOS (1,3-butadieno) o | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,55 |
| | MEZCLA ESTABILIZADA DE BUTADIENOS E HIDROCARBUROS | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,50 |

| N.º ONU | Nombre | Código de clasificación | Presión mínima de prueba para las cisternas | | | | Masa máxima admisible del contenido por litro de capacidad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | con aislamiento | | sin aislamiento | | |
| | | | MPa | bar | MPa | bar | kg |
| 1011 | Butano | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,51 |
| 1012 | BUTILENO (1- butileno) o | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,53 |
| | BUTILENO (trans-2-butileno) o | | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,54 |
| | BUTILENO (cis-2-butileno) o | | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,55 |
| | BUTILENO (butilenos en mezcla) | | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,50 |
| 1013 | Dióxido de carbono | 2A | 19 | 190 | | | 0,73 |
| | | | 22,5 | 225 | | | 0,78 |
| | | | | | 19 | 190 | 0,66 |
| | | | | | 25 | 250 | 0,75 |
| 1016 | Monóxido de carbono comprimido | 1TF | véase 4.3.3.2.1 | | | | |
| 1017 | Cloro | 2TOC | 1,7 | 17 | 1,9 | 19 | 1,25 |
| 1018 | Clorodifluorometano (Gas refrigerante R 22) | 2A | 2,4 | 24 | 2,6 | 26 | 1,03 |
| 1020 | Cloropentafluoro-etano (Gas refrigerante R115) | 2A | 2 | 20 | 2,3 | 23 | 1,08 |
| 1021 | 1-cloro-1,2,2,2 tetrafluoroetano (Gas refrigerante R 124) | 2A | 1 | 10 | 1,1 | 11 | 1,2 |
| 1022 | Clorotrifluorometano | 2A | 12 | 120 | | | 0,96 |
| | (Gas refrigerante R 13) | | 22,5 | 225 | | | 1,12 |
| | | | | | 10 | 100 | 0,83 |
| | | | | | 12 | 120 | 0,90 |
| | | | | | 19 | 190 | 1,04 |
| | | | | | 25 | 250 | 1,10 |
| 1023 | Gas de hulla comprimido | 1TF | véase 4.3.3.2.1 | | | | |
| 1026 | Cianógeno | 2TF | 10 | 100 | 10 | 100 | 0,70 |
| 1027 | Ciclopropano | 2F | 1,6 | 16 | 1,8 | 18 | 0,53 |
| 1028 | Diclorodifluoro-metano (Gas refrigerante R 12) | 2A | 1,5 | 15 | 1,6 | 16 | 1,15 |
| 1029 | Diclorofluorometano (Gas refrigerante R 21) | 2A | 1 | 10 | 1 | 10 | 1,23 |
| 1030 | 1,1-difluoroetano (Gas refrigerante R152a) | 2F | 1,4 | 14 | 1,6 | 16 | 0,79 |
| 1032 | Dimetilamina anhidra | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,59 |
| 1033 | Éter metílico | 2F | 1,4 | 14 | 1,6 | 16 | 0,58 |
| 1035 | Etano | 2F | 12 | 120 | | | 0,32 |
| | | | | | 9,5 | 95 | 0,25 |
| | | | | | 12 | 120 | 0,29 |
| | | | | | 30 | 300 | 0,39 |
| 1036 | Etilamina | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,61 |
| 1037 | Cloruro de etilo | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,8 |
| 1038 | Etileno líquido refrigerado | 3F | véase 4.3.3.2.4 | | | | |

| N.º ONU | Nombre | Código de clasificación | Presión mínima de prueba para las cisternas | | | | Masa máxima admisible del contenido por litro de capacidad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | con aislamiento | | sin aislamiento | | |
| | | | MPa | bar | MPa | bar | kg |
| 1039 | Éter metiletílico | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,64 |
| 1040 | Óxido de etileno con nitrógeno hasta una presión total de 1MPa (10 bar) a 50 °C | 2TF | 1,5 | 15 | 1,5 | 15 | 0,78 |
| 1041 | Mezcla de óxido de etileno y dióxido de carbono, que contenga más del 9% pero no más del 87% de óxido de etileno | 2F | 2,4 | 24 | 2,6 | 26 | 0,73 |
| 1046 | Helio comprimido | 1A | véase 4.3.3.2.1 | | | | |
| 1048 | Bromuro de hidrógeno anhidro | 2TC | 5 | 50 | 5,5 | 55 | 1,54 |
| 1049 | Hidrógeno comprimido | 1F | véase 4.3.3.2.1 | | | | |
| 1050 | Cloruro de hidrógeno anhidro | 2TC | 12 | 120 | | | 0,69 |
| | | | | | 10 | 100 | 0,30 |
| | | | | | 12 | 120 | 0,56 |
| | | | | | 15 | 150 | 0,67 |
| | | | | | 20 | 200 | 0,74 |
| 1053 | Sulfuro de hidrógeno | 2TF | 4,5 | 45 | 5 | 50 | 0,67 |
| 1055 | Isobutileno | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,52 |
| 1056 | Criptón comprimido | 1A | véase 4.3.3.2.1 | | | | |
| 1058 | Gases licuados ininflamables con nitrógeno, dióxido de carbono o aire | 2A | 1,5 x presión de llenado<br>véase 4.3.3.2.2 o 4.3.3.2.3 | | | | |
| 1060 | Mezcla estabilizada de metilacetileno y propadieno:<br>véase 4.3.3.2.2 o 4.3.3.2.3 | 2F | | | | | |
| | mezcla P1 | | 2,5 | 25 | 2,8 | 28 | 0,49 |
| | mezcla P2 | | 2,2 | 22 | 2,3 | 23 | 0,47 |
| | propadieno con un contenido del 1% al 4% de metilacetileno | | 2,2 | 22 | 2,2 | 22 | 0,50 |
| 1061 | Metilamina anhidra | 2F | 1 | 10 | 1,1 | 11 | 0,58 |
| 1062 | Bromuro de metilo con un máximo de 2% de cloropicrina | 2T | 1 | 10 | 1 | 10 | 1,51 |
| 1063 | Cloruro de metilo<br>(Gas refrigerante R 40) | 2F | 1,3 | 13 | 1,5 | 15 | 0,81 |
| 1064 | Metilimercaptano | 2TF | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,78 |
| 1065 | Neón comprimido | 1A | véase 4.3.3.2.1 | | | | |
| 1066 | Nitrógeno comprimido | 1A | véase 4.3.3.2.1 | | | | |
| 1067 | Tetróxido de dinitrógeno (dióxido de nitrógeno) | 2TOC | únicamente en vehículos batería y CGEM compuestos con recipientes | | | | |
| 1070 | Óxido nitroso | 2O | 22,5 | 225 | | | 0,78 |
| | | | | | 18 | 180 | 0,68 |
| | | | | | 22,5 | 225 | 0,74 |
| | | | | | 25 | 250 | 0,75 |
| 1071 | Gas de petróleo comprimido | 1TF | véase 4.3.3.2.1 | | | | |
| 1072 | Oxígeno comprimido | 1O | véase 4.3.3.2.1 | | | | |

| N.º ONU | Nombre | Código de clasificación | Presión mínima de prueba para las cisternas | | | | Masa máxima admisible del contenido por litro de capacidad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | con aislamiento | | sin aislamiento | | |
| | | | MPa | bar | MPa | bar | kg |
| 1073 | Oxígeno líquido refrigerado | 3O | véase 4.3.3.2.4 | | | | |
| 1075 | Gases del petróleo, licuados | 2F | véase 4.3.3.2.2 ó 4.3.3.2.3 | | | | |
| 1076 | Fosgeno | 2TC | únicamente en vehículos batería y CGEM compuestos de recipientes | | | | |
| 1077 | Propileno | 2F | 2,5 | 25 | 2,7 | 27 | 0,43 |
| 1078 | Gas refrigerante, n.e.p. como: | 2A | | | | | |
| | mezcla F1 | | 1 | 10 | 1,1 | 11 | 1,23 |
| | mezcla F2 | | 1,5 | 15 | 1,6 | 16 | 1,15 |
| | mezcla F3 | | 2,4 | 24 | 2,7 | 27 | 1,03 |
| | otras mezclas | | véase 4.3.3.2.2 o 4.3.3.2.3 | | | | |
| 1079 | Dióxido de azufre | 2TC | 1 | 10 | 1,2 | 12 | 1,23 |
| 1080 | Hexafluoruro de azufre | 2A | 12 | 120 | | | 1,34 |
| | | | | | 7 | 70 | 1,04 |
| | | | | | 14 | 140 | 1,33 |
| | | | | | 16 | 160 | 1,37 |
| 1081 | Tetrafluoroetileno estabilizado | 2F | únicamente en vehículos batería y CGEM compuestos de recipientes sin soldadura | | | | |
| 1082 | Trifluorocloroetileno estabilizado (Gas refrigerante R 1113) | 2TF | 1,5 | 15 | 1,7 | 17 | 1,13 |
| 1083 | Trimetilamina anhidra | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,56 |
| 1085 | Bromuro de vinilo estabilizado | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 1,37 |
| 1086 | Cloruro de vinilo estabilizado | 2F | 1 | 10 | 1,1 | 11 | 0,81 |
| 1087 | Viníl metil éter estabilizado | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,67 |
| 1581 | Mezcla de cloropicrina y bromuro de metilo con más de 2% de cloropicrina | 2T | 1 | 10 | 1 | 10 | 1,51 |
| 1582 | Mezcla de cloropicrina y cloruro de metilo | 2T | 1,3 | 13 | 1,5 | 15 | 0,81 |
| 1612 | Mezcla de tetrafosfato de hexaetilo y gas comprimido | 1T | véase 4.3.3.2.1 | | | | |
| 1749 | Trifluoruro de cloro | 2TOC | 3 | 30 | 3 | 30 | 1,40 |
| 1858 | Hexafluoropropileno (Gas refrigerante R 1216) | 2A | 1,7 | 17 | 1,9 | 19 | 1,11 |
| 1859 | Tetrafluoruro de silicio | 2TC | 20 | 200 | 20 | 200 | 0,74 |
| | | | 30 | 300 | 30 | 300 | 1,10 |
| 1860 | Fluoruro de vinilo estabilizado | 2F | 12 | 120 | | | 0,58 |
| | | | 22,5 | 225 | | | 0,65 |
| | | | | | 25 | 250 | 0,64 |
| 1912 | Mezclas de cloruro de metilo y cloruro de metileno | 2F | 1,3 | 13 | 1,5 | 15 | 0,81 |
| 1913 | Neón líquido refrigerado | 3A | véase 4.3.3.2.4 | | | | |
| 1951 | Argón líquido refrigerado | 3A | véase 4.3.3.2.4 | | | | |

| N.º ONU | Nombre | Código de clasificación | Presión mínima de prueba para las cisternas | | | | Masa máxima admisible del contenido por litro de capacidad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | con aislamiento | | sin aislamiento | | |
| | | | MPa | bar | MPa | bar | kg |
| 1952 | Mezcla de óxido de etileno y dióxido de carbono con un máximo del 9% de óxido de etileno | 2A | 19 | 190 | 19 | 190 | 0,66 |
| | | | 25 | 250 | 25 | 250 | 0,75 |
| 1953 | Gas comprimido tóxico, inflamable, n.e.p.[a] | 1TF | véase 4.3.3.2.1 o 4.3.3.2.2 | | | | |
| 1954 | Gas comprimido inflamable, n.e.p. | 1F | véase 4.3.3.2.1 o 4.3.3.2.2 | | | | |
| 1955 | Gas comprimido tóxico, n.e.p.[a] | 1T | véase 4.3.3.2.1 o 4.3.3.2.2 | | | | |
| 1956 | Gas comprimido, n.e.p. | 1A | véase 4.3.3.2.1 o 4.3.3.2.2 | | | | |
| 1957 | Deuterio comprimido | 1F | véase 4.3.3.2.1 | | | | |
| 1958 | 1,2-dicloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano (Gas refrigerante R 114) | 2A | 1 | 10 | 1 | 10 | 1,3 |
| 1959 | 1,1-difluoroetileno (Gas refrigerante R1132a) | 2F | 12 | 120 | | | 0,66 |
| | | | 22,5 | 225 | | | 0,78 |
| | | | | | 25 | 250 | 0,77 |
| 1961 | Etano líquido refrigerado | 3F | véase 4.3.3.2.4 | | | | |
| 1962 | Etileno | 2F | 12 | 120 | | | 0,25 |
| | | | 22,5 | 225 | | | 0,36 |
| | | | | | 22,5 | 225 | 0,34 |
| | | | | | 30 | 300 | 0,37 |
| 1963 | Helio líquido refrigerado | 3A | véase 4.3.3.2.4 | | | | |
| 1964 | Mezcla de hidrocarburos gaseosos comprimidos n.e.p. | 1F | véase 4.3.3.2.1 o 4.3.3.2.2 | | | | |
| 1965 | Mezcla de hidrocarburos gaseosos licuados, n.e.p. tales como: | 2F | | | | | |
| | mezcla A | | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,50 |
| | mezcla A01 | | 1,2 | 12 | 1,4 | 14 | 0,49 |
| | mezcla A02 | | 1,2 | 12 | 1,4 | 14 | 0,48 |
| | mezcla A0 | | 1,2 | 12 | 1,4 | 14 | 0,47 |
| | mezcla A1 | | 1,6 | 16 | 1,8 | 18 | 0,46 |
| | mezcla B1 | | 2 | 20 | 2,3 | 23 | 0,45 |
| | mezcla B2 | | 2 | 20 | 2,3 | 23 | 0,44 |
| | mezcla B | | 2 | 20 | 2,3 | 23 | 0,43 |
| | mezcla C | | 2,5 | 25 | 2,7 | 27 | 0,42 |
| | otras mezclas | | véase 4.3.3.2.2 o 4.3.3.2.3 | | | | |
| 1966 | Hidrógeno líquido refrigerado | 3F | véase 4.3.3.2.4 | | | | |
| 1967 | Insecticida gaseoso tóxico n.e.p.[a] | 2T | véase 4.3.3.2.2 o 4.3.3.2.3 | | | | |
| 1968 | insecticida gaseoso, n.e.p. | 2A | véase 4.3.3.2.2 o 4.3.3.2.3 | | | | |
| 1969 | Isobutano | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,49 |
| 1970 | Criptón líquido refrigerado | 3A | véase 4.3.3.2.4 | | | | |

[a] *Autorizado siempre que la $CL_{50}$ sea igual o superior a 200 ppm.*

[a] *Autorizado siempre que la $CL_{50}$ sea igual o superior a 200 ppm.*

| N.º ONU | Nombre | Código de clasificación | Presión mínima de prueba para las cisternas | | | | Masa máxima admisible del contenido por litro de capacidad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | con aislamiento | | sin aislamiento | | |
| | | | MPa | bar | MPa | bar | kg |
| 1971 | Metano comprimido o gas natural comprimido (con alta proporción de metano) | 1F | véase 4.3.3.2.1 | | | | |
| 1972 | Metano líquido refrigerado o gas natural líquido refrigerado (con alta proporción de metano) | 3F | véase 4.3.3.2.4 | | | | |
| 1973 | Mezcla de clorodifluorometano y cloropenta-fluoroetano de punto de ebullición constante, con alrededor del 49% de clorodifluorometano (Gas refrigerante R 502) | 2A | 2,5 | 25 | 2,8 | 28 | 1,05 |
| 1974 | Clorodifluoro-bromometano (Gas refrigerante R12B1) | 2A | 1 | 10 | 1 | 10 | 1,61 |
| 1976 | Octafluoro-ciclobutano (Gas refrigerante RC 318) | 2A | 1 | 10 | 1 | 10 | 1,34 |
| 1977 | Nitrógeno líquido refrigerado | 3A | véase 4.3.3.2.4 | | | | |
| 1978 | Propano | 2F | 2,1 | 21 | 2,3 | 23 | 0,42 |
| 1982 | Tetrafluorometano | 2A | 20 | 200 | 20 | 200 | 0,62 |
| | (Gas refrigerante R 14) | | 30 | 300 | 30 | 300 | 0,94 |
| 1983 | 1-cloro-2,2,2-trifluoretano (Gas refrigerante R 133a) | 2A | 1 | 10 | 1 | 10 | 1,18 |
| 1984 | Trifluorometano | 2A | 19 | 190 | | | 0,92 |
| | (Gas refrigerante R 23) | | 25 | 250 | | | 0,99 |
| | | | | | 19 | 190 | 0,87 |
| | | | | | 25 | 250 | 0,95 |
| 2034 | Mezcla de hidrógeno y metano, comprimida | 1F | véase 4.3.3.2.1 | | | | |
| 2035 | 1,1,1-trifluoroetano (Gas refrigerante R 143a) | 2F | 2,8 | 28 | 3,2 | 32 | 0,79 |
| 2036 | Xenón | 2A | 12 | 120 | | | 1,30 |
| | | | | | 13 | 130 | 1,24 |
| 2044 | 2,2-dimetilpropano | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,53 |
| 2073 | Amoniaco en solución acuosa de densidad relativa inferior a 0,880 a 15 °C | 4A | | | | | |
| | con un contenido superior al 35% y un máximo del 40% de amoniaco | | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,80 |
| | con un contenido superior al 40% y un máximo del 50% de amoniaco | | 1,2 | 12 | 1,2 | 12 | 0,77 |
| 2187 | Dióxido de carbono líquido refrigerado | 3A | véase 4.3.3.2.4 | | | | |
| 2189 | Diclorosilano | 2TFC | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,90 |
| 2191 | Fluoruro de sulfurilo | 2T | 5 | 50 | 5 | 50 | 1,1 |
| 2193 | Hexafluoroetano | 2A | 16 | 160 | | | 1,28 |
| | (Gas refrigerante R 116) | | 20 | 200 | | | 1,34 |
| | | | | | 20 | 200 | 1,10 |
| 2197 | Yoduro de hidrógeno anhidro | 2TC | 1,9 | 19 | 2,1 | 21 | 2,25 |

| N.º ONU | Nombre | Código de clasificación | Presión mínima de prueba para las cisternas | | | | Masa máxima admisible del contenido por litro de capacidad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | con aislamiento | | sin aislamiento | | |
| | | | MPa | bar | MPa | bar | kg |
| 2200 | Propadieno estabilizado | 2F | 1,8 | 18 | 2,0 | 20 | 0,50 |
| 2201 | Óxido nitroso líquido refrigerado | 3O | véase 4.3.3.2.4 | | | | |
| 2203 | Silano | 2F | 22,5 | 225 | 22,5 | 225 | 0,32 |
| | | | 25 | 250 | 25 | 250 | 0,36 |
| 2204 | Sulfuro de carbonilo | 2TF | 2,7 | 27 | 3,0 | 30 | 0,84 |
| 2417 | Fluoruro de carbonilo | 2TC | 20 | 200 | 20 | 200 | 0,47 |
| | | | 30 | 300 | 30 | 300 | 0,70 |
| 2419 | Bromotrifluoro-etileno | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 1,19 |
| 2420 | Hexafluoroacetona | 2TC | 1,6 | 16 | 1,8 | 18 | 1,08 |
| 2422 | 2-Octafluorobuteno (Gas refrigerante R 1318) | 2A | 1 | 10 | 1 | 10 | 1,34 |
| 2424 | Octafluoropropano (Gas refrigerante R 218) | 2A | 2,1 | 21 | 2,3 | 23 | 1,07 |
| 2451 | Trifluoruro de nitrógeno | 2O | 20 | 200 | 20 | 200 | 0,50 |
| | | | 30 | 300 | 30 | 300 | 0,75 |
| 2452 | Etilacetileno estabilizado | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,57 |
| 2453 | Fluoruro de etilo (Gas refrigerante R 161) | 2F | 2,1 | 21 | 2,5 | 25 | 0,57 |
| 2454 | Fluoruro de metilo (Gas refrigerante R 41) | 2F | 30 | 300 | 30 | 300 | 0,36 |
| 2517 | 1-cloro-1,1-difluoroetano (Gas refrigerante R 142 b) | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,99 |
| 2591 | Xenón líquido refrigerado | 3A | véase 4.3.3.2.4 | | | | |
| 2599 | Clorotrifluorometano y trifluorometano en mezcla azeotrópica, con aproximadamente el 60% de clorotrifluorometano (Gas refrigerante R 503) | 2A | 3,1 | 31 | 3,1 | 31 | 0,11 |
| | | | 4,2 | 42 | | | 0,21 |
| | | | 10 | 100 | | | 0,76 |
| | | | | | 4,2 | 42 | 0,20 |
| | | | | | 10 | 100 | 0,66 |
| 2601 | Ciclobutano | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,63 |
| 2602 | Diclorodifluoro-metano y difluoroetano en mezcla azeotrópica con aproximadamente del 74% de diclorodifluorometano (Gas refrigerante R 500) | 2A | 1,8 | 18 | 2 | 20 | 1,01 |
| 2901 | Cloruro de bromo | 2TOC | 1 | 10 | 1 | 10 | 1,50 |
| 3057 | Cloruro de trifluoroacetilo | 2TC | 1,3 | 13 | 1,5 | 15 | 1,17 |
| 3070 | Mezcla de óxido de etileno y diclorodifluorometano, con un máximo del 12,5% de óxido de etileno | 2A | 1,5 | 15 | 1,6 | 16 | 1,09 |
| 3083 | Fluoruro de perclorilo | 2TO | 2,7 | 27 | 3,0 | 30 | 1,21 |
| 3136 | Trifluorometano líquido refrigerado | 3A | véase 4.3.3.2.4 | | | | |

| N.º ONU | Nombre | Código de clasificación | Presión mínima de prueba para las cisternas | | | | Masa máxima admisible del contenido por litro de capacidad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | con aislamiento | | sin aislamiento | | |
| | | | MPa | bar | MPa | bar | kg |
| 3138 | Mezcla líquida, refrigerada, con un 71,5%, como mínimo, de etileno, un 22,5%, como máximo, de acetileno y un 6%, como máximo, de propileno | 3F | véase 4.3.3.2.4 | | | | |
| 3153 | Perfluoro (Éter metilvinílico) | 2F | 1,4 | 14 | 1,5 | 15 | 1,14 |
| 3154 | Perfluoro (Éter etilvinílico) | 2F | 1 | 10 | 1 | 10 | 0,98 |
| 3156 | Gas comprimido comburente, n.e.p. | 1O | véase 4.3.3.2.1 o 4.3.3.2.2 | | | | |
| 3157 | Gas licuado, comburente, n.e.p. | 2O | véase 4.3.3.2.2 o 4.3.3.2.3 | | | | |
| 3158 | Gas licuado refrigerado n.e.p. | 3A | véase 4.3.3.2.4 | | | | |
| 3159 | 1,1,1,2-tetrafluoroetano (Gas refrigerante R 134a) | 2A | 1,6 | 16 | 1,8 | 18 | 1,04 |
| 3160 | Gas licuado tóxico, inflamable, n.e.p.[a] | 2TF | véase 4.3.3.2.2 o 4.3.3.2.3 | | | | |
| 3161 | Gas licuado inflamable, n.e.p. | 2F | véase 4.3.3.2.2 o 4.3.3.2.3 | | | | |
| 3162 | Gas licuado tóxico n.e.p.[a] | 2T | véase 4.3.3.2.2 o 4.3.3.2.3 | | | | |
| 3163 | Gas licuado, n.e.p. | 2A | véase 4.3.3.2.2 o 4.3.3.2.3 | | | | |
| 3220 | Pentafluoroetano (Gas refrigerante R125) | 2A | 4,1 | 41 | 4,9 | 49 | 0,95 |
| 3252 | Difluorometano (Gas refrigerante R32) | 2F | 3,9 | 39 | 4,3 | 43 | 0,78 |
| 3296 | Heptafluoropropano (Gas refrigerante R 227) | 2A | 1,4 | 14 | 1,6 | 16 | 1,20 |
| 3297 | Mezcla de óxido de etileno y cloro-tetrafluoroetano con un máximo del 8,8% de óxido de etileno | 2A | 1 | 10 | 1 | 10 | 1,16 |
| 3298 | Mezcla de óxido de etileno y pentafluoroetano con un máximo del 7,9% de óxido de etileno | 2A | 2,4 | 24 | 2,6 | 26 | 1,02 |
| 3299 | Mezcla de óxido de etileno y tetrafluoroetano con un máximo del 5,6% de óxido de etileno | 2A | 1,5 | 15 | 1,7 | 17 | 1,03 |
| 3300 | Mezcla de óxido de etileno y dióxido de carbono, con un máximo del 87% de óxido de etileno | 2TF | 2,8 | 28 | 2,8 | 28 | 0,73 |
| 3303 | Gas comprimido, tóxico, comburente, n.e.p. [a] | 1TO | véase 4.3.3.2.1 o 4.3.3.2.2 | | | | |
| 3304 | Gas comprimido, tóxico, corrosivo, n.e.p. [a] | 1TC | véase 4.3.3.2.1 o 4.3.3.2.2 | | | | |
| 3305 | Gas comprimido, tóxico, inflamable, corrosivo, n.e.p. [a] | 1TFC | véase 4.3.3.2.1 o 4.3.3.2.2 | | | | |
| 3306 | Gas comprimido, tóxico, oxidante, corrosivo, n.e.p. [a] | 1TOC | véase 4.3.3.2.1 o 4.3.3.2.2 | | | | |
| 3307 | Gas licuado, tóxico, oxidante, n.e.p. [a] | 2TO | véase 4.3.3.2.2 o 4.3.3.2.3 | | | | |

[a] *Autorizado siempre que la $CL_{50}$ sea igual o superior a 200 ppm.*

| N.º ONU | Nombre | Código de clasificación | Presión mínima de prueba para las cisternas | | | | Masa máxima admisible del contenido por litro de capacidad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | con aislamiento | | sin aislamiento | | |
| | | | MPa | bar | MPa | bar | kg |
| 3308 | Gas licuado, tóxico, corrosivo, n.e.p. [a] | 2TC | véase 4.3.3.2.2 o 4.3.3.2.3 | | | | |
| 3309 | Gas licuado, tóxico, inflamable, corrosivo, n.e.p. [a] | 2TFC | véase 4.3.3.2.2 o 4.3.3.2.3 | | | | |
| 3310 | Gas licuado, tóxico, oxidante, corrosivo, n.e.p. [a] | 2TOC | véase 4.3.3.2.2 o 4.3.3.2.3 | | | | |
| 3311 | Gas líquido refrigerado, oxidante, n.e.p. | 3O | véase 4.3.3.2.4 | | | | |
| 3312 | Gas líquido refrigerado, inflamable, n.e.p. | 3F | véase 4.3.3.2.4 | | | | |
| 3318 | Solución acuosa de amoniaco, con una densidad relativa menor de 0,880 a 15°C, con más del 50% de amoníaco | 4TC | véase 4.3.3.2.2 | | | | |
| 3337 | Gas refrigerante R 404A | 2A | 2,9 | 29 | 3,2 | 32 | 0,84 |
| 3338 | Gas refrigerante R 407A | 2A | 2,8 | 28 | 3,2 | 32 | 0,95 |
| 3339 | Gas refrigerante R 407B | 2A | 3,0 | 30 | 3,3 | 33 | 0,95 |
| 3340 | Gas refrigerante R 407C | 2A | 2,7 | 27 | 3,0 | 30 | 0,95 |
| 3354 | Gas insecticida inflamable, n.e.p | 2F | véase 4.3.3.2.2 o 4.3.3.2.3 | | | | |
| 3355 | Gas insecticida tóxico, inflamable, n.e.p. [a] | 2TF | véase 4.3.3.2.2 o 4.3.3.2.3 | | | | |

[a] *Autorizado siempre que la $CL_{50}$ sea igual o superior a 200 ppm.*

**4.3.3.3** ***Servicio***

4.3.3.3.1 Cuando las cisternas, vehículos batería o CGEM estén aprobados para gases diferentes, un cambio de utilización deberá comprender las operaciones de vaciado, purgado y evacuación en la medida necesaria para asegurar la seguridad del servicio.

4.3.3.3.2 *(Suprimido).*

4.3.3.3.3 Los elementos de un vehículo batería o CGEM no deberán contener más que un sólo y único gas.

4.3.3.3.4 Cuando la sobrepresión exterior pueda ser superior a la resistencia de la cisterna a la presión exterior (por ejemplo, debido a la baja temperatura ambiente) se tomarán medidas apropiadas para proteger a las cisternas que transportan gases licuados a baja presión contra el riesgo de deformación, por ejemplo, mediante el llenado con nitrógeno u otro gas inerte para mantener la suficiente presión en la cisterna.

**4.3.3.4** *(Reservado).*

4.3.3.5 El tiempo de retención real deberá ser calculado para cada transporte de gas licuado refrigerado en contenedores cisterna, teniendo en cuenta:

a) El tiempo de retención de referencia para el gas licuado refrigerado destinado al transporte (ver 6.8.3.4.10), indicado en la placa en cuestión del párrafo 6.8.3.5.4;
b) De la densidad de llenado real;
c) De la presión de llenado real;
d) De la presión de tarado más baja o de los dispositivos de limitación de presión;

e) Del deterioro del aislamiento[4]

***NOTA:*** *La norma ISO 21014:2016 "Recipientes criogénicos – Buenos resultados de prueba del aislamiento criogénico" describe con detalle los métodos que permiten determinar los buenos resultados de prueba del aislamiento de los recipientes criogénicos y facilitan un método de cálculo del tiempo de retención.*

La fecha en la cual termina el tiempo de retención real deberá ser indicada sobre el documento de transporte (ver 5.4.1.2.2 d)

4.3.3.6

Los contenedores cisterna no deberán ser presentados al transporte:

a) Si su grado de llenado es tal que las oscilaciones del contenido pudieran engendrar fuerzas hidráulicas excesivas en el depósito;
b) Si existen fugas;
c) Si están dañados hasta tal punto que pudieran estar comprometidos la integridad del contenedor cisterna o los elementos de izado o manipulación;
d) Si el equipo de servicio no hubiera sido examinado y comprobado su buen estado de funcionamiento;
e) Si el tiempo de retención real para el gas licuado refrigerado transportado no ha sido determinado;
f) Si la duración del transporte, teniendo en cuenta los retardos que pudieran producirse, sobrepasa el tiempo de retención real;
g) Si la presión no es constante y no ha sido devuelta a un nivel tal que pueda ser alcanzado el tiempo de retención real.

[4] *Ver el documento EIGA "methods to prevent the premature activation of relief devices on tanks" disponible en la página web www.eiga.eu*

**4.3.4 Disposiciones especiales aplicables a la clase 1 y de la 3 a la 9**

**4.3.4.1** ***Codificación, aproximación racionalizada y jerarquía de las cisternas***

4.3.4.1.1 *Codificación de las cisternas*

Las 4 partes de los códigos (códigos-cisterna) indicados en la columna (12) de la tabla A del capítulo 3.2 tienen los significados siguientes:

| Parte | Descripción | Código cisterna |
|---|---|---|
| 1 | Tipos de cisterna | L = cisterna para materias en estado líquido (materias líquidas o materias sólidas entregadas para el transporte en estado fundido);<br>S = cisterna para materias en estado sólido (pulverulentas o granuladas). |
| 2 | Presión de cálculo | G = presión mínima de cálculo según las disposiciones generales del 6.8.2.1.14; o<br>1,5; 2,65; 4; 10; 15 o 21 = presión mínima de cálculo en bar (véase 6.8.2.1.14). |
| 3 | Aberturas (véase 6.8.2.2.2) | A = cisterna con aberturas de llenado y vaciado situadas en la parte inferior con 2 cierres;<br>B = cisterna con aberturas de llenado y vaciado situadas en la parte inferior con 3 cierres;<br>C = cisterna con aberturas de llenado y vaciado situadas en la parte superior que, por debajo del nivel del líquido, sólo tiene orificios de limpieza;<br>D = cisterna con aberturas de llenado y vaciado situadas en la parte superior sin aberturas por debajo del nivel del líquido. |
| 4 | Válvulas/ dispositivos de seguridad | V = cisterna con dispositivo de respiración resistente a los golpes, según 6.8.2.2.6, sin dispositivo de protección contra la propagación del fuego; o cisterna no resistente a la presión generada por una explosión;<br>F = cisterna con dispositivo de respiración resistente a los golpes, según 6.8.2.2.6, provisto de un dispositivo de protección contra la propagación del fuego o cisterna resistente a la presión generada por una explosión<br>N = cisterna sin dispositivos de respiración según 6.8.2.2.6 que no está cerrada herméticamente;<br>H = cisterna cerrada herméticamente (véase 1.2.1). |

4.3.4.1.2 Aproximación racionalizada para asignar los códigos-cisterna ADR a grupos de materias y jerarquía de las cisternas

***NOTA:*** *Algunas materias y ciertos grupos de materias no se incluyen en esta aproximación racionalizada, véase 4.3.4.1.3*

4.3.4.1.2 Aproximación racionalizada para asignar los códigos-cisterna ADR a grupos de materias y jerarquía de las cisternas

***NOTA:*** *Algunas materias y ciertos grupos de materias no se incluyen en esta aproximación racionalizada, véase 4.3.4.1.3*

| **Aproximación racionalizada** | | | |
|---|---|---|---|
| **Código - cisterna** | **Grupo de materias autorizadas** | | |
| | **Clase** | **Código de clasificación** | **Grupo de embalaje** |
| LÍQUIDOS LGAV | 3 | F2 | III |
| | 9 | M9 | III |
| LGBV | 4.1 | F2 | II, III |
| | 5.1 | O1 | III |
| | 9 | M6 | III |
| | | M11 | III |
| | así como los grupos de materias autorizadas para el código-cisterna LGAV | | |
| LGBF | 3 | F1 | II<br>presión de vapor a 50 °C ≤ 1.1 bar |
| | | F1 | III |
| | | D | II<br>presión de vapor a 50 °C ≤ 1.1 bar |
| | | D | III |
| | así como los grupos de materias autorizadas para los códigos-cisterna LGAV y LGBV | | |
| L1.5BN | 3 | F1 | II<br>presión de vapor a 50 °C > 1.1 bar |
| | | F1 | III<br>Punto de inflamación < 23 °C, viscoso, presión de vapor a 50 °C > 1.1 bar<br>punto de ebullición > 35 °C |
| | | D | II<br>presión de vapor a 50 °C > 1.1 bar |
| | así como los grupos de materias autorizadas para los códigos-cisterna LGAV, LGBV y LGBF. | | |
| L4BN | 3 | D | I |
| | | F1 | I,<br>III punto de ebullición ≤ 35 °C |
| | | FC | III |
| | 5.1 | O1 | I, II |
| | | OT1 | I |
| | 8 | C1 | II, III |
| | | C3 | II, III |
| | | C4 | II, III |
| | | C5 | II, III |

| Aproximación racionalizada | | | |
|---|---|---|---|
| **Código - cisterna** | **Grupo de materias autorizadas** | | |
| | **Clase** | **Código de clasificación** | **Grupo de embalaje** |
| | | C7 | II, III |
| | | C8 | II, III |
| | | C9 | II, III |
| | | C10 | II, III |
| | | CF1 | II |
| | | CF2 | II |
| | | CS1 | II |
| | | CW1 | II |
| | | CW2 | II |
| | | CO1 | II |
| | | CO2 | II |
| | | CT1 | II, III |
| | | CT2 | II, III |
| | | CFT | II |
| | 9 | M11 | III |
| | así como los grupos de materias autorizadas para los códigos-cisterna LGAV, LGBV, LGBF y L1.5BN | | |

| Aproximación racionalizada | | | |
|---|---|---|---|
| **Código-cisterna** | **Grupo de materias autorizadas** | | |
| | **Clase** | **Código de clasificación** | **Grupo de embalaje** |
| L4BH | 3 | FT1 | II, III |
| | | FT2 | II |
| | | FC | II |
| | | FTC | II |
| | 6.1 | T1 | II, III |
| | | T2 | II, III |
| | | T3 | II, III |
| | | T4 | II, III |
| | | T5 | II, III |
| | | T6 | II, III |
| | | T7 | II, III |
| | | TF1 | II |
| | | TF2 | II, III |
| | | TF3 | II |
| | | TS | II |

| Aproximación racionalizada | | | |
|---|---|---|---|
| **Código-cisterna** | **Grupo de materias autorizadas** | | |
| | **Clase** | **Código de clasificación** | **Grupo de embalaje** |
| | | TW1 | II |
| | | TW2 | II |
| | | TO1 | II |
| | | TO2 | II |
| | | TC1 | II |
| | | TC2 | II |
| | | TC3 | II |
| | | TC4 | II |
| | | TFC | II |
| | 6.2 | I3 | II |
| | | I4 | |
| | 9 | M2 | II |
| | así como los grupos de materias autorizadas para los códigos-cisterna LGAV, LGBV, LGBF, L1.5BN y L4BN. | | |
| L4DH | 4.2 | S1 | II, III |
| | | S3 | II, III |
| | | ST1 | II, III |
| | | ST3 | II, III |
| | | SC1 | II, III |
| | | SC3 | II, III |
| | 4.3 | W1 | II, III |
| | | WF1 | II, III |
| | | WT1 | II, III |
| | | WC1 | II, III |
| | 8 | CT1 | II, III |
| | así como los grupos de materias autorizadas para los códigos-cisterna LGAV, LGBV, LGBF, L1.5BN, L4BN y L4BH. | | |
| L10BH | 8 | C1 | I |
| | | C3 | I |
| | | C4 | I |
| | | C5 | I |
| | | C7 | I |
| | | C8 | I |
| | | C9 | I |
| | | C10 | I |
| | | CF1 | I |
| | | CF2 | I |
| | | CS1 | I |
| | | CW1 | I |
| | | CO1 | I |

| Aproximación racionalizada | | | |
|---|---|---|---|
| **Código-cisterna** | **Grupo de materias autorizadas** | | |
| | **Clase** | **Código de clasificación** | **Grupo de embalaje** |
| | | CO2 | I |
| | | CT1 | I |
| | | CT2 | I |
| | | CW2 | I |
| | | COT | I |
| | así como los grupos de materias autorizadas para los códigos-cisterna LGAV, LGBV, LGBF, L1.5BN, L4BN y L4BH. | | |
| L10CH | 3 | FT1 | I |
| | | FT2 | I |
| | | FC | I |
| | | FTC | I |
| | 6.1 * | T1 | I |
| | | T2 | I |
| | | T3 | I |
| | | T4 | I |
| | | T5 | I |
| | | T6 | I |
| | | T7 | I |
| | | TF1 | I |
| | | TF2 | I |
| | | TF3 | I |
| | | TS | I |
| | | TW1 | I |
| | | TO1 | I |
| | | TC1 | I |
| | | TC2 | I |
| | | TC3 | I |
| | | TC4 | I |
| | | TFC | I |
| | | TFW | I |
| | así como los grupos de materias autorizadas para los códigos-cisterna LGAV, LGBV, LGBF, L1.5BN, L4BN, L4BH y L10BH. | | |
| | * Se asignará el código cisterna L15CH a las materias con una $CL_{50}$ inferior o igual a 200 ml/m³ y una concentración de vapor saturado superior o igual a 500 $CL_{50}$. | | |

| Aproximación racionalizada | | | |
|---|---|---|---|
| **Código-cisterna** | **Grupo de materias autorizadas** | | |
| | **Clase** | **Código de clasificación** | **Grupo de embalaje** |
| L10DH | 4.3 | W1 | I |
| | | WF1 | I |
| | | WT1 | I |
| | | WC1 | I |
| | | WFC | I |
| | 5.1 | OTC | I |
| | 8 | CT1 | I |
| | así como los grupos de materias autorizadas para los códigos-cisterna LGAV, LGBV, LGBF, L1.5BN, L4BN, L4BH, L4DH, L10BH y L10CH. | | |
| L15CH | 3 | FT1 | I |
| | 6.1 ** | T1 | I |
| | | T4 | I |
| | | TF1 | I |
| | | TW1 | I |
| | | TO1 | I |
| | | TC1 | I |
| | | TC3 | I |
| | | TFC | I |
| | | TFW | I |
| | así como los grupos de materias autorizadas para los códigos-cisterna LGAV, LGBV, LGBF, L1.5BN, L4BN, L4BH, L10BH y L10CH. | | |
| | ** Se asignará este código cisterna a las materias con una $CL_{50}$ inferior o igual a 200 ml/m³ y una concentración de vapor saturado superior o igual a 500 $CL_{50}$. | | |
| L21DH | 4.2 | S1 | I |
| | | S3 | I |
| | | SW | I |
| | | ST3 | I |
| | así como los grupos de materias autorizadas para los códigos-cisterna LGAV, LGBV, LGBF, L1.5BN, L4BN, L4BH, L4DH, L10BH, L10CH, L10DH y L15CH. | | |
| SÓLIDOS SGAV | 4.1 | F1 | III |
| | | F3 | III |
| | 4.2 | S2 | II, III |
| | | S4 | III |
| | 5.1 | O2 | II, III |
| | 8 | C2 | II, III |
| | | C4 | III |
| | | C6 | III |
| | | C8 | III |

| Aproximación racionalizada | | | |
|---|---|---|---|
| **Código-cisterna** | **Grupo de materias autorizadas** | | |
| | **Clase** | **Código de clasificación** | **Grupo de embalaje** |
| | | C10 | II, III |
| | | CT2 | III |
| | 9 | M7 | III |
| | | M11 | II, III |
| SGAN | 4.1 | F1 | II |
| | | F3 | II |
| | | FT1 | II, III |
| | | FT2 | II, III |
| | | FC1 | II, III |
| | | FC2 | II, III |
| | 4.2 | S2 | II |
| | | S4 | II, III |
| | | ST2 | II, III |
| | | ST4 | II, III |
| | | SC2 | II, III |
| | | SC4 | II, III |
| | 4.3 | W2 | II, III |
| | | WS | II, III |
| | | WT2 | II, III |
| | | WC2 | II, III |
| | | WF2 | II |
| | 5.1 | O2 | II, III |
| | | OT2 | II, III |
| | | OC2 | II, III |
| | 8 | C2 | II |
| | | C4 | II |
| | | C6 | II |
| | | C8 | II |
| | | C10 | II |
| | | CF2 | II |
| | | CS2 | II |
| | | CW2 | II |
| | | CO2 | II |
| | | CT2 | II |
| | 9 | M3 | III |
| | así como los grupos de materias autorizadas para los códigos-cisterna SGAV. | | |
| SGAH | 6.1 | T2 | II, III |
| | | T3 | II, III |

| Aproximación racionalizada | | | |
|---|---|---|---|
| **Código-cisterna** | **Grupo de materias autorizadas** | | |
| | **Clase** | **Código de clasificación** | **Grupo de embalaje** |
| | | T5 | II, III |
| | | T7 | II, III |
| | | T9 | II |
| | | TF3 | II |
| | | TS | II |
| | | TW2 | II |
| | | TO2 | II |
| | | TC2 | II |
| | | TC4 | II |
| | 9 | M1 | II, III |
| | así como los grupos de materias autorizadas para los códigos-cisterna SGAV y SGAN. | | |
| S4AH | 6.2 | I3 | II |
| | 9 | M2 | II |
| | así como los grupos de materias autorizadas para los códigos-cisterna SGAV, SGAN y SGAH. | | |
| S10AN | 8 | C2 | I |
| | | C4 | I |
| | | C6 | I |
| | | C8 | I |
| | | C10 | I |
| | | CF2 | I |
| | | CS2 | I |
| | | CW2 | I |
| | | CO2 | I |
| | | CT2 | I |
| | así como los grupos de materias autorizadas para los códigos-cisterna SGAV y SGAN. | | |
| S10AH | 6.1 | T2 | I |
| | | T3 | I |
| | | T5 | I |
| | | T7 | I |
| | | TS | I |
| | | TW2 | I |
| | | TO2 | I |
| | | TC2 | I |
| | | TC4 | I |
| | así como los grupos de materias autorizadas para los códigos-cisterna SGAV, SGAN, SGAH y S10AN | | |

**Jerarquía de las cisternas**

Las cisternas que tengan otros códigos cisterna distintos de los indicados en esta tabla o en la Tabla A del capítulo 3.2 pueden también utilizarse siempre que cada término (valor numérico o letra) de las partes 1 a 4 de estos códigos cisterna corresponda a un nivel de seguridad equivalente o superior al elemento correspondiente del código cisterna indicado en la Tabla A del capítulo 3.2, conforme al siguiente orden creciente:

Parte 1: Tipos de cisterna

S→L

Parte 2: Presión de cálculo

G→1,5→2,65→4→10→15→21 bar

Parte 3: Aberturas

A→B→C→D

Parte 4: Válvulas/dispositivos de seguridad

V→F→N→H

Por ejemplo:

- una cisterna que responde al código L10CN está autorizada para el transporte de una materia afectada por el código L4BN,
- una cisterna que responde al código L4BN está autorizada para el transporte de una materia afectada por el código SGAN.

***NOTA**: Este orden jerárquico no tiene en cuenta las eventuales disposiciones especiales para cada apartado (véase 4.3.5 y 6.8.4)*

4.3.4.1.3 Las materias y grupos de materias siguientes, en los que aparece el signo "(+)" después del código cisterna en la columna (12) de la tabla A del capítulo 3.2, están sometidas a exigencias particulares. En este caso, el uso alternativo de las cisternas para otras materias y grupos de materias sólo está autorizado si se especifica en el certificado de aprobación de tipo. Se pueden utilizar cisternas más exigentes con arreglo a las disposiciones que figuran al final de la tabla del 4.3.4.1.2, teniendo en cuenta las disposiciones especiales indicadas en la columna (13) de la Tabla A del capítulo 3.2. Las prescripciones para estas cisternas son las correspondientes a los códigos de cisterna siguientes y se complementan con las disposiciones especiales pertinentes previstas en la columna (13) de la tabla A del capítulo 3.2.

| Clase | N.º ONU | Nombre y descripción | Código de cisterna |
|---|---|---|---|
| 1 | 0331 | Explosivo para voladuras, tipo b (agente para voladuras, tipo b) | S2.65AN |
| 4.1 | 2448 | Azufre fundido | LGBV |
| | 3531 | Sustancia polimerizante, sólida, estabilizada, n.e.p. | SGAN |
| | 3533 | Sustancia polimerizante, sólida, estabilizada, con temperatura regulada, n.e.p | |
| | 3532 | Sustancia polimerizante, líquida, estabilizada, n.e.p | L4BN |
| | 3534 | Sustancia polimerizante, líquida, estabilizada, con temperatura regulada, n.e.p. | |
| 4.2 | 1381 | Fósforo blanco o amarillo, seco o bajo agua o en solución | L10DH |

| Clase | N.º ONU | Nombre y descripción | Código de cisterna |
|---|---|---|---|
| | 2447 | Fósforo blanco fundido | |
| 4.3 | 1389 | Amalgama líquida de metales alcalinos | L10BN |
| | 1391 | Dispersión de metales alcalinos o dispersión de metales alcalinotérreos | |
| | 1392 | Amalgama líquida de metales alcalinotérreos | |
| | 1415 | Litio | |
| | 1420 | Aleaciones líquidas de potasio metálico | |
| | 1421 | Aleación líquida de metales alcalinos, n.e.p. | |
| | 1422 | Aleaciones líquidas de potasio y sodio | |
| | 1428 | Sodio | |
| | 2257 | Potasio | |
| | 3401 | Amalgama sólida de metales alcalinos | |
| | 3402 | Amalgama sólida de metales alcalinotérreos | |
| | 3403 | Aleaciones sólidas de potasio metálico | |
| | 3404 | Aleaciones sólidas de potasio y sodio | |
| | 3482 | Dispersión de metales alcalinos, inflamable, o dispersión de metales alcalinotérreos, inflamable | |
| | 1407 | Cesio | L10CH |
| | 1423 | Rubidio | |
| | 1402 | Carburo cálcico, grupo de embalaje I | S2.65AN |
| 5.1 | 1873 | Ácido perclórico con más del 50%, pero no más del 72%, en masa, de ácido | L4DN |
| | 2015 | Peróxido de hidrógeno en solución acuosa estabilizada con más del 70% de peróxido de hidrógeno | L4DV |
| | 2014 | Peróxido de hidrógeno en solución acuosa con un mínimo del 20% y un máximo del 60% de peróxido de hidrógeno | L4BV |
| | 2015 | Peróxido de hidrógeno en solución acuosa estabilizada con más del 60% de peróxido de hidrógeno, pero como máximo del 70% de peróxido de hidrógeno | |
| | 2426 | Nitrato de amonio líquido (en solución concentrada caliente) | |
| | 3149 | Peróxido de hidrógeno y ácido peroxiacético, en mezcla, estabilizada | |

| Clase | N.º ONU | Nombre y descripción | Código de cisterna |
|---|---|---|---|
| | 3375 | Nitrato de amonio en emulsión, suspensión o gel, que sirvan para la fabricación de explosivos de mina, líquido | LGAV |
| | 3375 | Nitrato de amonio en emulsión, suspensión o gel, explosivos intermediarios para voladuras, sólido | SGAV |
| 5.2 | 3109 | Peróxido orgánico líquido, tipo F | L4BN |
| | 3119 | Peróxido orgánico líquido, tipo F, con temperatura regulada | |
| | 3110 | Peróxido orgánico sólido, tipo F | S4AN |
| | 3120 | Peróxido orgánico sólido, tipo F, con temperatura regulada | |
| 6.1 | 1613 | Cianuro de hidrógeno en solución acuosa | L15DH |
| | 3294 | Cianuro de hidrógeno en solución alcohólica | |
| 7ª | | Todas las materias | Cisternas especiales |
| | | Exigencias mínimas para los líquidos | L2.65CN |
| | | Exigencias mínimas para los sólidos | S2.65AN |
| 8 | 1052 | Floruro de hidrógeno anhidro | L21DH |
| | 1744 | Bromo o bromo en solución | |
| | 1790 | Ácido fluorhídrico en solución con más del 85% de ácido fluorhídrico | |
| | 1791 | Hipocloritos en solución | L4BV |
| | 1908 | Cloritos en solución | |

ª *Por derogación de las disposiciones generales del presente apartado, las cisternas utilizadas para el transporte de materias radiactivas podrán ser empleadas también para el de otras materias si se cumplen las disposiciones previstas en 5.1.3.2.*

4.3.4.1.4 Las cisternas destinadas al transporte de residuos líquidos, conformes con las disposiciones del capítulo 6.10 y equipadas con dos cierres de conformidad con el 6.10.3.2, deberán ir asignadas al código cisterna L4AH. Si las cisternas de que se trata van equipadas para el transporte alternativo de materias líquidas y sólidas, deberán ir asignadas al código combinado L4AH + S4AH.

**4.3.4.2** ***Disposiciones generales***

4.3.4.2.1 En los casos de llenado de materias calientes, la temperatura en la superficie exterior de la cisterna o del aislamiento térmico no deberá sobrepasar 70 °C durante el transporte.

4.3.4.2.2 Los conductos de unión entre las cisternas independientes de una unidad de transporte unidas entre sí, deberán estar vacíos para el transporte. Los tubos flexibles de llenado y vaciado que no quedan unidos a la cisterna, deberán estar vacíos para el transporte.

4.3.4.2.3 *(Reservado).*

**4.3.5** **Disposiciones especiales**

Cuando se indiquen en referencia a un apartado en la columna (13) de la tabla A del capítulo 3.2, serán aplicables las disposiciones especiales siguientes:

TU1 Las cisternas sólo deberán entrar en servicio para el transporte después de la solidificación total de la materia y de ser cubiertas por un gas inerte. Las cisternas vacías, sin limpiar, que hayan contenido estas materias, deberán llenarse con un gas inerte.

TU2 La materia deberá ser cubierta por un gas inerte. Las cisternas vacías, sin limpiar, que hayan contenido estas materias, deberán llenarse con un gas inerte.

TU3 El interior del depósito y todas las partes que puedan entrar en contacto con la materia deberán conservarse limpios. No deberá utilizarse para las bombas, válvulas u otros dispositivos, ningún lubricante que pueda formar combinaciones peligrosas con la materia.

TU4 Durante el transporte, esas materias estarán bajo una capa de gas inerte cuya presión será como mínimo de 50 kPa (0,5 bar) (presión manométrica). Las cisternas vacías, sin limpiar, que hayan contenido dichas materias deberán llenarse, en el momento de su entrada en servicio para el transporte, con un gas inerte que tenga una presión mínima de 50 kPa (0,5 bar).

TU5 *(Reservado).*

TU6 No se admitirán al transporte en cisternas, vehículos batería y CGEM si tienen una $CL_{50}$ inferior a 200 ppm.

TU7 Los materiales utilizados para asegurar la estanqueidad de las juntas o el mantenimiento de los dispositivos de cierre deberán ser compatibles con el contenido.

TU8 No deberá emplearse una cisterna de aleación de aluminio para el transporte a menos que esta cisterna esté destinada exclusivamente a este transporte y siempre que el acetaldehído esté desprovisto de ácido.

TU9 N.º ONU 1203 gasolina, con una presión de vapor superior a 110 kPa (1,1 bar) sin superar 150 kPa (1,5 bar), a 50 °C, podrá igualmente transportarse en cisternas calculadas según 6.8.2.1.14 a) y cuyo equipo sea conforme a 6.8.2.2.6.

TU10 *(Reservado).*

TU11 En el momento del llenado de las materias, la temperatura de esta materia no deberá sobrepasar los 60 °C. Se admitirá una temperatura máxima de llenado de 80 °C, a condición de que se eviten los puntos de combustión y que se respeten las condiciones siguientes. Una vez finalizado el llenado, las cisternas deberán ser sometidas a presión (por ejemplo, por medio de aire comprimido) para comprobar su estanqueidad. Habrá que asegurarse de que no se forme una depresión durante el transporte. Antes de proceder al vaciado, habrá que asegurarse de que la presión reinante en las cisternas sea siempre superior a la presión atmosférica. Si no es el caso, deberá ser inyectado un gas inerte antes de proceder al vaciado.

TU12 En caso de cambio de utilización, los depósitos y sus equipos deberán ser cuidadosamente limpiados de cualquier resto antes y después del transporte de esta materia.

TU13 Las cisternas deberán estar exentas de impurezas en el momento del llenado. Los equipos de servicio, tales como las válvulas y tuberías exteriores, deberán ser vaciados después del llenado o el vaciado de la cisterna.

TU14 Las tapas de protección de los cierres deben cerrarse con cerrojo durante el transporte.

TU15 Las cisternas no deberán utilizarse para el transporte de productos alimenticios, de otros objetos de consumo, ni de alimentos para animales.

TU16 Las cisternas vacías, sin limpiar, deberán, en el momento de ser presentadas al transporte, estar llenas de un agente de protección según uno de los métodos siguientes:

| Agente de protección | Grado de llenado de agua | Exigencias suplementarias para el transporte a bajas temperaturas ambiente |
|---|---|---|
| Nitrógeno[a] | - | - |
| Agua y nitrógeno[a] | - | - |
| Agua | 96% como mínimo y 98% como máximo | Deberá añadirse suficiente agente anticongelante para impedir que se hiele. El agente anticongelante no de be ejercer acción corrosiva ni ser susceptible de reaccionar con la materia. |

[a] *La cisterna deberá ser llenada de nitrógeno de manera que la presión no caiga jamás por debajo de la presión atmosférica, incluso después del enfriamiento. La cisterna deberá ser cerrada de manera que no se produzca ninguna fuga de gas.*

TU17 Únicamente podrá ser transportado en vehículos batería o CGEM cuyos elementos estén constituidos por recipientes.

TU18 El grado de llenado deberá estar por debajo de un valor tal que, cuando el contenido se lleve a la temperatura en la que la tensión de vapor iguale la presión de apertura de las válvulas de seguridad, el volumen del líquido alcance el 95% de la capacidad de la cisterna a dicha temperatura. No se aplicará la disposición del 4.3.2.3.4.

TU19 Las cisternas podrán ser llenadas en un 98% a la temperatura de llenado y a la presión de llenado. No se aplicará la disposición del 4.3.2.3.4.

TU20 *(Reservado).*

TU21 La materia deberá estar recubierta por un agente de protección según uno de los métodos siguientes;

| Agente de protección | Capa de agua en la cisterna | El grado de llenado de la materia (incluida el agua si la hay), a una temperatura de 60 °C, no deberá sobrepasar del: | Exigencias suplementarias para el transporte a bajas temperaturas ambiente |
|---|---|---|---|
| Nitrógeno[a] | - | 96% | - |
| Agua y nitrógeno[a] | - | 98% | Deberá añadirse suficiente agente anticongelante para impedir que se hiele. El agente anticongelante no de |
| Agua | Al menos | 98% | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 12 cm | | be ejercer acción corrosiva ni ser susceptible de reaccionar con la materia. |

[a] *El espacio sobrante en la cisterna deberá ser llenada de nitrógeno de manera que la presión no caiga jamás por debajo de la presión atmosférica, incluso después del enfriamiento. La cisterna deberá ser cerrada de manera que no se produzca ninguna fuga de gas.*

TU22 Las cisternas sólo deberán llenarse hasta el 90% de su capacidad para los líquidos, a una temperatura media del líquido de 50 °C, deberá quedar todavía un margen de llenado del 5%.

TU23 El grado de llenado por litro de capacidad no deberá sobrepasar los 0,93 kg, si se llena basándose en el peso. Si se llena en volumen, el grado de llenado no deberá sobrepasar el 85%.

TU24 El grado de llenado por litro de capacidad no deberá sobrepasar los 0,95 kg, si se llena basándose en el peso. Si se llena en volumen, el grado de llenado no deberá sobrepasar el 85%.

TU25 El grado de llenado por litro de capacidad no deberá pasar los 1,14 kg, si se llena basándose en el peso. Si se llena en volumen, el grado de llenado no deberá sobrepasar el 85%.

TU26 El grado de llenado no deberá sobrepasar el 85%.

TU27 Las cisternas sólo deberán llenarse hasta el 98% de su capacidad.

TU28 Las cisternas sólo deberán llenarse hasta el 95% de su capacidad, siendo la temperatura de referencia de 15 °C.

TU29 Las cisternas sólo deberán llenarse hasta el 97% de su capacidad y la temperatura máxima después del llenado no deberá sobrepasar los 140 °C.

TU30 Las cisternas deberán llenarse según lo que se establezca en el acta del experto para la homologación del tipo de la cisterna, pero sólo hasta el 90% como máximo de su capacidad.

TU31 Las cisternas sólo deberán llenarse a razón de 1 kg por litro de capacidad.

TU32 Las cisternas sólo deberán llenarse hasta el 88% de su capacidad como máximo.

TU33 Las cisternas sólo deberán llenarse hasta el 88% como mínimo y hasta el 92% como máximo o a razón de 2,86 kg por litro de capacidad.

TU34 Las cisternas sólo deberán llenarse a razón de 0,84 kg por litro de capacidad como máximo.

TU35 Las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables y contenedores cisterna vacíos, sin limpiar, que hayan contenido estas materias no estarán sometidos a las disposiciones del ADR si se han tomado medidas apropiadas para compensar los riesgos eventuales.

TU36 El grado de llenado según 4.3.2.2 a la temperatura de referencia de 15 °C, no deberá sobrepasar el 93% de la capacidad.

TU37 El transporte en cisterna está limitado a las materias que contengan agentes patógenos que puedan provocar una enfermedad humana o animal pero que, a priori, no constituyen un peligro grave y contra los cuales, aunque sean capaces de provocar una infección grave por exposición, existen medidas eficaces de tratamiento y profilácticas, de manera que el riesgo de propagación de la infección está limitado (es decir, riesgo moderado para el individuo y débil para la comunidad).

TU38 *(Reservado).*

TU39 La aptitud para el transporte en cisternas debe demostrarse. El método para evaluar la aptitud debe estar aprobado por la autoridad competente. Un método de evaluación es el ensayo 8 d) de la serie 8 (véase el *Manual de Pruebas y Criterios* parte 1, subsección 18.7).

Las materias no deben permanecer en la cisterna durante un plazo mayor al de su aglutinación. Se deben tomar medidas adecuadas (limpieza, etc) para evitar la acumulación y el depósito de materias en la cisterna.

TU40 Solo se transportará en vehículos batería y CGEM, cuyos elementos estén compuestos de recipientes sin soldadura.

TU41 La aptitud para el transporte en cisternas debe ser demostrada de manera que satisfaga a la autoridad competente de cada país en el territorio donde se realiza el transporte.

El método de evaluación de esta aptitud debe ser aprobado por la autoridad competente de cualquiera de las Partes Contratantes del ADR que igualmente reconozcan la aprobación otorgada por la autoridad competente de un país que no sea Parte del ADR siempre que la aprobación haya sido concedida de conformidad con los procedimientos aplicables según el ADR, el RID, el ADN o el Código IMDG.

Las materias no deben permanecer en la cisterna más allá de un período que pueda conducir a su aglutinación. Se deben tomar medidas apropiadas (limpieza, etc.), para evitar la acumulación y el depósito de materias en la cisterna.

TU42 Las cisternas provistas de un depósito de aleación de aluminio, incluidas las que cuenten con un revestimiento protector, solo podrán utilizarse si la materia tiene un pH mínimo de 5.0 y máximo de 8.0.

TU43 Las cisternas vacías sin limpiar podrán utilizarse para el transporte después de la fecha de caducidad de la última inspección de su revestimiento durante un período no superior a tres meses para ser sometidas a la siguiente inspección de revestimiento antes de ser llenadas de nuevo (véase la disposición especial TT2 en 6.8.4 d)).

## CAPÍTULO 4.4

## UTILIZACIÓN DE CISTERNAS FIJAS (VEHÍCULOS-CISTERNA), CISTERNAS DESMONTABLES, CONTENEDORES CISTERNA Y CAJAS MÓVILES CISTERNA DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRAS

***NOTA:*** *Para las cisternas portátiles y los contenedores de gas con elementos múltiples (CGEM) "UN", véase capítulo 4.2; para las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables, contenedores cisterna y cajas móviles cisterna, cuyos depósitos estén construidos con materiales metálicos, y vehículos batería y contenedores de gas con elementos múltiples (CGEM) distintos de los CGEM "UN", véase capítulo 4.3; para las cisternas para residuos que operan al vacío, véase capítulo 4.5.*

### 4.4.1 Generalidades

El transporte de materias peligrosas en cisternas de materiales plásticos reforzados de fibra únicamente está autorizado si se reúnen las condiciones siguientes:

a) la materia pertenece a las clases 3, 5.1, 6.1, 6.2, 8 ó 9;

b) la tensión de vapor máxima (presión absoluta) a 50 °C de la materia no sobrepasa 110 kPa (1,1 bar);

c) el transporte de la materia en cisternas metálicas está expresamente autorizado conforme a 4.3.2.1.1;

d) la presión de cálculo indicada para esta materia en la segunda parte del código cisterna en la columna (12) de la tabla A del capítulo 3.2 no supera 4 bar (véase también 4.3.4.1.1); y

e) la cisterna es conforme a las disposiciones del capítulo 6.13 aplicable al transporte de la materia;

### 4.4.2 Servicio

4.4.2.1 Serán aplicables las disposiciones del 4.3.2.1.5 al 4.3.2.2.4, del 4.3.2.3.3 al 4.3.2.3.6, del 4.3.2.4.1 al 4.3.2.4.2, 4.3.4.1 y 4.3.4.2.

4.4.2.2 La temperatura de la materia transportada no deberá sobrepasar, en el momento del llenado, la temperatura de servicio máxima indicada en la placa de la cisterna descrita en 6.13.6.

4.4.2.3 Si son aplicables al transporte en cisternas metálicas, las disposiciones especiales (TU) del 4.3.5 también son aplicables, como se indica en la columna (13) de la tabla A del capítulo 3.2.

## CAPÍTULO 4.5

## UTILIZACIÓN DE LAS CISTERNAS PARA RESIDUOS QUE OPERAN AL VACÍO

***NOTA:*** *Para las cisternas portátiles y los contenedores de gas con elementos múltiples (CGEM) "UN", véase capítulo 4.2; para las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables, contenedores cisterna y cajas móviles cisterna, cuyos depósitos estén construidos con materiales metálicos, y vehículos batería y contenedores de gas con elementos múltiples (CGEM) distintos de los CGEM "UN", véase capítulo 4.3; para las cisternas de plástico reforzado con fibras, véase capítulo 4.4.*

### 4.5.1 Utilización

4.5.1.1 Los residuos constituidos por materias de las clases 3, 4.1, 5.1, 6.1, 6.2, 8 y 9 podrán ser transportadas en cisternas para residuos que operan al vacío conforme al capítulo 6.10, si las disposiciones del capítulo 4.3 autorizan el transporte en cisternas fijas, cisternas desmontables, contenedores-cisterna o cajas móviles cisterna. Los residuos constituidos por materias asignadas al código de cisterna L4BH en la columna (12) de la Tabla A del capítulo 3.2 u otro código de cisterna autorizado según la jerarquía del 4.3.4.1.2, podrán transportarse en cisternas para residuos que operen al vacío con la letra "A" o "B" figurando en la parte 3 del código cisterna, tal como se indica en el número 9.5 del certificado de homologación para vehículos de conformidad con el 9.1.3.5.

4.5.1.2 Las materias distintas a los residuos podrán ser transportadas en cisternas de residuos que operan al vacío en las mismas condiciones que las mencionadas en 4.5.1.1.

### 4.5.2 Servicio

4.5.2.1 Las disposiciones del capítulo 4.3, excepto las de 4.3.2.2.4 y 4.3.2.3.3, se aplicarán al transporte en cisternas para residuos que operen al vacío y serán completadas por las disposiciones del 4.5.2.2 al 4.5.2.6 siguientes.

4.5.2.2 Para el transporte de líquidos que, por su punto de inflamación, cumplen los criterios para la clase 3, las cisternas para residuos que operan al vacío deberán llenarse mediante dispositivos de llenado que desemboquen en el nivel inferior de la cisterna. Se deben establecer disposiciones encaminadas a reducir al máximo la vaporización.

4.5.2.3 Cuando el vaciado de líquidos inflamables, cuyo punto de inflamación sea inferior a 23 °C, se haga utilizando una presión de aire, la presión máxima autorizada será de 100 kPa (1 bar).

4.5.2.4 El empleo de cisternas equipadas con un pistón interno utilizado como tabique de compartimentación, sólo se autorizará cuando las materias que se encuentren a un lado y otro de la pared (pistón) no reaccionen peligrosamente entre ellas (véase 4.3.2.3.6).

4.5.2.5 *(Reservado).*

4.5.2.6 Cuando se utilice, para el llenado o vaciado de líquidos inflamables un dispositivo bomba de vacío/extractor susceptible de contener una fuente de inflamación, las precauciones deben tomarse con vistas a impedir la inflamación de la materia o la propagación de los efectos de inflamación al exterior de la cisterna.

## CAPÍTULO 4.6

*(Reservado).*

## CAPÍTULO 4.7

## UTILIZACIÓN DE LAS UNIDADES MÓVILES DE FABRICACIÓN DE EXPLOSIVOS

## (MEMU)

***NOTA 1:*** *Para los embalajes/envases, véase el capítulo 4.1; para las cisternas portátiles, véase el capítulo 4.2; para las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables, contenedores cisterna y cajas móviles cisternas cuyos depósitos estén construidos con materiales metálicos, véase el capítulo 4.3; para las cisternas de plástico reforzado con fibras véase el capítulo 4.4; para las cisternas de residuos que operan al vacío, véase el capítulo 4.5.*

***NOTA 2:*** *Para los requisitos relativos a la construcción, el equipamiento, la homologación, los controles y pruebas y el marcado, véanse los capítulos 6.7, 6.8, 6.9, 6.11, 6.12 y 6.13.*

### 4.7.1 Utilización

4.7.1.1 Las materias de las clases 3, 5.1, 6.1 y 8 pueden ser transportadas en MEMU conforme al capítulo 6.12, en cisternas portátiles si su transporte está permitido de acuerdo al capítulo 4.2, o en cisternas fijas, cisternas desmontables, contenedores cisterna o cajas móviles cisternas si su transporte está permitido de acuerdo al capítulo 4.3, o en las cisternas de plástico reforzado con fibras si su transporte está permitido de acuerdo al capítulo 4.4, o en los contenedores para granel si su transporte está permitido de acuerdo al capítulo 7.3.

4.7.1.2 Con aprobación de la autoridad competente (véase 7.5.5.2.3), las materias u objetos explosivos de la clase 1 podrán ser transportados en bultos colocados en compartimentos especiales conforme al 6.12.5, si sus embalajes/envases están autorizados, conforme al capítulo 4.1 y su transporte está autorizado conforme a los capítulos 7.2 y 7.5.

### 4.7.2 Explotación

4.7.2.1 Las disposiciones siguientes se aplican para el funcionamiento de las cisternas conforme al capítulo 6.12:

a) Para las cisternas con una capacidad superior o igual a 1.000 *l*, las disposiciones del capítulo 4.2, del capítulo 4.3, con excepción de los apartados 4.3.1.4, 4.3.2.3.1, 4.3.3 y 4.3.4, o del capítulo 4.4 se aplican al transporte en MEMU, y se complementan con las disposiciones 4.7.2.2, 4.7.2.3 y 4.7.2.4 siguientes.

b) Para las cisternas con una capacidad inferior a 1.000 *l*, las disposiciones del capítulo 4.2, del capítulo 4.3, con excepción de los apartados 4.3.1.4, 4.3.2.1, 4.3.2.3.1, 4.3.3 y 4.3.4, o del capítulo 4.4 se aplican al transporte en MEMU, y se complementan con las disposiciones 4.7.2.2, 4.7.2.3 y 4.7.2.4 siguientes.

4.7.2.2 El espesor de las paredes del depósito no deberá, durante toda su utilización, mantenerse igual o por encima del valor mínimo prescrito en las disposiciones de construcción apropiadas.

4.7.2.3 Durante el transporte, las tuberías flexibles de descarga estén o no conectadas permanentemente, y las tolvas deberán estar vacías de materias explosivas en mezcla o sensibilizadas.

4.7.2.4 Si se aplica al transporte en cisternas las disposiciones especiales (TU) del 4.3.5 también deberán aplicarse como se indica en la columna (13) de la Tabla A del capítulo 3.2, al transporte en MEMU.

4.7.2.5 Los explotadores se cerciorarán de que los bloqueos prescritos en 9.8.8 se utilizan durante el transporte.

# PARTE 5

# Procedimientos de la expedición

# CAPÍTULO 5.1
# DISPOSICIONES GENERALES

## 5.1.1 Aplicación y disposiciones generales

En la presente parte se enuncian las disposiciones relativas a la expedición de mercancías peligrosas en lo que se refiere al marcado, al etiquetado y a la documentación y, en su caso, a la autorización de expedición y a las notificaciones previas.

## 5.1.2 Empleo de sobreembalajes

5.1.2.1 a) A menos que las marcas y etiquetas prescritas en el capítulo 5.2, con excepción de las prescritas en 5.2.1.3 a 5.2.1.6, 5.2.1.7.2 a 5.2.1.7.8 y 5.2.1.10, representativas de todas las mercancías peligrosas contenidas en el sobreembalaje sean visibles, deberá:

i) llevar una marca con la palabra "SOBREEMBALAJE". Las letras de la marca "SOBREEMBALAJE" deberán medir al menos 12 mm de altura. La marca deberá estar en una lengua oficial del país de origen y, además, si está lengua no es el inglés, francés o alemán, en inglés, francés o alemán, a menos que existan acuerdos ratificados entre países interesados en el transporte, que dispongan otra cosa;

ii) llevar una marca indicando el número ONU, así como las etiquetas y otras marcas prescritas para los bultos en el capítulo 5.2, con excepción de las prescritas en 5.2.1.3 a 5.2.1.6; 5.2.1.7.2 a 5.2.1.7.8 y 5.2.1.10, para cada una de las mercancías que contengan. Será suficiente aplicar cada marca y etiqueta aplicable una sola vez.

Los sobreembalajes que contengan materias radiactivas deberán ser etiquetados conforme al 5.2.2.1.11.

b) Las flechas de orientación ilustradas en 5.2.1.10 deberán ser colocadas sobre dos lados opuestos de los sobreembalajes conteniendo bultos que deben ser marcados conforme al 5.2.1.10.1, a menos que las marcas permanezcan visibles.

5.1.2.2 Cada bulto de mercancías peligrosas contenido en un sobreembalaje deberá satisfacer todas las disposiciones aplicables del ADR. El sobreembalaje no deberá desvirtuar la función prevista de cada embalaje.

5.1.2.3 Cada bulto que lleve las marcas de orientación dispuestas en 5.2.1.10 y que esté sobreembalado o colocado en un gran embalaje deberá estar orientado de conformidad con esas marcas.

5.1.2.4 Las prohibiciones de carga en común se aplican también a estos sobreembalajes.

## 5.1.3 Embalajes (comprendidos los GRG/IBC y los grandes embalajes), cisternas, MEMU, vehículos para granel y contenedores para granel, vacíos, sin limpiar

5.1.3.1 Los embalajes (comprendidos los GRG/IBC y los grandes embalajes), las cisternas (incluidos los vehículos cisterna, vehículos batería, cisternas desmontables, cisternas portátiles, contenedores cisterna, CGEM, MEMU), los vehículos y los contenedores para granel, vacíos sin limpiar, que hayan contenido mercancías peligrosas de diferentes clases distintas de la clase 7, deberán ser marcados y etiquetados como si estuvieran llenos.

***NOTA.*** *Para la documentación, véase el capítulo 5.4.*

5.1.3.2 Los contenedores, las cisternas, los grandes recipientes para granel (GRGs/IBCs), así como otros embalajes y sobreembalajes utilizados para el transporte de materias radiactivas no deben emplearse para el almacenamiento o el transporte de otras mercancías a menos que hayan sido descontaminados de manera que el nivel de actividad sea inferior a 0,4 Bq/cm$^2$ para los emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad y a 0,04 Bq/cm$^2$ para todos los demás emisores alfa.

## 5.1.4 Embalaje en común

Cuando dos o más mercancías peligrosas se embalen en común en un mismo embalaje exterior, el bulto deberá ser etiquetado y marcado como se prescribe para cada mercancía. Cuando se necesite una misma etiqueta para diferentes mercancías, deberá aplicarse una sola vez.

## 5.1.5 Disposiciones generales relativas a la clase 7

### 5.1.5.1 *Aprobación de las expediciones y notificación*

5.1.5.1.1 *Generalidades*

Además de la aprobación de los diseños de bulto según lo dispuesto en el capítulo 6.4, en ciertos casos se requiere también la aprobación multilateral de las expediciones (5.1.5.1.2 y 5.1.5.1.3). En determinadas circunstancias, también es necesario notificar la expedición a las autoridades competentes (5.1.5.1.4).

5.1.5.1.2 *Aprobación de las expediciones*

Se requiere una aprobación multilateral para:

a) la expedición de bultos del tipo B(M) que no cumplan las disposiciones enunciadas en el párrafo 6.4.7.5 o que estén diseñados para permitir el venteo intermitente controlado;

b) la expedición de bultos del tipo B(M) que contengan materias radiactivas con una actividad superior a 3.000 $A_1$ o a 3.000 $A_2$, según el caso, o a 1.000 TBq, de los que se considerará el valor más bajo;

c) la expedición de bultos que contengan materias fisionables si la suma de los índices de seguridad respecto a la criticidad de los bultos en un solo vehículo o contenedor es mayor que 50;

d) *(Reservado); y*

e) la expedición de SCO-III(OCS-III).

Sin embargo, la autoridad competente podrá autorizar el transporte por el territorio de su competencia, sin aprobación de la expedición, mediante una disposición explícita en la aprobación de diseño (véase 5.1.5.2.1).

5.1.5.1.3 *Aprobación de las expediciones por autorización especial*

La autoridad competente puede aprobar ciertas disposiciones mediante las cuales se autorizan expediciones que no satisfagan todos los requisitos aplicables del ADR pueda ser transportado bajo arreglo especial (véase 1.7.4).

5.1.5.1.4 *Notificaciones*

Se exige una notificación a las autoridades competentes:

a) Antes de proceder a la primera expedición de cualquier bulto que requiera la aprobación de la autoridad competente, el expedidor se encargara de que la autoridad competente del país de origen de la expedición y la de cada país a través del o dentro del cual se vaya a transportar la remesa reciban copias de cada certificado extendido por la autoridad competen relativo al diseño del bulto de que se trate. El expedidor no tendrá que esperar el acuse de recibo por parte de la autoridad competente y la autoridad competente no estará obligada a acusar recibo del certificado;

b) Para toda expedición de los tipos siguientes:

   i) Bultos del tipo C que contengan materias radiactivas con una actividad superior al más bajo de los valores siguientes: 3.000 $A_1$ ó 3.000 $A_2$, según el caso, ó 1.000 TBq;
   ii) Bultos del tipo B(U) que contengan materias radiactivas con una actividad superior al más bajo de los valores siguientes: 3.000 $A_1$ ó 3.000 $A_2$, según el caso, ó 1.000 TBq;
   iii) Bultos del tipo B(M);
   iv) Transporte bajo autorización especial,

   El expedidor enviará la notificación a la autoridad competente del país de origen de la expedición y a la autoridad competente de cada uno de los países a través de los cuales o al cual se va a transportar la remesa Esta notificación deberá obrar en poder de cada una de las autoridades competentes antes de que se inicie la expedición y, preferentemente, con una antelación mínima de siete días;

c) El expedidor no estará obligado a enviar una notificación aparte si las informaciones requeridas han sido incluidas en la petición de aprobación de la expedición (ver 6.4.23.2);

d) La notificación de envío deberá comprender:

i) informaciones suficientes para la identificación del o de los bultos, y en especial todos los números y registros de certificados aplicables;

ii) informaciones sobre la fecha de expedición, la fecha prevista de llegada y el itinerario previsto;

iii) el(los) nombre(s) de la (de las) materia(s) radiactiva(s) o del (de los) nucleído(s);

iv) la descripción del estado físico y de la forma química de las materias radiactivas o la indicación que se trata de materias radiactivas en forma especial o de materias radiactivas de baja dispersión; y

v) la actividad máxima del contenido radiactivo durante el transporte expresada en becquerelios (Bq) con el prefijo y símbolo apropiado del SI (véase 1.2.2.1). Tratándose de materias fisionables puede emplearse la masa (o, si se trata de mezclas, la masa de cada nucleído fisionable, según proceda), en lugar de la actividad, utilizando como unidad el gramo (g), o sus múltiplos.

**5.1.5.2** ***Certificados emitidos por la autoridad competente***

5.1.5.2.1 Se necesitan certificados emitidos por la autoridad competente para:

a) Los diseños utilizados para:

i) las materias radiactivas en forma especial;

ii) las materias radiactivas de baja dispersión;

iii) las materias fisionables exceptuadas en virtud del 2.2.7.2.3.5.f);

iv) los bultos que contengan 0,1 kg o más de hexafluoruro de uranio;

v) los bultos que contengan materias fisionables, salvo las excepciones previstas en 2.2.7.2.3.5, 6.4.11.2 o 6.4.11.3;

vi) los bultos del tipo B(U) y los bultos del tipo B(M);

vii) los bultos del tipo C;

b) Las autorizaciones especiales;

c) Determinadas expediciones (véase5.1.5.1.2);

d) El cálculo de los valores básicos de radionucleidos referidos en 2.2.7.2.2.1 para los radionucleidos que no figuran en la tabla 2.2.7.2.2.1 (ver 2.2.7.2.2.2. a))

e) El cálculo de límites de actividad alternativos para un envío de instrumentos o artículos exento (ver 2.2.7.2.2.2 b));

Los certificados deberán confirmar que se cumplen las disposiciones pertinentes y, para las aprobaciones de diseño, asignarán una marca de identificación de esta.

Los certificados de aprobación para el diseño de bulto y la autorización de aprobación de la expedición pueden combinarse en un solo certificado.

Los certificados y las peticiones de certificado deberán cumplir las disposiciones del 6.4.23.

5.1.5.2.2 El expedidor deberá tener en su posesión un ejemplar de cada uno de los certificados necesarios.

5.1.5.2.3 Para los diseños de bultos para los cuales no se necesita un certificado de aprobación emitido por la autoridad competente, el expedidor deberá presentar al examen de la autoridad competente, si ésta lo pide, documentos demostrativos de que el diseño de bulto cumple las disposiciones aplicables.

**5.1.5.3** ***Determinación del índice de transporte TI (IT) y del índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC)***

5.1.5.3.1 El índice de transporte TI (IT) de un bulto, un sobreembalaje o un contenedor o a material LSA-I(BAE-I), SCO-I(OCS-I) o SCO-III(OCS-III) sin embalar será el número obtenido de la siguiente forma:

a) Se determina la tasa de dosis máxima en milisieverts por hora (mSv/h) a una distancia de 1 m de la superficie externa del bulto, del sobreembalaje o del contenedor, o del material LSA-I(BAE-I), SCO-I(OCS-I) o SCO-III(OCS-III) sin embalar. El número obtenido se multiplicará por 100. En el caso de minerales y concentrados de uranio y torio, la tasa de

dosis máxima en cualquier punto situado a 1 m de la superficie exterior de la carga se podrá considerar como igual a:

0,4 mSv/h en el caso de minerales y concentrados físicos de uranio y de torio;

0,3 mSv/h en el caso de concentrados químicos de torio;

0,02 mSv/h en el caso de concentrados químicos de uranio distintos del hexafluoruro de uranio;

b) En el caso de cisternas y contenedores y de material LSA-I(BAE-I), SCO-I(OCS-I) y SCO-III(OCS-III) sin embalar, el número obtenido después de efectuar la operación a) anterior, se multiplicará por el factor correspondiente de la tabla 5.1.5.3.1;

c) El número obtenido después de efectuar las operaciones a) y b) anteriores se redondeará al primer decimal superior (por ejemplo 1,13 se convierte en 1,2), salvo que la cifra sea igual o inferior a 0,05 que podrá redondearse a cero y el número resultante será el IT.

**Tabla 5.1.5.3.1: Factores de multiplicación para las cisternas, los contenedores y las materias LSA-I(BAE-I) y objetos SCO-I (OCS-I) y SCO-III(OCS-III) sin embalar**

| Dimensiones del cargamento[a] | Factor de multiplicación |
|---|---|
| hasta 1 $m^2$ | 1 |
| de más de 1 y hasta 5 $m^2$ | 2 |
| de más de 5 y hasta 20 $m^2$ | 3 |
| más de 20 $m^2$ | 10 |

[a] *Se mide el área de la mayor sección transversal de la carga*

5.1.5.3.2 El IT de cada sobreembalaje rígido, contenedor de carga o medio de transporte se obtendrá sumando los IT de todos los bultos que contenga. En el caso de una expedición procedente de un solo expedidor, este podrá determinar el IT midiendo directamente la tasa de dosis.

El IT de un sobreembalaje no rígido se obtendrá únicamente sumando los IT de todos los bultos del sobreembalaje.

5.1.5.3.3 El índice de seguridad con respecto a la criticidad de bultos o contenedores se obtendrá sumando los ISC de todos los bultos contenidos. El mismo procedimiento se seguirá para determinar la suma total de los ISC en una remesa o a bordo de un vehículo.

5.1.5.3.4 Los bultos, los sobreembalajes y los contenedores se clasificarán en una de las categorías I-BLANCA, II-AMARILLA o III-AMARILLA según las condiciones señaladas en la tabla 5.1.5.3.4 y las disposiciones siguientes:

a) Para determinar la categoría cuando se trate de un bulto, de un sobreembalaje o de un contenedor, habrá que tener en cuenta a la vez el índice de transporte y la tasa de dosis en superficie. Cuando según el índice de transporte se le haya de clasificar en una categoría y, según la tasa de dosis en la superficie, deba incluírsele en otra categoría distinta, se incluirá el bulto, el sobreembalaje o el contenedor en la categoría más elevada de las dos. A este fin se considera la categoría I-BLANCA la más baja;

b) El IT se determinará según los procedimientos especificados en 5.1.5.3.1 y 5.1.5.3.2;

c) Si la tasa de dosis en la superficie es superior a 2 mSv/h, el bulto o sobreembalaje se transportará según la modalidad de uso exclusivo teniendo en cuenta las disposiciones de 7.5.11, CV33 (1.3) y (3.5) a).

d) Un bulto transportado mediante acuerdo especial se incluirá en la categoría III-AMARILLA, excepto en los casos previstos en 5.1.5.3.5;

e) Un sobreembalaje o un contenedor en el que se hayan agrupado varios bultos transportados mediante acuerdo especial se clasificará en la categoría III-AMARILLA, excepto en los casos previstos en 5.1.5.3.5.

**Tabla 5.1.5.3.4: Categorías de bultos, sobreembalajes y contenedores**

| Condiciones | | |
|---|---|---|
| **Índice de transporte** TI (IT) | **Tasa de dosis máxima en cualquier punto de la superficie externa** | **Categoría** |
| 0[a] | Sin sobrepasar los 0,005 mSv/h | I-BLANCA |
| Más de 0 pero no más 1[a] | Más de 0,005 mSv/h pero no más de 0,5 mSv/h | II-AMARILLA |
| Más de 1 pero no más 10 | Más de 0,5 mSv/h pero no más de 2 mSv/h | III- AMARILLA |
| Más de 10 | Más de 2 mSv/h pero no más de 10 mSv/h | III- AMARILLA[b] |

[a] *Si el IT no es superior a 0,05, se podrá redondear a 0 de conformidad con el apartado 5.1.5.3.1 c).*

[b] *Deben transportarse también según la modalidad de uso exclusivo, excepto para los contenedores (ver tabla D del 7.5.11 CV33 (3.3)).*

5.1.5.3.5 En todos los casos de transporte internacional de bultos que requieran la aprobación del diseño o la expedición por parte de la autoridad competente, y para los que sean aplicables distintos tipos de aprobación en los diversos países interesados en la expedición, la categorización estará en conformidad con el certificado del país de origen del diseño.

**5.1.5.4** ***Disposiciones específicas aplicables a los bultos exceptuados de materias radiactivas de la clase 7***

5.1.5.4.1 Los bultos exceptuados de materias radiactivas de la clase 7 deberán llevar marcada de manera legible y duradera en el exterior del embalaje/envase la siguiente información:

a) El número ONU precedido de las letras "UN";

b) La identificación del expedidor o del destinatario, o de ambos; y

c) Su masa bruta permitida si excede de 50 kg.

5.1.5.4.2 Los requisitos de documentación establecidos en el capítulo 5.4 no se aplican a los bultos exceptuados de materias radiactivas de la clase 7, con excepción de que:

a) El número ONU precedido de las letras "UN" y el nombre y la dirección del expedidor y el destinatario, y en su caso, la marca de identificación para cada certificado de aprobación de una autoridad competente (ver 5.4.1.2.5.1 g)) deberán figurar en un documento de transporte, como el conocimiento de embarque, la carta de porte aérea o la carta de porte CMR o CIM;

b) Para los que sean aplicables, deberán cumplirse los requisitos de 5.4.1.2.5.1 g), 5.4.1.2.5.3 y 5.4.1.2.5.4;

c) Se aplicarán las disposiciones 5.4.2 y 5.4.4.

5.1.5.4.3 Para los que sean aplicables deberán cumplirse los requisitos de 5.2.1.7.8 y 5.2.2.1.11.5.

**5.1.5.5** ***Resumen de las disposiciones de aprobación y de notificación previas***

***NOTA 1:*** *Antes de la primera expedición de todo bulto para el cual se exige una aprobación del diseño por la autoridad competente, el expedidor deberá cerciorarse de que se ha expedido una copia del certificado de aprobación de ese diseño a las autoridades competentes de todos los países de tránsito (véase 5.1.5.1.4 a)).*

***NOTA 2:*** *La notificación será necesaria si el contenido sobrepasa: $3 \times 10^3 A_1$, ó $3 \times 10^3 A_2$ ó 1 000 TBq (véase 5.1.5.1.4 b)).*

***NOTA 3:*** *Se necesitará una aprobación multilateral de la expedición si el contenido sobrepasa: $3 \times 10^3 A_1$ ó $3 \times 10^3 A_2$ ó 1 000 TBq, o si se permite el venteo intermitente controlado (véase 5.1.5.1).*

***NOTA 4:*** *Ver las disposiciones de aprobación y notificación previa para el bulto aplicable para transportar esta materia.*

| Concepto | Número ONU | Aprobación de las autoridades competentes | | Notificación, antes de cualquier transporte, por el expedidor a las autoridades competentes del país de origen y de los países de tránsito[a] | Referencia |
|---|---|---|---|---|---|
| | | País de origen | Países de tránsito[a] | | |
| Cálculo de los valores $A_1$ y $A_2$ no mencionados | - | Sí | Sí | No | 2.2.7.2.2.2 a), 5.1.5.2.1 d) |
| Bultos exceptuados | 2908, 2909, 2910, 2911 | | | | --- |
| - Diseño<br>- Expedición | | No<br>No | No<br>No | No<br>No | |
| LSA(BAE)[b] y SCO(OCS)[b], bultos industriales de los tipos 1,2 ó 3, no fisionables y fisionables exceptuados | 2912, 2913, 3321, 3322 | | | | --- |
| - Diseño<br>- Expedición | | No<br>No | No<br>No | No<br>No | |
| Bultos del Tipo A[b], no fisionables y fisionables exceptuados | 2915, 3332 | | | | --- |
| - Diseño<br>- Expedición | | No<br>No | No<br>No | No<br>No | |
| Bultos del Tipo B(U)[b], no fisionables y fisionables exceptuados | 2916 | | | | 5.1.5.1.4 b), 5.1.5.2.1 a) 6.4.22.2 |
| - Diseño<br>- Expedición | | Sí<br>No | No<br>No | Véase Nota 1<br>Véase Nota 2 | |
| Bultos del Tipo B(M)[b], no fisionables y fisionables exceptuados | 2917 | | | | 5.1.5.1.4 b), 5.1.5.2.1 a), 6.4.2.2 6.4.22.3 |
| - Diseño<br>- Expedición | | Sí<br>Véase Nota 3 | Sí<br>Véase Nota 3 | No<br>Sí | |
| Bultos del Tipo C[b], no fisionables y fisionables exceptuados | 3323 | | | | 5.1.5.1.4 b), 5.1.5.2.1 a) 6.4.22.2 |
| - Diseño<br>- Expedición | | Sí<br>No | No<br>No | Véase Nota 1<br>Véase Nota 2 | |
| Bultos de materias fisionables | 2977, 3324, 3325, 3326, 3327, 3328, 3329, 3330 3331, 3333 | | | | 5.1.5.2.1 a), 5.1.5.1.2, 6.4.22.4 |
| - Diseño<br>- Expedición: | | Sí[c] | Sí[c] | No | |
| Suma de los índices de seguridad-criticidad ≤50 | | No[d] | No[d] | Véase Nota 2 | |
| Suma de los índices de seguridad-criticidad >50 | | Sí | Sí | Véase Nota 2 | |
| Materia radiactiva en forma especial | | | | | 1.6.64, 5.1.5.2.1 a) |
| - Diseño<br>- Expedición | -<br>Véase Nota 4 | Sí<br>Véase Nota 4 | No<br>Véase Nota 4 | No<br>Véase Nota 4 | |
| Materia radiactiva de baja dispersión | | | | | 5.1.5.2.1 a), 6.4.22.5 |
| - Diseño<br>- Expedición | -<br>Véase Nota 4 | Sí<br>Véase Nota 4 | No<br>Véase Nota 4 | No<br>Véase Nota 4 | |
| Bultos que contengan 0,1 kg o más de hexafluoruro de uranio | | | | | 5.1.5.2.1 a), 6.4.22.1 |
| - Diseño<br>- Expedición | -<br>Véase Nota 4 | Sí<br>Véase Nota 4 | No<br>Véase Nota 4 | No<br>Véase Nota 4 | |
| Autorización especial<br>- Expedición | 2919, 3331 | Sí | Sí | Sí | 1.7.4.2 5.1.5.2.1 b), 5.1.5.1.4 b) |
| Diseños de bultos aprobados sujetos a medidas transitorias | - | Véase 1.6.6 | Véase 1.6.6 | Véase Nota 1 | 1.6.6.2, 5.1.5.1.4 b), 5.1.5.2.1 a), 5.1.5.1.2, 6.4.22.9 |
| Limites alternativos de actividad para un envío exento de aparatos u objetos | - | Si | Si | No | 5.1.5.2.1 e), 6.4.22.7 |
| Materias fisionables exceptuadas conformes al 2.2.7.2.3.5 f) | - | Si | Si | No | 5.1.5.2.1 a) iii), 6.4.22.6 |

---

a *País desde el cual, a través de los cuales, o hacia el cual es transportado el envío.*

b *Si los contenidos radiactivos son materias fisionables no exceptuadas de las disposiciones relativas a los bultos de materias fisionables, se aplicarán las disposiciones de los bultos de materias fisionables (véase 6.4.11).*

c *Podrá ocurrir también que los diseños de bulto para materias fisionables se hayan de aprobar con arreglo a uno de los restantes epígrafes del cuadro.*

d *Sin embargo, podrá ocurrir que la expedición se haya de aprobar con arreglo a uno de los restantes epígrafes del cuadro.*

## CAPÍTULO 5.2

## MARCADO Y ETIQUETADO

### 5.2.1 Marcado de los bultos

***NOTA 1:*** *Véase en la parte 6 las marcas relativas a la construcción, las pruebas y la aprobación de los embalajes, grandes embalajes, recipientes para gases y GRG/IBC.*

***NOTA 2:*** *De conformidad con el SGA (GHS), durante el transporte, un pictograma SGA (GHS) no exigido por el ADR solo deberá aparecer como parte de una etiqueta SGA (GHS)completa y no de manera independiente (véase el 1.4.10.4.4 del SGA (GHS)).*

5.2.1.1 Salvo que se disponga otra cosa en el ADR, sobre cada bulto deberá figurar el número ONU correspondiente a las mercancías contenidas, precedido de las letras "UN", de manera clara y duradera. El número ONU y las letras "UN" tendrán una altura de por lo menos 12 mm, salvo en el caso de los bultos con una capacidad de 30 *l* o menos o una masa neta máxima de 30 kg y en el de las botellas de hasta 60 *l* de capacidad en agua, en que tendrán como mínimo 6 mm de altura, y en el caso de los bultos de hasta 5 *l* de capacidad o 5 kg de masa neta máxima, en que tendrán un tamaño apropiado. En el caso de objetos no embalados, el marcado debe figurar sobre el objeto, sobre su armadura o sobre su dispositivo de manipulación, de estiba o de lanzamiento.

5.2.1.2 Todas las marcas prescritas en este capítulo:

a) deberán ser fácilmente visibles y legibles;
b) deberán resistir la exposición a la intemperie sin degradación apreciable;

5.2.1.3 Los embalajes de socorro, incluidos los grandes embalajes de socorro, y los recipientes a presión de socorro deberán llevar además la marca **"EMBALAJE DE SOCORRO"**. Las letras de la marca "**EMBALAJE DE SOCORRO**" deberán medir, al menos, 12 mm de altura.

5.2.1.4 Los grandes recipientes para granel de una capacidad superior a 450 litros y los grandes embalajes deberán llevar las marcas en dos lados opuestos.

**5.2.1.5** ***Disposiciones suplementarias para las mercancías de la clase 1***

Para las mercancías de la clase 1, los bultos indicarán además la designación oficial del transporte determinada de conformidad con 3.1.2. La marca, bien legible e indeleble, se expresará en una o varias lenguas, una de los cuales será el inglés, francés o alemán, a menos que los acuerdos internacionales, si existen, concertados entre los países interesados en el transporte dispongan otra cosa.

**5.2.1.6** ***Disposiciones suplementarias para las mercancías de la clase 2***

Los recipientes recargables llevarán, en caracteres bien legibles y duraderos, las indicaciones siguientes:

a) el número ONU y la designación oficial de transporte del gas o de la mezcla de gases, determinada de conformidad con 3.1.2.

Para los gases asignados a un epígrafe n.e.p., sólo deberá indicarse la denominación técnica[1] del gas como complemento del número ONU.

Para las mezclas, basta con indicar los dos componentes que contribuyen de manera predominante a los peligros;

---

[1] *Se permite utilizar uno de los términos siguientes en lugar del nombre técnico:*
- *para el N.º ONU 1078 gas frigorífico, n.e.p.: mezcla F1, mezcla F2, mezcla F3;*
- *para el N.º ONU 1060 metilacetileno y propadieno en mezcla estabilizada: mezcla P1, mezcla P2;*
- *para el N.º ONU 1965 hidrocarburos gaseosos licuados, n.e.p.: mezcla A o butano, mezcla A01 o butano, mezcla A02 o butano, mezcla A0 o butano, mezcla A1, mezcla B1, mezcla B2, mezcla B, mezcla C o propano;*
- *para el N.º ONU 1010 Butadienos, estabilizados: 1,2-butadieno, estabilizado, 1,3-butadieno, estabilizado*
- *para el N.º ONU 1012 Butileno: 1- butileno, cis-2-butileno, trans-2-butileno, butilenos en mezcla.*

b) para los gases comprimidos que se cargan por masa y para los gases licuados, bien la masa máxima de llenado y la tara del recipiente con las piezas y accesorios existentes en el momento del llenado, bien la masa bruta;

c) la fecha (año) de la próxima inspección periódica.

Las indicaciones podrán ir grabadas o indicadas en una placa descriptiva o en una etiqueta duradera fijada al recipiente, o bien indicadas mediante una marca adhesiva y bien visible, por ejemplo, pintada o mediante cualquier otro procedimiento equivalente.

***NOTA 1:*** *Véase también 6.2.2.7.*

***NOTA 2:*** *Para los recipientes no recargables, véase 6.2.2.8.*

**5.2.1.7** ***Disposiciones especiales para el marcado de las materias radiactivas***

5.2.1.7.1 Cada bulto llevará en la superficie externa del embalaje la identificación del expedidor o del destinatario o de los dos a la vez, inscrita de manera legible y duradera. Cada sobreembalaje deberá llevar, de forma legible y duradera, sobre su superficie externa la marca con la identificación del expedidor o del destinatario o de los dos a la vez a menos que las marcas de todos los bultos incluidos en el interior del sobreembalaje sean claramente visibles.

5.2.1.7.2 Para cada bulto que no sea un bulto exceptuado, el número ONU precedido de las letras "UN" y la descripción de la materia deberán inscribirse de manera legible y duradera en la superficie externa del embalaje. El marcado de los bultos exceptuados se hará conforme a lo dispuesto en 5.1.5.4.1.

5.2.1.7.3 Todo bulto de una masa bruta superior a 50 kg llevará en la superficie externa del embalaje la indicación de su masa bruta admisible de manera legible y duradera.

5.2.1.7.4 Cada bulto conforme a:

a) un diseño de bulto del tipo IP-1 (BI-1), de bulto del tipo IP-2 (BI-2) ó de bulto del tipo IP-3 (BI-3) llevará en la superficie externa del embalaje la mención "TIPO IP-1", "TIPO IP-2" ó "TIPO IP-3", según el caso, inscrita de manera legible y duradera;

b) un diseño de bulto del tipo A llevará en la superficie externa del embalaje la mención "TIPO A" inscrita de manera legible y duradera;

c) un diseño de bulto del tipo IP-2 (BI-2), de bulto del tipo IP-3 (BI-3) ó de bulto del tipo A llevará en la superficie externa del embalaje, inscrito de manera legible y duradera, el signo distintivo utilizado sobre los vehículos en la circulación internacional por carretera[2] del país de origen del diseño y el nombre de los fabricantes, o cualquier otro medio de identificación del embalaje especificado por la autoridad competente del país de origen del diseño.

5.2.1.7.5 Cada bulto conforme a un diseño aprobado en virtud de uno o más de los apartados 1.6.6.2.1, 5.1.5.2.1, 6.4.22.1 a 6.4.22.4, 6.4.23.4 a 6.4.23.7, deberá llevar inscrita en la superficie externa del embalaje, de forma legible y duradera, la siguiente información:

a) la marca de identificación atribuida a dicho diseño por la autoridad competente;

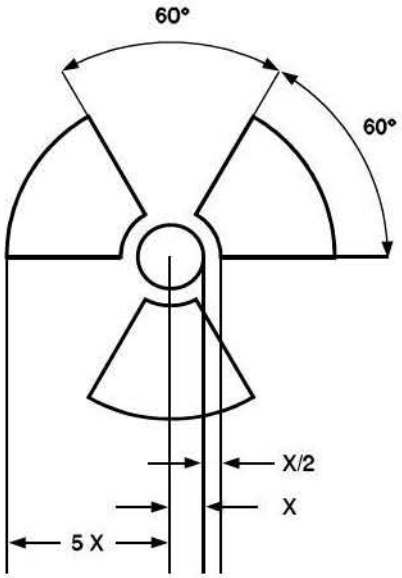
b) un número de serie diferente para cada embalaje, según el diseño antedicho;

c) "TIPO B (U)", "TIPO B (M)" o "TIPO C", tratándose de los diseños de bulto del tipo B(U), del tipo B(M) o del tipo C.

5.2.1.7.6 Cada bulto conforme a un diseño del tipo B(U), del tipo B(M) o del tipo C llevará en la superficie externa del recipiente exterior, resistente al fuego y al agua, de una manera visible, el símbolo del trébol de la figura siguiente grabado, estampado o reproducido por cualquier otro medio de forma que resista al fuego y al agua.

Trébol simbólico. Las proporciones
se basan en un círculo central de radio X.
La longitud mínima admisible de X es 4 mm.

[2] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre la circulación por carretera de 1968.*




Se eliminará o cubrirá en el bulto cualquier marca realizada de conformidad con los requisitos de los apartados 5.2.1.7.4 a) y b) y 5.2.1.7.5 c) relativas al tipo de bulto que no se refiera al N.º ONU y a la designación oficial de transporte asignada a la expedición.

5.2.1.7.7 Cuando haya materias u objetos LSA-I(BAE-I) o SCO-I(OCS-I) contenidos en recipientes o en materiales de envasado/embalado y sean transportados en régimen de uso exclusivo de conformidad con 4.1.9.2.4, la superficie externa de estos recipientes o materiales de envasado/embalado podrán llevar la mención "RADIOACTIVE LSA-I(BAE-I)" o "RADIOACTIVE SCO-I(OCS-I)", según el caso.

5.2.1.7.8 En todos los casos de transporte internacional de bultos que requieran la aprobación del diseño o la expedición por parte de la autoridad competente, y para los que sean aplicables distintos tipos de aprobación en los diversos países interesados en la expedición, el marcado deberá hacerse de conformidad con el certificado del país de origen del diseño.

**5.2.1.8** ***Disposiciones especiales de señalización de materias peligrosas para el medio ambiente***

5.2.1.8.1 Los bultos que contengan materias peligrosas para el medio ambiente de acuerdo con los criterios del 2.2.9.1.10 deberán ir marcados, de manera duradera, con la marca para las materias peligrosas para el medio ambiente indicada en el 5.2.1.8.3, excepto los embalajes/envases simples y los embalajes combinados cuando cada embalaje/envase simple o los envases interiores de los embalajes combinados tengan:

- una cantidad igual o inferior a 5 *l* para los líquidos; o
- una masa neta igual o inferior a 5 kg. para los sólidos.

5.2.1.8.2 La marca para las "materias peligrosas para el medio ambiente" deberá figurar al lado del marcado estipulado en 5.2.1.1. Deberán cumplirse los requisitos de 5.2.1.2 y 5.2.1.4.

5.2.1.8.3 La marca que designe una materia peligrosa para el medio ambiente deberá ser conforme a la de la figura 5.2.1.8.3.

**Figura 5.2.1.8.3**




Marca designando una materia peligrosa para el medio ambiente.

La marca debe tener forma de un cuadrado apoyado sobre un vértice formando un ángulo de 45º (en rombo). El símbolo (un pez y un árbol) debe ser negro sobre fondo blanco o de un color que ofrezca un contraste suficiente. Las dimensiones mínimas deben ser de 100 mm x 100 mm y el espesor mínimo de la línea que forma el cuadrado debe ser de 2 mm. Si el tamaño del bulto lo exige, las dimensiones y el espesor de la línea pueden ser reducidas, a condición de que la marca sea bien visible. Cuando no se especifiquen dimensiones, los elementos deben respetar aproximadamente las proporciones representadas.

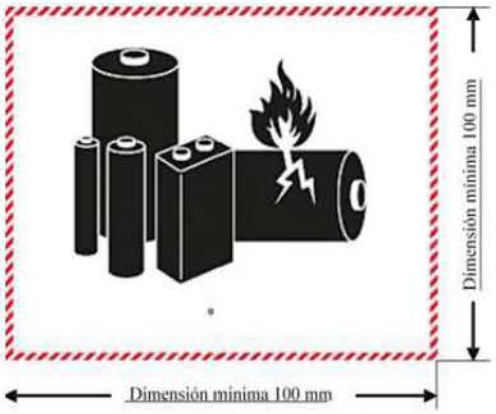
***NOTA:*** *Las disposiciones de etiquetado del 5.2.2 se aplicarán complementariamente al requisito del marcado de los bultos con la marca designando una materia peligrosa para el medio ambiente.*

**5.2.1.9** ***Marca para las pilas de litio***

5.2.1.9.1 Los bultos que contengan pilas o baterías de litio preparadas conforme a la disposición especial 188 del capítulo 3.3, deberán ir marcados como se indica en la figura 5.2.1.9.2.

5.2.1.9.2 El número ONU precedido de las letras "UN", "UN 3090" para las pilas o baterías de metal litio o "UN 3480" para las pilas o baterías de ion litio, deberá indicarse sobre la marca. Cuando las pilas o baterías de litio estén contenidas o embaladas con un equipo, se indicará el número ONU precedido de las letras "UN", "UN 3091" o "UN 3481", según proceda. Cuando un bulto contenga pilas o baterías de litio asignadas a números ONU diferentes, se indicarán todos los números ONU aplicables en una o varias marcas.

**Figura 5.2.1.9.2**




Marca para las pilas de litio
* Espacio para el número o los números ONU

La marca tendrá la forma de un rectángulo o un cuadrado con los bordes rayados. Las dimensiones mínimas serán de 100 mm de anchura × 100 mm de altura, y el grosor mínimo de la línea del rayado será de 5 mm. El símbolo (grupo de pilas, una de ellas dañada y despidiendo llamas, encima del número ONU para las baterías o pilas de ión litio o metal litio) será de color negro sobre fondo blanco o de otro color que ofrezca un contraste adecuado. El rayado será de color rojo. Si el tamaño del bulto así lo exige, las dimensiones podrán reducirse, pero no a menos de 100 mm de anchura × 70 mm de altura. Cuando no se especifiquen sus dimensiones, todos los elementos guardarán aproximadamente las proporciones que se indican en la figura anterior.

**5.2.1.10** ***Flechas de orientación***

5.2.1.10.1 Con la salvedad de las disposiciones del 5.2.1.10.2:

a) Los embalajes combinados con envases interiores que contengan líquidos,

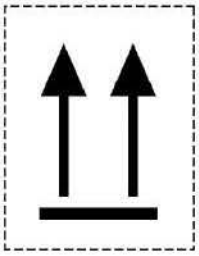
b) Los embalajes/envases simples con orificios de ventilación,

c) Los recipientes criogénicos cerrados o abiertos concebidos para el transporte de gas licuado refrigerado; y

d) Las máquinas o aparatos que contengan mercancías peligrosas líquidas, en caso de que se requiera garantizar que estas permanecen en una orientación determinada, cuando contengan mercancías peligrosas líquidas (véase la disposición especial 301 del capítulo 3.3),

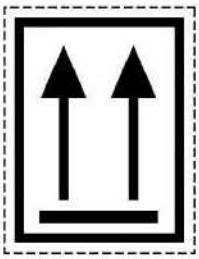
deberán estar claramente marcados con flechas de orientación similares a las que figuran a continuación o que se ajusten a las disposiciones de la norma ISO 780:1997. Deberán colocarse en los dos lados verticales opuestos del bulto y señalar correctamente hacia arriba. Deberán figurar dentro de un marco rectangular y ser de dimensiones que las hagan claramente visibles a tenor del tamaño del bulto. También pueden ir rodeadas de un trazado rectangular; y

**Figura 5.2.1.10.1.1**



o

**Figura 5.2.1.10.1.2**



Dos flechas negras o rojas sobre un fondo de color blanco o de otro color que ofrezca contraste adecuado. El marco rectangular es opcional. Todos los elementos deben tener proporciones aproximadas a las representadas.

5.2.1.10.2 Las flechas de orientación no se requerirán en:

a) Los embalajes exteriores que contengan los recipientes a presión, con excepción de los recipientes criogénicos cerrados o abiertos;

b) Los embalajes exteriores que contengan mercancías peligrosas colocadas en envases interiores, cada envase interior con una capacidad máxima de 120 ml. con suficiente material absorbente entre los envases interiores y el embalaje exterior para absorber totalmente el contenido líquido;

c) Los embalajes exteriores que contengan materias infecciosas de la clase 6.2 colocadas en recipientes primarios, cada recipiente primario con capacidad máxima de 50 ml.

d) Los bultos de tipo IP-2 (BI-2), de tipo IP-3 (BI-3), de tipo A, de tipo B(U), de tipo B(M) o de tipo C que contengan materias radiactivas de la clase 7;

e) Los embalajes exteriores que contengan objetos que sean estancos, con independencia de su orientación (por ejemplo, termómetros que contienen alcohol o mercurio, aerosoles, etc.); o

f) Los embalajes exteriores que contengan mercancías peligrosas que contengan envases interiores herméticamente cerrados, cuando la capacidad de cada uno no exceda de 500 ml.

5.2.1.10.3 En los bultos cuyo marcado se ajuste a lo indicado en la presente subsección no deberán colocarse flechas con fines distintos de los de señalar la orientación correcta de los bultos.

## 5.2.2 Etiquetado de los bultos

### 5.2.2.1 *Disposiciones relativas al etiquetado*

5.2.2.1.1 Para cada materia u objeto mencionado en la tabla A del capítulo 3.2, se aplicarán las etiquetas indicadas en la columna (5) a menos que se haya previsto otra cosa por una disposición especial en la columna (6).

5.2.2.1.2 Las etiquetas podrán ser reemplazadas por marcas de peligro indelebles que correspondan exactamente a los modelos dispuestos.

5.2.2.1.3 a 5.2.2.1.5 *(Reservados).*

5.2.2.1.6 Excepto lo dispuesto en las disposiciones del 5.2.2.2.1.2, todas las etiquetas:

a) se aplicarán en la misma superficie del bulto, si las dimensiones del mismo lo permiten; para los bultos de las clases 1 y 7, cerca de la indicación de la designación oficial de transporte;

b) se colocarán en el bulto de manera que no queden cubiertas ni tapadas por una parte o un elemento cualquiera del embalaje o por cualquier otra etiqueta o marca; y

c) cuando sea necesario emplear más de una etiqueta, deberán colocarse una al lado de la otra.

Cuando un bulto tenga una forma demasiado irregular o sea demasiado pequeño para la fijación satisfactoria de una etiqueta, ésta podrá atarse firmemente al bulto mediante un cordón o cualquier otro medio adecuado.

5.2.2.1.7 Los grandes recipientes para granel de una capacidad superior a 450 litros y los grandes embalajes deben llevar etiquetas en dos lados opuestos.

5.2.2.1.8 *(Reservado).*

5.2.2.1.9 *Disposiciones especiales para el etiquetado de las materias autorreactivas y de los peróxidos orgánicos*

a) La etiqueta conforme al modelo N.º 4.1 indica por sí misma que el producto puede ser inflamable, y por lo tanto no será necesaria una etiqueta conforme al modelo N.º 3. Además, se aplicará una etiqueta conforme al modelo N.º 1 para las materias autorreactivas del tipo B, a menos que la autoridad competente acuerde una derogación para un embalaje específico porque considere que, según los resultados de prueba, la materia autorreactiva, en este embalaje, no tiene un comportamiento explosivo;

b) La etiqueta conforme al modelo N.º 5.2 indica por sí misma que el producto puede ser inflamable, y por lo tanto no será necesaria una etiqueta conforme al modelo N.º 3. Además, se aplicarán las etiquetas mencionadas a continuación en los casos siguientes:

i) una etiqueta conforme al modelo N.º 1 para los peróxidos orgánicos del tipo B, a menos que la autoridad competente acuerde una derogación para un embalaje específico porque considere que, según los resultados de prueba, el peróxido orgánico, en este embalaje, no tiene un comportamiento explosivo;

ii) una etiqueta conforme al modelo N.º 8 si la materia responde a los criterios de los grupos de embalaje I o II para la clase 8.

Para las materias autorreactivas y los peróxidos orgánicos mencionados por su nombre, las etiquetas a fijar están indicadas en las listas de 2.2.41.4 y 2.2.52.4, respectivamente.

5.2.2.1.10 *Disposiciones especiales para el etiquetado de los bultos de materias infecciosas*

Además de la etiqueta conforme al modelo N.º 6.2, los bultos de materias infecciosas llevarán todas las demás etiquetas exigidas por la naturaleza del contenido.

5.2.2.1.11 *Disposiciones especiales para el etiquetado de las materias radiactivas*

5.2.2.1.11.1 Cada bulto, sobreembalaje y contenedor que contengan materias radiactivas, excepto cuando se utilicen modelos ampliados de etiquetas conforme al 5.3.1.1.3, llevarán etiquetas conformes a los modelos Nos 7A, 7B o 7C, según la categoría apropiada. Las etiquetas se fijarán en el exterior, en dos lados opuestos si se trata de un bulto o sobreembalaje, o en los cuatro lados si es un contenedor o cisterna. Además, cada embalaje, sobreembalaje y contenedor que contenga materias fisionables distintas de las materias fisionables exceptuadas según las disposiciones del 2.2.7.2.3.5 llevará etiquetas conformes al modelo N.º 7E; estas etiquetas se fijarán, en su caso, al lado de las etiquetas conforme a los modelos N.º 7A, 7B o 7C. Las etiquetas no deberán recubrir las marcas descritas en 5.2.1. Toda etiqueta que no se refiera al contenido deberá ser retirada o tapada.

5.2.2.1.11.2 Cada etiqueta conforme al modelo aplicable N.º 7A, 7B o 7C llevará las informaciones siguientes:

a) *Contenido*:

i) salvo para el material LSA-I(BAE-I), el(los) nombre(s) del (de los) radionucleido(s) indicado(s) en la tabla 2.2.7.2.2.1, utilizando los símbolos que figuran en él. Cuando se trate de mezclas de radionucleidos, deberán enumerarse los nucleidos más restrictivos, en la medida en que el espacio disponible en la línea lo permita. La categoría de LSA(BAE) o de SCO(OCS) deberá indicarse a continuación del (de los) nombre(s) del (de los) radionucleido(s). Para ello se utilizarán las menciones "LSA-II(BAE-II)", "LSA-III(BAE-III)", "SCOI(OCS-I)" y "SCO-II(OCS-II)";

ii) para el material LSA-I(BAE-I), sólo es necesaria la mención "LSA-I(BAE-I)"; no es obligatorio mencionar el nombre del radionucleido;

b) *Actividad*: la actividad máxima del contenido radiactivo durante el transporte expresada en becquerelios (Bq) con la unidad el prefijo y símbolo apropiado del SI (véase1.2.2.1). Para

las materias fisionables la masa total de nucleídos fisionables en gramos (g), o sus múltiplos, puede ser indicada en lugar de la actividad.

c) Para los sobreembalajes y los contenedores, los epígrafes "contenido" y "actividad" que figuren en la etiqueta deberán dar las informaciones requeridas en los apartados a) y b) anteriores, respectivamente, sumados para la totalidad del contenido del sobreembalaje o del contenedor, a menos que, en las etiquetas de los sobreembalajes y contenedores donde se reúnen las cargas mixtas de bultos de radionucleidos diferentes, estos epígrafes lleven la mención "Ver carta de porte";

d) *Índice de transporte (TI (IT)):* número determinado conforme al 5.1.5.3.1 y 5.1.5.3.2 (excepto en el caso de la categoría I-BLANCA).

5.2.2.1.11.3 Cada etiqueta conforme al modelo N.º 7E llevará el índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) indicado en el certificado de aprobación a que sea aplicable en los países a través o dentro de los cuales se transporta el envío y emitido por la autoridad competente, especificado en 6.4.11.2 o 6.4.11.3.

5.2.2.1.11.4 Para los sobreembalajes y los contenedores, la etiqueta conforme al modelo N.º 7E debe indicar la suma de los índices de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) de todos los bultos que contengan.

5.2.2.1.11.5 En todos los casos de transporte internacional de bultos que requieran la aprobación del diseño o de la expedición por parte de la autoridad competente y para los que sean aplicables distintos tipos de aprobación en los diversos países interesados en la expedición, el etiquetado deberá hacerse de conformidad con el certificado del país de origen del diseño.

5.2.2.1.12 *Disposiciones especiales relativas al etiquetado de objetos que contengan mercancías peligrosas que se transporten con los Nos. ONU 3537, 3538, 3539, 3540, 3541, 3542, 3543, 3544, 3545, 3546, 3547 y 3548*

5.2.2.1.12.1 Los bultos que contengan objetos o los objetos que se transporten sin embalar llevarán etiquetas conforme a lo dispuesto en 5.2.2.1 en las que se reflejarán los peligros previstos en 2.1.5, con la excepción de que los objetos que, además, contengan pilas de litio, no estarán obligados a llevar una marca para las pilas de litio ni una etiqueta que se ajuste al modelo N.º 9A.

5.2.2.1.12.2 En caso de que se requiera garantizar que los objetos que contengan mercancías peligrosas líquidas permanezcan orientados según se ha previsto, se fijarán flechas de orientación conformes a lo dispuesto en 5.2.1.10.1 en, al menos, dos costados verticales opuestos del bulto o del objeto sin embalar, cuando sea posible, de tal manera que resulten visibles y señalen correctamente hacia arriba.

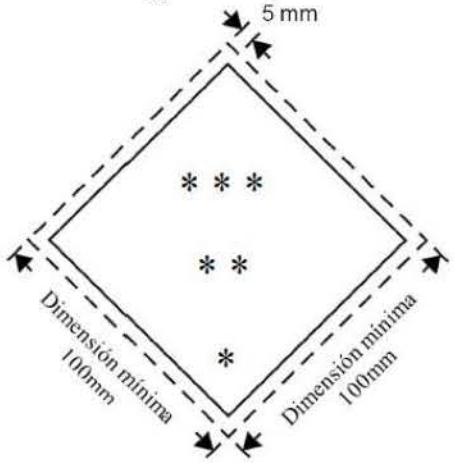
### 5.2.2.2 *Disposiciones relativas a las etiquetas*

5.2.2.2.1 Las etiquetas deberán observar las disposiciones siguientes y ser conformes, por el color, los símbolos convencionales y la forma general, a los modelos de etiquetas ilustrados en 5.2.2.2.2. Los modelos correspondientes que se requieran para otros medios de transporte, con variaciones menores que no afecten al significado obvio de la etiqueta, pueden igualmente ser aceptados.

***NOTA:*** *En ciertos casos, las etiquetas del 5.2.2.2.2 figurarán con un borde exterior de trazo discontinuo, tal como se indica en 5.2.2.2.1.1. Ese borde no será necesario si la etiqueta se aplica sobre un fondo de color que ofrezca un buen contraste.*

5.2.2.2.1.1 Las etiquetas deben ser diseñadas como indica la figura 5.2.2.2.1.1

**Figura 5.2.2.2.1.1**




Etiqueta de clase/división

* La clase o la cifra 4 para las clases 4.1, 4.2 y 4.3 o la cifra 6 para las clases 6.1 y 6.2 debe figurar en el ángulo inferior.

** Las menciones, números o letras suplementarias deben (si son obligatorias) o pueden (si son facultativos) aparecer en la mitad inferior.

*** El símbolo de la clase, o el número de la división para las divisiones 1.4, 1.5 y 1.6 y el término "FISSILE" para el modelo de etiqueta N.º 7E, deben figurar en la mitad superior.

5.2.2.2.1.1.1 Las etiquetas deberán figurar sobre un fondo de color que ofrezca un buen contraste o ir rodeadas de un borde de trazo continuo o discontinuo.

5.2.2.2.1.1.2 La etiqueta deberá tener la forma de un cuadrado colocado sobre un vértice formando un ángulo de 45º (en rombo). Las dimensiones mínimas serán de 100 mm x 100 mm. Habrá una línea interior paralela al borde que delimita el rombo de la etiqueta y separada de este por una distancia aproximada de 5 mm. La línea trazada en el interior de la mitad superior de la etiqueta deberá ser del mismo color que el símbolo, y la línea trazada en el interior de la mitad inferior deberá ser del mismo color que el número de la clase o de la división que figura en la esquina inferior. Cuando las dimensiones no estén especificadas, todos los elementos deben respetar aproximadamente las proporciones representadas.

5.2.2.2.1.1.3 Si el tamaño del bulto lo exige, las dimensiones pueden reducirse proporcionalmente, a condición de que el símbolo y otros elementos de la etiqueta sean bien visibles. Las dimensiones de las etiquetas para las botellas deberán ser conforme a las disposiciones del 5.2.2.2.1.2.

5.2.2.2.1.2 Las botellas que contengan gases de la clase 2 podrán llevar, si fuera necesario por causa de su forma, de su posición y de su sistema de fijación para el transporte, etiquetas similares alas dispuestas en esta sección y la marca para "sustancias peligrosas para el medioambiente", pero de dimensión reducida de conformidad con la norma ISO 7225:2005 *"Botellas de gas - Etiquetas informativas"* con el fin de que puedan fijarse en la parte no cilíndrica (ojiva) de dichas botellas.

***NOTA:*** *Cuando la botella sea de un diámetro demasiado pequeño para permitir la colocación de las etiquetas de dimensiones reducidas sobre su parte superior no cilíndrica, las etiquetas de dimensiones reducidas podrán ser colocadas sobre su parte cilíndrica.*

No obstante, las disposiciones del 5.2.2.1.6 las etiquetas y la marca para "sustancias peligrosas para el medio ambiente" (véase 5.2.1.8.3) se pueden recubrir en la medida prevista en la norma ISO 7225:2005. Sin embargo, las etiquetas para el peligro principal y las cifras que figuran en todas las etiquetas de peligro deben ser completamente visibles y los signos convencionales deben permanecer reconocibles.

Los recipientes a presión para los gases de la clase 2, vacíos, sin limpiar, destinados a rellenado, inspección o eliminación, pueden ser transportados con etiquetas caducadas o dañadas, debiendo colocarse, posteriormente, una nueva etiqueta conforme a la reglamentación en vigor.

5.2.2.2.1.3 Salvo para las divisiones 1.4, 1.5 y 1.6 de la clase 1, la mitad superior de las etiquetas estará reservada exclusivamente para el signo convencional, y la mitad inferior debe contener:

a) para las clases 1, 2, 3, 5.1, 5.2, 7, 8 y 9, el número de la clase;

b) para las clases 4.1, 4.2 y 4.3, la cifra 4;

c) para las clases 6.1 y 6.2, la cifra 6.

No obstante, para la etiqueta del modelo N.º 9A, la mitad superior de la etiqueta no debe contener nada más que las siete líneas verticales del signo convencional y la mitad inferior deberán contener el grupo de pilas del signo convencional y el número de la clase.

Salvo para el modelo N.º 9a. Las etiquetas pueden incluir texto como el número de ONU o palabras que describan el peligro (por ejemplo "inflamable") de acuerdo con el apartado 5.2.2.2.1.5 siempre que el texto no oculte o disminuya la importancia de los demás elementos que debe incluirse en la etiqueta.

5.2.2.2.1.4 Además, excepto para las divisiones 1.4, 1.5 y 1.6, las etiquetas de la clase 1 llevarán en su mitad inferior, por encima del número de la clase, el número de la división y la letra del grupo de compatibilidad de la materia o del objeto. Las etiquetas de las divisiones 1.4, 1.5 y 1.6 llevarán en su mitad superior el número de la división, y en su mitad inferior el número de la clase y la letra del grupo de compatibilidad.

5.2.2.2.1.5 En las etiquetas distintas de las pertenecientes a la clase 7, el espacio situado por debajo del signo convencional no deberá contener (aparte del número de la clase) otro texto que no sean las indicaciones facultativas sobre la naturaleza del peligro y las precauciones a tomar en la manipulación.

5.2.2.2.1.6 Los signos convencionales, el texto y los números deberán ser bien legibles e indelebles y figurar en negro en todas las etiquetas, salvo:

a) la etiqueta de la clase 8, en la cual el posible texto y el número de la clase figurarán en blanco;

b) las etiquetas de fondo verde, rojo o azul, en las cuales el signo convencional, el texto y el número podrán figurar en blanco;

c) la etiqueta de la clase 5.2, donde el signo puede figurar en blanco; y

d) la etiqueta conforme al modelo N.º 2.1 colocada en las botellas y cartuchos de gas, para los gases licuados del petróleo, puede figurar en el mismo color que el recipiente siempre que el contraste sea adecuado.

5.2.2.2.1.7 Todas las etiquetas deberán soportar la exposición a la intemperie sin degradación apreciable.

5.2.2.2.2 *Modelos de etiquetas*

| N.º de modelo de etiqueta | División o categoría | Signo y color de este | Fondo | Cifra de la esquina inferior (y color de esta) | Modelos de etiquetas | Notas |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Peligro de clase 1: materias y objetos explosivos** | | | | | | |
| 1 | Divisiones 1.1, 1.2 y 1.3 | Bomba explotando: negro | Naranja | 1 (negro) |  | ** Indicación de la división: se dejará en blanco si las propiedades explosivas constituyen el peligro subsidiario.<br>* Indicación del grupo de compatibilidad: se dejará en blanco si las propiedades explosivas constituyen el peligro subsidiario. |
| 1.4 | División 1.4 | 1.4: negro<br>Las cifras medirán, aproximadamente, 30 mm de altura y, aproximadamente, 5 mm de espesor (en etiquetas de 100 mm x 100 mm). | Naranja | 1 (negro) |  | * Indicación del grupo de compatibilidad |
| 1.5 | División 1.5 | 1.5: negro<br>Las cifras medirán, aproximadamente, 30 mm de altura y, aproximadamente, 5 mm de espesor (en etiquetas de 100 mm x 100 mm). | Naranja | 1 (negro) |  | * Indicación del grupo de compatibilidad |
| 1.6 | División 1.6 | 1.6: negro<br>Las cifras medirán, aproximadamente, 30 mm de altura y, aproximadamente, 5 mm de espesor (en etiquetas de 100 mm x 100 mm). | Naranja | 1 (negro) |  | * Indicación del grupo de compatibilidad |

| N.º de modelo de etiqueta | División o categoría | Signo y color de este | Fondo | Cifra de la esquina inferior (y color de esta) | Modelos de etiquetas | Notas |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 | Gases inflamables | Llama: negro o blanco | Rojo | 2 (negro o blanco) [con las excepciones previstas en 5.2.2.2.1.6 d)] |     | - |
| 2.2 | Gases no inflamables, no tóxicos | Botella de gas: negro o blanco | Verde | 2 (negro o blanco) |     | - |
| 2.3 | Gases tóxicos | Calavera y tibias: negro | Blanco | 2 (negro) |   | - |
| **Peligro de clase 3: líquidos inflamables** | | | | | | |
| 3 | - | Llama: negro o blanco | Rojo | 3 (negro o blanco) |     | - |
| **Peligro de clase 4.1: materias sólidas inflamables, materias autorreactivas, materias que polimerizan y materias sólidas explosivas desensibilizadas** | | | | | | |
| 4.1 | - | Llama: negro | Blanco con siete barras verticales rojas | 4 (negro) |   | - |

| N.º de modelo de etiqueta | División o categoría | Signo y color de este | Fondo | Cifra de la esquina inferior (y color de esta) | Modelos de etiquetas | Notas |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Peligro de clase 4.2: materias espontáneamente inflamables** | | | | | | |
| 4.2 | - | Llama: negro | Blanco en la mitad superior y rojo en la mitad inferior | 4<br><br>(negro) |  | - |
| **Peligro de clase 4.3: materias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables** | | | | | | |
| 4.3 | - | Llama: negro o blanco | Azul | 4<br><br>(negro o blanco) |   | - |
| **Peligro de clase 5.1: materias comburentes** | | | | | | |
| 5.1 | - | Llama sobre un círculo: negro | Amarillo | 5.1<br><br>(negro) |  | - |
| **Peligro de clase 5.2: peróxidos orgánicos** | | | | | | |
| 5.2 | - | Llama: negro o blanco | Rojo en la mitad superior y amarillo en la mitad inferior | 5.2<br><br>(negro) |   | - |

| N.º de modelo de etiqueta | División o categoría | Signo y color de este | Fondo | Cifra de la esquina inferior (y color de esta) | Modelos de etiquetas | Notas |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Peligro de clase 6.1: materias tóxicas** | | | | | | |
| 6.1 | - | Calavera y tibias: negro | Blanco | 6<br>(negro) |  | - |
| **Peligro de clase 6.2: materias infecciosas** | | | | | | |
| 6.2 | - | Tres medias lunas superpuestas sobre un círculo: negro | Blanco | 6<br>(negro) |  | La mitad inferior de la etiqueta puede llevar las siguientes menciones escritas en negro:<br>"MATERIAS INFECCIOSAS" y<br>"En caso de desperfecto o fuga, avísese inmediatamente a las autoridades sanitarias.". |
| **Peligro de clase 7: materias radiactivas** | | | | | | |
| 7A | Categoría I — BLANCA | Trébol: negro | Blanco | 7<br>(negro) |  | Texto (obligatorio) escrito en negro en la mitad inferior de la etiqueta:<br>"RADIOACTIVE<br>CONTENTS...<br>ACTIVITY...".<br>La palabra "RADIOACTIVE" irá seguida de una barra vertical roja. |

| N.º de modelo de etiqueta | División o categoría | Signo y color de este | Fondo | Cifra de la esquina inferior (y color de esta) | Modelos de etiquetas | Notas |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7B | Categoría II — AMARILLA | Trébol: negro | Blanco en la mitad inferior y amarillo con un reborde blanco en la mitad superior | 7<br><br>(negro) |  | Texto (obligatorio) escrito en negro en la mitad inferior de la etiqueta: "RADIOACTIVE CONTENTS... ACTIVITY...". En un recuadro con borde negro: "TRANSPORT INDEX". La palabra "RADIOACTIVE" irá seguida de dos barras verticales rojas. |
| 7C | Categoría III — AMARILLA | Trébol: negro | Blanco en la mitad inferior y amarillo con un reborde blanco en la mitad superior | 7<br><br>(negro) |  | Texto (obligatorio) escrito en negro en la mitad inferior de la etiqueta: "RADIOACTIVE CONTENTS... ACTIVITY...". En un recuadro con borde negro: "TRANSPORT INDEX". La palabra "RADIOACTIVE" irá seguida de tres barras verticales rojas. |
| 7E | Materias fisionables | - | Blanco | 7<br><br>(negro) |  | Texto (obligatorio) escrito en negro en la mitad superior de la etiqueta: "FISSILE". En un recuadro con borde negro en la mitad inferior de la etiqueta: "CRITICALITY SAFETY INDEX". |

| N.º de modelo de etiqueta | División o categoría | Signo y color de este | Fondo | Cifra de la esquina inferior (y color de esta) | Modelos de etiquetas | Notas |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Peligro de clase 8: materias corrosivas** | | | | | | |
| 8 | - | Líquidos vertidos de dos tubos de ensayo de vidrio sobre una mano y un metal: negro | Blanco en la mitad superior y negro con un reborde blanco en la mitad inferior | 8<br>(blanco) |  | - |
| **Peligro de clase 9: materias y objetos peligrosos diversos** | | | | | | |
| 9 | - | 7 barras verticales en la mitad superior: negro | Blanco | 9, subrayada<br>(negro) |  | - |
| 9A | - | 7 barras verticales en la mitad superior: negro;<br>grupo de pilas, una de ellas rota con una llama, en la mitad inferior: negro | Blanco | 9, subrayada<br>(negro) |  | - |

## CAPÍTULO 5.3

## ETIQUETADO (PLACAS-ETIQUETAS) Y PANEL NARANJA DE LOS CONTENEDORES, CONTENEDORES PARA GRANEL, CGEM, MEMU, CONTENEDORES CISTERNA, CISTERNAS PORTÁTILES Y VEHÍCULOS

***NOTA 1:*** *Para la señalización y el etiquetado (placas-etiquetas) de los contenedores, contenedores para granel, CGEM, contenedores cisterna y cisternas portátiles en el caso de un transporte que forme parte de una cadena de transporte que incluya un recorrido marítimo, véase también 1.1.4.2.1. Si las disposiciones de 1.1.4.2.1 c) son aplicables, sólo se tendrán en cuenta las 5.3.1.3 y 5.3.2.1.1 del presente capítulo.*

***NOTA 2:*** *De conformidad con el SGH), durante el transporte, un pictograma SGH, no exigido por el ADR solo deberá aparecer como parte de una etiqueta SGH completa y no de manera independiente (véase el 1.4.10.4.4 del SGH).*

### 5.3.1 Etiquetado (placas-etiquetas)

#### 5.3.1.1 *Disposiciones generales*

5.3.1.1.1 Según las disposiciones de la presente sección, se fijarán placas-etiquetas en las paredes exteriores de los contenedores, contenedores para granel, CGEM, MEMU, contenedores cisterna, cisternas portátiles y vehículos. Las placas-etiquetas corresponderán a las etiquetas prescritas en la columna (5) y, en su caso, la columna (6) de la tabla A del capítulo 3.2 para las mercancías peligrosas contenidas en el contenedor, contenedores para granel, CGEM, MEMU, contenedor cisterna, cisterna portátil o vehículo y serán conformes a las especificaciones de 5.3.1.7. Las placas-etiquetas deberán figurar sobre un fondo de color que ofrezca un buen contraste o ir rodeadas de un borde de trazo continuo o discontinuo. Deberán ser resistentes a la intemperie y garantizar una señalización que dure todo el transporte.

5.3.1.1.2 Para la clase 1, los grupos de compatibilidad no serán indicados en las placas-etiquetas si el vehículo, el contenedor o los compartimentos especiales de las MEMU contiene materias u objetos dependientes de varios grupos de compatibilidad. Los vehículos, contenedores o los compartimentos especiales de las MEMU que contengan materias u objetos pertenecientes a diferentes divisiones sólo llevarán las placas-etiquetas relativas al modelo de la división más peligrosa, el orden es el siguiente:

1.1 (la más peligrosa), 1.5, 1.2, 1.3, 1.6, 1.4 (la menos peligrosa).

Cuando materias del código de clasificación 1.5 D se transporten con materias u objetos de la división 1.2, la unidad de transporte o el contenedor llevará placas-etiquetas indicadoras de la división 1.1.

Las placas-etiquetas no se exigirán para el transporte de materias y objetos explosivos de la división 1.4, grupo de compatibilidad S.

5.3.1.1.3 Para la clase 7, la placa-etiqueta de peligro primario deberá ser conforme al modelo N.º 7D especificado en 5.3.1.7.2. Esta placa-etiqueta no es obligatoria en los vehículos o contenedores que transporten bultos exceptuados, ni para los pequeños contenedores.

Si se hubiera dispuesto fijar en los vehículos, contenedores, CGEM, contenedores cisterna o cisternas portátiles al mismo tiempo etiquetas y placas-etiquetas de la clase 7, será posible fijar únicamente las etiquetas ampliadas correspondientes a las etiquetas requeridas de los modelos 7A, 7B o 7C., que realizarán la doble función de las etiquetas dispuestas y de las placas-etiquetas del modelo N.º 7D. En este caso, las dimensiones no deben ser inferiores a 250 mm x 250 mm.

5.3.1.1.4 Para la clase 9, la placa etiqueta deberá ser conforme al modelo N.º 9 del 5.2.2.2.2; la etiqueta del modelo N.º 9 A no deberá ser utilizada a los fines de marcado con placas etiquetas.

5.3.1.1.5 No será necesario fijar una placa-etiqueta de peligro subsidiario en los contenedores, CGEM, MEMU, contenedores cisterna, cisternas portátiles y vehículos que contengan mercancías pertenecientes a más de una clase si el peligro correspondiente a dicha placa-etiqueta está ya indicado por una placa-etiqueta de peligro principal o subsidiario.

5.3.1.1.6 Las placas-etiquetas que no se refieran a las mercancías peligrosas transportadas, o a los restos de dichas mercancías, deberán ser quitadas o tapadas.

5.3.1.1.7 Cuando la placa etiqueta se encuentre colocada sobre un dispositivo abatible, se diseñará y asegurará de manera que impida todo abatimiento o salida del soporte durante el transporte (especialmente como resultado de impactos o de actos involuntarios).

**5.3.1.2** ***Etiquetado de los contenedores, contenedores para granel, CGEM, contenedores cisterna y cisternas portátiles***

***NOTA:*** *Esta subsección no se aplicará a las cajas móviles excepto a las cajas móviles cisterna y las cajas móviles utilizadas en recorridos de transporte combinado (carretera-ferrocarril).*

Las placas-etiquetas deberán fijarse en los dos costados y en cada extremo del contenedor, del contenedor para granel, del CGEM, del contenedor cisterna o de la cisterna portátil y en dos costados opuestos en el caso de los contenedores para granel flexibles.

Si el contenedor-cisterna o la cisterna portátil tienen varios compartimentos y transporta dos o más mercancías peligrosas, las placas-etiqueta de cada mercancía se deben colocar a los dos lados del compartimento correspondiente y en los dos extremos. Si todos los compartimentos deben llevar las mismas placas etiquetas, es posible no colocarlas nada más que una vez a cada lado y en cada extremo del contenedor cisterna o de la cisterna móvil.

**5.3.1.3** ***Etiquetado de los vehículos portadores de contenedores, contenedores para granel, CGEM, contenedores cisterna o cisternas portátiles***

***NOTA:*** *Esta subsección no se aplicará al etiquetado (placas-etiquetas) de los vehículos que transporten cajas móviles, excepto cajas móviles cisternas o cajas móviles utilizadas en recorridos de transporte combinado (carretera-ferrocarril); para estos vehículos, véase 5.3.1.5.*

Si las placas-etiquetas fijadas en los contenedores, contenedores para granel, CGEM, contenedores cisterna o cisternas portátiles no son visibles desde el exterior de un vehículo portador, las mismas placas-etiquetas se fijarán además en los dos laterales y en la trasera del vehículo. Salvo en esta excepción, no será necesario fijar placas-etiquetas en el vehículo portador.

**5.3.1.4** ***Etiquetado (placas-etiquetas) de los vehículos para granel, vehículos cisterna, vehículos batería, MEMU y vehículos con cisternas desmontables***

5.3.1.4.1 Las placas-etiquetas deberán fijarse en los dos laterales y la trasera del vehículo.

Si el vehículo cisterna o la cisterna desmontable transportada sobre el vehículo tiene varios compartimentos y transporta dos o más mercancías peligrosas, las placas-etiqueta de cada mercancía se deben colocar a los dos lados del compartimento correspondiente y una placa-etiqueta, para cada modelo colocado en cada lado, en la trasera del vehículo. Si las mismas placas-etiquetas se deben colocar en todos los compartimentos, sólo se deberán colocar una vez a cada lado y en la trasera del vehículo.

Si se necesitan varias placas-etiquetas para el mismo compartimento, éstas se colocarán una al lado de la otra.

***NOTA:*** *Si en el transcurso de un recorrido sometido al ADR o al finalizar tal trayecto, un semirremolque, remolque cisterna, se separa del vehículo tractor para ser embarcado a bordo de un navío o de un barco para navegación interior, las placas-etiquetas también serán colocadas en la parte delantera del semirremolque o remolque.*

5.3.1.4.2 Las MEMU transportando cisternas y contenedores para granel deben llevar las placas etiquetas conforme al 5.3.1.4.1 para las materias contenidas en ella. Para las cisternas de una capacidad inferior a 1.000 l, las placas etiquetas pueden ser reemplazadas por las etiquetas conforme al 5.2.2.2.

5.3.1.4.3 Para las MEMU que transporten bultos conteniendo materias y objetos de la clase 1 (distintos de la división 1.4, grupo de compatibilidad S), las placas etiquetas se colocarán a ambos lados y en la parte trasera de la MEMU.

Los compartimentos especiales para explosivos deben llevar las placas etiquetas conforme a las disposiciones del 5.3.1.1.2. La última frase del 5.3.1.1.2 no es aplicable.

**5.3.1.5** ***Etiquetado (placas-etiquetas) de los vehículos que sólo transporten bultos***

***NOTA:*** *Esta subsección se aplicará también a los vehículos que transporten cajas móviles cargadas con bultos, excepto en transporte combinado (carretera-ferrocarril); para este transporte véase 5.3.1.2 y 5.3.1.3.*

5.3.1.5.1 Los vehículos que transporten bultos que contengan materias u objetos de la clase 1 (excepto de la división 1.4, grupo de compatibilidad S) deberán llevar placas-etiquetas colocadas sobre los dos laterales y la trasera del vehículo.

5.3.1.5.2 Los vehículos que transportan materias radiactivas de la clase 7 en embalajes o GRG/IBC (distintos de los bultos exceptuados), deberán llevar placas-etiquetas sobre los dos laterales y la trasera del vehículo.

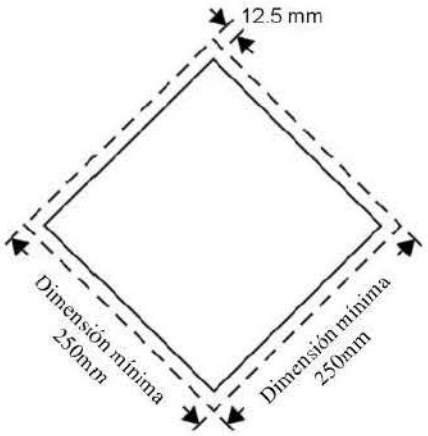
**5.3.1.6** ***Etiquetado (placas-etiquetas) de los vehículos cisterna, vehículos batería, contenedores cisterna, CGEM, MEMU y cisternas portátiles, vacíos y de los vehículos y contenedores para granel, vacíos.***

5.3.1.6.1 Los vehículos cisterna, los vehículos con cisternas desmontables, los vehículos batería, los contenedores cisterna, los CGEM, MEMU y las cisternas portátiles, vacías, sin limpiar o sin desgasificar, así como los vehículos y los contenedores para granel vacíos, sin limpiar, deberán continuar llevando las placas-etiquetas requeridas para la carga precedente.

**5.3.1.7** ***Características de las placas-etiquetas***

5.3.1.7.1 Salvo en lo que concierne a la clase 7, como se indica en 5.3.1.7.2, y en lo que concierne a la marca "materia peligrosa para el medio ambiente", como se indica en 5.3.6.2, una placa-etiqueta deberá ser diseñada como indica la figura 5.3.1.7.1:

**Figura 5.3.1.7.1**




Placa- etiqueta (salvo en lo que concierne a la clase 7)

La placa etiqueta deberá tener la forma de un cuadrado colocado sobre un vértice formando un ángulo de 45º (en rombo). Las dimensiones mínimas deberán ser de 250 mm x 250 mm (hasta el borde de la placa-etiqueta). La línea interior deberá ser paralela al borde de la placa-etiqueta y encontrarse a una distancia de 12,5 mm El símbolo y la línea trazada en el interior de la placa-etiqueta deberán ser del mismo color que la etiqueta de la clase o división que formen parte de las mercancías peligrosas en cuestión. El símbolo/cifra correspondiente a la clase o división deberán ser colocados y proporcionados conforme a las prescripciones respectivas del 5.2.2.2 para las materias peligrosas en cuestión. La placa-etiqueta llevará el número de la clase o división (y, para las materias de la clase 1, la letra correspondiente al grupo de compatibilidad) de las materias peligrosas de que se trate, de la manera prescrita en 5.2.2.2 para la etiqueta correspondiente, la altura de los caracteres no debe ser inferior a 25 mm. Cuando las dimensiones no estén especificadas, todos los elementos deben respetar aproximadamente las proporciones representadas. Las variaciones incluidas en 5.2.2.2.1, segunda frase, 5.2.2.2.1.3, tercera frase y 5.2.2.2.1.5, para las etiquetas de peligro, se aplicarán igualmente a las placas etiquetas.

5.3.1.7.2 Para la clase 7, la placa-etiqueta deberá tener 250 mm por 250 mm como mínimo con una línea de reborde negra retirada 5 mm y paralela al lado y, en lo demás, el aspecto representado por la figura siguiente (modelo N.º 7D). La cifra "7" tendrá una altura mínima de 25 mm. El fondo de la mitad

superior de la placa-etiqueta será amarillo y el de la mitad inferior blanco; el trébol y el texto serán negros. El empleo de la palabra "RADIOACTIVE" en la mitad inferior es facultativo, de manera que este espacio puede utilizarse para poner el número ONU relativo al envío.

Placa-etiqueta para materias radiactivas de la clase 7




(N.º 7D)

Signo convencional (trébol): negro; fondo: mitad superior amarilla,
con reborde blanco, mitad inferior blanca;
la palabra RADIOACTIVE o, en su lugar,
el número ONU adecuado deberá figurar en la mitad inferior;
cifra "7" en la esquina inferior.

**5.3.1.7.3.1** Para las cisternas cuya capacidad no sobrepase 3 $m^3$ y para los pequeños contenedores, las placas-etiquetas podrán ser reemplazadas por etiquetas conformes a lo descrito en 5.2.2. Si estas etiquetas no son visibles desde el exterior del vehículo de transporte, las placas etiquetas conforme a la disposición 5.3.1.7.1 estarán también presentes en ambos lados y en la trasera del vehículo.

5.3.1.7.4 Para las clases 1 y 7, si el tamaño y la construcción del vehículo son tales que la superficie disponible es insuficiente para fijar las placas-etiquetas, sus dimensiones pueden ser reducidas a 100 mm. de lado.

**5.3.2 Panel naranja**

**5.3.2.1** ***Disposiciones generales relativas al panel naranja***

5.3.2.1.1 Las unidades de transporte que lleven mercancías peligrosas llevarán, dispuestos en un plano vertical, dos paneles rectangulares de color naranja conforme al 5.3.2.2.1. Se fijará uno en la parte delantera de la unidad de transporte y el otro en la parte trasera, perpendicularmente al eje longitudinal de ésta. Habrán de ser bien visibles.

En el caso de que se separe un remolque que contiene mercancías peligrosas de su vehículo portador durante el transporte de mercancías peligrosas, el panel naranja deberá permanecer unido a la parte trasera del remolque. Cuando las cisternas estén señalizadas conforme al 5.3.2.1.3, este panel deberá corresponder a la materia más peligrosa transportada en la cisterna.

5.3.2.1.2 Si el número de identificación de peligro está indicado en la columna (20) de la Tabla A del capítulo 3.2, los vehículos cisterna, los vehículos batería o las unidades de transporte que consten de una o varias cisternas que transporten mercancías peligrosas, deberán llevar, además, en los costados de cada cisterna o cada compartimento de la cisterna o cada elemento de los vehículos batería, paralelamente al eje longitudinal del vehículo, de manera claramente visible, paneles de color naranja idénticos a los dispuestos en 5.3.2.2.1. Estos paneles naranjas deberán ir provistos del número de identificación de peligro y el número ONU dispuestos respectivamente en las columnas (20) y (1) de la Tabla A del capítulo 3.2, para cada una de las materias transportadas en la cisterna, en los compartimentos de la cisterna o en los elementos de los vehículos batería. Para las MEMU, estos requisitos se aplican únicamente a las cisternas con una capacidad superior o igual a 1.000 l. y a los contenedores para granel.

5.3.2.1.3 No será necesario poner los paneles naranjas prescritos en 5.3.2.1.2 en los vehículos cisterna o en las unidades de transporte que consten de una o varias cisternas que transporten materias con los Nos. ONU 1202; 1203 o 1223, o del carburante de aviación clasificado con los Nos. ONU 1268 ó 1863 pero ninguna otra materia peligrosa, si los paneles puestos en la parte delantera y trasera conforme al 5.3.2.1.1 llevan los números de identificación de peligro y el número ONU prescritos para la materia más peligrosa transportada, es decir, aquélla cuyo punto de inflamación sea más bajo.

5.3.2.1.4 Si el número de identificación de peligro está indicado en la columna (20) de la Tabla A del capítulo 3.2, los vehículos, los contenedores y los contenedores para granel que transporten materias sólidas o los objetos no embalados o materias radiactivas embaladas portando un solo N.º ONU para ser transportadas bajo uso exclusivo en ausencia de otras mercancías peligrosas deberán además llevar, sobre los costados de cada vehículo, de cada contenedor o de cada contenedor para granel, paralelamente al eje longitudinal del vehículo, de manera claramente visible, paneles de color naranja idénticos a los prescritos en 5.3.2.1.1. Estos paneles naranjas deberán ir provistos de los números de identificación de peligro y el número ONU dispuestos respectivamente en las columnas (20) y (1) de la Tabla A del capítulo 3.2, para cada una de las materias transportadas a granel en el vehículo, en el contenedor o en el contenedor para granel o para materias radiactivas embaladas cuando están destinadas a ser transportadas bajo uso exclusivo en el vehículo o en el contenedor.

5.3.2.1.5 Si los paneles naranjas previstos en 5.3.2.1.2 y 5.3.2.1.4 colocados en los contenedores, los contenedores para granel, contenedores cisterna, CGEM o cisternas portátiles no son bien visibles desde el exterior del vehículo portador, los mismos paneles deberán además colocarse en los dos costados laterales del vehículo.

***NOTA:*** *No es necesario aplicar este párrafo a los vehículos que transporten contenedores para graneles, cisternas y CGEM con una capacidad máxima de 3000 litros.*

5.3.2.1.6 Para las unidades de transporte que transporten solamente una materia peligrosa y ninguna materia no peligrosa, los paneles naranjas previstos en 5.3.2.1.2, 5.3.2.1.4 y 5.3.2.1.5 no serán necesarios en el caso en que, los colocados en las partes delantera y trasera conforme al 5.3.2.1.1, vayan provistos del número de identificación de peligro y del número ONU para esa materia previstos respectivamente en las columnas (20) y (1) de la tabla A del capítulo 3.2.

5.3.2.1.7 Las disposiciones del 5.3.2.1.1 a 5.3.2.1.5 son aplicables igualmente a las cisternas fijas o desmontables, a los vehículos batería y a los contenedores cisterna, a las cisternas portátiles y CGEM, vacías, sin limpiar, sin desgasificar o sin descontaminar, a las MEMU sin limpiar, así como a los vehículos y contenedores para el transporte a granel, vacíos, sin limpiar o sin descontaminar.

5.3.2.1.8 Los paneles naranjas que no se correspondan con las mercancías peligrosas transportadas, o con los residuos de estas mercancías, deberán ser retirados o recubiertos. Si los paneles van recubiertos, el revestimiento deberá ser total y deberá seguir siendo eficaz, después de un incendio de una duración de 15 minutos.

**5.3.2.2** ***Especificaciones relativas a los paneles naranja***

5.3.2.2.1 Los paneles naranjas deben ser retroreflectantes y deberán tener una base de 40 cm. y una altura de 30 cm.; llevarán un ribete negro de 15 mm. El material utilizado debe ser resistente a la intemperie y garantizar una señalización duradera. El panel no deberá separarse de su fijación después de un incendio de una duración de 15 minutos. Permanecerá fijado sea cual sea la orientación del vehículo Los paneles naranjas pueden presentar en el medio una línea horizontal con una anchura de 15 mm.

Si el tamaño y la construcción del vehículo son tales que la superficie disponible sea insuficiente para fijar estos paneles naranjas, sus dimensiones podrán ser reducidas hasta un mínimo de 300 mm para la base, 120 mm para la altura y 10 mm para el reborde negro. En ese caso, los dos paneles naranjas descritos en 5.3.2.1.1 pueden tener dimensiones diferentes dentro de los límites prescritos.

Cuando se utilicen paneles naranjas de dimensiones reducidas para una materia radiactiva embalada que se transporte en la modalidad de uso exclusivo, sólo se requiere el número de ONU, y el tamaño de las cifras que figuran en 5.3.2.2.2 podrá reducirse a 65 mm de altura y 10 mm de espesor.

Para los contenedores que transporten mercancías peligrosas sólidas a granel y para los contenedores cisterna, CGEM y cisternas portátiles, la señalización prevista en 5.3.2.1.2, 5.3.2.1.4 y 5.3.2.1.5 puede ser reemplazada por una hoja autoadhesiva, una pintura u otro procedimiento equivalente.

Esta señalización alternativa deberá estar conforme a las especificaciones previstas en la presente subsección a excepción de las relativas a la resistencia del fuego mencionadas en 5.3.2.2.1 y 5.3.2.2.2.

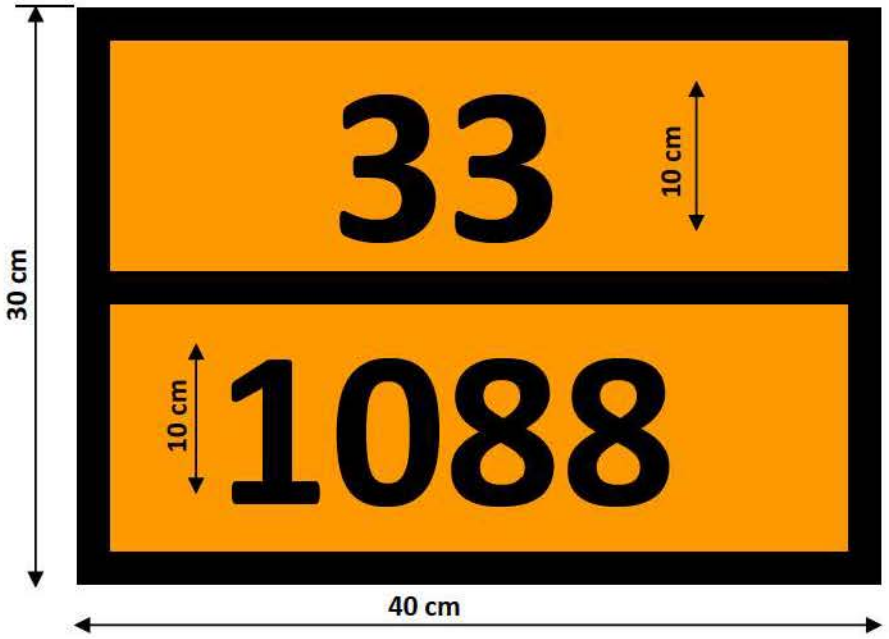
***NOTA:*** *El color naranja de los paneles, en condiciones de utilización normales, deberá tener coordenadas tricromáticas localizadas en la región del diagrama colorimétrico que se delimitará al unir entre sí los puntos cuyas coordenadas son las siguientes:*

| *Coordenadas tricromáticas de los puntos situados en los ángulos de la región del diagrama colorimétrico* | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *x* | 0,52 | 0,52 | 0,578 | 0,618 |
| *y* | 0,38 | 0,40 | 0,422 | 0,38 |

*Factor de luminosidad del color retrorreflectante: $\beta > 0,12$.*
*Centro de referencia E, luz patrón C, incidencia normal 45°, divergencia 0°.*
*Coeficiente de intensidad luminosa en un ángulo de iluminación de 5° y de divergencia 0,2: mínimo 20 candelas por lux y por $m^2$.*

5.3.2.2.2 El número de identificación de peligro y el número ONU deberán estar constituidos por cifras negras de 10 cm. de altura y de 15 mm de espesor. El número de identificación del peligro deberá inscribirse en la parte superior del panel y el número ONU en la parte inferior; estarán separados por una línea negra horizontal de 15 mm de espesor que atraviese el panel a media altura (véase 5.3.2.2.3). El número de identificación de peligro y el número ONU deberán ser indelebles y permanecer visibles después de un incendio de una duración de 15 minutos. Las cifras y las letras intercambiables sobre los paneles que representen el número de identificación de peligro y el número ONU permanecerán en su lugar durante el transporte y sin tener en cuenta la orientación del vehículo.

5.3.2.2.3 ***Ejemplo de panel naranja llevando un número de identificación del peligro y un número ONU***




Número de identificación del peligro (2 ó 3 cifras, precedidas en su caso de la letra X, véase 5.3.2.3)

Número ONU (4 cifras)

**Fondo naranja.**
**Borde, línea horizontal y cifras negros, espesor 15 mm.**

5.3.2.2.4 Todas las dimensiones indicadas en esta sección pueden presentar una tolerancia de ± 10%.

5.3.2.2.5 Cuando el panel naranja se encuentre fijado a un porta paneles o sea plegable, se diseñarán y asegurarán estos para que no puedan plegarse o soltarse del soporte durante el transporte (especialmente como resultado de impactos o de actos involuntarios).

**5.3.2.3** ***Significado de los números de identificación del peligro***

5.3.2.3.1 El número de identificación del peligro comprende dos o tres cifras. En general, indican los peligros siguientes:

2 Emanación de gases resultantes de presión o de una reacción química
3 Inflamabilidad de materias líquidas (vapores) y gases o materia líquida susceptible de autocalentamiento
4 Inflamabilidad de materia sólida o materia sólida susceptible de autocalentamiento
5 Comburente (favorece el incendio)
6 Toxicidad o peligro de infección
7 Radiactividad
8 Corrosividad
9 Peligro de reacción violenta espontánea

***NOTA**: El peligro de reacción violenta espontánea en el sentido de la cifra 9 comprende la posibilidad, por la propia la naturaleza de la materia, de un peligro de explosión, de descomposición o de una reacción de polimerización seguida de un desprendimiento de calor considerable o de gases inflamables y/o tóxicos.*

La duplicación de una cifra indica una intensificación del peligro relacionado con ella.

Cuando el peligro de una materia está indicado suficientemente con una sola cifra, ésta se completa con un cero.

Las combinaciones de cifras siguientes tienen un significado especial: 22, 323, 333, 362, 382, 423, 44, 446, 462, 482, 539, 606, 623, 642, 823, 842, 90 y 99 (véase 5.3.2.3.2 a continuación).

Cuando el número de identificación del peligro está precedido de la letra "X", ésta indica que la materia reacciona peligrosamente con el agua. Para estas materias, el agua sólo puede utilizarse con la aprobación de expertos.

Para las materias de la clase 1, el código de clasificación según la columna (3b) de la Tabla A del capítulo 3.2 será utilizado como número de identificación de peligro. El código de clasificación se compone:

- del número de la división según 2.2.1.1.5, y
- de la letra del grupo de compatibilidad según 2.2.1.1.6.

5.3.2.3.2 Los números de identificación del peligro indicados en la columna (20) de la tabla A del capítulo 3.2 tienen el significado siguiente:

20 gas asfixiante o que no presenta peligro subsidiario
22 gas licuado refrigerado, asfixiante
223 gas licuado refrigerado, inflamable
225 gas licuado refrigerado, comburente (favorece el incendio)
23 gas inflamable
238 gas, inflamable corrosivo
239 gas inflamable, susceptible de producir una reacción violenta espontánea
25 gas comburente (favorece el incendio)
26 gas tóxico
263 gas tóxico, inflamable
265 gas tóxico y comburente (favorece el incendio)
268 gas tóxico y corrosivo
28 gas, corrosivo
30 materia líquida inflamable (punto de inflamación de 23 °C a 60 °C, incluidos los valores límites) o materia líquida inflamable o materia sólida en estado fundido con un punto de inflamación superior a 60° C, calentada a una temperatura igual o superior a su punto de inflamación, o materia líquida susceptible de autocalentamiento
323 materia líquida inflamable que reacciona con el agua desprendiendo gases inflamables
X323 materia líquida inflamable que reacciona peligrosamente con el agua desprendiendo gases inflamables[1]
33 materia líquida muy inflamable (punto de inflamación inferior a 23° C)
333 materia líquida pirofórica
X333 materia líquida pirofórica que reacciona peligrosamente con el agua[1]
336 materia líquida muy inflamable y tóxica

[1] *El agua no debe utilizarse, salvo con autorización de expertos*

[1] *El agua no debe utilizarse, salvo con autorización de expertos*

| | |
|---|---|
| 338 | materia líquida muy inflamable y corrosiva |
| X338 | materia líquida muy inflamable y corrosiva, que reacciona peligrosamente con el agua[1] |
| 339 | materia líquida muy inflamable, susceptible de producir una reacción violenta espontánea |
| 36 | materia líquida inflamable (punto de inflamación de 23 °C a 60 °C, incluidos los valores límites), materias débilmente tóxicas, o materia líquida susceptible de autocalentamiento y tóxica |
| 362 | materia líquida inflamable, tóxica, que reacciona con el agua emitiendo gases inflamables |
| X362 | materia líquida inflamable, tóxica, que reacciona peligrosamente con el agua y desprende gases inflamables[1] |
| 368 | materia líquida inflamable, tóxica y corrosiva |
| 38 | materia líquida inflamable (punto de inflamación de 23° C a 60° C, incluidos los valores límites), materias débilmente corrosivas, o materia líquida susceptible de autocalentamiento y corrosiva |
| 382 | materia líquida inflamable, corrosiva, que reacciona con el agua desprendiendo gases inflamables |
| X382 | materia líquida inflamable, corrosiva, que reacciona peligrosamente con el agua desprendiendo gases inflamables[1] |
| 39 | líquido inflamable, susceptible de producir una reacción violenta espontánea |
| 40 | materia sólida inflamable o materia autorreactiva o materia susceptible de autocalentamiento o materia que polimeriza |
| 423 | materia sólida que reacciona con el agua desprendiendo gases inflamables, o sólido inflamable que reacciona con el agua, emitiendo gases inflamables o sólidos que experimenta calentamiento espontáneo y que reacciona con el agua, emitiendo gases inflamables |
| X423 | sólido que reacciona de forma peligrosa con el agua, emitiendo gases inflamables, o sólido inflamable que reacciona de forma peligrosa con el agua, emitiendo gases inflamables, o sólido que experimenta calentamiento espontáneo y que reacciona de forma peligrosa con el agua, emitiendo gases inflamables[1] |
| 43 | materia sólida espontáneamente inflamable (pirofórica) |
| X432 | sólido (pirofórico) inflamable espontáneamente que reacciona de forma peligrosa con el agua, emitiendo gases inflamables[1] |
| 44 | materia sólida inflamable que, a una temperatura elevada, se encuentra en estado fundido |
| 446 | materia sólida inflamable y tóxica que, a una temperatura elevada, se encuentra en estado fundido |
| 46 | materia sólida inflamable o susceptible de autocalentamiento, tóxica |
| 462 | materia sólida tóxica, que reacciona con el agua desprendiendo gases inflamables |
| X462 | materia sólida, que reacciona peligrosamente con el agua desprendiendo gases tóxicos[1] |
| 48 | materia sólida inflamable o susceptible de autocalentamiento, corrosiva |
| 482 | materia sólida corrosiva, que reacciona con el agua desprendiendo gases inflamables |
| X482 | materia sólida, que reacciona peligrosamente con el agua desprendiendo gases corrosivos[1] |
| 50 | materia comburente (favorece el incendio) |
| 539 | peróxido orgánico inflamable |
| 55 | materia muy comburente (favorece el incendio) |
| 556 | materia muy comburente (favorece el incendio), tóxica |
| 558 | materia muy comburente (favorece el incendio) y corrosiva |
| 559 | materia muy comburente (favorece el incendio) susceptible de producir una reacción violenta espontánea |
| 56 | materia comburente (favorece el incendio), tóxica |
| 568 | materia comburente (favorece el incendio), tóxica, corrosiva |
| 58 | materia comburente (favorece el incendio), corrosiva |
| 59 | materia comburente (favorece el incendio) susceptible de producir una reacción violenta espontánea |
| 60 | materia tóxica o materias débilmente tóxicas |
| 606 | materia infecciosa |
| 623 | materia tóxica líquida, que reacciona con el agua desprendiendo gases inflamables |
| 63 | materia tóxica e inflamable (punto de inflamación de 23 °C a 60 °C, incluidos los valores límites) |
| 638 | materia tóxica e inflamable (punto de inflamación de 23 °C a 60 °C, incluidos los valores límites) y corrosiva |

639 materia tóxica e inflamable (punto de inflamación igual o inferior a 60 °C), susceptible de producir una reacción violenta espontánea
64 materia tóxica sólida, inflamable o susceptible de autocalentamiento
642 materia tóxica sólida, que reacciona con el agua desprendiendo gases inflamables
65 materia tóxica y comburente (favorece el incendio)
66 materia muy tóxica
663 materia muy tóxica e inflamable (punto de inflamación igual o inferior a 60 °C)
664 materia muy tóxica sólida, inflamable o susceptible de autocalentamiento
665 materia muy tóxica y comburente (favorece el incendio)
668 materia muy tóxica y corrosiva
X668 materia muy tóxica y corrosiva, que reacciona peligrosamente con el agua[1]
669 materia muy tóxica, susceptible de producir una reacción violenta espontánea
68 materia tóxica y corrosiva
69 materia tóxica o materias débilmente tóxicas, susceptible de producir una reacción violenta espontánea
70 materia radiactiva
768 materia radiactiva, tóxica y corrosiva
78 materia radiactiva, corrosiva
80 materia corrosiva o materias débilmente corrosivas
X80 materia corrosiva o materias débilmente corrosivas y reacciona peligrosamente con el agua[1]
823 materia corrosiva líquida, que reacciona con el agua desprendiendo gases inflamables
83 materia corrosiva o materias débilmente corrosivas e inflamable (punto de inflamación de 23 °C a 60 °C, incluidos los valores límites)
X83 materia corrosiva o materias débilmente corrosivas e inflamable (punto de inflamación de 23 °C a 60 °C, incluidos los valores límites) que reacciona peligrosamente con el agua[1]
836 materia corrosiva o materias débilmente corrosivas e inflamable (punto de inflamación de 23 °C a 60 °C, incluidos los valores límites) y tóxica
839 materia corrosiva o materias débilmente corrosivas e inflamable (punto de inflamación de 23 °C a 60 °C, incluidos los valores límites), susceptible de producir una reacción violenta espontánea
X839 materia corrosiva o materias débilmente corrosivas e inflamable (punto de inflamación de 23 °C a 60 °C, incluidos los valores límites), susceptible de producir una reacción violenta espontánea y que reacciona peligrosamente con el agua[1]
84 materia corrosiva sólida, inflamable o susceptible de autocalentamiento
842 materia corrosiva sólida, que reacciona con el agua desprendiendo gases inflamables
85 materia corrosiva o materias débilmente corrosivas s y comburente (favorece el incendio)
856 materia corrosiva o materias débilmente corrosivas s y comburente (favorece el incendio) y tóxica
86 materia corrosiva o materias débilmente corrosivas y tóxica
88 materia muy corrosiva
X88 materia muy corrosiva que reacciona peligrosamente con el agua[1]
883 materia muy corrosiva e inflamable (punto de inflamación de 23 °C a 60 °C, incluidos los valores limites)
884 materia muy corrosiva sólida, inflamable o susceptible de autocalentamiento
885 materia muy corrosiva y comburente (favorece el incendio)
886 materia muy corrosiva y tóxica
X886 materia muy corrosiva y tóxica, que reacciona peligrosamente con el agua[1]
89 materia corrosiva o materias débilmente corrosivas, susceptible de producir una reacción violenta espontánea
90 materia peligrosa desde el punto de vista medioambiental, materias peligrosas diversas
99 materias peligrosas diversas transportadas en caliente

### 5.3.3 Marca para las materias transportadas en caliente

Los vehículos cisterna, contenedores cisterna, cisternas portátiles, vehículos o contenedores especiales o vehículos o contenedores especialmente equipados, conteniendo una materia que es

[1] *El agua no debe utilizarse, salvo con autorización de expertos*

[1] *El agua no debe utilizarse, salvo con autorización de expertos*

transportada o presentada al transporte en estado líquido a una temperatura igual o superior a 100 °C, o en estado sólido a una temperatura igual o superior a 240 °C, deberán llevar en cada lateral, y en la trasera si se trata de vehículos, y en cada lado y en cada extremidad cuando se trate de contenedores, contenedores cisterna o cisternas portátiles, la marca representada en la figura 5.3.3.

**Figura 5.3.3**




Marca para las materias transportadas en caliente

La marca debe tener la forma de un triángulo equilátero. Debe ser de color rojo. Los lados deben medir al menos 250 mm. Será posible, sobre los contenedores cisterna o las cisternas móviles de un contenido que no exceda los 3.000 litros y en los que la superficie disponible no sea suficiente para colocar las marcas prescritas, reducir las dimensiones a un mínimo de 100 mm. de lado. Cuando no se especifiquen dimensiones se deben respetar aproximadamente las proporciones representadas. La marca debe ser resistente a la intemperie y garantizar una señalización que dure todo el transporte.

***5.3.4*** *(Reservado).*

***5.3.5*** *(Reservado).*

**5.3.6 Marca de "materias peligrosas para el medio ambiente"**

5.3.6.1 Cuando se requiera poner una placa-etiqueta visible conforme a las disposiciones de la sección 5.3.1, los contenedores, los contenedores para granel, CGEM, contenedores cisterna, cisternas portátiles y vehículos que contengan materias peligrosas para el medio ambiente que cumplan los criterios de 2.2.9.1.10 se señalizarán con la marca de materias peligrosas para el medio ambiente que se muestra en 5.2.1.8.3. Esta disposición no será de aplicación a las excepciones previstas en 5.2.1.8.1.

5.3.6.2 La marca designando una materia peligrosa para el medio ambiente a colocar sobre los contenedores, contenedores para granel, CGEM, contenedores-cisterna, cisternas portátiles y vehículos debe ser conforme a la descrita en 5.2.1.8.3 y representada en la figura 5.2.1.8.3, salvo que sus dimensiones mínimas deban ser de 250 mm x 250 mm. Será posible, sobre los contenedores cisterna o las cisternas móviles de un contenido que no exceda los 3000 litros y cuya superficie disponible no sea suficiente para colocar las marcas prescritas, reducir las dimensiones a un mínimo de 100 mmm x 100 mm. Las otras disposiciones de la sección 5.3.1, relativas a las placas-etiquetas se aplicarán por entero a la marca citada.

## CAPÍTULO 5.4

## DOCUMENTACIÓN

### 5.4.0 Generalidades

5.4.0.1 A menos que se especifique lo contrario, todo transporte de mercancías, reglamentado por el ADR, deberá ir acompañado de la documentación dispuesta en el presente capítulo, según proceda.

***NOTA:*** *Para la lista de documentos que deben estar presentes a bordo de las unidades de transporte, véase 8.1.2.*

5.4.0.2 Es admisible recurrir a las técnicas de tratamiento electrónico de la información (TEI) o de intercambio de datos electrónicos (EDI) para facilitar el establecimiento de los documentos o sustituirlos, siempre que los procedimientos utilizados para la captura, el almacenamiento y el tratamiento de los datos electrónicos permitan satisfacer, de manera al menos equivalente a la utilización de documentos en papel, las exigencias jurídicas en materia de fuerza probatoria y de disponibilidad de los datos en el transcurso del transporte.

5.4.0.3 Cuando la información relativa al transporte de las mercancías peligrosas se entregue al transportista por medio de técnicas de TEI o EDI, el expedidor deberá poder presentar la información en forma de documento en papel sin demoras y con la información en el orden exigido en este capítulo.

### 5.4.1 Carta de porte para las mercancías peligrosas e informaciones asociadas

#### 5.4.1.1 *Informaciones generales que deberán figurar en la carta de porte*

5.4.1.1.1 La o las cartas de porte deberán suministrar las informaciones siguientes para toda materia u objeto presentado para su transporte:

a) el número ONU precedido de las letras "UN";

b) la designación oficial de transporte, completada, en su caso (véase 3.1.2.8.1), con la denominación técnica entre paréntesis (véase 3.1.2.8.1.1), determinada de conformidad con la sección 3.1.2;

c) - Para las materias y objetos de la clase 1: el código de clasificación indicado en la columna (3b) de la Tabla A del capítulo 3.2.

Si en la columna (5) de la Tabla A del capítulo 3.2 se indican números de modelos de etiquetas que no sean los modelos 1, 1.4, 1.5 ó 1.6, estos números de modelos de etiquetas deben indicarse entre paréntesis detrás del código de clasificación.

- Para las materias radiactivas de la clase 7, el número de la clase, es decir: "7".

***NOTA:*** *Para las materias radiactivas que presenten un peligro secundario, véase la disposición especial 172 del capítulo 3.3.*

- Para las pilas de litio de los Nos. ONU 3090; 3091; 3480 y 3481: el número de la clase, es decir "9";

- Para las otras materias y objetos: los números de modelos de etiquetas que se indican en la columna (5) de la Tabla A del capítulo 3.2 o que son necesarias aplicar según la disposición especial precisada en la columna (6). En el caso de que haya varios números de modelos, los números que siguen al primero se deben indicar entre paréntesis. Para las materias y objetos que no tienen indicado ningún modelo de etiqueta en la columna (5) de la Tabla A del capítulo 3.2, hay que indicar en su lugar la clase según la columna (3a).

d) en su caso, el grupo de embalaje atribuido a la materia que puede ir precedido de las letras "GE" (por ejemplo, "GE II") o de las iniciales correspondientes a las palabras "Grupo de embalaje" en los idiomas utilizados conforme al 5.4.1.4.

***NOTA:*** *Para las materias radiactivas de clase 7 con peligros subsidiarios, véase la disposición especial 172 d) del Capítulo 3.3.*

e) el número y la descripción de los bultos cuando sea aplicable. Los códigos de los embalajes/envases de la ONU solo pueden utilizarse para completar la descripción de la naturaleza del bulto (por ejemplo, una caja (4G));

*NOTA: No es necesario indicar el número, el tipo y la capacidad de cada envase interior contenido en el envase exterior de un envase combinado*

f) la cantidad total de cada mercancía peligrosa que tenga un número ONU, una designación oficial de transporte o un grupo de embalaje diferente (expresada en volumen, en masa bruta o en masa neta según el caso);

*NOTA 1: En el caso de que esté prevista la aplicación del 1.1.3.6, la cantidad total y el valor calculado de mercancías peligrosas de cada categoría de transporte deberán indicarse en la carta de porte de conformidad con 1.1.3.6.3. y 1.1.3.6.4.*

*NOTA 2: Para las mercancías peligrosas contenidas en maquinaria o equipos que se especifican en este anexo, la cantidad indicada deberá ser la cantidad total de mercancías peligrosas que contengan en el interior en kilogramos o litros según sea lo apropiado.*

g) el nombre y la dirección del o de los expedidor/es;

h) el nombre y la dirección del o de los destinatario/s. Con el acuerdo de las autoridades competentes de los países implicados en el transporte, cuando se transportan las mercancías peligrosas para distribuirlas a destinatarios múltiples que no pueden ser identificados al comienzo del transporte, las palabras "Venta en Ruta" podrán ser indicadas en su lugar;

i) declaración conforme a las disposiciones de cualquier acuerdo particular;

j) *(Reservado).*

k) para el transporte que incluya el paso a través de túneles con restricciones para el transporte de mercancías peligrosas, el código de restricción en túneles que figura en la columna (15) de la tabla A del capítulo 3.2, en mayúsculas dentro de paréntesis, o la mención '(—)', o lo que se especifique en un arreglo especial de conformidad con 1.7.4.2.

Se podrá elegir libremente el emplazamiento y el orden en que aparecerán los datos en la carta de porte. No obstante, a), b), c), d) y k) deberán aparecer en el orden enumerado anteriormente (es decir, a), b), c), d), k)) sin elementos de información intercalados, salvo los previstos en el ADR.

Ejemplos de descripción autorizada de mercancía peligrosa:

**"UN 1098, ALCOHOL ALÍLICO, 6.1 (3), I, (C/D)"** o
**"UN 1098, ALCOHOL ALÍLICO, 6.1 (3), GE I, (C/D)"**

5.4.1.1.2 Las informaciones exigidas en la carta de porte deberán ser legibles.

Aunque se utilizan letras mayúsculas en el capítulo 3.1 y en la Tabla A del capítulo 3.2 para indicar los elementos que deben formar parte de la designación oficial de transporte, y aunque en este capítulo se utilicen mayúsculas y minúsculas para indicar las informaciones exigidas en la carta de porte, con la excepción de las disposiciones del 5.4.1.1.1 k), el uso de mayúsculas o de minúsculas para escribir estas informaciones en la carta de porte se puede elegir libremente.

5.4.1.1.3 *Disposiciones particulares relativas a los residuos*

5.4.1.1.3.1 Si se transportan residuos que contengan mercancías peligrosas (que no sean residuos radiactivos), la designación oficial de transporte debe ir precedido de la palabra **"RESIDUO[S]" (o "DESECHO[S]")**, a menos que el término forme ya parte de la designación oficial de transporte, por ejemplo:

UN 1230, RESIDUO METANOL, 3 (6.1), II, (D/E) o

UN 1230, DESECHO METANOL, 3 (6.1), II, (D/E) o

UN 1230, RESIDUO METANOL, 3 (6.1), GE II, (D/E) o

UN 1230, DESECHO METANOL, 3 (6.1), GE II, (D/E) o

UN 1993, RESIDUO LÍQUIDO INFLAMABLE, N.E.P. (Tolueno y alcohol etílico), 3, II, (D/E), o

UN 1993, DESECHO LÍQUIDO INFLAMABLE, N.E.P. (Tolueno y alcohol etílico), 3, II, (D/E), o

UN 1993, RESIDUO LÍQUIDO INFLAMABLE, N.E.P. (Tolueno y alcohol etílico), 3, GE II, (D/E)

UN 1993, DESECHO LÍQUIDO INFLAMABLE, N.E.P. (Tolueno y alcohol etílico), 3, GE II, (D/E).

Si se aplica la disposición concerniente a los residuos enunciada en 2.1.3.5.5, las indicaciones siguientes se añadirán a la descripción de las mercancías peligrosas requerida en 5.4.1.1.1 a) a d) y k):

"RESIDUOS DE ACUERDO AL 2.1.3.5.5" (por ejemplo "UN 3264, LÍQUIDO CORROSIVO, ACIDO, INORGÁNICO, N.E.P., 8, II, (E), RESIDUOS DE ACUERDO AL 2.1.3.5.5").

"DESECHOS DE ACUERDO AL 2.1.3.5.5" (por ejemplo "UN 3264, LÍQUIDO CORROSIVO, ACIDO, INORGÁNICO, N.E.P., 8, II, (E), DESECHOS DE ACUERDO AL 2.1.3.5.5").

No es necesario añadir el nombre técnico prescrito en el Capítulo 3.3, disposición especial 274.

5.4.1.1.3.2 Cuando no resulte posible medir la cantidad exacta de desechos en el lugar de carga, la cantidad prevista en 5.4.1.1.1 f) podrá estimarse en los siguientes casos en las siguientes condiciones:

a) en el caso de los embalajes/envases, se adjunta al documento una lista de embalajes/envases que incluya su tipo y su volumen nominal;

b) en el caso de los contenedores, la estimación se basa en su volumen nominal y en otros datos disponibles (por ejemplo, el tipo de desecho, la densidad media y el grado de llenado); y

c) en el caso de las cisternas para desechos que operan al vacío, la estimación está justificada (por ejemplo, mediante una estimación facilitada por el expedidor o los equipos del vehículo).

La estimación de la cantidad no se permitirá en el caso de:

– las exenciones para las que la cantidad exacta es esencial (por ejemplo, las previstas en 1.1.3.6);

– los desechos que contengan las sustancias mencionadas en 2.1.3.5.3 o sustancias de la clase 4.3;

– las cisternas, a excepción de las cisternas para desechos que operan al vacío.

En el documento de transporte se incluirá la siguiente declaración:

"CANTIDAD ESTIMADA DE CONFORMIDAD CON 5.4.1.1.3.2"

5.4.1.1.4 *(Suprimido)*.

5.4.1.1.5 *Disposiciones particulares relativas a los embalajes de socorro, incluidos los grandes embalajes de socorro, y a los recipientes a presión de socorro*

Cuando se transporten mercancías peligrosas en embalajes/envases de socorro con arreglo a 4.1.1.19, incluidos los grandes embalajes/envases de socorro, los embalajes/envases de mayor tamaño o los grandes embalajes/envases de un tipo y un nivel de prestaciones adecuados para ser utilizados como embalajes/envases de socorro, se añadirán al documento de transporte las palabras "**EMBALAJE/ENVASE DE SOCORRO**" después de la descripción de las mercancías.

Cuando se transporten mercancías peligrosas en recipientes a presión de socorro conforme a 4.1.1.20, se añadirán al documento de transporte las palabras "**RECIPIENTE A PRESIÓN DE SOCORRO**" después de la descripción de las mercancías.

5.4.1.1.6 *Disposiciones particulares relativas a los medios de retención, vacíos, sin limpiar*

5.4.1.1.6.1 Para los medios de retención vacíos, sin limpiar, que contienen restos de mercancías peligrosas distintas de las de la clase 7, las palabras "VACÍO, SIN LIMPIAR" o "RESTOS, CONTENIDO ANTERIOR", deberá ser indicado antes o después de la descripción de la mercancía peligrosa prescrita en 5.4.1.1.1 a) a d) y k). No se aplicará el 5.4.1.1.1 f).

5.4.1.1.6.2 Las disposiciones particulares del 5.4.1.1.6.1 pueden sustituirse por las disposiciones que aparecen en 5.4.1.1.6.2.1, 5.4.1.1.6.2.2 o 5.4.1.1.6.2.3, según convenga.

5.4.1.1.6.2.1 Para los embalajes vacíos, sin limpiar, que contienen restos de mercancías peligrosas distintas de las de la clase 7, incluyendo los recipientes de gas vacíos sin limpiar de una capacidad máxima de 1.000 litros, las designaciones indicadas conforme al 5.4.1.1.1 a), b), c), d), e) y f) son sustituidas

por "EMBALAJE VACÍO", "RECIPIENTE VACÍO", "GRG/IBC VACÍO", "GRAN EMBALAJE VACÍO", según el caso, seguido de la información relativa a las últimas mercancías cargadas previstas en 5.4.1.1.1 c).

Ejemplo: "EMBALAJE VACÍO, 6.1 (3)"

Además, en el caso:

a) si las últimas mercancías peligrosas cargadas son mercancías de la clase 2, las informaciones previstas en el 5.4.1.1.1 c) pueden ser reemplazadas por el número de la clase "2";

b) Si las últimas mercancías peligrosas cargadas son mercancías de las clases 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 8 o 9, las informaciones relativas, tales como son previstas en 5.4.1.1.1 c), podrán ser remplazadas por la mención "CON RESIDUOS DE […]" seguido de la/s clase/s y peligro/s subsidiario/s, que correspondan a los diferentes residuos concernientes, por orden de numeración de las clases.

Por ejemplo, los embalajes vacíos no limpios que hayan contenido mercancías de la clase 3, transportados con embalajes vacíos no limpios que hayan contenido mercancías de la clase 8, presentando un peligro subsidiario de la clase 6.1, podrán ser designados en el documento de transporte como sigue:

"EMBALAJES VACIOS CON RESIDUOS DE 3, 6.1, 8.

5.4.1.1.6.2.2 Para los medios de retención vacíos sin limpiar, distintos de los embalajes, que contengan restos de mercancías peligrosas distintas de las de la clase 7, así como los recipientes de gas vacíos sin limpiar, de una capacidad superior a los 1.000 litros, los datos a llevar conforme al 5.4.1.1.1 a) a d) y k) serán precedidos por los términos "VEHÍCULO CISTERNA VACÍO", "CISTERNA DESMONTABLE VACÍA", "CONTENEDOR-CISTERNA VACÍO", "CISTERNA PORTÁTIL VACÍA", "VEHÍCULO BATERÍA VACÍO", "CGEM VACÍO", "MEMU VACÍO", "VEHÍCULO VACÍO", "CONTENEDOR VACÍO" o "RECIPIENTE VACÍO" según lo que convenga, seguida de "última mercancía cargada" completado con la información de las ÚLTIMA MERCANCÍA CARGADA. No se aplicará el 5.4.1.1.1 f).

Ejemplos:

"VEHÍCULO CISTERNA VACÍO, ÚLTIMA MERCANCÍA CARGADA: UN 1098, ALCOHOL ALILICO, 6.1(3), I, (C/D)" o

"VEHÍCULO CISTERNA VACÍO, ÚLTIMA MERCANCÍA CARGADA: UN 1098, ALCOHOL ALILICO, 6.1(3), GE I, (C/D)"

5.4.1.1.6.2.3 Cuando los medios de retención vacíos sin limpiar, que contengan restos de mercancías peligrosas distintas de las de la clase 7, se devuelvan al expedidor, podrán ser igualmente utilizados los documentos de transporte preparados para el transporte de estas mercancías en los medios de retención en los que han sido utilizados en origen. En este caso, la indicación de la cantidad debe ser suprimida (borrándola, tachándola o por cualquier otro medio) y reemplazándolo por las palabras "RETORNO EN VACÍO, SIN LIMPIAR".

5.4.1.1.6.3 a) Cuando las cisternas, vehículos batería o CGEM, vacíos, sin limpiar, son transportados hacia el lugar adecuado más próximo donde pueda tener lugar la limpieza o la reparación, de conformidad con las disposiciones del 4.3.2.4.3, en la carta de porte deberá incluirse la mención suplementaria siguiente**: "Transporte según 4.3.2.4.3"**.

b) Cuando los vehículos o los contenedores, vacíos, sin limpiar, son transportados hacia el lugar adecuado más próximo donde pueda tener lugar la limpieza o la reparación, de conformidad con las disposiciones del 7.5.8.1, en la carta de porte deberá incluirse la mención suplementaria siguiente**: "Transporte según 7.5.8.1".**

5.4.1.1.6.4 Para el transporte de cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables, vehículos batería, contenedores-cisterna y CGEM según las condiciones del apartado 4.3.2.4.4, se deberá incluir la siguiente mención en la carta de porte: "Transporte según el 4.3.2.4.4".

5.4.1.1.7 *Disposiciones particulares relativas a los transportes en una cadena de transporte que incluya un recorrido marítimo o aéreo*

Para los transportes según 1.1.4.2.1, la carta de porte llevará la mención siguiente: "**Transporte según 1.1.4.2.1".**

5.4.1.1.8 *(Reservado).*

5.4.1.1.9 *(Reservado).*

5.4.1.1.10 *(Suprimido).*

5.4.1.1.11 *Disposiciones especiales para el transporte de GRG/IBC, de cisternas, de vehículos batería, de cisternas portátiles y de CGEM después de la fecha de expiración de la validez de la última prueba o inspección periódica*

Para los transportes según 4.1.2.2 b), 4.3.2.3.7 b), 6.7.2.19.6.1 b), 6.7.3.15.6.1 b) o 6.7.4.14.6.1 b), el documento de transporte deberá llevar la mención siguiente:

**"TRANSPORTE CONFORME AL 4.1.2.2 b)",**

**"TRANSPORTE CONFORME AL 4.3.2.3.7 b)",**

**"TRANSPORTE CONFORME AL 6.7.2.19.6.1 b)",**

**"TRANSPORTE CONFORME AL 6.7.3.15.6.1 b)", o**

**"TRANSPORTE CONFORME AL 6.7.4.14.6.1 b)"** según sea apropiado.

5.4.1.1.12 *(Reservado).*

5.4.1.1.13 *Disposiciones particulares relativas al transporte en vehículos cisterna de compartimentos múltiples o en una unidad de transporte constituida por una o más cisternas*

Cuando por derogación de 5.3.2.1.2, la señalización de un vehículo cisterna de compartimentos múltiples o de una unidad de transporte constituida por una o más cisternas se realice conforme a 5.3.2.1.3, las materias contenidas en cada cisterna o compartimento deberán indicarse en la carta de porte.

5.4.1.1.14 *Disposiciones especiales para las materias transportadas en caliente*

Si la designación oficial de transporte para una materia transportada o presentada al transporte en estado líquido a una temperatura mayor o igual a 100 °C, o en estado sólido a una temperatura mayor o igual a 240 °C, no indica que se trata de una materia transportada en caliente (por ejemplo, por la presencia de términos tales como "FUNDIDO(A)" o "TRANSPORTADO(A) EN CALIENTE" como parte de la designación oficial del transporte), debe figurar la mención **"A ALTA TEMPERATURA"** justo después de la designación oficial de transporte.

5.4.1.1.15 *Disposiciones particulares para el transporte de sustancias estabilizadas y con temperatura regulada*

Se añadirá la palabra "**ESTABILIZADA**" a la designación oficial de transporte, salvo que ya forme parte de ella, si la sustancia está estabilizada, y las palabras "**TEMPERATURA REGULADA**" si la estabilización se lleva a cabo mediante la regulación de la temperatura o con una combinación de estabilización química y regulación de la temperatura (véase 3.1.2.6).

Si las palabras "**TEMPERATURA REGULADA**" forman parte de la designación oficial de transporte (véase también 3.1.2.6), en el documento de transporte se indicarán las temperaturas de regulación y de emergencia (véase 7.1.7), de la siguiente manera:

**"Temperatura de regulación: ....°C Temperatura de emergencia: .... °C"**

5.4.1.1.16 *(Suprimido).*

5.4.1.1.17 *Disposiciones especiales para el transporte de materias sólidas a granel en los contenedores conforme al 6.11.4*

Cuando se transporten sólidos a granel en contenedores conforme al 6.11.4, la indicación siguiente debe figurar en la carta de porte (véase la NOTA al principio del 6.11.4).

**"Contenedor a granel BK(x)[1] aprobado por la autoridad competente de …"**

[1] *x debe ser reemplazado por «1» ó «2» según el caso.*

5.4.1.1.18 *Disposiciones especiales aplicables al transporte de materias peligrosas para el medio ambiente (medio ambiente acuático)*

Cuando una materia que pertenece a una de las clases 1 a 9 cumple los criterios de clasificación de 2.2.9.1.10, la carta de porte deberá figurar la indicación adicional "PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE" o "CONTAMINANTE DEL MAR/PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE". Este requisito adicional no se aplica a los Nos. ONU 3077 y 3082 o a las exenciones enumeradas en 5.2.1.8.1.

La inscripción "CONTAMINANTE DEL MAR" (de acuerdo con 5.4.1.4.3 del Código IMDG) se acepta para los transportes en una cadena de transporte que comprenda un recorrido marítimo.

5.4.1.1.19 *Disposiciones especiales para el transporte de embalajes desechados, vacíos sin limpiar (N.º ONU 3509)*

Para los embalajes desechados, vacíos sin limpiar, la designación oficial de transporte que figura en el párrafo 5.4.1.1.1 b) deberá ser completada con las palabras "CON RESIDUOS DE ..." seguidas de la/s clase/s y peligro/s subsidiario/s que correspondan a los residuos, por orden de numeración de la clase. Además, no se aplicarán las disposiciones del párrafo 5.4.1.1.1 f).

Por ejemplo, los embalajes desechados, vacíos sin limpiar que hayan contenido mercancías de la clase 4.1 embalados con los embalajes desechados, vacíos sin limpiar que hayan contenido mercancías de la clase 3, presentando un peligro subsidiario de la clase 6.1, deberán ser designados en el documento de transporte como:

"UN 3509 EMBALAJES DESECHADOS VACIOS SIN LIMPIAR (CON RESIDUOS DE 3, 4.1, 6.1), 9"

5.4.1.1.20 *Disposiciones especiales para el transporte de materias clasificadas conforma al 2.1.2.8*

Para el transporte de conformidad con el 2.1.2.8, se incluirá en el documento de transporte una declaración a este efecto que diga lo siguiente "Clasificado conforme al 2.1.2.8".

5.4.1.1.21 *Datos adicionales en caso de aplicación de disposiciones especiales*

Cuando, de conformidad con una disposición especial del capítulo 3.3, sea necesario incluir información adicional, esta deberá figurar en el documento de transporte.

5.4.1.1.22 *(Reservado).*

5.4.1.1.23 *Disposiciones especiales para el transporte de sustancias fundidas*

Cuando una sustancia que es sólida, según la definición dada en 1.2.1, se presenta para el transporte en estado fundido, se añadirá la palabra "**FUNDIDO(A)**" como parte de la designación oficial de transporte, a menos que ya figure en ella (véase 3.1.2.5).

5.4.1.1.24 *Disposiciones especiales para los recipientes a presión rellenables autorizados por el Departamento de Transporte de los Estados Unidos de América*

En el caso del transporte de conformidad con 1.1.4.7, se incluirá una de las siguientes declaraciones en el documento de transporte:

**"TRANSPORTE DE CONFORMIDAD CON 1.1.4.7.1"** o
**"TRANSPORTE DE CONFORMIDAD CON 1.1.4.7.2"**, según proceda.

**5.4.1.2 *Informaciones adicionales o especiales exigidas para determinadas clases***

5.4.1.2.1 *Disposiciones particulares para la clase 1*

a) La carta de porte deberá indicar, además de lo indicado en 5.4.1.1.1 f):

- la masa neta total, en kg, del contenido de materia explosiva[2] para cada materia u objeto caracterizado por su número ONU;

[2] *Por «contenido de materia explosiva» se entiende, en el caso de los objetos, la materia explosiva contenida en los mismos.*

- la masa neta total, en kg, del contenido de materia explosiva[2] para todas las materias y objetos a los cuales se aplica la carta de porte.

b) Si se trata de embalaje en común de dos mercancías diferentes, la designación de la mercancía en la carta de porte deberá indicar los números ONU y las designaciones, impresas en mayúsculas en las columnas (1) y (2) de la tabla A del capítulo 3.2, de las dos materias o de los dos objetos. Si en un mismo bulto se reúnen más de dos mercancías diferentes según las disposiciones relativas al embalaje en común indicadas en 4.1.10, disposiciones especiales MP1, MP2 y MP20 a MP24, la carta de porte llevará en la designación de las mercancías los números ONU de todas las materias y objetos contenidos en el bulto en la forma **"Mercancías de los números ONU..."**;

c) Para el transporte de materias y objetos asignados a un epígrafe n.e.p. o al epígrafe "0190 MUESTRAS DE EXPLOSIVOS", o embalados según la instrucción de embalaje P101 de 4.1.4.1, deberá unirse a la carta de porte una copia de la conformidad de la autoridad competente con las condiciones de transporte. Deberá redactarse en un idioma oficial del país de origen y, además, si dicho idioma no fuera el francés, el alemán o el inglés, en francés, en alemán o en inglés, a menos que los acuerdos internacionales, si existen o concertados entre los países interesados en el transporte dispongan otra cosa.

d) Si en el mismo vehículo se cargan en común bultos que contengan materias y objetos de los grupos de compatibilidad B y D según las disposiciones de 7.5.2.2, deberá unirse a la carta de porte una copia de la conformidad de la autoridad competente del compartimento de separación o sistema especial de contención de protección según 7.5.2.2., nota a pie de la tabla. Se redactará en una lengua oficial del país de origen y, además, si está lengua no es el inglés, francés o alemán, en inglés, francés o alemán, a menos que los acuerdos, si existen, ratificados entre países interesados en el transporte dispongan otra cosa.

e) Cuando se transporten materias u objetos explosivos en embalajes conformes a la instrucción de embalaje P101, la carta de porte llevará la mención **"Embalaje aprobado por la autoridad competente de..."** (véase 4.1.4.1, instrucción de embalaje P101).

f) *(Reservado).*

g) Cuando se transportan fuegos artificiales de los Nos. ONU 0333; 0334; 0335; 0336 y 0337, la carta de porte debe llevar la mención:

"Clasificación de fuegos artificiales por la autoridad competente del XX, con la referencia de fuegos artificiales XX/YYZZZZ"

No es necesario llevar con el envío el certificado de aprobación de la clasificación, pero el expedidor tomará medidas para poder presentarlo al transportista o a las autoridades competentes a efectos de control. El certificado de aprobación de clasificación o una copia del mismo se redactará en una lengua oficial del país de expedición, y además, si este idioma no es el inglés, francés o alemán, en inglés, francés o alemán.

***NOTA 1:*** *La denominación comercial o técnica de las mercancías podrá añadirse, a título de complemento, a la designación oficial de transporte en la carta de porte.*

***NOTA 2:*** *La referencia de la clasificación(es) consiste en la información, mediante el signo distintivo previsto utilizado sobre los vehículos en circulación internacional por carretera (XX)[3], de la Parte contratante del ADR en la que el código de clasificación de conformidad con la disposición especial 645 del 3.3.1 ha sido aprobado, la identificación de la autoridad competente (YY) y una referencia de serie única (ZZZZ). Ejemplos de referencias de clasificación:*

*GB/HSE123456*
*D/BAM1234*

5.4.1.2.2 *Disposiciones adicionales para la clase 2*

a) Para el transporte de mezclas (véase 2.2.2.1.1) en cisternas (cisternas desmontables, vehículos batería, cisternas portátiles, contenedores cisterna o CGEM), deberá indicarse la composición de la mezcla en porcentaje del volumen o en porcentaje de la masa. No es necesario indicar los componentes de la mezcla cuando se utilicen como complemento de la

[3] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre circulación por carretera de 1968.*

designación oficial de transporte las denominaciones técnicas autorizadas por las disposiciones especiales 581, 582 ó 583;

b) Para el transporte de botellas, tubos, bidones a presión o botellones, recipientes criogénicos y bloques de botellas en las condiciones del 4.1.6.10, en la carta de porte se reflejará la mención siguiente: **"Transporte según 4.1.6.10"**.

c) *(Reservado).*

d) En el caso de los contenedores cisterna o las cisternas portátiles transportando gases licuados refrigerados, el expedidor deberá indicar en el documento de transporte la fecha en la cual expira el tiempo de retención real como sigue:

"Fin del tiempo de retención..... (DD/MM/AAAA)

e) En el caso del transporte del N.º ONU 1012, el documento de transporte incluirá el nombre del gas específico transportado (véase la disposición especial 398 del capítulo 3.3) entre paréntesis después de la designación oficial de transporte.

5.4.1.2.3 Disposiciones adicionales relativas a las materias autorreactivas y las materias que polimerizan de la clase 4.1 y a los peróxidos orgánicos de la clase 5.2.

5.4.1.2.3.1 Para las materias autorreactivas y las materias que polimerizan de la clase 4.1 y para los peróxidos orgánicos de la clase 5.2 que deban ser objeto de una regulación de temperatura en el curso del transporte (para las materias autorreactivas, véase 2.2.41.1.17; para las materias que polimerizan, véase 2.2.41.1.21; para los peróxidos orgánicos, véase 2.2.52.1.15), la temperatura de regulación y la temperatura crítica deberán indicarse en la carta de porte de la forma siguiente**: "Temperatura de regulación:.... ºC; Temperatura crítica: ... ºC"**.

5.4.1.2.3.2 Para determinadas materias autorreactivas de la clase 4.1 y para determinados peróxidos orgánicos de la clase 5.2, cuando la autoridad competente ha admitido la exención de la etiqueta conforme al modelo N.º 1 para un embalaje específico (véase 5.2.2.1.9), en la carta de porte deberá figurar una mención al respecto, como sigue: **"La etiqueta conforme al modelo N.º 1 no es obligatoria"**.

5.4.1.2.3.3 Cuando se transporten materias autorreactivas y peróxidos orgánicos en condiciones en que sea necesaria una aprobación (para las materias autorreactivas véase 2.2.41.1 13 y 4.1.7.2.2, para los peróxidos orgánicos véase 2.2.52.1.8, 4.1.7.2.2 y disposición especial TA2 de 6.8.4), en la carta de porte deberá figurar una mención al respecto, por ejemplo: **"Transporte según 2.2.52.1.8"**.

A la carta de porte deberá unirse una copia de la conformidad de la autoridad competente con las condiciones de transporte. Será redactado en una lengua oficial del país de la expedición y también, si esa lengua no es inglés, francés o alemán, en inglés, francés o alemán a menos que los acuerdos, si los hay, ratificados entre los países referidos en la operación de transporte dispongan otra cosa.

5.4.1.2.3.4 Cuando se transporte una muestra de una materia autorreactiva (véase 2.2.41.1.15) o de un de peróxido orgánico (véase 2.2.52.1.9), será preciso declararlo en la carta de porte, por ejemplo: **"Transporte según el 2.2.52.1.9"**.

5.4.1.2.3.5 Cuando se transporten materias autorreactivas del tipo G [ver *Manual de Pruebas y de Criterios*, segunda parte, párrafo 20.4.3 g)], podrá reflejarse en la carta de porte la mención siguiente: **"Materia autorreactiva no sujeta a la clase 4.1"**.

Cuando se transporten peróxidos orgánicos del tipo G [ver *Manual de Pruebas y de Criterios*, segunda parte, párrafo 20.4.3 g)], podrá reflejarse en la carta de porte la mención siguiente: **"Materia no sujeta a la clase 5.2"**.

5.4.1.2.4 *Disposiciones adicionales relativas a la clase 6.2*

Además de las informaciones relativas al destinatario (véase 5.4.1.1.1 h)), se debe indicar el nombre y número de teléfono de una persona responsable.

5.4.1.2.5 *Disposiciones adicionales relativas a la clase 7*

5.4.1.2.5.1 Deberá figurar en los documentos de transporte de cada envío de materias de la clase 7, las informaciones siguientes, según sea lo pertinente, en el orden indicado, inmediatamente después de las informaciones dispuestas en 5.4.1.1.1 a) a c) y k):

a) El nombre o el símbolo de cada radionucleido o, para las mezclas de radionucleidos, una descripción general adecuada o una lista de los nucleídos a los que correspondan los valores más restrictivos;

b) La descripción del estado físico y de la forma química de la materia o la indicación de que se trata de una materia radiactiva en forma especial o de una materia radiactiva de baja dispersión. En lo que atañe a la forma química, es aceptable mencionar una designación química genérica. Para las materias radiactivas que presenten peligro subsidiario, véase el párrafo c) de la disposición especial 172 del capítulo 3.3;

c) La actividad máxima del contenido radiactivo durante el transporte expresada en becquerelios (Bq) con el prefijo y símbolo apropiado SI (véase 1.2.2.1). Tratándose de materias fisionables puede emplearse la masa (o, si se trata de mezclas, la masa de cada nucleido fisionable, según proceda), en lugar de la actividad, utilizando como unidad el gramo (gr.), o sus múltiplos;

d) La categoría del bulto, sobreembalaje o contenedor, según lo asignado en 5.1.5.3.4, es decir, I-BLANCA, II-AMARILLA o III-AMARILLA;

e) El IT determinado según 5.1.5.3.1 y 5.1.5.3.2 (excepto para la categoría I-BLANCA);

f) Para las materias fisionables:

i) Expedidas con arreglo a una de las excepciones de los apartados 2.2.7.2.3.5 a) a f), una referencia a dicho apartado;
ii) Expedidas con arreglo a una de las excepciones de los párrafos 2.2.7.2.3.5.c) a e), la masa total de nucleídos fisionables;
iii) Contenidas en un bulto al que se aplica uno de los apartados del 6.4.11.2.a) a c) o el apartado 6.4.11.3, una referencia a dicho apartado;
iv) El índice de seguridad con respecto a la criticidad, según proceda.

g) La marca de identificación de cada certificado de aprobación o de conformidad de una autoridad competente (materias radiactivas en forma especial, materias radiactivas de baja dispersión, autorización especial, diseño de bulto o expedición, materia fisionable exceptuada en virtud del 2.2.7.2.3.5. f) aplicable al envío;

h) Para los envíos de varios bultos, las informaciones del 5.4.1.1.1 y de los apartados a) a g) anteriores, deben suministrarse para cada bulto. Para los bultos en un sobreembalaje o un contenedor, una declaración pormenorizada del contenido de cada bulto incluido en el sobreembalaje o el contenedor y, en su caso, de cada sobreembalaje o contenedor del envío. Si hubiera que retirar bultos del sobreembalaje o del contenedor en un punto de descarga intermedio, habrá que suministrar las cartas de porte pertinentes;

i) Cuando un envío deba ser expedido bajo la modalidad de uso exclusivo, la mención **"ENVÍO EN LA MODALIDAD DE USO EXCLUSIVO"**; y

j) Para las materias LSA-II y LSA-III (BAE_II y BAE-III), las SCO-I(OCS-I), las SCO-II(OCS-II) y las SCO-III(OCS-III), la actividad total del envío expresada en la forma de un múltiplo de $A_2$. Para las materias radiactivas para las cuales el valor de $A_2$ es ilimitado, el múltiplo de $A_2$ será igual a cero

5.4.1.2.5.2 El expedidor deberá unir a las cartas de porte una declaración relativa a las medidas que el transportista tenga que tomar, en su caso. La declaración deberá redactarse en los idiomas considerados necesarios por el transportista o por las autoridades afectadas e incluirá, como mínimo, las informaciones siguientes:

a) Medidas suplementarias prescritas para la carga, la estiba, el acarreo, la manipulación y la descarga del bulto, del sobreembalaje o del contenedor, comprendidas, en su caso, las disposiciones especiales a tomar en materia de estiba para garantizar una buena disipación del calor [véase la disposición especial CV33 (3.2) de 7.5.11]; cuando estas disposiciones no sean necesarias, una declaración deberá indicarlo;
b) Restricciones relativas al modo de transporte o al vehículo y, eventualmente, instrucciones sobre el itinerario a seguir;
c) Disposiciones a tomar en caso de emergencia, habida cuenta de la naturaleza del envío.

5.4.1.2.5.3 En todos los casos de transporte internacional de bultos que requiera la aprobación del diseño o de la expedición por parte de la autoridad competente, y para los que sean aplicables distintos tipos de aprobación en los diversos países interesado en la expedición, el N.º ONU y la designación oficial de transporte requerida en 5.4.1.1.1 se hará de conformidad con el certificado del país de origen del diseño.

5.4.1.2.5.4 Los certificados de la autoridad competente no deberán acompañar al envío necesariamente. No obstante, el expedidor deberá estar dispuesto a facilitarlos al (a los) transportista(s) antes de la carga y la descarga.

**5.4.1.3** *(Reservado).*

**5.4.1.4** ***Forma e idioma a utilizar***

5.4.1.4.1 El documento que contenga los requerimientos de 5.4.1.1 y 5.4.1.2 podrán ser los exigidos en otras reglamentaciones en vigor para otro modo de transporte. En el caso de destinatarios múltiples, el nombre y la dirección de los destinatarios, así como las cantidades que permitan evaluar la naturaleza y las cantidades transportadas en todo momento, podrán ser indicados en otros documentos a utilizar o en otros documentos que sean obligatorios en otras legislaciones particulares y que deban encontrarse a bordo del vehículo.

Las menciones a incluir en la carta de porte estarán redactadas en una lengua oficial del país de origen y, además, si está lengua no es el inglés, francés o alemán, en inglés, francés o alemán, a menos que las normas internacionales de transporte por carretera, si existen, o los acuerdos ratificados entre países interesados en el transporte disponga otra cosa.

5.4.1.4.2 Cuando, por razón de las características del cargamento, un envío no pueda ser cargado totalmente en una sola unidad de transporte, se establecerán, al menos, tantas cartas de porte distintas, o tantas copias de la carta de porte única, como unidades de transporte en los que se cargue. Además, en todos los casos, se establecerán distintas cartas de porte para los envíos o partes de envío que no puedan ser cargados en común en un mismo vehículo por razón de las prohibiciones que figuran en 7.5.2.

Las indicaciones sobre los peligros presentados por las mercancías a transportar (conforme a las indicaciones de 5.4.1.1) podrán ser incorporadas o combinadas en una carta de porte o un documento de uso corriente relativo a las mercancías. La presentación de las indicaciones sobre el documento o el orden de transmisión de los datos correspondientes por utilización de técnicas fundamentadas sobre el tratamiento electrónico de la información (TEI) o el intercambio de datos informatizados (EDI) deberá ser conforme a las indicaciones del 5.4.1.1.1.

Cuando una carta de porte o un documento de uso corriente relativo a las mercancías, no pueda ser utilizado como carta de porte multimodal de mercancías peligrosas, se recomienda emplear el documento conforme al ejemplo que figura en 5.4.5[4].

**5.4.1.5** ***Mercancías no peligrosas***

Cuando las mercancías enumeradas en la tabla A del capítulo 3.2 no estén sujetas a las disposiciones del ADR porque sean consideradas como no peligrosas según la parte 2, el expedidor podrá reflejar en la carta de porte una declaración a tal efecto, por ejemplo: **"Estas mercancías no son de la clase..."**

***NOTA:*** *Esta disposición podrá utilizarse en particular cuando el expedidor estime que, con motivo de la naturaleza química de las mercancías (por ejemplo, disoluciones y mezclas) transportadas o porque estas mercancías se juzgan peligrosas en otros aspectos reglamentarios, la expedición pueda ser objeto de un control durante el trayecto.*

---

[4] *Para las presentaciones estándar podrán consultarse también las recomendaciones pertinentes del Grupo de Trabajo de la CEPE, de las Naciones Unidas, sobre Facilitación de los Procedimientos de Comercio Internacional, en particular la recomendación N.º 1 (Formulario clave de las Naciones Unidas para los documentos comerciales) (ECE/TRADE/137, edición 81.3), el Formulario clave de las Naciones Unidas para los documentos comerciales - Directrices para su aplicación (ECE/TRADE/270, edición 2002), la recomendación N.º 11 (Aspectos documentales del transporte internacional de mercancías peligrosas) (ECE/TRADE/204, edición 96.1- en curso de revisión) y la recomendación N.º 22 (Formulario clave para las instrucciones de expedición normalizadas) (ECE/TRADE/168, edición 1989). Véase también "Summary of Trade Facilitation Recommendations" de la CEFACT-ONU (ECE/TRADE/346, edición 2006) y "United Nations Trade Data Elements Directory"(UNTDED) (ECE/TRADE/362, edición 2005).*

### 5.4.2 Certificado de arrumazón del contenedor o del vehículo

Si un transporte de mercancías peligrosas en un contenedor precede a un recorrido marítimo, los responsables de la arrumazón del contenedor proveerán al transportista marítimo de un certificado de arrumazón (estiba) del contenedor o del vehículo conforme a la sección 5.4.2 del Código IMDG[5] [6].

Un documento único puede cumplir las funciones de la carta de porte prescrita en 5.4.1 y del certificado de arrumazón del contenedor o del vehículo antes mencionado (véase, por ejemplo, 5.4.5). Si se desea que un documento único represente el papel de estos documentos, bastará con insertar en la carta de porte una declaración donde se indique que la carga del contenedor o del vehículo ha sido efectuada de conformidad con los reglamentos modelo aplicable, con la identificación de la persona responsable del certificado de arrumazón del contenedor o del vehículo.

Si un transporte de mercancías peligrosas en un vehículo precede un recorrido marítimo, también podrá ser proporcionado con el documento de transporte un "certificado de arrumazón del contenedor o del vehículo" conforme a la sección 5.4.2 del Código IMDG[5] [6].

---

[5] *La Organización Marítima Internacional (OMI), la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE/ONU) también han puesto a punto directrices sobre la práctica de la carga de mercancías en los dispositivos de transporte y la formación correspondiente, que han sido publicadas por la OMI (Código de buenas prácticas OMI/OIT/CEPE-ONU para la carga de los cargamentos en los medios de transporte).*

[6] *La sección 5.4.2 del Código IMDG (Enmienda 40-20) prescribe lo que sigue:*

***"5.4.2 Certificado de arrumazón del contenedor o del vehículo***

*5.4.2.1 Cuando se carguen o envasen bultos que contengan mercancías peligrosas en un contenedor o vehículo para su transporte por vía marítima, las personas responsables de la arrumazón del contenedor o del vehículo deberán suministrar un "certificado de arrumazón del contenedor o del vehículo" donde se indique el número o los números de identificación del contenedor o del vehículo y se atestigüe que la operación se ha llevado a cabo de conformidad con las condiciones siguientes:*

*1: el contenedor o el vehículo estaba limpio y seco y parecía que se encontraba en condiciones de recibir las mercancías.*

*2: los bultos que deberían ir separados de conformidad con las disposiciones relativas a la separación aplicable no se han envasado o embalado juntos sobre ni dentro del vehículo o del contenedor (a menos que la autoridad competente interesada haya dado su aprobación de conformidad con 7.3.4.1 (del Código IMDG).*

*3: todos los bultos han sido examinados exteriormente con el fin de detectar todos los daños; sólo se han cargado los bultos en buen estado.*

*4: los bidones han sido estibados en posición vertical, salvo autorización en contrario de la autoridad competente, y todas las mercancías se han cargado de modo apropiado y, en su caso, se han calzado convenientemente con materiales de protección adecuada, teniendo en cuenta la modalidad o modalidades de transporte previstas.*

*5: las mercancías cargadas a granel se han repartido uniformemente en el contenedor o en el vehículo.*

*6: para los envíos que comprenden mercancías de la clase 1 distintas de las de la subdivisión 1.4, el contenedor o el vehículo poseen la estructura adecuada para su utilización de conformidad con 7.1.2 (del Código IMDG).*

*7: el contenedor o el vehículo y los bultos están marcados, etiquetados y provistos de placas-etiquetas de manera adecuada.*

*8: cuando se utilizan con fines de refrigeración o de acondicionamiento materias que presentan un riesgo de asfixia (como la nieve carbónica (N.° ONU 1845) o el nitrógeno líquido refrigerado (N.° ONU 1977) o el Argón líquido refrigerado (N.° ONU 1951) el contenedor o el vehículo deben ir marcados en el exterior conforme al 5.5.3.6 (del código IMDG); y*

*9: se ha recibido el documento de transporte de las mercancías peligrosas prescrito en 5.4.1 (del Código IMDG) para cada envío de mercancías peligrosas cargado en el contenedor o en el vehículo.*

***NOTA:** El certificado de arrumazón del contenedor o del vehículo no es obligatorio para las cisternas.*

*5.4.2.2 Un documento único podrá reunir los datos que debe figurar en el documento de transporte de las mercancías peligrosas y en el certificado de arrumazón del contenedor o del vehículo; si no es así, dichos documentos deberán adjuntarse. Cuando los datos figuran en un documento único, éste debe incluir una declaración firmada, donde se declare que "el envase o embalaje de las mercancías en el contenedor o en el vehículo se ha efectuado de conformidad con las disposiciones aplicables". Deberán indicarse en el documento la identidad del firmante y la fecha. Se aceptan las firmas facsímiles cuando las leyes y las reglamentaciones aplicables reconozcan la validez legal de estas.*

*5.4.2.3 Si el certificado de arrumazón del contenedor o del vehículo se entrega al transportista por medio de técnicas de transmisión de datos TEI o EDI o la(s) firma(s) podrán ser firmas electrónicas o sustituida por el(los) nombre(s) (en mayúsculas) de la(s) persona(s) autorizadas para firmar.*

*5.4.2.4 Si el certificado de arrumazón del contenedor o del vehículo se entrega al transportista mediante técnicas de TEI o EDI, y posteriormente esas mercancías peligrosas se transfieren a un transportista que requiere un certificado de arrumazón del contenedor o del vehículo en papel, el transportista se cerciorará de que en el documento en papel figure la mención "Original recibido en formato electrónico" y el nombre del signatario figurará en letras mayúsculas".*

### 5.4.3 Instrucciones escritas

5.4.3.1 Como ayuda durante un caso de emergencia por accidente que pueda producirse o surgir durante el transporte, las instrucciones escritas que se especifican en el 5.4.3.4 se llevarán, al alcance de la mano, en la cabina del vehículo.

5.4.3.2 Estas instrucciones deberán ser proporcionadas por el transportista a la tripulación del vehículo antes de la salida, en un/os idioma/s que cada miembro pueda leer y comprender. El transportista se asegurará de que cada miembro de la tripulación del vehículo afectado comprenda las instrucciones y sea capaz de aplicarlas correctamente.

5.4.3.3 Antes de que comience el viaje, los miembros de la tripulación del vehículo deberán informarse sobre las mercancías peligrosas cargadas y consultar las instrucciones escritas sobre las acciones que se han de tomar en caso de accidente o emergencia.

5.4.3.4 Las instrucciones escritas deberán corresponder al siguiente modelo de cuatro páginas con respecto a su forma y contenidos.

**INSTRUCCIONES ESCRITAS SEGÚN EL ADR**

## Acciones en caso de accidente o emergencia

En caso de accidente o emergencia que puede producirse o surgir durante el transporte, los miembros de la tripulación del vehículo llevarán a cabo las siguientes acciones cuando sea seguro y practicable hacerlo:

- aplicar el sistema de frenado, apagar el motor y desconectar la batería accionando el interruptor cuando exista;
- evitar fuentes de ignición, en particular, no fumar ni usar cigarrillos electrónicos o dispositivos similares o activar ningún equipo eléctrico;
- informar a los servicios de emergencia apropiados, proporcionando tanta información como sea posible sobre el incidente o accidente y las materias involucradas;
- ponerse el chaleco fluorescente y colocar las señales de advertencia autoportantes como sea apropiado;
- mantener los documentos de transporte disponibles para los receptores a su llegada;
- no andar sobre las materias derramadas, no tocarlas y evitar la inhalación de gases, humo, polvo y vapores manteniéndose en el lado desde donde sopla el viento;
- siempre que sea posible hacerlo con seguridad, emplear los extintores para apagar incendios pequeños/iniciales en neumáticos, frenos y compartimento del motor;
- los miembros de la tripulación del vehículo no deberán actuar contra los incendios en los compartimentos de carga;
- siempre que sea posible hacerlo con seguridad, emplear el equipo de a bordo para evitar fugas al medio ambiente acuático o al sistema de alcantarillado y para contener los derrames;
- apartarse de las proximidades del accidente o emergencia, aconsejar a otras personas que se aparten y seguir el consejo de los servicios de emergencias;
- quitarse toda ropa y equipos de protección contaminados después de su utilización y deshacerse de estos de forma segura.

| Indicaciones adicionales para los miembros de la tripulación del vehículo sobre las características de peligro de las mercancías peligrosas por clase y sobre las acciones a realizar en función de las circunstancias predominantes | | |
|---|---|---|
| **Etiquetas y paneles de peligro** | **Características de peligro** | **Indicaciones suplementarias** |
| (1) | (2) | (3) |
| Materias y objetos explosivos<br><br>1 1.5 1.6 | Presentan una amplia gama de propiedades y efectos tales como la detonación en masa, proyección de fragmentos, incendios/flujos de calor intenso, formación de resplandor intenso, ruido fuerte o humo.<br>Sensible a los choques y/o a los impactos y/o al calor. | Refugiarse y alejarse de las ventanas. |
| Materias y objetos explosivos<br><br>1.4 | Ligero riesgo de explosión e incendio. | Refugiarse. |
| Gases inflamables<br><br>2.1 | Riesgo de incendio.<br>Riesgo de explosión.<br>Puede estar bajo presión.<br>Riesgo de asfixia.<br>Puede provocar quemaduras y/o congelación.<br>Los dispositivos de confinamiento pueden explotar bajo los efectos del calor. | Refugiarse.<br>Mantenerse lejos de zonas bajas. |
| Gases no inflamables, no tóxicos<br><br>2.2 | Riesgo de asfixia.<br>Puede estar bajo presión.<br>Puede provocar congelación.<br>Los dispositivos de confinamiento pueden explotar bajo los efectos del calor. | Refugiarse.<br>Mantenerse lejos de zonas bajas. |
| Gases tóxicos<br><br>2.3 | Riesgo de intoxicación.<br>Puede estar bajo presión.<br>Puede provocar quemaduras y/o congelación.<br>Los dispositivos de confinamiento pueden explotar bajo los efectos del calor | Usar mascara de evacuación de emergencia.<br>Refugiarse.<br>Mantenerse lejos de zonas bajas. |
| Líquidos inflamables<br><br>3 | Riesgo de incendio.<br>Riesgo de explosión.<br>Los dispositivos de confinamiento pueden explotar bajo los efectos del calor. | Refugiarse.<br>Mantenerse lejos de zonas bajas. |
| Materias sólidas inflamables, materias autorreactivas, materias que polimerizan y materias sólidas explosivas desensibilizadas<br><br>4.1 | Riesgo de incendio. Las materias inflamables o combustibles pueden incendiarse por calor, chispas o llamas.<br>Pueden contener materias autorreactivas con posibilidad de descomposición exotérmica bajo los efectos del calor, del contacto con otras materias (como ácidos, compuestos de metal pesado o aminas), fricción o choque. Esto puede dar como resultado la emanación de gases o vapores nocivos e inflamables o inflamación espontánea.<br>Los dispositivos de confinamiento pueden explotar bajo los efectos del calor.<br>Riesgo de explosión de las materias explosivas desensibilizadas en caso de fuga del agente de desensibilización | |
| Materias que pueden experimentar inflamación espontánea<br><br>4.2 | Riesgo de incendio por inflamación espontánea si los embalajes se dañan o se derrama el contenido.<br>Puede reaccionar violentamente con el agua. | |
| Materias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables<br><br>4.3 | Riesgo de incendio y de explosión en caso de contacto con el agua. | Las materias derramadas se deben tapar de forma que se mantengan separadas del agua. |

| Indicaciones adicionales para los miembros de la tripulación del vehículo sobre las características de peligro de las mercancías peligrosas por clase y sobre las acciones a realizar en función de las circunstancias predominantes | | |
|---|---|---|
| **Etiquetas y paneles de peligro** | **Características de peligro** | **Indicaciones suplementarias** |
| (1) | (2) | (3) |
| Materias comburentes  5.1 | Riesgo de fuerte reacción, de inflamación y de explosión en caso de contacto con materias combustibles o inflamables. | Evitar mezclar con materias inflamables o fácilmente inflamables (por ejemplo, serrín). |
| Peróxidos orgánicos  5.2 | Riesgo de descomposición exotérmica a temperaturas elevadas, por contacto con otras materias (como ácidos, compuestos de metales pesados o aminas), de fricción o choque. Esto puede dar como resultado la emanación de gases o vapores nocivos e inflamables o inflamación espontánea. | Evitar mezclar con materias inflamables o fácilmente inflamables (por ejemplo, serrín). |
| Materias tóxicas  6.1 | Riesgo de intoxicación por inhalación, contacto con la piel o ingestión.<br>Riesgos para el medio ambiente acuático o el sistema de alcantarillado. | Usar mascara de evacuación de emergencia. |
| Materias infecciosas  6.2 | Riesgo de infección.<br>Puede causar enfermedades graves en seres humanos o animales.<br>Riesgos para el medio ambiente acuático o el sistema de alcantarillado. | |
| Materias radiactivas  7A 7B 7C 7D | Riesgo de absorción y radiación externa. | Limitar el tiempo de exposición. |
| Materias fisionables  7E | Riesgo de reacción nuclear en cadena. | |
| Materias corrosivas  8 | Riesgo de quemaduras por corrosión.<br>Pueden reaccionar fuertemente entre ellas, con el agua o con otras sustancias.<br>La materia derramada puede desprender vapores corrosivos.<br>Riesgos para el medio ambiente acuático o los sistemas de alcantarillado. | |
| Materias y objetos peligrosos diversos   9 9A | Riesgo de quemaduras.<br>Riesgo de incendio.<br>Riesgo de explosión.<br>Riesgos para el medio ambiente acuático o los sistemas de alcantarillado. | |

***NOTA 1:*** *Para mercancías peligrosas con riesgos múltiples y para los cargamentos en común, se observarán las disposiciones aplicables a cada sección.*

***NOTA 2:*** *Las indicaciones suplementarias indicadas en la columna 3 de la tabla pueden adaptarse para tener en cuenta las clases de mercancías peligrosas que se transportan y sus medios de transporte.*

| Indicaciones adicionales para los miembros de la tripulación del vehículo sobre las características de peligro de las mercancías peligrosas indicadas por las marcas y sobre las acciones a realizar en función de las circunstancias predominantes | | |
|---|---|---|
| **Marca** | **Características de riesgo** | **Indicaciones suplementarias** |
| **(1)** | **(2)** | **(3)** |
| <br>Materias peligrosas para el medio ambiente | Riesgo para el medio ambiente acuático o los sistemas de alcantarillado | |
| <br>Materias transportadas en caliente | Riesgo de quemaduras por calor. | Evitar el contacto con partes calientes de la unidad de transporte y la materia derramada. |

## Equipamiento de protección general e individual para ser utilizadas cuando se tengan que tomar medidas de emergencia generales o que comporten riesgos particulares que deberán encontrarse a bordo de la unidad de transporte de acuerdo con la sección 8.1.5 del ADR

Toda unidad de transporte debe llevar a bordo el equipamiento siguiente:

- un calzo por vehículo, de dimensiones apropiadas para la masa máxima del vehículo y el diámetro de las ruedas;
- dos señales de advertencia autoportantes;
- líquido para el lavado de los ojos[a]; y

para cada miembro de la tripulación del vehículo

- un chaleco o ropa fluorescente
- aparato de iluminación portátil;
- un par de guantes protectores; y
- un equipo de protección ocular.

Equipamiento adicional requerido para ciertas clases:

- se deberá llevar una máscara de evacuación de emergencia por cada miembro de la tripulación del vehículo, a bordo de la unidad de transporte, para las etiquetas de peligro números 2.3 ó 6.1;
- una pala[b].
- un obturador de entrada al alcantarillado[b]
- un recipiente colector[b].

[a] *No se requiere para las etiquetas de peligro números 1, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2 y 2.3.*

[b] *Sólo se requiere para las materias sólidas y líquidas con etiquetas de peligro números 3, 4.1, 4.3, 8 ó 9.*

5.4.3.5 Las partes contratantes deberán proporcionar a la secretaría de la CEPE-ONU la traducción oficial de las instrucciones escritas en su(s) lengua(s) nacional(es). En aplicación de la presente sección. La secretaría de la CEPE-ONU pondrá las versiones nacionales de las instrucciones escritas que reciba a disposición de todas las partes contratantes.

**5.4.4 Archivo de la información relativa al transporte de mercancías peligrosas**

5.4.4.1 El expedidor y el transportista conservarán una copia del documento de transporte de mercancías peligrosas y de la información y la documentación suplementaria que se especifiquen en el ADR durante un período mínimo de tres meses.

5.4.4.2 Cuando los documentos se conserven en formato electrónico o en un sistema informático, el expedidor y el transportista deberán poder reproducirlos de forma impresa.

5.4.5 **Ejemplo de fórmula-marco para el transporte multimodal de mercancías peligrosas**

Ejemplo de fórmula-marco que puede utilizarse a efectos de la declaración de mercancías peligrosas y del certificado de arrumazón en caso de transporte multimodal de las mercancías peligrosas.

# FÓRMULA MARCO PARA EL TRANSPORTE MULTIMODAL DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

| 1. Expedidor | 2. Número del documento de transporte (carta de porte) | |
|---|---|---|
| | 3. Página 1 de Páginas | 4. Número de referencia del expedidor |
| | | 5. Número de referencia del agente transitario |

| 6. Destinatario | 7. Transportista (a cumplimentar por el transportista) |
|---|---|
| | **DECLARACIÓN DEL EXPEDIDOR**<br>Declaro que el contenido de esta carga se describe a continuación de manera completa y exacta por la designación oficial de transporte y que está correctamente clasificado, embalado, marcado, etiquetado, rotulado y bien acondicionado a todos los efectos para ser transportado de conformidad con las reglamentaciones internacionales y nacionales aplicables. |

| *8. Este envío satisface los límites aceptables para:*<br>*(tachar la mención no aplicable)* | | 9. Informaciones complementarias relativas a la manipulación |
|---|---|---|
| **AERONAVE DE PASAJEROS Y CARGA** | **AERONAVE DE CARGA SOLAMENTE** | |
| 10. Navío / N.° de vuelo y fecha | 11. Puerto / lugar de carga | |
| 12. Puerto / lugar de descarga | 13. Destino | |

| 14. Marcas de expedición | * Número y tipo de los bultos; descripción de las mercancías | Masa bruta (kg) | Masa neta | Volumen ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

| 15.N.° de identificación del contenedor o N.° de matrícula del vehículo | 16. Número(s) de precintos | 17. Dimensiones y tipo del contenedor/vehículo | 18. Tara (kg) | 19. Masa bruta total (comprendida la tara) (kg) |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

| **CERTIFICADO DE ARRUMAZÓN/DE CARGA**<br>Declaro que las mercancías peligrosas arriba descritas han sido estibadas/ cargadas en el contenedor/vehículo arriba identificado de conformidad con las disposiciones aplicables**<br>**A CUMPLIMENTAR Y FIRMAR PARA TODA CARGA EN CONTENEDOR/VEHÍCULO POR LA PERSONA RESPONSABLE DEL CONTROL DE ARRUMAZÓN/DE LA CARGA** | 21. RECIBÍ A LA RECEPCIÓN DE LAS MERCANCÍAS<br>Recibí el número de bultos/contenedores/remolques declarado arriba en buen estado aparente, salvo las reservas indicadas a continuación: | |
|---|---|---|
| 20. Nombre de la sociedad | Nombre del transportista | 22. Nombre de la sociedad (DEL EXPEDIDOR QUE PREPARE EL DOCUMENTO) |
| Nombre y cargo del declarante | N.° de matrícula del vehículo | Nombre y cargo del declarante |
| Lugar y fecha | Firma y fecha | Lugar y fecha |
| Firma del declarante | FIRMA DEL CONDUCTOR | Firma del declarante |

** *Véase 5.4.2.*

* PARA LAS MERCANCÍAS PELIGROSAS: especificar: número ONU (UN), designación oficial de transporte, clase/división de peligro,

# FÓRMULA MARCO PARA EL TRANSPORTE MULTIMODAL DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

| 1. Expedidor | 2. N.° del documento de transporte (carta de porte) | |
|---|---|---|
| | 3. Página 2 de Páginas | 4. Número de referencia del expedidor |
| | | 5. Número de referencia del agente de tránsito |

| 14. Marcas de expedición | * Número y tipo de los bultos; descripción de las mercancías | Masa bruta (kg) | Masa neta | Volumen ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

* PARA LAS MERCANCÍAS PELIGROSAS ; especificar : número ONU (UN), designación oficial de transporte, clase/división de peligro, número ONU (UN), grupo de embalaje (si existe) y cualquier otro elemento de información prescrito por los reglamentos nacionales o internacionales aplicables

## CAPÍTULO 5.5
## DISPOSICIONES ESPECIALES

**5.5.1** *(Suprimido).*

**5.5.2** **Disposiciones especiales aplicables a las unidades de transporte sometidas a fumigación (N.º ONU 3359)**

**5.5.2.1** ***Generalidades***

5.5.2.1.1 Las unidades de transporte sometidas a fumigación (N.º ONU 3359) que no contengan otras mercancías peligrosas no estarán sujetas a más disposiciones del ADR que las incluidas en la presente sección.

5.5.2.1.2 Cuando en la unidad de transporte fumigada se cargan mercancías peligrosas además del fumigante, serán de aplicación, junto con las disposiciones de la presente sección, todas las disposiciones del ADR que se refieran a esas mercancías (incluidas las relativas a la rotulación, la señalización y la documentación).

5.5.2.1.3 Sólo podrán utilizarse para transportar carga con fumigación unidades de transporte que puedan cerrarse de modo que la fuga de gases quede reducida al mínimo.

**5.5.2.2** ***Formación***

Las personas que intervengan en el manejo de unidades de transporte sometidas a fumigación recibirán una formación en función de sus responsabilidades.

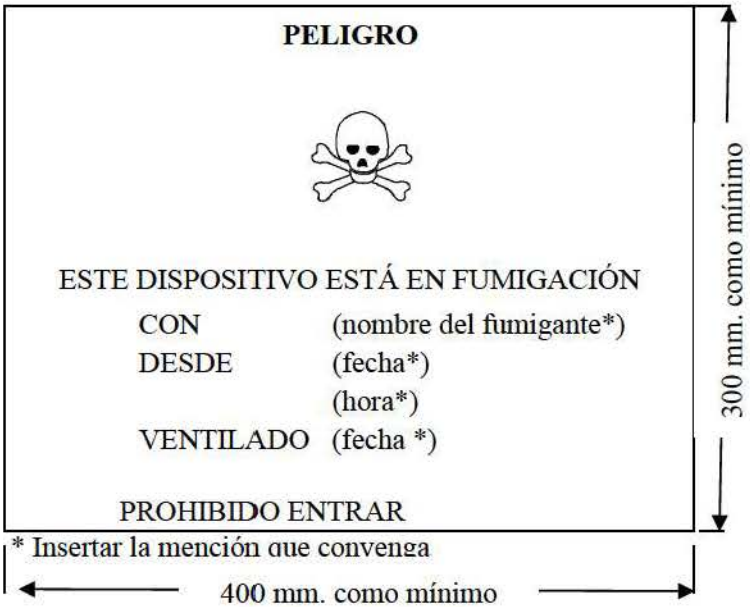
**5.5.2.3** ***Marcado y etiquetado***

5.5.2.3.1 Las unidades de transporte sometidas a fumigación llevarán una marca de advertencia según se especifica en 5.5.2.3.2, que se fijará en cada punto de acceso, en un lugar donde sea fácilmente visible para las personas que abran la unidad de transporte o entren en ella. Esta marca permanecerá en la unidad de transporte hasta que se cumplan las siguientes condiciones:

a) La unidad de transporte sometida a fumigación haya sido ventilada con el fin de evitar concentraciones peligrosas del gas fumigante; y
b) Las mercancías o materiales fumigados hayan sido descargados.

5.5.2.3.2 La marca de advertencia para las unidades sometidas a fumigación deberá ser conforme a la que se representa en la figura 5.5.2.3.2

**Figura 5.5.2.3.2**




Marca de advertencia para las unidades de transporte sometidas a fumigación

La marca deberá tener una forma rectangular y medir al menos 400 mm de largo y 300 mm de alto. El espesor mínimo de la línea exterior debe ser de 2 mm. La marca debe ser negra sobre fondo blanco y las letras deben medir al menos 25 mm de altura. Cuando no se especifiquen las dimensiones todos los elementos deben respetar aproximadamente las proporciones representadas anteriormente.

5.5.2.3.3 Si la unidad de transporte sometida a fumigación ha sido ventilada completamente tras la fumigación, bien mediante la apertura de las puertas, bien por ventilación mecánica, la fecha de la ventilación deberá figurar en la marca de advertencia.

5.5.2.3.4 Cuando la unidad de transporte sometida a fumigación haya sido ventilada y descargada, se retirará la marca de advertencia.

5.5.2.3.5 No es necesario fijar placas etiquetas del modelo n° 9 (véase 5.2.2.2.2) a las unidades de transporte sometidas a fumigación, a menos que contengan otras materias u objetos de clase 9 que lo requieran.

**5.5.2.4** ***Documentación***

5.5.2.4.1 Los documentos relacionados con el transporte de unidades de transporte que hayan sido sometidas a fumigación pero que no hayan sido ventiladas completamente antes del transporte contendrán la siguiente información:

a) "UN 3359, unidad de transporte sometida a fumigación, 9", o "UN 3359, unidad de transporte sometida a fumigación, clase 9";

b) la fecha y hora de la fumigación; y

c) el tipo y cantidad de fumigante utilizado.

Estas indicaciones deberán redactarse en un idioma oficial del país de origen del transporte y, además, si este idioma no es el francés, el alemán o el inglés, en uno de estos idiomas, a menos que los acuerdos internacionales, si existen, dispongan otra cosa.

5.5.2.4.2 Los documentos podrá adoptar cualquier forma, siempre que contenga la información exigida en 5.5.2.4.1. Esta información deberá ser fácilmente identificable, legible y duradera.

5.5.2.4.3 Se facilitarán instrucciones para la eliminación de los restos de fumigante, incluidos los aparatos de fumigación utilizados (si los hubiere).

5.5.2.4.4 No será necesario ningún documento cuando la unidad de transporte haya sido ventilada completamente y la fecha de ventilación se haya consignado en la marca de advertencia (véanse 5.5.2.3.3 y 5.5.2.3.4).

**5.5.3 Disposiciones especiales aplicables al transporte de hielo seco (N.º ONU 1845) y a los bultos y a los vehículos y contenedores que contienen materias que presentan un riesgo de asfixia cuando se utilizan para fines de refrigeración o acondicionamiento (tales como el hielo seco (N.º ONU 1845) o el nitrógeno líquido refrigerado (N.º ONU 1977) o el argón líquido refrigerado (N.º ONU 1951) o el nitrógeno)**

***NOTA:*** *En el contexto de la presente sección, el término 'acondicionamiento' puede utilizarse en un sentido más amplio e incluye la protección.*

**5.5.3.1** ***Campo de aplicación***

5.5.3.1.1 La presente sección no se aplicará a las materias que puedan utilizarse con fines de refrigeración o acondicionamiento cuando se transporten como un envío de mercancías peligrosas, excepto para los transportes de nieve carbónica (N.º ONU 1845). Cuando constituyan un envío, estas materias se transportarán con arreglo a lo dispuesto en epígrafe pertinente de la Tabla A del capítulo 3.2, de conformidad con las condiciones de transporte que correspondan.

Para el N.º ONU 1845, las condiciones de transporte prescritas en la presente sección, salvo el 5.5.3.3.1, se aplican a todo tipo de transporte, como agente de refrigeración o de acondicionamiento o como envío. Para el transporte del N.º ONU 1845, no se aplicará ninguna otra disposición del ADR.

5.5.3.1.2 La presente sección no se aplicará a los gases en los ciclos de refrigeración.

5.5.3.1.3 La presente sección no será aplicable a las mercancías peligrosas que se utilicen para la refrigeración o el acondicionamiento de cisterna o CGEM durante el transporte.

5.5.3.1.4. Los vehículos y contenedores conteniendo materias utilizadas con fines de refrigeración o acondicionamiento comprendiendo los vehículos y contenedores conteniendo materias utilizadas con fines de refrigeración o acondicionamiento en bultos, así como los vehículos y contenedores conteniendo materias no embaladas utilizadas con fines de refrigeración o acondicionamiento.

5.5.3.1.5 Las subsecciones 5.5.3.6. y 5.5.3.7 no son aplicables si no existe un riesgo efectivo de asfixia en el vehículo o contenedor. Los intervinientes afectados tienen que evaluar este riesgo teniendo en cuenta los peligros que provengan de las materias utilizadas a los fines de refrigeración o acondicionamiento, de la cantidad de materias a transportar, de la duración del transporte, del tipo de retención a utilizar y de los límites de concentración de gas citados en la NOTA del 5.5.3.3.3.

**5.5.3.2** ***Generalidades***

5.5.3.2.1 Los vehículos y contenedores, en los que se transporte hielo seco (N.º ONU 1845) o que contengan materias utilizadas con fines de refrigeración o acondicionamiento (distintos de la fumigación) durante el transporte no estarán sujetas a ninguna otra disposición del ADR además de las que figuran en la presente sección.

5.5.3.2.2 Cuando se carguen mercancías peligrosas en vehículos o contenedores conteniendo materias utilizadas con fines de refrigeración o acondicionamiento, todas las otras disposiciones del ADR que se refieren a esas mercancías peligrosas se aplicarán además de lo dispuesto en la presente sección.

5.5.3.2.3 *(Reservado).*

5.5.3.2.4 Las personas que intervengan en la manipulación o el transporte de los vehículos o contenedores, en los que se transporte hielo seco (N.º ONU 1845) o que contengan materias utilizadas con fines de refrigeración o acondicionamiento deberán ser formados de manera adaptada a sus responsabilidades.

**5.5.3.3** ***Bultos que contienen hielo seco (N.º ONU 1845) o un agente refrigerante o de acondicionamiento***

5.5.3.3.1 Las mercancías peligrosas embaladas que requieran refrigeración o acondicionamiento y a las que se apliquen las instrucciones de embalaje P203, P620, P650, P800, P901 ó P904 del 4.1.4.1 deberán cumplir las disposiciones adecuadas de dichas instrucciones.

5.5.3.3.2 Para las mercancías peligrosas embaladas que necesiten refrigeración o acondicionamiento, a las que se apliquen otras instrucciones de embalaje, los bultos deberán poder resistir a temperaturas muy bajas y no deberá afectarlos ni debilitarlos de manera significativa el agente refrigerante o de acondicionamiento. Los bultos deberán estar diseñados y construidos de modo que sea posible la salida de gas para evitar una acumulación de presión que pudiera romper el embalaje/envase. Las mercancías peligrosas se embalarán de manera tal que se impida todo movimiento después de la disipación del agente refrigerante o de acondicionamiento.

5.5.3.3.3 Los bultos que contengan hielo seco (N.º NU 1845) o un agente de refrigeración o de acondicionamiento deberán ser transportados en vehículos y contenedores bien ventilados. El marcado conforme al 5.5.3.6 no será necesario en este caso.

La ventilación no se requiere y el marcado conforme al 5.5.3.6 es requerido si:

- No es posible ningún intercambio de gases entre el compartimento de carga y la cabina del conductor; o
- El compartimento de carga es del tipo isotermo, refrigerado o frigorífico, tal y como se definen, por ejemplo, en el Acuerdo relativo a los transportes internacionales de mercancías perecederas y a los vehículos especiales a utilizar en estos transportes (ATP), y esté separado de la cabina del conductor.

***NOTA:*** *En este contexto, "bien ventilado" significa que, se trata de una atmósfera donde la concentración en dióxido de carbono es inferior al 0,5% en volumen y la concentración en oxigeno es superior al 19,5% en volumen.*

**5.5.3.4** ***Marcado de los bultos que contengan hielo seco (N.º ONU 1845) o un agente refrigerante o de acondicionamiento***

5.5.3.4.1 Los bultos que contengan hielo seco (N.º de ONU 1845) como envío deberán llevar una marca con la mención "DIÓXIDO DE CARBONO SÓLIDO " o "HIELO SECO"; los bultos que contengan mercancías peligrosas utilizadas para la refrigeración o el acondicionamiento deberán llevar una marca indicando la designación indicada en la columna (2) de la Tabla A del capítulo 3.2, seguida

de la mención "AGENTE REFRIGERANTE" o "AGENTE DE ACONDICIONAMIENTO", según sea el caso, en la lengua oficial del país de origen y también si esa lengua no es el inglés, francés o alemán, en inglés, francés o alemán a menos que los acuerdos celebrados entre los países interesados en el transporte, si existe, dispongan lo contrario.

5.5.3.4.2 Las marcas deben ser duraderas, legibles y colocadas en un lugar que este y tengan un tamaño en relación con el bulto que sea fácilmente visible.

**5.5.3.5** ***Vehículos y contenedores que contengan hielo seco sin envasar/embalar***

5.5.3.5.1 Cuando se utilice hielo seco sin embalajes/envases, no deberá estar en contacto directo con la estructura metálica de un vehículo o contenedor para evitar debilitar el metal. Es conveniente crear un aislamiento adecuado entre el hielo seco y el vehículo o contenedor dejando una separación de por lo menos 30 mm. (por ejemplo, mediante materiales poco conductores tales como tablones de madera, palets, etc.).

5.5.3.5.2 Cuando el hielo seco se coloque alrededor de los bultos, se adoptarán medidas para asegurarse de que los bultos permanezcan en su posición inicial durante el transporte, después de que se haya disipado el hielo seco.

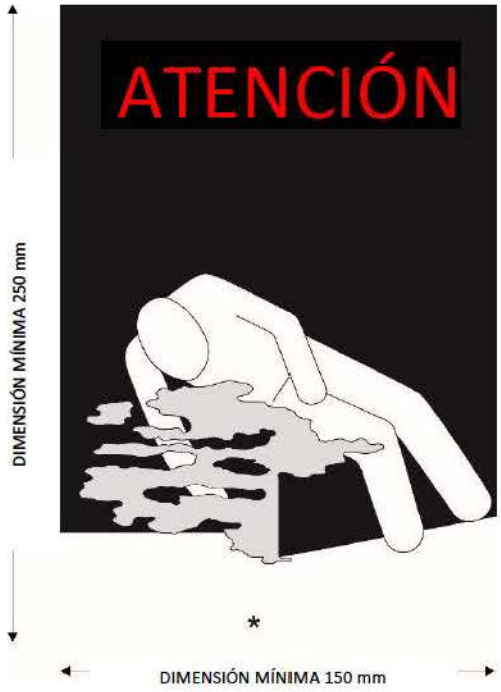
**5.5.3.6** ***Marcado de los vehículos y contenedores***

5.5.3.6.1 En el caso de vehículos y contenedores que no estén bien ventilados, conteniendo hielo seco (N.º ONU 1845) o mercancías peligrosas utilizadas con fines de refrigeración o acondicionamiento, deberá colocarse una marca de atención, conforme al 5.5.3.6.2, en cada punto de acceso, en un lugar fácilmente visible para las personas que abran las puertas o que entren en el vehículo o contenedor. La marca deberá estar colocada sobre el vehículo o contenedor hasta que sean satisfechas las siguientes disposiciones:

a) El vehículo o contenedor este bien ventilado para eliminar las concentraciones nocivas del hielo seco (N.º ONU 1845) o agente de refrigeración o de acondicionamiento; y
b) El hielo seco (N.º ONU 1845) o las mercancías refrigeradas o acondicionadas hayan sido descargadas.

Mientras el vehículo o contendor lleve la marca de atención, hará falta tomar las precauciones necesarias antes de entrar. La necesidad de ventilar a través de las puertas de carga o por otros medios (por ejemplo, por ventilación forzada) deberá ser evaluada y, como consecuencia, deberá ser incluida en la formación de las personas afectadas.

5.5.3.6.2 La marca de advertencia será como la que se representa en la figura 5.5.3.6.2.:




Marca de advertencia de asfixia para vehículos y contenedores

* Insertar el nombre indicado en la columna (2) de la tabla A del capítulo 3.2 o el nombre del gas asfixiante utilizado como refrigerante/agente de acondicionamiento. Los caracteres deben ir en mayúsculas, alineados y medir, al menos, 25 mm de altura. Si la designación oficial es muy larga para estar en una línea, los caracteres pueden reducirse hasta que quepan. P.e. "DIÓXIDO DE CARBONO SÓLIDO". Podrá añadirse información adicional como "COMO REFRIGERANTE" o "COMO AGENTE DE ACONDICIONAMIENTO".

La palabra "ATENCIÓN" y las palabras "AGENTE DE REFRIGERACIÓN" o "AGENTE DE ACONDICIONAMIENTO" deben ir en una lengua oficial del país de origen e, igualmente, si esa lengua no es el inglés, francés o alemán, en inglés, francés o alemán a menos que los Acuerdos celebrados entre los países interesados en el transporte, si existen, dispongan otra cosa.

**5.5.3.7** ***Documentación***

5.5.3.7.1 Los documentos (tales como el conocimiento de embarque, la carta de porte aéreo, o la carta de envío CMR/CIM) relacionados con el transporte de vehículos o contenedores conteniendo o que hayan contenido hielo seco (N.º ONU 1845) o materias utilizadas con fines de refrigeración o acondicionamiento y que no han sido completamente ventilados antes del transporte, llevarán las indicaciones siguientes:

a) El N.º ONU precedido de las letras "UN"; y
b) La designación indicada en la columna (2) de la Tabla A del capítulo 3.2, seguida de, según el caso, la mención "AGENTE REFRIGERANTE" o "AGENTE DE ACONDICIONAMIENTO", en la lengua oficial del país de origen y también si esa lengua no es el inglés, francés o alemán, en inglés, francés o alemán a menos que los acuerdos celebrados entre los países interesados en el transporte, si existe, dispongan lo contrario.

Por ejemplo: DIÓXIDO DE CARBONO SÓLIDO, AGENTE DE REFRIGERACIÓN.

5.5.3.7.2 El documento de transporte podrá adoptar cualquier forma, siempre que contenga toda la información exigida en el 5.5.3.7.1. Esta información deberá ser fácilmente identificable, legible y duradera.

**5.5.4** ***Mercancías peligrosas contenidas en equipos utilizados o destinados a ser utilizados durante el transporte, fijadas o colocadas en bultos, sobreembalajes, contenedores o compartimentos de carga***

5.5.4.1 Las mercancías peligrosas (por ejemplo, baterías de litio, cartuchos de pilas de combustible) contenidas en equipos tales como registradores de datos y dispositivos de seguimiento de la carga, fijadas o colocadas en bultos, sobreembalajes, contenedores o compartimentos de carga no están sujetas a más disposición del ADR que las siguientes:

a) El equipo se utilizará o estará destinado a ser utilizado durante el transporte;
b) Las mercancías peligrosas contenidas en el equipo (por ejemplo, baterías de litio, cartuchos de pilas de combustible) deberán cumplir los requisitos aplicables de construcción y ensayo especificados en el ADR; y
c) El equipo deberá ser capaz de resistir los choques y las cargas que se producen normalmente durante el transporte.

5.5.4.2 Cuando dicho equipo que contenga mercancías peligrosas se transporte en consignación, se utilizará la entrada correspondiente de la tabla A del capítulo 3.2 y se aplicarán todas las disposiciones pertinentes del ADR.

# PARTE 6

# Disposiciones relativas a la construcción de los envases y embalajes, de los grandes recipientes para granel (GRG/IBC), de los grandes embalajes y de las cisternas y a las pruebas que deben superar

## CAPÍTULO 6.1

## DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN DE LOS EMBALAJES Y A LAS PRUEBAS QUE DEBEN SUPERAR

### 6.1.1 Generalidades

6.1.1.1 Las disposiciones del presente capítulo no se aplican:

a) a los bultos que contengan materias radiactivas de la clase 7, salvo que se disponga otra cosa (véase 4.1.9);

b) a los bultos que contengan materias infecciosas de la clase 6.2, salvo que se disponga otra cosa (ver bajo el título del Capítulo 6.3, NOTA e instrucción de embalaje P621 y 622 de 4.1.4.1);

c) a los recipientes a presión que contengan gases de la clase 2;

d) a los bultos cuya masa neta sobrepase 400 kg;

e) a los embalajes para líquidos, distintos de los embalajes combinados, de capacidad superior a 450 litros.

6.1.1.2 Las disposiciones enunciadas en 6.1.4 se basan en los embalajes/envases utilizados en la actualidad. Para tener en cuenta el progreso científico y técnico, está plenamente admitido que se utilicen embalajes cuyas especificaciones difieran de las definidas en 6.1.4, siempre que tengan una eficacia igual, que sean aceptables por la autoridad competente y que cumplan las prescripciones formuladas en 6.1.1.3 y 6.1.5. Se admiten métodos de prueba distintos de los descritos en el presente capítulo siempre que sean equivalentes y estén reconocidos por la autoridad competente.

6.1.1.3 Todo envase destinado a contener líquidos debe superar una prueba de estanqueidad adecuada. Esta prueba formará parte de un programa de garantía de la calidad tal y como se estipula en 6.1.1.4 que demuestre la capacidad de satisfacer el nivel de pruebas indicada en 6.1.5.4.3:

a) antes de su primera utilización para el transporte;

b) después de su reconstrucción o reacondicionamiento, antes de ser reutilizado para el transporte.

Para esta prueba, no es necesario que los embalajes estén provistos de sus propios cierres.

El recipiente interior de los embalajes compuestos puede comprobarse sin el embalaje exterior siempre que los resultados de la prueba no sean afectados por ello.

Esta prueba no es necesaria para:

- los embalajes interiores de embalajes combinados;
- los recipientes interiores de embalajes compuestos (vidrio, porcelana o gres) que lleven la mención "RID/ADR" de conformidad con 6.1.3.1 a) ii);
- los embalajes metálicos ligeros que lleven la mención "RID/ADR" de conformidad con 6.1.3.1 a) ii).

6.1.1.4 Los embalajes se deberán fabricar, reacondicionar y comprobar conforme a un programa de aseguramiento de la calidad considerada satisfactoria por la autoridad competente, de manera que cada embalaje cumpla las disposiciones del presente capítulo.

***NOTA:*** *la norma ISO 16106:2020 "Envases y embalajes para el transporte de mercancías peligrosas. Envases y embalajes para el transporte de mercancías peligrosas, grandes recipientes a granel (GRG/IBC)) y grandes embalajes. Guía para la aplicación de la Norma ISO 9001" proporciona una guía aceptable sobre los procedimientos que se pueden seguir.*

6.1.1.5 Los fabricantes y ulteriores distribuidores de embalajes deben dar información sobre los procedimientos que deben respetarse y una descripción de los tipos y dimensiones de los cierres (incluidas las juntas necesarias) y todas las demás piezas necesarias para asegurar que los bultos, tal como se presentan para su transporte, pueden superar los ensayos de rendimiento que figuran en este capítulo.

### 6.1.2 Código que designa el tipo de embalaje

6.1.2.1 El código está formado por:

a) una cifra arábiga que indica el género de embalaje: bidón, jerrican, etc., seguido de

b) una o varias letras mayúsculas en caracteres latinos para indicar el material: acero, madera, etc., seguida o seguidas, en su caso, de

c) una cifra arábiga que indica la categoría del embalaje dentro del género al que pertenece dicho embalaje.

6.1.2.2 En los embalajes compuestos, en el segundo lugar del código del embalaje deberán figurar una tras otra dos letras mayúsculas en caracteres latinos. La primera designa el material del recipiente interior, la segunda el del embalaje exterior.

6.1.2.3 En los embalajes combinados, únicamente deberá utilizarse el código que designa el embalaje exterior.

6.1.2.4 El código del embalaje puede ir seguido de las letras "T", "V" o "W". La letra "T" designa un embalaje de socorro conforme a las disposiciones de 6.1.5.1.11. La letra "V" designa un embalaje especial conforme a las disposiciones de 6.1.5.1.7. La letra "W" indica que el embalaje, si bien es del mismo tipo que el designado por el código, se ha fabricado según una especificación diferente de la indicada en 6.1.4, pero que se considera equivalente de conformidad con 6.1.1.2.

6.1.2.5 Las cifras siguientes indican el género de embalaje:

1 Bidón
2 *(Reservado)*
3 Jerrican
4 Caja
5 Saco
6 Embalaje compuesto
7 *(Reservado)*
0 Envases metálicos ligeros.

6.1.2.6 Las letras mayúsculas siguientes indican el material:

A Acero (comprende todos los tipos y tratamientos de superficie)
B Aluminio
C Madera natural
D Contrachapado
F Aglomerado de madera
G Cartón
H Plástico
L Textil
M Papel, multihoja
N Metal (distinto del acero o el aluminio)
P Vidrio, porcelana o gres.

***NOTA:*** *Los materiales de plástico, incluyen otros materiales polímeros como el caucho.*

6.1.2.7 En el cuadro siguiente se indican los códigos que se deben utilizar para designar los tipos de embalaje según el género de embalaje, el material utilizado para su construcción y su categoría. El cuadro también remite a los párrafos que conviene consultar para conocer las disposiciones aplicables.

| Género | Material | Categoría | Código | Subsección |
|---|---|---|---|---|
| 1. Bidones | A. Acero | con tapa fija | 1A1 | 6.1.4.1 |
| | | con tapa móvil | 1A2 | |
| | B. Aluminio | con tapa fija | 1B1 | 6.1.4.2 |
| | | con tapa móvil | 1B2 | |
| | D. Contrachapado | | 1D | 6.1.4.5 |
| | G. Cartón | | 1G | 6.1.4.7 |
| | H. Plástico | con tapa fija | 1H1 | 6.1.4.8 |
| | | con tapa móvil | 1H2 | |
| | N. Metal distinto del acero o el aluminio | con tapa fija | 1N1 | 6.1.4.3 |
| | | con tapa móvil | 1N2 | |
| 2. *(Reservado)* | | | | |
| 3. Jerricanes | A. Acero | con tapa fija | 3A1 | 6.1.4.4 |
| | | con tapa móvil | 3A2 | |
| | B. Aluminio | con tapa fija | 3B1 | 6.1.4.4 |
| | | con tapa móvil | 3B2 | |
| | H. Plástico | con tapa fija | 3H1 | 6.1.4.8 |
| | | con tapa móvil | 3H2 | |
| 4. Cajas | A. Acero | | 4A | 6.1.4.14 |
| | B. Aluminio | | 4B | 6.1.4.14 |
| | C. Madera natural | de usos generales | 4C1 | 6.1.4.9 |
| | | con paneles estancos a los pulverulentos | 4C2 | |
| | D. Contrachapado | | 4D | 6.1.4.10 |
| | F. Aglomerado de madera | | 4F | 6.1.4.11 |
| | G. Cartón | | 4G | 6.1.4.12 |
| | H. Plástico | expandido | 4H1 | 6.1.4.13 |
| | | rígido | 4H2 | |
| | N. Metal distinto del acero o el aluminio | | 4N | 6.1.4.14 |
| 5. Sacos | H. Tejido de plástico | sin forro ni revestimiento interior | 5H1 | 6.1.4.16 |
| | | estanco a los pulverulentos | 5H2 | |
| | | resistente al agua | 5H3 | |
| | H. Película de plástico | | 5H4 | 6.1.4.17 |
| | L. Textil | sin forro ni revestimiento interior | 5L1 | 6.1.4.15 |
| | | estanco a los pulverulentos | 5L2 | |
| | | resistente al agua | 5L3 | |
| | M. Papel | multihoja | 5M1 | 6.1.4.18 |
| | | multihoja, resistente al agua | 5M2 | |

| Género | Material | Categoría | Código | Subsección |
|---|---|---|---|---|
| 6. Embalaje compuesto | H. Recipiente de plástico | con un bidón exterior de acero | 6HA1 | 6.1.4.19 |
| | | con una jaula o una caja exterior de acero | 6HA2 | 6.1.4.19 |
| | | con un bidón exterior de aluminio | 6HB1 | 6.1.4.19 |
| | | con una jaula o una caja exterior de aluminio | 6HB2 | 6.1.4.19 |
| | | con una caja exterior de madera | 6HC | 6.1.4.19 |
| | | con un bidón exterior de contrachapado | 6HD1 | 6.1.4.19 |
| | | con una caja exterior de contrachapado | 6HD2 | 6.1.4.19 |
| | | con un bidón exterior de cartón | 6HG1 | 6.1.4.19 |
| | | con una caja exterior de cartón | 6HG2 | 6.1.4.19 |
| | | con un bidón exterior de plástico | 6HH1 | 6.1.4.19 |
| | | con una caja exterior de plástico rígido | 6HH2 | 6.1.4.19 |
| | P. Recipiente de vidrio, porcelana o gres | con un bidón exterior de acero | 6PA1 | 6.1.4.20 |
| | | con una jaula o una caja exterior de acero | 6PA2 | 6.1.4.20 |
| | | con un bidón exterior de aluminio | 6PB1 | 6.1.4.20 |
| | | con una jaula o una caja exterior de aluminio | 6PB2 | 6.1.4.20 |
| | | con una caja exterior de madera | 6PC | 6.1.4.20 |
| | | con un bidón exterior de contrachapado | 6PD1 | 6.1.4.20 |
| | | con un cesto exterior de mimbre | 6PD2 | 6.1.4.20 |
| | | con un bidón exterior de cartón | 6PG1 | 6.1.4.20 |
| | | con una caja exterior de cartón | 6PG2 | 6.1.4.20 |
| | | con un embalaje exterior de plástico expandido | 6PH1 | 6.1.4.20 |
| | | con un embalaje exterior de plástico rígido | 6PH2 | 6.1.4.20 |
| 0. Embalajes metálicos ligeros | A. Acero | con tapa fija | 0A1 | 6.1.4.22 |
| | | con tapa móvil | 0A2 | |

### 6.1.3 Marcado

***NOTA 1**: Las marcas sobre los embalajes/envases indican que éste corresponde a un tipo de construcción que ha superado los ensayos con éxito y que cumple las disposiciones del presente capítulo relativas a la fabricación, pero no a la utilización del embalaje/envase. Así pues, las marcas no confirman necesariamente, por sí mismas, que el embalaje/envase pueda utilizarse para cualquier clase de materia: de manera general, el tipo de embalaje/envase (bidón de acero, por ejemplo), su capacidad y/o su masa máxima, y las posibles disposiciones especiales se enuncian para cada materia en el Tabla A del capítulo 3.2.*

***NOTA 2**: Las marcas están destinadas a facilitar la tarea de los fabricantes de embalajes/envases, reacondicionadores, usuarios de embalajes/envases, transportistas y de las autoridades responsables de la reglamentación. Para la utilización de un nuevo embalaje/envase, las marcas originales son un medio para que su fabricante o fabricantes identifiquen el tipo y para indicar las disposiciones sobre pruebas que cumple.*

***NOTA 3**: Las marcas no siempre pormenorizan todos los detalles, por ejemplo, los relativos a los niveles de prueba, y puede ser necesario tener en cuenta también estos aspectos mediante la alusión a un certificado de prueba, a actas levantadas o a un registro de los embalajes/envases que hayan superado las pruebas. Por ejemplo, un embalaje/envase llevando la marca X o Y podrá utilizarse*

*para materias a las que se haya atribuido un grupo de embalaje correspondiente a un grado de peligro inferior - el valor máximo autorizado de la densidad relativa[1] indicada en las disposiciones relativas a las pruebas para los embalajes en 6.1.5, se determina teniendo en cuenta el factor 1,5 ó 2,25 según convenga - es decir, que un embalaje/envase del grupo de embalaje I ensayado para productos de densidad relativa 1,2 podría utilizarse como embalaje/envase del grupo de embalaje II para productos de densidad relativa 1,8 ó como embalaje del grupo de embalaje III de productos de densidad relativa 2,7, con la condición ineludible de que satisfaga además todos los criterios funcionales con el producto de densidad relativa superior.*

6.1.3.1 Todo embalaje destinado a ser utilizado de conformidad con el ADR deberá llevar marcas duraderas, legibles y colocadas en un lugar y de un tamaño tal en relación con el del embalaje que sean fácilmente visibles. Para los bultos que tengan una masa bruta superior a 30 kg, las marcas o una reproducción de éstas deberán figurar en la parte superior o en un lado del embalaje. Las letras, las cifras y los símbolos deberán medir 12 mm de altura como mínimo, salvo en los embalajes/envases de hasta 30 l de capacidad o hasta 30 kg de masa neta máxima, en los que su altura deberá ser de 6 mm como mínimo, así como en los embalajes/envases de hasta 5 l de capacidad o 5 kg de masa neta máxima, en cuyo caso serán de un tamaño adecuado.

Las marcas deberán comprender:

a) i) el símbolo de Naciones Unidas para los embalajes 

Este símbolo solo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, un contenedor para granel flexible, una cisterna portátil o un CGEM cumplen las disposiciones aplicables de los capítulos 6.1; 6.2; 6.3; 6.5; 6.6; 6.7 o 6.11.; o

ii) el símbolo "RID/ADR" para embalajes compuestos (vidrio, porcelana o gres) y envases metálicos ligeros que cumplan las condiciones simplificadas (ver 6.1.1.3; 6.1.5.3.1 (e), 6.1.5.3.5 (c), 6.1.5.4; 6.1.5.5.1 y 6.1.5.6).

***NOTA:** Los embalajes que lleven este símbolo se aprobarán para operaciones de transporte por ferrocarril, carretera y vías navegables interiores de RID, ADR y ADN respectivamente. No se aceptarán para transportar por otros medios o para operaciones de transporte por carretera, ferrocarril o vías navegables interiores que estén sometidas a las disposiciones de otros reglamentos.*

b) el código que designa el tipo de embalaje de conformidad con las disposiciones enunciadas en 6.1.2;

c) un código que consta de dos partes:

i) una letra que indica el grupo o grupos de embalaje cuyo tipo de construcción ha superado con éxito los ensayos:

X para los grupos de embalaje I, II y III
Y para los grupos de embalaje II y III
Z para el grupo de embalaje III solamente;

ii) en los embalajes sin envase interior destinados a contener líquidos, la indicación de la densidad relativa, redondeada a la primera cifra decimal, de la materia con que el tipo de construcción haya sido comprobado; esta indicación puede omitirse si la densidad no sobrepasa 1.2 ó en los embalajes destinados a contener materias sólidas o envases interiores, la indicación de la masa bruta máxima en kg;

Para los envases metálicos ligeros que lleven la mención "RID/ADR" de conformidad con 6.1.3.1 a) ii) diseñados para contener líquidos cuya viscosidad a 23 °C sea superior a 200 $mm^2/s$, la indicación de la masa bruta máxima en kg;

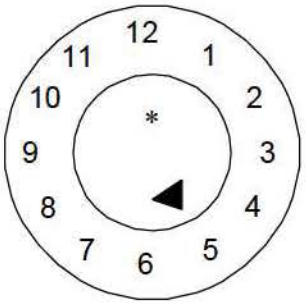
d) o bien una letra "S" indicativa de que el embalaje está destinado al transporte de materias sólidas o de envases interiores, o bien, para los embalajes (distintos de los embalajes combinados) diseñados para contener líquidos, la indicación de la presión de prueba hidráulica en kPa que el embalaje ha superado con éxito, redondeada a la decena más próxima.

---

[1] *La expresión «densidad relativa» (d) se considera sinónima de «densidad» y se utilizará en todo este texto.*

Para los embalajes metálicos ligeros que lleven la mención "RID/ADR" de conformidad con 6.1.3.1 a) ii) diseñados para contener líquidos cuya viscosidad a 23 °C sea superior a 200 $mm^2/s$, la indicación de la letra "S";

e) las dos últimas cifras del año de fabricación del embalaje. Los embalajes de los tipos 1H y 3H deberán llevar además la indicación del mes de fabricación; esta rotulación podrá ponerse en un lugar diferente del resto de las marcas del embalaje. Con este fin, puede utilizarse el sistema siguiente:




* las dos últimas cifras del año de fabricación podrán indicarse en el centro del círculo. En tal caso, y cuando el reloj esté situado junto a la marca "UN" del modelo tipo, se podrá prescindir de la indicación del año en la marca. Sin embargo, cuando el reloj no esté situado junto a la marca "UN" del modelo tipo, los dos dígitos del año en la marca y en el reloj deberán ser idénticos.

***NOTA**: Cualquier otro método que contenga el mínimo de datos requeridos de una manera duradera, legible y visible, también será válido.*

f) el distintivo del Estado que autoriza la asignación de la marca, indicado por el signo distintivo de sus vehículos en circulación internacional por carretera[2];

g) el nombre del fabricante u otra identificación del embalaje especificada por la autoridad competente.

6.1.3.2 Además de las marcas duraderas prescritas en 6.1.3.1, todo bidón metálico nuevo de capacidad superior a 100 litros deberá llevar las marcas indicadas en 6.1.3.1 a) a e) en el fondo, con al menos la indicación del espesor nominal del metal de la virola (en mm, con aproximación de 0,1 mm) colocada de manera permanente (mediante estampación, por ejemplo). Si el espesor nominal de al menos uno de los dos fondos de un bidón metálico es inferior al de la virola, el espesor nominal de la tapa, de la virola y de la parte inferior deberá inscribirse en el fondo de manera permanente (mediante estampación, por ejemplo). Ejemplo: "1,0 - 1,2 - 1,0" ó "0,9 - 1,0 - 1,0". Los espesores nominales de metal deberán determinarse según la norma ISO aplicable: por ejemplo, la norma ISO 3574:1999 para el acero. Las marcas indicadas en 6.1.3.1 f) y g) no deberán colocarse de manera permanente salvo en el caso previsto en 6.1.3.5.

6.1.3.3 Todo embalaje/envase distinto de los aludidos en 6.1.3.2 y susceptible de ser sometido a un proceso de reacondicionamiento deberá llevar las marcas indicadas en 6.1.3.1 a) a e) de forma permanente. Se considerarán marcas permanentes las que puedan resistir el proceso de reacondicionamiento (por ejemplo, las marcas estampadas). Tratándose de embalajes que no sean bidones metálicos de capacidad superior a 100 litros, las marcas permanentes pueden reemplazarse por las marcas duraderas prescritas en 6.1.3.1.

6.1.3.4 En los bidones metálicos reconstruidos sin modificación del tipo de embalaje ni sustitución o supresión de elementos que formen parte integrante de la estructura, no será obligatorio que las marcas prescritas sean permanentes. Si no fuera éste el caso, los bidones metálicos reconstruidos

---

[2] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre circulación por carretera de 1968.*

deberán llevar las marcas definidas en 6.1.3.1 a) a e), en una forma permanente (mediante estampación, por ejemplo) en la tapa o en la virola.

6.1.3.5 Los bidones metálicos fabricados con materiales (como el acero inoxidable) diseñados para una reutilización repetida podrán llevar las marcas definidas en 6.1.3.1 f) y g) de manera permanente (mediante estampación, por ejemplo).

6.1.3.6 Las marcas definidas en 6.1.3.1 únicamente son válidas para un tipo de construcción o para una serie de tipos de construcción. Diferentes tratamientos de superficie pueden formar parte del mismo tipo de construcción.

Se entenderán por "serie de diseños de tipo" los embalajes de la misma estructura que tengan paredes del mismo espesor estén fabricados de un mismo material, posean la misma sección y sólo se diferencien del tipo autorizado en que tienen alturas inferiores que éste.

Los cierres de los recipientes deberán ser identificables como los mencionados en el acta de prueba.

6.1.3.7 Las marcas deberán colocarse en el orden indicado en los apartados de 6.1.3.1; cada marca exigida en estos apartados y, en su caso, los apartados h) a j) en 6.1.3.8, deben estar claramente separadas unas de otras, por ejemplo, por una barra oblicua o por un espacio, de manera que sea fácilmente identificable. Ver los ejemplos indicados en el 6.1.3.11.

Las marcas adicionales autorizadas por una autoridad competente no deben impedir identificar correctamente los elementos del marcado según 6.1.3.1.

6.1.3.8 Después de haber reacondicionado un embalaje, el reacondicionador deberá colocar en él las marcas duraderas que consten, por este orden de:

h) el distintivo del Estado en que se ha efectuado el reacondicionamiento, indicado por el signo distintivo utilizado sobre los vehículos en circulación internacional por carretera[2];

i) el nombre del reacondicionador u otra identificación del embalaje especificada por la autoridad competente;

j) el año de reacondicionamiento, la letra "R" y, en cada embalaje que haya superado la prueba de estanqueidad definida en 6.1.1.3, la letra adicional "L".

6.1.3.9 Si, después del reacondicionamiento, las marcas dispuestas en 6.1.3.1 a) a d) no aparecieran ya ni en la tapa ni en la virola de un bidón metálico, el reacondicionador deberá aplicarlas de manera duradera, seguidas de las marcas dispuestas en 6.1.3.8 h), i) y j). Dichas marcas no deberán indicar una aptitud funcional superior a aquélla para la cual el tipo de construcción original había sido probado y marcado.

6.1.3.10 Los embalajes de plástico reciclado definidos en la sección 1.2.1 deberán llevar la mención "REC". Este marcado deberá colocarse en la proximidad de las marcas definidas en 6.1.3.1.

---

[2] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre circulación por carretera de 1968.*

**6.1.3.11** ***Ejemplos de marca para embalajes NUEVOS:***

| | | |
|---|---|---|
| (un) 4G/Y145/S/02<br>NL/VL 823 | según 6.1.3.1 a) i), b), c), d) y e)<br>según 6.1.3.1 f) y g) | Para cajas nuevas de cartón |
| (un) 1A1/Y1.4/150/98<br>NL/VL 824 | según 6.1.3.1 a) i), b), c), d) y e)<br>según 6.1.3.1 f) y g) | Para bidones nuevos de acero, destinados al transporte de líquidos |
| (un) 1A2/Y150/S/01<br>NL/VL825 | según 6.1.3.1 a) i), b), c), d) y e)<br>según 6.1.3.1 f) y g) | Para bidones nuevos de acero, destinados al transporte de materias sólidas o de envases interiores |
| (un) 4HW/Y136/S/98<br>NL/VL826 | según 6.1.3.1 a) i), b), c), d) y e)<br>según 6.1.3.1 f) y g) | Para cajas nuevas de plástico de tipo equivalente |
| (un) 1A2/Y/100/01<br>USA/MM5 | según 6.1.3.1 a) i), b),c), d) y e)<br>según 6.1.3.1 f) y g) | Para bidones de acero reconstruidos, destinados al transporte de líquidos |
| RID/ADR/0A1/Y100/89<br>NL/VL 123 | según 6.1.3.1 a) ii), b), c), d) y e)<br>según 6.1.3.1 f) y g) | Para envases metálicos ligeros nuevos con tapa fija |
| RID/ADR/0A2/Y20/S/04<br>NL/VL 124 | según 6.1.3.1 a) ii), b), c), d) y e)<br>según 6.1.3.1 f) y g) | Para envases metálicos ligeros nuevos con tapa móvil, destinados a contener materias sólidas o líquidas cuya viscosidad, a 23° C, sea superior a 200 $mm^2/s$ |

**6.1.3.12** ***Ejemplos de marca para embalajes REACONDICIONADOS:***

| | |
|---|---|
| (un) 1A1/Y1.4/150/97<br>NL/RB/01 RL | según 6.1.3.1 a) i), b), c), d) y e)<br>según 6.1.3.8 h), i) y j) |
| (un) 1A2/Y150/S/99<br>USA/RB/00 R | según 6.1.3.1 a) i), b), c), d) y e)<br>según 6.1.3.8 h), i) y j) |

**6.1.3.13** ***Ejemplo de marca para embalajes de SOCORRO:***

| | |
|---|---|
| (un) 1A2T/Y300/S/01<br>USA/abc | según 6.1.3.1 a) i), b), c), d) y e)<br>según 6.1.3.1 f) y g) |

***NOTA:*** *Las marcas, ilustradas mediante ejemplos en 6.1.3.11, 6.1.3.12 y 6.1.3.13 podrán figurar en una sola línea o de varias líneas, siempre que estén en el orden deseado.*

6.1.3.14 Cuando un embalaje/envase se ajuste a uno o más modelos tipo ensayados de embalaje/envase, incluido uno o más modelos tipo ensayados de GRG/IBC o gran embalaje, el embalaje/envase podrá llevar más de una marca para indicar los requisitos de los ensayos pertinentes que haya superado. Cuando en un embalaje/envase aparezca más de una marca, las marcas deberán figurar muy cerca unas de otras y cada una de ellas deberá mostrarse en su totalidad.

**6.1.3.15** ***Certificación***

Mediante la aplicación de las marcas según 6.1.3.1, se certifica que los embalajes fabricados en serie corresponden al tipo de construcción aprobado y que se cumplen las condiciones citadas en la homologación.

**6.1.4 Disposiciones relativas a los embalajes**

**6.1.4.0** ***Disposiciones generales***

En las condiciones normales de transporte, la filtración de la materia contenida en el embalaje/envase que pueda producirse no entrañará peligro.

**6.1.4.1** ***Bidones de acero***

1A1 con tapa fija
1A2 con tapa móvil.

6.1.4.1.1 La virola y los fondos deberán ser de chapa de acero de un tipo apropiado y de un espesor suficiente en consonancia con la capacidad del bidón y el uso al que se destine.

***NOTA****: En el caso de bidones de acero al carbono, los aceros "de tipo apropiado" se identifican en las normas ISO 3573:1999 "Chapas de acero al carbono laminadas en caliente de calidad comercial y para embutido" y la norma ISO 3574:1999 "Chapas de acero al carbono laminadas en frío de*

*calidad comercial y para embutido". En los casos de bidones de acero al carbono de una capacidad inferior a 100 litros los aceros "de tipo apropiado", son también identificados, además de en las normas anteriormente mencionadas, en las normas ISO 11949:1995 "Hojalata electrolítica laminada en frío", ISO 11950:1995 "Hierro cromado electrolítico laminado en frío" e ISO 11951:1995 "Palastro laminado en frío en bobinas destinado a la fabricación de hojalata o de hierro cromado electrolítico"*

6.1.4.1.2 Las uniones de la virola estarán soldadas en los bidones destinados a contener más de 40 litros de líquido. En los bidones destinados a contener materias sólidas ó 40 litros o menos de líquido, las uniones de la virola deberán estar engastadas mecánicamente o soldadas.

6.1.4.1.3 Los rebordes estarán engastadas mecánicamente o soldados. Pueden utilizarse collares de refuerzo separados.

6.1.4.1.4 En general, la virola de los bidones de una capacidad superior a 60 litros deberá estar provista de al menos dos aros de rodadura formados por expansión o de al menos dos aros de rodadura sobrepuestos. Si los aros de rodadura son sobrepuestos, deben estar estrechamente ajustados a la virola y fijados de manera que no puedan deslizarse. Los aros de rodadura no estarán soldados por puntos.

6.1.4.1.5 Los orificios de llenado, vaciado y aireación en la virola o en los fondos de los bidones con tapa fija (1A1) no tendrán más de 7 cm de diámetro. Los bidones provistos de orificios más anchos se considerarán como del tipo con tapa móvil (1A2). Los cierres de los orificios de la virola y de los fondos de los bidones estarán diseñados y realizados de manera que permanezcan bien cerrados y estancos en las condiciones normales de transporte. Las conexiones de los cierres podrán estar engastadas mecánicamente o soldadas en su sitio. Los cierres estarán provistos de juntas o de otros elementos de estanqueidad, a menos que sean estancos por su propio diseño.

6.1.4.1.6 Los dispositivos de cierre de los bidones con tapa móvil (1A2) estarán diseñados y realizados de manera que queden bien cerrados y que los bidones permanezcan estancos en las condiciones normales de transporte. Todas las tapas móviles estarán provistas de juntas o de otros elementos de estanqueidad.

6.1.4.1.7 Si los materiales utilizados para la virola, los fondos, los cierres y los accesorios no son por sí mismos compatibles con la materia a transportar, se aplicarán revestimientos o tratamientos interiores de protección apropiados. Dichos revestimientos o tratamientos deberán mantener sus propiedades protectoras en las condiciones normales de transporte.

6.1.4.1.8 Capacidad máxima de los bidones: 450 litros.

6.1.4.1.9 Masa neta máxima: 400 kg.

**6.1.4.2** ***Bidones de aluminio***

1B1 con tapa fija
1B2 con tapa móvil.

6.1.4.2.1 La virola y los fondos serán de aluminio puro al 99 % como mínimo, o bien de aleación de aluminio. El material será de un tipo apropiado y de un espesor suficiente en consonancia con la capacidad del bidón y el uso al que se destine.

6.1.4.2.2 Todas las uniones serán soldadas. Las juntas de los rebordes, si las hay, deberán estar reforzadas mediante la colocación de aros separados.

6.1.4.2.3 En general, la virola de los bidones de una capacidad superior a 60 litros deberá estar provista de al menos dos aros de rodadura formados por expansión o de al menos dos aros de rodadura sobrepuestos. Si los aros de rodadura son sobrepuestos, deben estar estrechamente ajustados a la virola y fijados de manera que no puedan deslizarse. Los aros de rodadura no estarán soldados por puntos.

6.1.4.2.4 Los orificios de llenado, vaciado y aireación en la virola o en los fondos de los bidones con tapa fija (1B1) no tendrán más de 7 cm de diámetro. Los bidones provistos de orificios más anchos se considerarán como del tipo con tapa móvil (1B2). Los cierres de los orificios de la virola y de los fondos de los bidones estarán diseñados y realizados de manera que permanezcan bien cerrados y estancos en las condiciones normales de transporte. Las conexiones de los cierres se fijarán mediante soldadura y el cordón de soldadura formará una junta estanca. Los cierres estarán

provistos de juntas o de otros elementos de estanqueidad, a menos que sean estancos por su propio diseño.

6.1.4.2.5 Los dispositivos de cierre de los bidones con tapa móvil (1B2) estarán diseñados y realizados de manera que queden bien cerrados y que los bidones permanezcan estancos en las condiciones normales de transporte. Todas las tapas móviles estarán provistas de juntas o de otros elementos de estanqueidad.

6.1.4.2.6 Si los materiales utilizados para el cuerpo, la tapa, el fondo, los cierres y los accesorios no son compatibles con la sustancia que se ha de transportar, se aplicarán tratamientos o revestimientos interiores de protección apropiados. Esos tratamientos o revestimientos habrán de conservar sus propiedades de protección en las condiciones normales de transporte.

6.1.4.2.7 Capacidad máxima de los bidones: 450 litros.

6.1.4.2.8 Masa neta máxima: 400 kg.

**6.1.4.3** ***Bidones de metal distinto de acero o de aluminio***

1N1 con tapa fija
1N2 con tapa móvil

6.1.4.3.1 La virola y los fondos serán de un metal o de una aleación metálica distinta del acero o el aluminio. El material será de un tipo apropiado y de un espesor suficiente en consonancia con la capacidad del bidón y el uso al que se destine.

6.1.4.3.2 Las juntas de los rebordes, si las hay, deberán estar reforzadas por la colocación de aros separados. Las uniones de los rebordes se reforzarán, si es preciso, mediante la colocación de un collar de refuerzo separado. Todas las uniones, si las hay, se ensamblarán (soldadura, soldadura fuerte, etc.) de conformidad con las técnicas más modernas disponibles para el metal o la aleación metálica utilizada.

6.1.4.3.3 En general, la virola de los bidones de una capacidad superior a 60 litros deberá estar provista de al menos dos aros de rodadura formados por expansión o de al menos dos aros de rodadura sobrepuestos. Si los aros de rodadura son sobrepuestos, deberán estar estrechamente ajustados a la virola y fijados de manera que no puedan deslizarse. Los aros de rodadura no estarán soldados por puntos.

6.1.4.3.4 Los orificios de llenado, vaciado y aireación en la virola o en los fondos de los bidones con tapa fija (1N1) no tendrá más de 7 cm de diámetro. Los bidones provistos de orificios más anchos se considerarán como del tipo con tapa móvil (1N2). Los cierres de los orificios de la virola y de los fondos de los bidones estarán diseñados y realizados de manera que permanezcan bien cerrados y estancos en las condiciones normales de transporte. Las conexiones de los cierres estarán ensambladas (soldadura, soldadura fuerte, etc.) de conformidad con las técnicas más modernas disponibles para el metal o la aleación metálica utilizada, con el fin de garantizar la estanqueidad de la junta. Los cierres estarán provistos de juntas o de otros elementos de estanqueidad, a menos que sean estancos por su propio diseño.

6.1.4.3.5 Los dispositivos de cierre de los bidones con tapa móvil (1N2) estarán diseñados y realizados de manera que queden bien cerrados y que los bidones permanezcan estancos en las condiciones normales de transporte. Todas las tapas móviles estarán provistas de juntas o de otros elementos de estanqueidad.

6.1.4.3.6 Si los materiales utilizados para el cuerpo, la tapa, el fondo, los cierres y los accesorios no son compatibles con la sustancia que se ha de transportar, se aplicarán tratamientos o revestimientos interiores de protección apropiados. Esos tratamientos o revestimientos habrán de conservar sus propiedades de protección en las condiciones normales de transporte.

6.1.4.3.7 Capacidad máxima de los bidones: 450 litros.

6.1.4.3.8 Masa neta máxima: 400 kg.

**6.1.4.4** ***Jerricanes de acero o de aluminio***

3A1 acero, con tapa fija

3A2 acero, con tapa móvil
3B1 aluminio, con tapa fija
3B2 aluminio, con tapa móvil.

6.1.4.4.1 La virola y los fondos serán de chapa de acero, de aluminio puro al 99 % como mínimo menos o de aleación de aluminio. El material será de un tipo apropiado y de un espesor suficiente en consonancia con la capacidad del jerrican y el uso al que se destine.

6.1.4.4.2 Los rebordes de todos los jerricanes de acero estarán engastados mecánicamente o soldados. Las uniones de la virola de los jerricanes de acero destinados a contener más de 40 litros de líquido deberán ser soldadas. Las uniones de la virola de los jerricanes de acero destinados a contener 40 litros o menos estarán engastados mecánicamente o soldadas. Todas las uniones de los jerricanes de aluminio serán soldadas. Las juntas de los rebordes se reforzarán, si es preciso, mediante la colocación de un collar de refuerzo separado.

6.1.4.4.3 Los orificios de los jerricanes con tapa fija (3A1 y 3B1) no tendrán más de 7 cm de diámetro. Los jerricanes que tengan orificios más anchos se considerarán como del tipo con tapa móvil (3A2 y 3B2). Los cierres se proyectarán de manera que permanezcan bien cerrados y estancos en las condiciones normales de transporte. Los cierres estarán provistos de juntas o de otros elementos de estanqueidad, a menos que sean estancos por su propio diseño.

6.1.4.4.4 Si los materiales utilizados para la virola, los fondos, los cierres y los accesorios no son por sí mismos compatibles con la materia a transportar, se aplicarán revestimientos o tratamientos interiores de protección apropiados. Dichos revestimientos o tratamientos deberán conservar sus propiedades protectoras en las condiciones normales de transporte.

6.1.4.4.5 Capacidad máxima de los jerricanes: 60 litros.

6.1.4.4.6 Masa neta máxima: 120 kg.

**6.1.4.5** ***Bidones de contrachapado***

1D.

6.1.4.5.1 La madera utilizada deberá estar bien seca, comercialmente exenta de humedad y sin defectos que pudieran perjudicar la aptitud del bidón para el uso previsto. Si para la fabricación de los fondos se utiliza un material distinto del contrachapado, deberá ser de una calidad equivalente a la del contrachapado.

6.1.4.5.2 El contrachapado utilizado tendrá, por lo menos, dos hojas para la virola y tres hojas para los fondos; las hojas estarán cruzadas en el sentido de la veta y pegadas firmemente con una cola resistente al agua.

6.1.4.5.3 La virola del bidón, los fondos y sus uniones se proyectarán en función de la capacidad del bidón y del uso al que esté destinado.

6.1.4.5.4 Para evitar las pérdidas de contenido por los intersticios, las tapas deberán estar forradas de papel kraft o de otro material equivalente; no obstante, deberán estar sólidamente fijadas sobre las tapas y se extenderá al exterior sobre toda su circunferencia.

6.1.4.5.5 Capacidad máxima del bidón: 250 litros.

6.1.4.5.6 Masa neta máxima: 400 kg.

**6.1.4.6** *(Suprimido).*

**6.1.4.7** ***Bidones de cartón***

1G.

6.1.4.7.1 La virola del bidón se formará mediante papel grueso o cartón (no ondulado) de láminas múltiples y sólidamente pegadas o laminadas y podrá estar recubierta de una o varias capas protectoras de embreado, de papel kraft parafinado, de lámina metálica, de plástico, etc.

6.1.4.7.2 Los fondos serán de madera natural, cartón, metal, contrachapado, plástico u otros materiales apropiados y podrán estar revestidos de una o varias capas protectoras de brea, de papel kraft parafinado, de lámina metálica, de plástico, etc.

6.1.4.7.3 La virola del bidón, los fondos y sus uniones se diseñarán en función de la capacidad del bidón y del uso al que se destine.

6.1.4.7.4 Una vez ensamblado, el embalaje tendrá la resistencia al agua suficiente para que las láminas no se despeguen en condiciones normales de transporte.

6.1.4.7.5 Capacidad máxima del bidón: 450 litros.

6.1.4.7.6 Masa neta máxima: 400 kg.

**6.1.4.8** ***Bidones y jerricanes de plástico***

1H1 bidones con tapa fija
1H2 bidones con tapa móvil
3H1 jerricanes con tapa fija
3H2 jerricanes con tapa móvil.

6.1.4.8.1 El embalaje deberá fabricarse a partir de un plástico adecuado y deberá presentar una resistencia suficiente en función de su capacidad y del uso al que se destine. Salvo para el material plástico reciclado definido en 1.2.1, no se empleará ningún material ya utilizado, distinto de los restos, recortes o material reprocesado procedente del mismo proceso de fabricación. El embalaje tendrá también una resistencia adecuada al envejecimiento y a la degradación causada, bien por la materia que contiene, bien por la radiación ultravioleta. La posible permeabilidad del embalaje a la materia que va a contener o el material plástico reciclado utilizado para producir nuevos los embalajes, no constituirán en ningún caso un peligro en condiciones normales de transporte.

6.1.4.8.2 Si fuera necesaria una protección contra la radiación ultravioleta, se obtendrá mediante incorporación de negro de humo o de otros pigmentos o inhibidores adecuados. Estos aditivos serán compatibles con el contenido y conservarán su eficacia durante toda la duración en servicio del embalaje. En el caso de utilizarse negro de humo, pigmentos o inhibidores diferentes de los que se utilicen para la fabricación del diseño autorizado, se podrá prescindir de proceder a nuevos ensayos si el contenido de negro de humo no sobrepasa el 2% en masa, o si el contenido de pigmento no sobrepasa el 3% en masa; el contenido de inhibidor de la radiación ultravioleta no está limitado.

6.1.4.8.3 Los aditivos utilizados para fines distintos de la protección contra la radiación ultravioleta podrán entrar en la composición del plástico, siempre que no alteren las propiedades químicas y físicas del material del embalaje. En tal caso, podrá derogarse la obligación de proceder a nuevos ensayos.

6.1.4.8.4 El espesor de la pared se adaptará en todo punto del embalaje a su capacidad y al uso al que se destine, en función de las solicitaciones a las que podría estar expuesto en cada punto.

6.1.4.8.5 Los orificios de llenado, vaciado y aireación en la virola o en los fondos de los bidones con tapa fija (1H1) y de los jerricanes con tapa fija (3H1) no tendrán más de 7 cm de diámetro. Los bidones y jerricanes que tengan orificios más anchos se considerarán como del tipo con tapa móvil (1H2 y 3H2). Los cierres de los orificios en la virola y los fondos de los bidones y de los jerricanes se diseñarán y realizarán de manera que permanezcan cerrados y estancos en las condiciones normales de transporte. Los cierres estarán provistos de juntas o de otros elementos de estanqueidad, a menos que sean estancos por su propio diseño.

6.1.4.8.6 Los dispositivos de cierre de los bidones y jerricanes con tapa móvil (1H2 y 3H2) se proyectarán y colocarán de manera que no se abran y queden estancos en condiciones normales de transporte. Con todas las tapas móviles se utilizarán juntas de estanqueidad, a menos que el bidón o el jerrican sea estanco por su propio diseño cuando la tapa móvil esté fijada convenientemente.

6.1.4.8.7 La permeabilidad máxima admisible para las materias líquidas inflamables se eleva a 0,008 g/l.h a 23 °C (véase 6.1.5.7).

6.1.4.8.8 *(Suprimido)*.

6.1.4.8.9 Capacidad máxima de los bidones y de los jerricanes: 1H1 y 1H2: 450 litros
3H1 y 3H2: 60 litros.

6.1.4.8.10 Masa neta máxima: 1H1 y 1H2: 400 kg
3H1 y 3H2: 120 kg

**6.1.4.9** ***Cajas de madera natural***

4C1 de usos generales
4C2 con paneles estancos a los pulverulentos.

6.1.4.9.1 La madera empleada estará bien seca, comercialmente exenta de humedad y sin defectos que puedan reducir sensiblemente la resistencia de cada elemento constitutivo de la caja. La resistencia del material utilizado y el modo de construcción se adaptarán a la capacidad de la caja y al uso al que se destine. La tapa y el fondo podrán ser de aglomerado resistente al agua, como, por ejemplo, tablero duro, tablero de partículas u otro tipo adecuado.

6.1.4.9.2 Los medios de fijación deberán resistir las vibraciones generadas en condiciones normales de transporte. Se evitarán en la medida de lo posible clavar la extremidad de las tablas en el sentido de la veta. Los ensamblajes que corran el riesgo de experimentar presiones importantes se harán con ayuda de tornillos de madera, tirafondos o medios de fijación equivalentes.

6.1.4.9.3 Cajas 4C2: Cada elemento constitutivo de la caja será una sola pieza o equivalente. Se entiende por equivalente de una sola pieza el conjunto de elementos ensamblados mediante encolado según uno de los métodos siguientes: cola de milano, ranura y lengüeta, a media madera o junta plana, con al menos dos grapas metálicas onduladas en cada junta.

6.1.4.9.4 Masa neta máxima: 400 kg.

**6.1.4.10** ***Cajas de tablero contrachapado***

4D

6.1.4.10.1 El tablero contrachapado empleado tendrá por lo menos tres chapas. Estará hecho de hojas bien secas obtenidas por desenrollado, corte o aserrado, comercialmente exentas de humedad y sin defectos que pudieran reducir sensiblemente la resistencia de la caja. La resistencia del material utilizado y el modo de construcción se adaptarán a la capacidad de la caja y al uso al que se destine. Todas las chapas se pegarán con una cola resistente al agua. Junto con el tablero contrachapado, podrán utilizarse otros materiales apropiados en la fabricación de las cajas. Las cajas estarán sólidamente clavadas o los lados o esquinas fijados en escuadra o ensamblados mediante otros dispositivos igualmente apropiados.

6.1.4.10.2 Masa neta máxima: 400 kg.

**6.1.4.11** ***Cajas de aglomerado de madera***

4F

6.1.4.11.1 Las paredes de las cajas serán de aglomerado de madera resistente al agua como, por ejemplo, tablero duro, tablero de partículas u otro tipo adecuado. La resistencia del material utilizado y el modo de construcción estarán adaptados a la capacidad de la caja y al uso al que se destine.

6.1.4.11.2 Las demás partes de las cajas podrán ser de otros materiales adecuados.

6.1.4.11.3 Las cajas estarán sólidamente ensambladas mediante dispositivos adecuados.

6.1.4.11.4 Masa neta máxima: 400 kg.

**6.1.4.12** ***Cajas de cartón***

4G

6.1.4.12.1 Se utilizará un cartón compacto o un cartón ondulado (doble-cara, doble-doble o triple) resistente y de buena calidad, adecuado a la capacidad de las cajas y al uso al que se destinen. La resistencia al agua de la superficie exterior será tal que el aumento de masa, medido en una prueba de determinación de la absorción de agua de 30 minutos de duración según el método de Cobb, no sea superior a 155 $g/m^2$ (ver ISO 535:1991). El cartón deberá tener la aptitud apropiada para plegarse sin romperse. El cartón será cortado, plegado sin rotura y recortado de manera que pueda ensamblarse sin que aparezcan fisuras, rotura en superficie ni flexión excesiva. Las acanaladuras estarán sólidamente pegadas a los papeles que forman las caras.

6.1.4.12.2 Los testeros de las cajas podrán tener un marco de madera o ser totalmente de madera o de otros materiales adecuados. Como refuerzos podrán utilizarse listones de madera o de otros materiales adecuados.

6.1.4.12.3 Las juntas de ensamblaje en el cuerpo de las cajas serán de cinta adhesiva, de solapa engomada o de solapa grapada mediante grapas metálicas. Las juntas de solapa tendrán un recubrimiento adecuado.

6.1.4.12.4 Cuando el cierre se realice mediante encolado o con una cinta adhesiva, el adhesivo será resistente al agua.

6.1.4.12.5 Las dimensiones de la caja estarán adaptadas al contenido.

6.1.4.12.6 Masa neta máxima: 400 kg.

**6.1.4.13** ***Cajas de plástico***

4H1 cajas de plástico expandido
4H2 cajas de plástico rígido.

6.1.4.13.1 La caja se fabricará a partir de un plástico adecuado y tendrá una solidez adaptada a su capacidad y al uso al que se destine. Salvo en el caso del material plástico reciclado tal como se define en 1.2.1, no se podrá emplear ningún material ya utilizado, excepto los residuos de la producción o los materiales reprocesados resultantes del mismo proceso de fabricación. Tendrá una resistencia suficiente al envejecimiento y a la degradación que pudiera causar el contenido o la radiación ultravioleta.

6.1.4.13.2 Una caja de plástico expandido deberá constar de dos partes de plástico expandido moldeado, una parte inferior con alvéolos para los envases interiores, y una parte superior que recubra la parte inferior y encaje en ésta. Las partes superior e inferior se diseñarán de manera que los envases interiores queden ajustados sin holgura. Los tapones de los envases interiores no entrarán en contacto con la superficie interna de la parte superior de la caja.

6.1.4.13.3 Para la expedición, las cajas de plástico expandido se cerrarán con una cinta autoadhesiva cuya resistencia a la tracción sea suficiente para impedir que la caja se abra. La cinta autoadhesiva deberá resistir la intemperie y sus adhesivos serán compatibles con el plástico expandido de la caja. Podrán utilizarse otros sistemas de cierre, siempre que tengan una eficacia por lo menos igual.

6.1.4.13.4 Para las cajas de plástico rígido, si fuera necesaria una protección contra la radiación ultravioleta, se obtendrá mediante incorporación de negro de humo o de otros pigmentos o inhibidores adecuados. Estos aditivos serán compatibles con el contenido y conservarán su eficacia durante toda la duración en servicio de la caja. En el caso de utilizarse negro de humo, pigmentos o inhibidores diferentes de los que se utilicen para la fabricación del diseño autorizado, se podrá prescindir de proceder a nuevos ensayos si el contenido de negro de humo no sobrepasa el 2 % en masa, o si el contenido de pigmento no sobrepasa el 3% en masa; el contenido de inhibidor contra la radiación ultravioleta no está limitado.

6.1.4.13.5 Los aditivos utilizados para fines distintos de la protección contra la radiación ultravioleta podrán entrar en la composición del plástico, siempre que no alteren las propiedades químicas y físicas del material de la caja. En tal caso, podrá derogarse la obligación de proceder a nuevos ensayos.

6.1.4.13.6 Las cajas de plástico rígido tendrán dispositivos de cierre de un material adecuado, de resistencia suficiente y de un diseño tal que excluya cualquier apertura accidental.

6.1.4.13.7 *(Suprimido).*

6.1.4.13.8 Masa neta máxima: 4H1: 60 kg
4H2: 400 kg.

**6.1.4.14** ***Cajas de acero, de aluminio o de otro metal***

4A de acero
4B de aluminio
4N de otro metal distinto que el acero o el aluminio.

6.1.4.14.1 La resistencia del metal y la construcción de la caja estarán en función de su capacidad y del uso al que se destine.

6.1.4.14.2 Las cajas estarán guarnecidas interiormente de cartón o de fieltro de relleno, según los casos, o provistas de un forro o revestimiento interior de un material adecuado. Si el forro es metálico y de doble engatillado, se tomarán medidas para impedir la penetración de materias, en particular de materias explosivas, por los intersticios de las uniones.

6.1.4.14.3 Los cierres podrán ser de cualquier tipo adecuado; deberán permanecer cerrados en las condiciones normales de transporte.

6.1.4.14.4 Masa neta máxima: 400 kg.

**6.1.4.15** ***Sacos de textil***

5L1 sin forro ni revestimiento internos
5L2 estancos a los pulverulentos
5L3 resistente al agua.

6.1.4.15.1 Los textiles utilizados serán de buena calidad. La resistencia del tejido y la confección del saco estarán función de la capacidad del saco y del uso al que se destine.

6.1.4.15.2 Sacos estancos a los pulverulentos 5L2: el saco deberá hacerse estanco a los pulverulentos, por ejemplo, mediante:

a) papel pegado en la superficie interna del saco con un adhesivo resistente al agua, como, por ejemplo, el alquitrán; o
b) una película de plástico pegada en la superficie interna del saco; o
c) uno o varios forros interiores de papel o de plástico.

6.1.4.15.3 Sacos resistentes al agua 5L3: el saco estará impermeabilizado para impedir la entrada de humedad, por ejemplo, mediante:

a) forros interiores separados, de papel resistente al agua (por ejemplo, papel kraft parafinado, papel embreado o papel kraft revestido de plástico); o
b) una lámina de plástico pegada en la superficie interna del saco; o
c) uno o varios forros interiores de plástico.

6.1.4.15.4 Masa neta máxima: 50 kg.

**6.1.4.16** ***Sacos de tejido de plástico***

5H1 sin forro ni revestimiento interiores
5H2 estancos a los pulverulentos
5H3 resistente al agua.

6.1.4.16.1 Los sacos se confeccionarán a partir de rafia o de monofilamentos de un plástico adecuado, estirados por tracción. La resistencia del material utilizado y la confección del saco estarán en función de la capacidad del saco y del uso al que se destine.

6.1.4.16.2 Si el tejido utilizado es plano, los sacos se confeccionarán por costura u otro método que garantice el cierre del fondo y de un lado. Si el tejido es tubular, el fondo del saco se cerrará por costura, tejido o un tipo de cierre que ofrezca una resistencia equivalente.

6.1.4.16.3 Sacos estancos a los pulverulentos 5H2: El saco deberá hacerse estanco a los pulverulentos, por ejemplo, mediante:

a) papel o lámina de plástico pegada en la superficie interna del saco; o
b) uno o varios forros interiores separados, de papel o de plástico.

6.1.4.16.4 Sacos resistentes al agua 5H3: el saco se impermeabilizará para impedir la entrada de humedad, por ejemplo, mediante:

a) forros interiores separados de papel resistente al agua (por ejemplo, papel kraft parafinado, embreado doble o revestido de plástico); o
b) una película de plástico pegada en la superficie interna o externa del saco; o
c) uno o varios forros interiores de plástico.

6.1.4.16.5 Masa neta máxima: 50 kg.

**6.1.4.17** ***Sacos de lámina de plástico***

5H4

6.1.4.17.1 Los sacos se fabricarán de un plástico adecuado. La resistencia del material utilizado y la confección del saco estarán en función de su capacidad y del uso al que se destine. Las uniones y

cierres deberán resistir las presiones y choques que el saco pueda sufrir en las condiciones normales de transporte.

6.1.4.17.2 Masa neta máxima: 50 kg.

**6.1.4.18** ***Sacos de papel***

5M1 multihojas
5M2 multihojas, resistentes al agua.

6.1.4.18.1 Los sacos se fabricarán de un papel kraft adecuado o de un papel equivalente que tenga tres hojas como mínimo, pudiendo ser la hoja intermedia de un tejido en red y que se adhiera a las hojas exteriores. La resistencia del papel y la confección de los sacos estarán en función de la capacidad del saco y del uso al que se destine. Las uniones y cierres serán estancos a los pulverulentos.

6.1.4.18.2 Sacos 5M2: Con el fin de impedir la entrada de humedad, un saco con cuatro hojas o más se impermeabilizará mediante la utilización, bien de una hoja resistente al agua para una de las dos capas exteriores, bien de una hoja resistente al agua, hecha de un material de protección adecuado, entre las dos hojas exteriores; un saco de tres hojas deberá impermeabilizarse mediante la utilización de una hoja resistente al agua como hoja exterior. Si hay riesgo de reacción del contenido con la humedad o si el contenido se ha embalado en estado húmedo, deberán también colocarse en contacto con el contenido una hoja o una capa resistente al agua, por ejemplo, papel kraft con asfaltado doble, papel kraft revestido de plástico, una película de plástico que recubra la superficie interior del saco o bien uno o varios revestimientos interiores de plástico. Las uniones y cierres serán estancos al agua.

6.1.4.18.3 Masa neta máxima: 50 kg.

**6.1.4.19** ***Embalaje compuesto (plástico)***

| | |
|---|---|
| 6HA1 | recipiente de plástico con bidón exterior de acero |
| 6HA2 | recipiente de plástico con jaula o caja exterior de acero |
| 6HB1 | recipiente de plástico con bidón exterior de aluminio |
| 6HB2 | recipiente de plástico con jaula o caja exterior de aluminio |
| 6HC | recipiente de plástico con caja exterior de madera |
| 6HD1 | recipiente de plástico con bidón exterior de contrachapado |
| 6HD2 | recipiente de plástico con caja exterior de contrachapado |
| 6HG1 | recipiente de plástico con bidón exterior de cartón |
| 6HG2 | recipiente de plástico con caja exterior de cartón |
| 6HH1 | recipiente de plástico con bidón exterior de plástico |
| 6HH2 | recipiente de plástico con caja exterior de plástico rígido. |

6.1.4.19.1 *Recipiente interior*

6.1.4.19.1.1 El recipiente interior de plástico cumplirá las disposiciones de 6.1.4.8.1 y 6.1.4.8.4 a 6.1.4.8.7.

6.1.4.19.1.2 El recipiente interior de plástico encajará sin holgura en el embalaje exterior, el cual no tendrá ninguna aspereza que pudiera causar abrasión del plástico.

6.1.4.19.1.3 Capacidad máxima del recipiente interior:

| | |
|---|---|
| 6HA1, 6HB1, 6HD1, 6HG1, 6HH1: | 250 litros. |
| 6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2, 6HH2: | 60 litros. |

6.1.4.19.1.4 Masa neta máxima:

| | |
|---|---|
| 6HA1, 6HB1, 6HD1, 6HG1, 6HH1: | 400 kg. |
| 6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2, 6HH2: | 75 kg. |

6.1.4.19.2 *Embalaje exterior*

6.1.4.19.2.1 Recipiente de plástico con un bidón exterior de acero 6HA1 o de aluminio 6HB1. El embalaje exterior deberá satisfacer las características de construcción dispuestas, según el caso, en 6.1.4.1 ó en 6.1.4.2.

6.1.4.19.2.2 Recipiente de plástico con una jaula o una caja exterior de acero 6HA2 o de aluminio 6HB2. El embalaje exterior deberá satisfacer las características de construcción dispuestas en 6.1.4.14.

6.1.4.19.2.3 Recipiente de plástico con una caja exterior de madera 6HC. El embalaje exterior deberá satisfacer las características de construcción dispuestas en 6.1.4.9.

6.1.4.19.2.4 Recipiente de plástico con un bidón exterior de contrachapado 6HD1. El embalaje exterior deberá satisfacer las características de construcción dispuestas en 6.1.4.5.

6.1.4.19.2.5 Recipiente de plástico con una caja exterior de contrachapado 6HD2. El embalaje exterior deberá satisfacer las características de construcción dispuestas en 6.1.4.10.

6.1.4.19.2.6 Recipiente de plástico con un bidón exterior de cartón 6HG1. El embalaje exterior deberá satisfacer las características de construcción dispuestas en 6.1.4.7.1 a 6.1.4.7.4.

6.1.4.19.2.7 Recipiente de plástico con una caja exterior de cartón 6HG2. El embalaje exterior deberá satisfacer las características de construcción dispuestas en 6.1.4.12.

6.1.4.19.2.8 Recipiente de plástico con un bidón exterior de plástico 6HH1. El embalaje exterior deberá satisfacer las características de construcción dispuestas en 6.1.4.8.1 a 6.1.4.8.6.

6.1.4.19.2.9 Recipiente de plástico con una caja exterior de plástico rígido (comprendidos los plásticos ondulados) 6HH2. El embalaje exterior deberá satisfacer las características de construcción dispuestas en 6.1.4.13.1 y 6.1.4.13.4 a 6.1.4.13.6.

**6.1.4.20** ***Embalaje compuesto (vidrio, porcelana o gres)***

| | |
|---|---|
| 6PA1 | recipiente con un bidón exterior de acero |
| 6PA2 | recipiente con una jaula o una caja exterior de acero |
| 6PB1 | recipiente con un bidón exterior de aluminio |
| 6PB2 | recipiente con una jaula o una caja exterior de aluminio |
| 6PC | recipiente con una caja exterior de madera |
| 6PD1 | recipiente con un bidón exterior de contrachapado |
| 6PD2 | recipiente con un cesto exterior de mimbre |
| 6PG1 | recipiente con un bidón exterior de cartón |
| 6PG2 | recipiente con una caja exterior de cartón |
| 6PH1 | recipiente con un embalaje exterior de plástico expandido |
| 6PH2 | recipiente con un embalaje exterior de plástico rígido. |

6.1.4.20.1 *Recipiente interior*

6.1.4.20.1.1 Los recipientes serán de la forma adecuada (cilíndrica o piriforme), fabricados a partir de un material de buena calidad, exento de defectos que pudieran debilitar su resistencia. Las paredes tendrán en todo punto el espesor suficiente y estarán exentas de tensiones internas.

6.1.4.20.1.2 Los recipientes se cerrarán con tapones roscados de plástico, tapones de vidrio esmerilado u otros cierres que sean, al menos tan eficaces como los citados. Todas las partes de los cierres que puedan entrar en contacto con el contenido del recipiente serán resistentes a la acción del contenido. Es preciso vigilar que los cierres se monten de manera que sean estancos y estén bloqueados para evitar que se aflojen durante el transporte. Si se necesitan cierres provistos de un respiradero, deberán estar de conformidad con 4.1.1.8.

6.1.4.20.1.3 Los recipientes estarán bien sujetos en el embalaje exterior mediante materiales amortiguadores y/o absorbentes.

6.1.4.20.1.4 Capacidad máxima del recipiente: 60 litros.

6.1.4.20.1.5 Masa neta máxima: 75 kg.

6.1.4.20.2 *Embalaje exterior*

6.1.4.20.2.1 Recipiente con un bidón exterior de acero 6PA1. El embalaje exterior deberá satisfacer las características de construcción dispuestas en 6.1.4.1. Pero la tapa móvil necesaria para este tipo de embalaje podrá tener la forma de un capuchón.

6.1.4.20.2.2 Recipiente con una jaula o una caja exterior de acero 6PA2. El embalaje exterior deberá satisfacer las características de construcción dispuestas en 6.1.4.14. Si los recipientes son cilíndricos y de

posición vertical, el embalaje exterior deberá sobrepasarlos en altura, así como a sus cierres. Si el embalaje exterior es una jaula que envuelve un recipiente piriforme y se adapta a esta forma, estará provisto de una tapa de protección (capuchón).

6.1.4.20.2.3 Recipiente con un bidón exterior de aluminio 6PB1. El embalaje exterior deberá satisfacer las características de construcción dispuestas en 6.1.4.2.

6.1.4.20.2.4 Recipiente con una jaula o una caja exterior de aluminio 6PB2. El embalaje exterior deberá satisfacer las características de construcción dispuestas en 6.1.4.14.

6.1.4.20.2.5 Recipiente con una caja exterior de madera 6PC. El embalaje exterior deberá satisfacer las características de construcción dispuestas en 6.1.4.9.

6.1.4.20.2.6 Recipiente con un bidón exterior de contrachapado 6PD1. El embalaje exterior deberá satisfacer las características de construcción dispuestas en 6.1.4.5.

6.1.4.20.2.7 Recipiente con un cesto exterior de mimbre 6PD2. Los cestos de mimbre se confeccionarán convenientemente y con un material de buena calidad. Estarán provistos de una tapa de protección (capuchón) de manera que se eviten daños a los recipientes.

6.1.4.20.2.8 Recipiente con un bidón exterior de cartón 6PG1. El embalaje exterior deberá satisfacer las características de construcción dispuestas en 6.1.4.7.1 a 6.1.4.7.4.

6.1.4.20.2.9 Recipiente con una caja exterior de cartón 6PG2. El embalaje exterior deberá satisfacer las características de construcción dispuestas en el párrafo 6.1.4.12.

6.1.4.20.2.10 Recipientes con un embalaje exterior de plástico expandido o de plástico rígido (6PH1 ó 6PH2): los materiales de estos dos embalajes exteriores deberán satisfacer las disposiciones del 6.1.4.13. El embalaje exterior de plástico rígido será de polietileno de alta densidad o de otra materia plástica comparable. La tapa móvil necesaria para este tipo de embalaje podrá tener, sin embargo, la forma de un capuchón.

**6.1.4.21** ***Embalajes combinados***

Se aplicarán las disposiciones pertinentes de la sección 6.1.4 relativas a los embalajes exteriores a utilizar.

***NOTA:*** *Para los envases interiores y exteriores a utilizar, ver en el capítulo 4.1 las instrucciones de embalaje aplicables.*

**6.1.4.22** ***Envases metálicos ligeros***

0A1 con tapa fija
0A2 con tapa móvil.

6.1.4.22.1 La chapa de la virola y de los fondos será de un acero adecuado; su espesor estará en función de la capacidad de los embalajes y del uso al que estén destinados.

6.1.4.22.2 Las uniones serán soldadas, ensambladas por doble engatillado como mínimo o realizadas mediante un procedimiento que garantice una resistencia y una estanqueidad análogas.

6.1.4.22.3 Los revestimientos interiores tales como los revestimientos galvanizados, estañados, barnizados, etc., deberán ser resistentes y adherirse en todos los puntos al acero, incluso en los cierres.

6.1.4.22.4 Las aberturas de llenado, vaciado y aireación en la virola o los fondos de los embalajes con tapa fijan 0A1 no tendrán más de 7 cm de diámetro. Los embalajes provistos de aberturas más anchas se considerarán como del tipo de tapa móvil 0A2.

6.1.4.22.5 Los cierres de los envases con tapa fija 0A1 deben ser o bien de un tipo roscado, o bien que, puedan asegurarse mediante un dispositivo roscado u otro tipo de dispositivo al menos igual de eficaz. Los dispositivos de cierre de los envases con tapa móvil 0A2 se diseñarán y realizarán de manera que queden bien cerrados y que los envases permanezcan estancos en las condiciones normales de transporte.

6.1.4.22.6 Capacidad máxima de los embalajes: 40 litros.

6.1.4.22.7 Masa neta máxima: 50 kg.

## 6.1.5 Disposiciones relativas a las pruebas para los embalajes

### 6.1.5.1 *Ejecución y repetición de las pruebas*

6.1.5.1.1 El tipo de construcción de cada embalaje será sometido a las pruebas indicadas en la sección 6.1.5 según los procedimientos fijados por la autoridad competente que autoriza la colocación del marcado y deberá ser aprobado por dicha autoridad.

6.1.5.1.2 Antes de utilizar un embalaje, el tipo de construcción de dicho embalaje deberá haber superado con éxito las pruebas prescritas en este capítulo. El tipo de construcción del embalaje está determinado por el diseño, la dimensión, el material utilizado y su espesor, el modo de construcción y de sujeción, pero también puede incluir diversos tratamientos de superficie. Un tipo de construcción incluye además los embalajes que sólo difieren del tipo de construcción en su altura nominal reducida.

6.1.5.1.3 Las pruebas deberán repetirse con muestras de producción a intervalos fijados por la autoridad competente. En los embalajes de papel o cartón, una preparación en condiciones ambientales se considera equivalente a las disposiciones indicadas en 6.1.5.2.3.

6.1.5.1.4 Las pruebas también deberán repetirse después de cada modificación que afecte al diseño, al material o al modo de construcción de un embalaje.

6.1.5.1.5 La autoridad competente puede permitir las pruebas selectivas de embalajes que sólo difieran en detalles mínimos de un tipo de construcción ya probados: por ejemplo, embalajes que contengan envases interiores de tamaño más pequeño o de menor masa neta, o también embalajes como bidones, sacos y cajas que tengan alguna o algunas de sus dimensiones exteriores ligeramente reducidas.

6.1.5.1.6 *(Reservado).*

***NOTA**: Para las condiciones relativas a la utilización de diferentes tipos de envases interiores en un embalaje exterior y las modificaciones admisibles en los envases interiores, véase 4.1.1.5.1. Estas condiciones no limitan la utilización de envases interiores cuando se aplique el 6.1.5.1.7.*

6.1.5.1.7 Se podrán agrupar y transportar objetos o envases interiores de cualquier tipo para materias sólidas o líquidas sin necesidad de haber realizado las pruebas en un embalaje exterior, siempre que se cumplan las condiciones siguientes:

a) el embalaje exterior deberá haber sido comprobado con éxito de conformidad con 6.1.5.3, con envases interiores frágiles (por ejemplo, de vidrio) que contuvieran líquidos, y desde una altura de caída correspondiente al grupo de embalaje I;

b) la masa bruta total del conjunto de los envases interiores no deberá ser superior a la mitad de la masa bruta de los envases interiores utilizados para la prueba de caída mencionada en el apartado a) anterior;

c) el espesor del material de relleno colocado entre los envases interiores y entre éstos últimos y el exterior del embalaje no deberá quedar reducido a un valor inferior al espesor correspondiente en el embalaje comprobado inicialmente; cuando se haya utilizado un envase interior único en la prueba inicial, el espesor del relleno entre los envases interiores no deberá ser inferior al espesor del relleno aplicado entre el exterior del embalaje y el envase interior en la prueba inicial. Cuando se utilicen envases interiores menos numerosos o más pequeños (en comparación con los envases interiores utilizados en la prueba de caída), será necesario añadir material de relleno suficiente para ocupar los espacios vacíos;

d) el embalaje exterior deberá haber superado la prueba de apilamiento mencionada en 6.1.5.6, estando vacío. La masa bruta de bultos idénticos estará en función de la masa total de los envases interiores utilizados para la prueba de caída mencionada en el apartado a) anterior;

e) los envases interiores que contengan materias líquidas se rodearán completamente de una cantidad de material absorbente suficiente para absorber la totalidad del líquido contenido en los envases interiores;

f) cuando el embalaje exterior no sea estanco a los líquidos o a los productos pulverulentos, en función de que esté destinado a contener envases interiores para materias líquidas o sólidas, será necesario utilizar el medio adecuado para retener el contenido líquido o sólido en caso de fuga, en forma de revestimiento estanco, saco de plástico u otro medio de igual eficacia.

Para los embalajes que contengan líquidos, el material absorbente prescrito en el apartado e) anterior se colocará en el interior del medio utilizado para retener el contenido líquido;

g) los embalajes deberán llevar marcas que cumplan las disposiciones de la sección 6.1.3, indicativas de que han superado las pruebas funcionales del grupo de embalaje I para los embalajes combinados. La masa bruta máxima indicada en kilogramos estará limitada a la suma de la masa del embalaje exterior más la mitad de la masa del envase (de los envases) interior(es) utilizado(s) en la prueba de caída mencionada en el apartado a) anterior. En la marca del embalaje deberá figurar también la letra "V", como se indica en 6.1.2.4.

6.1.5.1.8 La autoridad competente puede solicitar en cualquier momento la demostración, mediante la ejecución de las pruebas indicadas en la presente sección, de que los embalajes producidos en serie satisfacen las pruebas soportadas por el tipo de construcción. Las actas de las pruebas se conservarán a los efectos de verificación.

6.1.5.1.9 Si por motivos de seguridad fuera necesario aplicar un tratamiento o un revestimiento interior, el embalaje deberá conservar sus cualidades protectoras incluso después de las pruebas.

6.1.5.1.10 Una misma muestra podrá someterse a varias pruebas, siempre que la validez de los resultados no sea afectada por ello y que la autoridad competente haya concedido autorización.

6.1.5.1.11 *Embalajes de socorro*

Los embalajes de socorro (ver 1.2.1) serán comprobados y marcados de conformidad con las disposiciones aplicables a los embalajes del grupo de embalaje II destinados al transporte de materias sólidas o de envases interiores, pero:

a) la materia utilizada para ejecutar las pruebas será el agua, y los embalajes se llenarán hasta el 98 % como mínimo de su capacidad máxima. Se podrán agregar, por ejemplo, sacos de granalla de plomo para obtener la masa total de bultos requeridos, siempre que los sacos se coloquen de manera que los resultados de la prueba no sean modificados. En la ejecución de la prueba de caída, también podrá variarse la altura de caída de conformidad con 6.1.5.3.5 b);

b) los embalajes deberán superar además con éxito la prueba de estanqueidad a 30 kPa y los resultados de esta prueba se reflejará en el acta de prueba prescrita en 6.1.5.8; y

c) los embalajes deberán llevar la marca "T" como se indica en 6.1.2.4.

### 6.1.5.2 *Preparación de los embalajes para las pruebas*

6.1.5.2.1 Las pruebas se ejecutarán sobre embalajes preparados para el transporte, comprendidos, si se trata de embalajes combinados, los envases interiores utilizados. Los recipientes o envases interiores o simples que no sean sacos se llenarán al menos hasta el 98% de su capacidad máxima para los líquidos y el 95% para los sólidos. Los sacos se deben llenar hasta la masa máxima a la que se pueden utilizar. Para los embalajes combinados en que el envase interior esté destinado a contener materias sólidas o líquidas, se exigirán pruebas distintas para el contenido líquido y para el contenido sólido. Las materias u objetos que se hayan de transportar en los embalajes podrán ser sustituidas por otras materias u objetos, salvo si al hacerlo se falsearan los resultados de las pruebas. Para las materias sólidas, en el caso de utilizar otra materia, ésta deberá tener las mismas características físicas (masa, granulometría, etc.) que la materia a transportar. Se admite utilizar cargas adicionales, como por ejemplo sacos de granalla de plomo, para obtener la masa total requerida del bulto, siempre que los sacos se coloquen de manera que no falseen los resultados de la prueba.

6.1.5.2.2 Para las pruebas de caída relativa a los líquidos, cuando se utilice otra materia, ésta deberá tener una densidad relativa y una viscosidad análogas a las de la materia a transportar. También podrá utilizarse el agua para la prueba de caída en las condiciones fijadas en 6.1.5.3.5.

6.1.5.2.3 Los embalajes de papel o de cartón se acondicionarán durante 24 horas como mínimo en una atmósfera que tenga una humedad relativa y una temperatura controladas. Se elegirá entre tres opciones posibles. Las condiciones ambientales que se consideran preferibles son una temperatura de 23 °C ± 2 °C y una humedad relativa del 50% ± 2%. Las otras dos opciones son, respectivamente, 20 °C ± 2 °C y 65% ± 2%, y 27 °C± 2 °C y 65% ± 2%.

***NOTA**: Los valores medios deberán estar entre estos límites. Fluctuaciones de corta duración y limitaciones relativas a las medidas individuales pueden producir variaciones de las medidas*

*individuales que lleguen hasta el ± 5% para la humedad relativa sin que ello ejerza una incidencia sensible sobre la reproducibilidad de los resultados de las pruebas.*

6.1.5.2.4 *(Reservado).*

6.1.5.2.5 Para demostrar que su compatibilidad química con las materias líquidas es suficiente, los bidones y los jerricanes de plástico según 6.1.4.8 y, si es necesario, los embalajes compuestos (plástico) según 6.1.4.19 deberán almacenarse a la temperatura ambiente y durante seis meses, durante dicho período las muestras de prueba permanecerán llenas de las mercancías que están destinadas a transportar.

Durante las primeras y las últimas 24 horas del almacenamiento, las muestras de prueba se colocarán con el cierre hacia abajo. Sin embargo, los embalajes provistos de un respiradero únicamente lo serán durante 5 minutos cada vez. Después de este almacenamiento, las muestras se someterán a las pruebas previstas en 6.1.5.3 a 6.1.5.6.

Para los recipientes interiores de embalajes compuestos (plástico), no será necesario aportar la demostración de compatibilidad suficiente cuando se sepa que las propiedades de resistencia del plástico no se modifican sensiblemente bajo la acción de la materia de llenado.

Se entenderá por modificación sensible de las propiedades de resistencia:

a) una clara fragilización; o
b) una disminución considerable de la elasticidad, salvo que esté relacionada con un aumento al menos proporcional del alargamiento a la tracción.

Si el comportamiento de la materia plástica hubiera sido evaluado por otros métodos, se podrá omitir la prueba de compatibilidad mencionada. Dichos métodos serán al menos equivalentes a la prueba de compatibilidad anterior y deberán estar reconocidos por la autoridad competente.

***NOTA**: Para los bidones y jerricanes de plástico y para los embalajes compuestos (plástico), de polietileno, véase también 6.1.5.2.6 a continuación.*

6.1.5.2.6 Para los bidones y jerricanes, definidos en 6.1.4.8 y, si es necesario, para los embalajes compuestos definidos en 6.1.4.19, de polietileno la compatibilidad química con los líquidos de llenado asimilados conforme al 4.1.1.21 puede demostrarse de la manera siguiente con líquidos patrones (véase 6.1.6).

Los líquidos patrones son representativos del proceso de degradación del polietileno, debido al reblandecimiento por hinchamiento, a la fisuración bajo tensión, a la degradación molecular o a sus efectos acumulados. La compatibilidad química suficiente de estos envases puede demostrarse mediante el almacenamiento de muestras de ensayo durante tres semanas a 40 °C con el líquido patrón adecuado; cuando dicho líquido patrón sea el agua, no es necesario el almacenamiento conforme a este procedimiento. El almacenamiento no es tampoco necesario para las muestras de ensayo que se utilizan para la prueba de apilamiento, si el líquido patrón utilizado es una solución tensoactiva o ácido acético.

Durante las primeras y las últimas 24 horas de almacenamiento, las muestras de prueba se deben colocar con el cierre orientado hacia abajo. Sin embargo, los embalajes provistos de un respiradero únicamente lo estarán durante 5 minutos cada vez. Después de este almacenamiento, las muestras serán sometidas a las pruebas previstas en 6.1.5.3 a 6.1.5.6.

Para el hidroperóxido de terc-butilo con un contenido de peróxido superior al 40%, así como los ácidos peroxiacéticos de la clase 5.2, la prueba de compatibilidad no deberá efectuase con líquidos patrones. Para estas materias, la compatibilidad química suficiente de las muestras de prueba se comprobará mediante un almacenamiento de seis meses a la temperatura ambiente con las materias que los embalajes estén destinados a transportar.

El resultado del procedimiento según este párrafo se puede aplicar igualmente a un tipo de construcción semejante de polietileno cuya superficie interna esté fluorada.

6.1.5.2.7 Para los embalajes de polietileno definidos en 6.1.5.2.6, que han superado la prueba definida en 6.1.5.2.6, podrán autorizarse también materias de llenado distintas de las que figuran como asimiladas en 4.1.1.21. Esta autorización tendrá lugar después de ensayos de laboratorio que deberán demostrar que el efecto de estas materias de llenado sobre las probetas es más débil que el de los líquidos patrones, habiendo tenido en cuenta los mecanismos de deterioro. Las mismas

condiciones que las definidas en 4.1.1.21.2 se aplicarán a las densidades relativas y a las presiones de vapor.

6.1.5.2.8 En el caso de embalajes combinados, siempre que las propiedades de resistencia de los envases interiores de plástico no se modifiquen sensiblemente bajo la acción de la materia de llenado, no será necesario aportar la demostración de la compatibilidad química suficiente. Se entenderá por modificación sensible de las propiedades de resistencia:

a) una clara fragilización; o
b) una disminución considerable de la elasticidad, salvo que esté relacionada con un aumento al menos proporcional del alargamiento a la tracción.

### 6.1.5.3 *Prueba de caída*[3]

6.1.5.3.1 *Número de muestras (por tipo de construcción y por fabricante) y orientación de la muestra para la prueba de caída.*

Para las pruebas distintas de las de caída de plano, el centro de gravedad deberá encontrarse en la vertical del punto de impacto.

Si para una prueba dada hay varias orientaciones posibles, se elegirá la orientación para la cual el riesgo de rotura del embalaje es máximo.

| Embalaje | Número de muestras por prueba | Orientación de la muestra |
|---|---|---|
| a) Bidones de acero<br>Bidones de aluminio<br>Bidones de metal distinto del acero o el aluminio<br>Jerricanes de acero<br>Jerricanes de aluminio<br>Bidones de contrachapado<br>Bidones de cartón<br>Bidones y jerricanes de plástico<br>Embalajes compuestos en forma de bidón<br>Envases metálicos ligeros | Seis (tres para cada ensayo de caída) | Primer ensayo (con tres muestras): el embalaje deberá golpear el área de impacto diagonalmente con el reborde del fondo o, si no hay reborde, con una junta periférica o un borde.<br><br>Segundo ensayo (con las otras tres muestras): el embalaje deberá golpear el área de impacto con la parte más débil que no fue comprobada en el primer ensayo de caída, por ejemplo, con un cierre o, para determinados bidones cilíndricos, con la junta longitudinal soldada de la virola. |
| b) Cajas de madera natural<br>Cajas de contrachapado<br>Cajas de aglomerado de madera<br>Cajas de cartón<br>Cajas de plástico<br>Cajas de acero o de aluminio<br>Embalaje compuesto en forma de caja | Cinco (una para cada ensayo de caída) | Primer ensayo: de plano sobre el fondo<br>Segundo ensayo: de plano sobre la parte superior<br>Tercer ensayo: de plano sobre el lado más largo<br>Cuarto ensayo: de plano sobre el lado más corto<br>Quinto ensayo: sobre una esquina |
| c) Sacos<br>- de hoja única y costura lateral | Tres (tres ensayos de caída por saco) | Primer ensayo: de plano sobre una cara ancha<br>Segundo ensayo: de plano sobre una cara estrecha<br>Tercer ensayo: sobre una extremidad del saco |
| d) Sacos<br>- de hoja única y sin costura lateral, o multihoja | Tres (dos ensayos de caída por saco) | Primer ensayo: de plano sobre una cara ancha<br>Segundo ensayo: sobre una extremidad del saco |
| e) Embalaje compuesto (vidrio, porcelana o gres) que lleven la mención "RID/ADR" de conformidad con 6.1.3.1 a) ii) en forma de bidón o de caja | Tres (una para cada ensayo de caída) | Diagonalmente en el reborde del fondo o, si no hay reborde, sobre una junta periférica o el borde. |

6.1.5.3.2 *Preparación particular de las muestras para la prueba de caída*

[3] *Ver norma ISO 2248.*

En el caso de los embalajes enumerados a continuación, la muestra y su contenido se acondicionarán a una temperatura igual o inferior a -18 °C:

a) bidones de plástico (ver 6.1.4.8);
b) jerricanes de plástico (ver 6.1.4.8);
c) cajas de plástico distintas de las cajas de plástico expandido (ver 6.1.4.13);
d) embalajes compuestos (de plástico) (ver 6.1.4.19); y
e) embalajes combinados con envases interiores de plástico distintos de los sacos de plástico destinados a contener sólidos u objetos.

Cuando las muestras de prueba estén acondicionadas de esta manera, no es necesario llevar a cabo el acondicionamiento prescrito en 6.1.5.2.3. Los líquidos utilizados para la prueba se mantendrán en estado líquido, mediante adición de anticongelante si fuera necesario.

6.1.5.3.3 Para tener en cuenta una posible relajación de la junta, los embalajes de tapa móvil para líquidos no deben someterse a la prueba de caída hasta al menos 24 horas después del llenado y el cierre.

6.1.5.3.4 *Área de impacto*

El área de impacto será una superficie no elástica y horizontal y deberá ser:

- de una sola pieza y suficientemente maciza para que permanezca fija;
- plana, sin defectos locales que puedan influir en los resultados de las pruebas;
- suficientemente rígida para no deformarse en las condiciones de prueba y no susceptible de ser dañada por las pruebas; y
- lo bastante grande para asegurar que el bulto sometido a la prueba cae totalmente sobre su superficie.

6.1.5.3.5 *Altura de caída*

Para las materias sólidas y las líquidas, si la prueba se ejecuta con el sólido o el líquido a transportar o con otra materia que tenga en esencia las mismas características físicas:

| Grupo de embalaje I | Grupo de embalaje II | Grupo de embalaje III |
|---|---|---|
| 1,8 m | 1,2 m | 0,8 m |

Para las materias líquidas en embalajes/envases simples y para los envases interiores de embalajes combinados, si la prueba se ejecuta con agua:

***NOTA:*** *Por "agua" se entiende también soluciones de agua/anticongelante que tengan una densidad relativa mínima de 0,95 para los ensayos a -18 °C.*

a) si la materia a transportar tiene una densidad relativa no superior a 1,2:

| Grupo de embalaje I | Grupo de embalaje II | Grupo de embalaje III |
|---|---|---|
| 1,8 m | 1,2 m | 0,8 m |

b) si la materia a transportar tiene una densidad relativa superior a 1,2, la altura de caída se calculará con ayuda de la densidad relativa (d) de la materia a transportar, redondeada a la primera cifra decimal superior, de la manera siguiente:

| Grupo de embalaje I | Grupo de embalaje II | Grupo de embalaje III |
|---|---|---|
| d x 1,5 (m) | d x 1,0 (m) | d x 0,67 (m) |

c) Para los envases metálicos ligeros que lleven la mención "RID/ADR" de conformidad con 6.1.3.1 a) ii) destinados al transporte de materias cuya viscosidad a 23° C sea superior a 200 $mm^2/s$ (lo que corresponde a un tiempo de vaciado de 30 segundos con un vaso normalizado ISO cuyo orificio de salida tiene un diámetro de 6 mm, según la norma ISO 2431:1993)

i) con una densidad relativa (d) no superior a 1,2:

| Grupo de embalaje II | Grupo de embalaje III |
|---|---|
| 0,6 m | 0,4 m |

ii) para las materias a transportar cuya densidad relativa (d) sea mayor que 1,2, la altura de caída se calculará en función de la densidad relativa (d) de la materia a transportar, redondeada a la primera cifra decimal superior, de la manera siguiente:

| Grupo de embalaje II | Grupo de embalaje III |
|---|---|
| d x 0,5 (m) | d x 0,33 (m) |

6.1.5.3.6 *Criterios de aceptación*

6.1.5.3.6.1 Todo envase que contenga un líquido deberá ser estanco una vez que se haya establecido el equilibrio entre las presiones interior y exterior; sin embargo, para los envases interiores de embalajes combinados y para los recipientes interiores de los embalajes compuestos (vidrio, porcelana o gres) que lleven la mención "RID/ADR" de conformidad con 6.1.3.1 a) ii), no es necesario que las presiones estén igualadas.

6.1.5.3.6.2 Si un embalaje/envase para materias sólidas ha sido sometido a una prueba de caída y ha chocado en el área de impacto con su cara superior, se considerará que la muestra ha superado la prueba con éxito si el contenido queda totalmente retenido por un envase o recipiente interior (por ejemplo, saco de plástico), incluso si el cierre, manteniendo su función de retención, no es ya estanco a los productos pulverulentos.

6.1.5.3.6.3 El embalaje o el embalaje exterior de un embalaje compuesto o de un embalaje combinado no presentará ningún deterioro que pueda comprometer la seguridad durante el transporte. Los recipientes interiores, los envases interiores o los objetos deberán permanecer completamente dentro del embalaje exterior, y no habrá ninguna fuga de la materia contenida en el recipiente interior o del (de los) envase(s) interior(es).

6.1.5.3.6.4 Ni la lámina exterior de un saco ni un embalaje exterior deberán presentar ninguna clase de deterioro que pudiera comprometer la seguridad en el transcurso del transporte.

6.1.5.3.6.5 Una pérdida muy ligera por el (los) cierre(s) con ocasión del choque no se considerará como un fallo del embalaje, siempre que no haya ninguna otra fuga.

6.1.5.3.6.6 En los embalajes para mercancías de la clase 1, no se admitirá ninguna rotura que permita la salida al exterior de materias u objetos explosivos.

**6.1.5.4** ***Prueba de estanqueidad***

La prueba de estanqueidad se efectuará con todos los tipos de construcción de envases diseñados para contener materias líquidas; sin embargo, no es necesaria esta prueba para:

- los envases interiores de embalajes combinados;
- los recipientes interiores de embalajes compuestos (vidrio, porcelana o gres) que lleven la mención "RID/ADR" de conformidad con 6.1.3.1 a) ii);
- los envases metálicos ligeros que lleven la mención "RID/ADR" de conformidad con 6.1.3.1 a) ii) destinados a contener materias cuya viscosidad a 23 °C sea superior a 200 $mm^2/s$;

6.1.5.4.1 *Número de muestras:* tres muestras por tipo de construcción y por fabricante.

6.1.5.4.2 *Preparación particular de las muestras para la prueba:* si los cierres están provistos de un respiradero, será necesario sustituirlos por cierres similares sin respiradero o bien taponar el respiradero.

6.1.5.4.3 *Método y presión de prueba a aplicar:* los envases, incluidos sus cierres, se mantendrán bajo el agua durante cinco minutos mientras se les somete a una presión de aire interna; el modo de mantenerlos sumergidos no deberá modificar los resultados de la prueba.

La presión de aire (manométrica) aplicada será la siguiente:

| Grupo de embalaje I | Grupo de embalaje II | Grupo de embalaje III |
|---|---|---|
| Al menos 30 kPa (0,3 bar) | Al menos 20 kPa (0,2 bar) | Al menos 20 kPa (0,2 bar) |

Se podrán utilizar otros métodos si tienen una eficacia al menos igual.

6.1.5.4.4 *Criterio de aceptación*

No se observará ninguna fuga.

**6.1.5.5** ***Prueba de presión interna (hidráulica)***

6.1.5.5.1 *Envases que se someterán a las pruebas:*

La prueba de presión hidráulica interna se efectuará con todos los tipos de construcción de envases de metal o plástico y con todos los embalajes compuestos, destinados a contener materias líquidas. Este ensayo no es necesario para:

- los envases interiores de embalajes combinados;
- los recipientes interiores de embalajes compuestos (vidrio, porcelana o gres) que lleven la mención "RID/ADR" de conformidad con 6.1.3.1 a) ii);
- los envases metálicos ligeros que lleven la mención "RID/ADR" de conformidad con 6.1.3.1 a) ii) destinados a contener materias cuya viscosidad a 23 °C sea superior a 200 $mm^2/s$;

6.1.5.5.2 *Número de muestras:* tres muestras por tipo de construcción y por fabricante.

6.1.5.5.3 *Preparación particular de los envases para la prueba*: si los cierres están provistos de respiraderos, será necesario sustituirlos por cierres similares sin respiradero o bien taponar el respiradero.

6.1.5.5.4 *Método y presión de prueba a aplicar:* los envases de metal y los embalajes compuestos (vidrio, porcelana o gres) con sus cierres se someterán a la presión de prueba durante 5 minutos. Los envases de plástico y embalajes compuestos (plástico) con sus cierres se someterán a la presión de prueba durante 30 minutos. Esta presión es la que figurará en la marca requerida 6.1.3.1 d). La manera en que los embalajes se mantengan para la prueba no deberá falsear los resultados. La presión de prueba se aplicará de manera continua y regular y se mantendrá constante durante toda la duración de la prueba. La presión hidráulica (manométrica) aplicada, tal como se determine por uno de los métodos siguientes, será:

a) al menos la presión manométrica total medida en el embalaje (es decir, la presión de vapor del líquido de llenado, aumentada en la presión parcial del aire o de los demás gases inertes y disminuida en 100 kPa) a 55 °C, multiplicada por un coeficiente de seguridad de 1,5; para determinar esta presión manométrica total, se tomará como base un grado de llenado máximo conforme al grado de llenado indicado en 4.1.1.4 y una temperatura de llenado de 15 °C; o

b) al menos 1,75 veces la presión de vapor a 50 °C del líquido a transportar, menos 100 kPa; sin embargo, no será inferior a 100 kPa; o

c) al menos 1,5 veces la presión de vapor a 55 °C del líquido a transportar, menos 100 kPa; sin embargo, no será inferior a 100 kPa.

6.1.5.5.5 Además, los embalajes destinados a contener líquidos del grupo de embalaje I serán comprobados a una presión mínima de prueba de 250 kPa (manométrica) durante una duración de la prueba de 5 ó 30 minutos, según sea el material de construcción del embalaje.

6.1.5.5.6 *Criterio de aceptación:* ningún embalaje deberá tener fugas.

**6.1.5.6** ***Prueba de apilamiento***

La prueba de apilamiento se efectuará con todos los tipos de construcción de embalaje con excepción de los sacos y de los embalajes compuestos (vidrio, porcelana o gres) no apilables que lleven la mención "RID/ADR" de conformidad con 6.1.3.1 a) ii).

6.1.5.6.1 *Número de muestras:* tres muestras por tipo de construcción y por fabricante.

6.1.5.6.2 *Método de prueba*: la muestra se someterá a una fuerza aplicada sobre su superficie superior equivalente a la masa total de los bultos idénticos que pudieran apilarse encima de la muestra durante el transporte; si el contenido de la muestra es un líquido con una densidad relativa diferente de la del líquido a transportar, la fuerza se calculará en función de este último líquido. La altura mínima de la pila, comprendida la de la muestra, debe ser de 3 m. La prueba deberá durar 24 horas, salvo en el caso de los bidones y jerricanes de plástico y de los embalajes compuestos de plástico 6HH1 y 6HH2 destinados al transporte de líquidos, que se someterán a la prueba de apilamiento durante 28 días a una temperatura de 40° C como mínimo.

Para la prueba definida en 6.1.5.2.5, convendrá utilizar la materia de llenado original. Para la prueba definida en 6.1.5.2.6, se efectuará una prueba de apilamiento con un líquido patrón.

6.1.5.6.3 *Criterios de aceptación*: no deberá haber fugas en ninguna de las muestras. En el caso de embalajes compuestos y embalajes combinados, no deberá haber ninguna fuga de la materia contenida en el recipiente interior o envase interior. Ninguna de las muestras deberá presentar deterioros que pudieran comprometer la seguridad durante el transporte, ni deformaciones que puedan reducir su resistencia o provocar una falta de estabilidad cuando los embalajes estén apilados. Los embalajes de plástico serán enfriados hasta la temperatura ambiente antes de la evaluación del resultado.

**6.1.5.7** ***Prueba complementaria de permeabilidad para los bidones y los cuñetes de plástico definidos en 6.1.4.8 y para los embalajes compuestos (plástico) definidos en 6.1.4.19, destinados al transporte de materias líquidas que tengan un punto de inflamación ≤ 60° C, excepto los embalajes 6HA1.***

Los embalajes de polietileno sólo se someterán a esta prueba si han de ser autorizados para el transporte de benceno, tolueno, xileno o mezclas y preparados que contengan estas materias.

6.1.5.7.1 *Número de muestras de prueba*: Tres embalajes por tipo de construcción y por fabricante.

6.1.5.7.2 *Preparación particular de la muestra para la prueba:* Las muestras se almacenarán previamente con la materia de llenado original de conformidad con 6.1.5.2.5 o, para los embalajes de polietileno de alta masa molecular, con el líquido patrón «mezcla de hidrocarburos (white spirit)» de conformidad con 6.1.5.2.6.

6.1.5.7.3 *Método de prueba:* Las muestras de prueba, llenas de la materia para la cual se autorizará el embalaje, se pesarán antes y después de un almacenamiento de 28 días a 23° C y 50% de humedad relativa ambiente. Para los embalajes de polietileno de alta masa molecular, la prueba podrá efectuarse con el líquido patrón «mezcla de hidrocarburos (white spirit)» en lugar del benceno, tolueno o xileno.

6.1.5.7.4 *Criterio de aceptación*: La permeabilidad no deberá sobrepasar 0,008 g / l. h

**6.1.5.8** ***Informe de la prueba***

6.1.5.8.1 Deberá elaborarse un informe de prueba que se pondrá a disposición de los usuarios del embalaje y que incluirá, al menos, los datos siguientes:

1. Nombre y dirección del organismo de prueba;
2. Nombre y dirección del solicitante (si es necesario);
3. Número de identificación único del informe de prueba;
4. Fecha del informe de prueba;
5. Fabricante del embalaje;
6. Descripción del tipo de construcción del embalaje (por ejemplo: dimensiones, materiales, cierres, espesor de las paredes, etc.), comprendido el método de fabricación (por ejemplo, moldeo por soplado) con posibles dibujos y/o fotografías;
7. Capacidad máxima;
8. Características del contenido de la prueba, por ejemplo, viscosidad y densidad relativa para los líquidos y granulometría para las materias sólidas. Para los embalajes/envases de plástico sometidos a la prueba de presión interna del 6.1.5.5, la temperatura del agua utilizada;
9. Descripción y resultado de las pruebas;
10. El informe de prueba deberá estar firmada, con indicación del nombre y de la función del firmante.

6.1.5.8.2 El informe de prueba deberá declarar que el embalaje, tal como se prepara para el transporte, ha sido comprobado de conformidad con las disposiciones correspondientes de la presente sección y que la utilización de otros métodos de embalaje o de otros elementos de embalaje podría invalidar esta acta de prueba. Un ejemplar del informe de prueba deberá ponerse a disposición de la autoridad competente.

**6.1.6 Líquidos patrones para probar la compatibilidad química de los embalajes, incluidos los GRG/IBC, de polietileno conforme a 6.1.5.2.6, y al 6.5.6.3.5, respectivamente**

6.1.6.1 Para esta materia plástica se podrán utilizar los líquidos patrones siguientes:

a) ***Solución tensoactiva*** para las materias cuyos efectos de fisuración bajo tensión sobre el polietileno sean fuertes, en particular para todas las soluciones y preparados que contengan elementos tensoactivos.

Se utilizará una solución acuosa del 1% de sulfonato de alquilbenceno, o una solución acuosa del 5% de etoxilato de nonilfenol que debe previamente almacenarse durante al menos 14 días a una temperatura de 40 ºC antes de ser utilizado por primera vez para las pruebas. La tensión superficial de esta solución, a 23 °C, será de 31 a 35 mN/m.

La prueba de apilamiento se efectuará tomando como base una densidad relativa de al menos 1,2.

Si con una solución tensoactiva se demuestra la compatibilidad química suficiente, no es necesario proceder a una prueba de compatibilidad con el ácido acético.

Para las materias de llenado cuyos efectos de fisuración bajo tensión sobre el polietileno sean más fuertes que los de la solución tensoactiva, la compatibilidad química suficiente puede probarse después de un almacenamiento previo de tres semanas a 40 °C, según 6.1.5.2.6, pero con la materia de llenado original.

b) ***Ácido acético*** para las materias y preparados que provoquen efectos de fisuración bajo tensión sobre el polietileno, en particular para los ácidos monocarboxílicos y para los alcoholes monovalentes.

Se utilizará ácido acético en concentración del 98 al 100%. Densidad relativa = 1,05.

La prueba de apilamiento se efectuará tomando como base una densidad relativa de al menos 1,1.

En el caso de las materias de llenado que hinchen el polietileno más que el ácido acético, hasta tal punto que el aumento de su masa pueda alcanzar el 4%, la compatibilidad química suficiente puede probarse tras un almacenamiento previo de tres semanas a 40 °C, de conformidad con 6.1.5.2.6, pero con la mercancía de llenado original.

c) ***Acetato de butilo normal/solución tensoactiva saturada de acetato de butilo normal*** para las materias y preparados que hinchen el polietileno hasta tal punto que su masa aumente aproximadamente un 4% y que al mismo tiempo presenten un efecto de fisuración bajo tensión, en particular para los productos fitosanitarios, las pinturas líquidas y los ésteres. Se utilizará el acetato de butilo normal en concentración del 98 al 100% para el almacenamiento previo, de conformidad con 6.1.5.2.6.

Para la prueba de apilamiento de conformidad con 6.1.5.6, se utilizará un líquido de prueba que se componga de una solución tensoactiva acuosa del 1 al 10% mezclada con el 2% de acetato de butilo normal según a) anterior.

La prueba de apilamiento se efectuará tomando como base una densidad relativa de al menos 1,0.

En el caso de las materias de llenado que hinchen el polietileno más que el acetato de butilo normal, hasta tal punto que el aumento de su masa pueda alcanzar el 7,5%, la compatibilidad química suficiente podrá probarse tras un almacenamiento previo de tres semanas a 40 °C, de conformidad con 6.1.5.2.6, pero con la materia de llenado original.

d) ***Mezcla de hidrocarburos (white spirit)*** para las materias y preparados que provoquen efectos de hinchamiento sobre el polietileno, en particular para los hidrocarburos, los ésteres y las cetonas.

Se utilizará una mezcla de hidrocarburos que posea un intervalo de ebullición comprendido entre 160 °C y 220 °C, una densidad relativa de 0,78 a 0,80, un punto de inflamación superior a 50 °C y un contenido de compuestos aromáticos comprendido entre el 16 y el 21%.

La prueba de apilamiento se efectuará tomando como base una densidad relativa de al menos 1,0.

En el caso de las materias de llenado que hinchen el polietileno hasta tal punto que su peso aumente en más del 7,5%, la compatibilidad química suficiente podrá probarse después de un almacenamiento previo de tres semanas a 40 °C, de conformidad con 6.1.5.2.6, pero con la materia de llenado original.

e) ***Ácido nítrico*** para todas las materias y preparados que provoquen efectos oxidantes sobre el polietileno y causen degradaciones moleculares idénticas o más débiles que las causadas por el ácido nítrico al 55%.

Se utilizará el ácido nítrico en concentración de al menos el 55%.

La prueba de apilamiento se efectuará tomando como base una densidad relativa de al menos 1,4.

En el caso de las materias de llenado que oxiden más fuertemente que el ácido nítrico al 55% o que causen degradaciones moleculares, se procederá de conformidad con 6.1.5.2.5.

La duración de utilización deberá determinarse en estos casos, además, observando el grado de los daños (por ejemplo, dos años para el ácido nítrico al 55% como mínimo).

f) ***Agua*** para las materias que no ataquen al polietileno en ninguno de los casos indicados en a) a e), en particular para los ácidos y lejías inorgánicas, las soluciones salinas acuosas, los polialcoholes y las materias orgánicas en solución acuosa.

La prueba de apilamiento se efectuará tomando como base una densidad relativa de al menos 1,2.

No es necesario realizar una prueba sobre el tipo de construcción con el agua, si la compatibilidad química ha sido demostrada satisfactoriamente con la solución tensoactiva o con ácido nítrico.

## CAPÍTULO 6.2

## DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN Y A LAS PRUEBAS DE LOS RECIPIENTES A PRESIÓN, GENERADORES DE AEROSOLES Y RECIPIENTES PEQUEÑOS QUE CONTIENEN GAS (CARTUCHOS DE GAS) Y CARTUCHOS PARA PILAS CON COMBUSTIBLE QUE CONTENGAN GAS LICUADO INFLAMABLE

***NOTA:*** *Los generadores de aerosoles, los recipientes a presión de baja capacidad que contienen gas (cartuchos de gas) y los cartuchos para pilas con combustible que contengan gas licuado inflamable no están sujetos a las disposiciones del 6.2.1 al 6.2.5.*

### 6.2.1 Disposiciones generales

#### 6.2.1.1 *Diseño y construcción*

6.2.1.1.1 Los recipientes a presión se deberán diseñar, fabricar, probar y equipar de manera que resistan todas las condiciones normales de transporte y uso previo, incluyendo la fatiga.

6.2.1.1.2 *(Reservado).*

6.2.1.1.3 En ningún caso el espesor mínimo de las paredes será inferior al que se especifica en las normas técnicas de diseño y de fabricación.

6.2.1.1.4 En cuanto a los recipientes a presión soldados, solo se soldarán metales aptos para soldadura.

6.2.1.1.5 La presión de prueba de las envolventes de recipientes a presión o botellones y bloques de botellas deberá cumplir con la instrucción de embalaje P200 del 4.1.4.1 o, los productos químicos a presión, la instrucción de embalaje P206 del 4.1.4.1. La presión de prueba de recipientes criogénicos cerrados deberá cumplir con la instrucción de embalaje P203 del 4.1.4.1. La presión de prueba para dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico será conforme a la instrucción de embalaje P205. La presión de la prueba de la botella para un gas adsorbido debe ser conforme a la instrucción de embalaje P208 del 4.1.4.1.

6.2.1.1.6 Las botellas o las envolventes de botellas montadas en bloques estarán dotadas de una estructura de apoyo y ensambladas como una unidad. Las botellas o las envolventes de botellas se asegurarán de manera que se evite cualquier movimiento con relación al conjunto estructural y todo movimiento que pueda ocasionar una concentración de tensiones locales peligrosas. Los conjuntos de tuberías colectoras (por ejemplo, tubos colectores, válvulas y manómetros) se deberán diseñar y fabricar de manera que estén protegidas de los impactos y de las fuerzas que se originan durante el transporte. Las tuberías colectoras deberán ser sometidas al menos a la misma presión de prueba que las botellas. Para gases licuados tóxicos, cada recipiente a presión deberá tener una válvula de aislamiento para asegurar que cada recipiente pueda llenarse por separado y que no se produzca ningún intercambio de contenidos de los recipientes a presión durante el transporte.

***NOTA:*** *Los códigos de clasificación de los gases licuados tóxicos son los siguientes: 2T, 2TF, 2TC, 2TO, 2TFC o 2TOC.*

6.2.1.1.7 Se evitará el contacto entre metales diferentes que pueda provocar una corrosión galvánica.

6.2.1.1.8 Disposiciones adicionales para la fabricación de recipientes criogénicos cerrados para gases licuados refrigerados

6.2.1.1.8.1 Se establecerán para cada recipiente a presión las características mecánicas del metal utilizado, incluyendo la resiliencia y el coeficiente de plegado.

***NOTA:*** *Con respecto a la resiliencia, la subsección 6.8.5.3 describe con detalle los requisitos de pruebas que se pueden emplear.*

6.2.1.1.8.2 Los recipientes a presión deberán aislarse térmicamente. El aislamiento térmico deberá protegerse contra impactos mediante una envoltura. Si se hace el vacío en el espacio entre el receptáculo interior y el revestimiento (aislamiento al vacío), la envoltura se diseñará para resistir sin deformaciones permanentes una presión externa de por lo menos 100 kPa (1 bar) calculada de acuerdo con un código técnico reconocido, o a una presión de rotura no inferior a 200 kPa (2 bar), presión manométrica. Si el revestimiento está cerrado de forma estanca al gas (por ejemplo, en el caso de aislamiento al vacío), debe estar previsto de un dispositivo que evite que una presión

peligrosa se desarrolle en la capa de aislamiento en caso de insuficiente estanquidad del receptáculo interior o de su equipo de servicio. El dispositivo deberá evitar que penetre humedad en el aislamiento.

6.2.1.1.8.3 Los recipientes criogénicos cerrados diseñados para el transporte de gases licuados refrigerados que tengan un punto de ebullición por debajo de –182 °C, a presión atmosférica, no deberán incluir materiales que puedan reaccionar de forma peligrosa con el oxígeno o con atmósferas ricas en oxígeno, cuando estos materiales se encuentren en partes del aislamiento térmico en las que haya riesgo de contacto con oxígeno o con un fluido rico en oxígeno.

6.2.1.1.8.4 Los recipientes criogénicos cerrados se deberán diseñar y fabricar con dispositivos de izado y de estiba apropiados.

6.2.1.1.9 Disposiciones adicionales aplicables a la fabricación de botellas de acetileno

Las envolventes de botellas para el N.º ONU 1001 acetileno disuelto, y el N.º ONU 3374 acetileno exento de disolvente, se llenarán con una materia porosa, distribuida uniformemente, de un tipo que cumpla los requisitos y que satisfagan las pruebas definidas por una norma o un código técnico reconocido por la autoridad competente y que:

a) Sea compatible con la envolvente de botella y no forme compuestos nocivos o peligrosos ni con el acetileno ni con el disolvente en el caso de N.º ONU 1001; y
b) Sea capaz de impedir la propagación de la descomposición de acetileno en la materia porosa.

En el caso del N.º ONU 1001, el disolvente deberá ser compatible con las partes de la botella con las que esté en contacto.

**6.2.1.2** ***Materiales***

6.2.1.2.1 Los materiales de fabricación de los recipientes a presión, en contacto directo con mercancías peligrosas, no deberán verse afectados o debilitados por las mercancías peligrosas que se pretenda transportar y no deberán provocar efectos peligrosos, por ejemplo, catalizar una reacción o reaccionar con las mercancías peligrosas.

6.2.1.2.2 Los recipientes a presión estarán hechos con los materiales que se especifican en las normas técnicas de diseño y fabricación y la instrucción de embalaje aplicable a las materias destinadas a su transporte en el recipiente a presión. Los materiales deberán ser resistentes a la rotura frágil y a la fisuración por corrosión bajo tensión según se indica en las normas técnicas de diseño y fabricación.

**6.2.1.3** ***Equipo de servicio***

6.2.1.3.1 Los equipos de servicio sometidos a presión, exceptuando el material poroso, absorbente o adsorbente, los dispositivos de descomposición, los manómetros o los indicadores de presión deberán diseñarse y fabricarse para que la presión de rotura sea por lo menos 1,5 veces la presión de prueba del recipiente a presión.

6.2.1.3.2 El equipo de servicio estará configurado y diseñado de forma que evite todo daño y toda apertura involuntaria que pudieran ocasionar el escape del contenido del recipiente a presión en las condiciones normales de manipulación y transporte. Todos los cierres estarán protegidos igual que las válvulas con arreglo a 4.1.6.8. Los conductos del colector que conducen a las válvulas de cierre tendrán flexibilidad suficiente para proteger dichas válvulas y los conductos de toda rasgadura o escape del contenido del recipiente a presión.

6.2.1.3.3 Los recipientes a presión que no se puedan manipular de forma manual o haciéndoles rodar, estarán provistos de dispositivos de manipulación (patines, anillos, correas) que garanticen una manipulación segura con medios mecánicos, y dispuestos de forma que no debiliten al recipiente a presión, ni le provoquen solicitaciones inadmisibles.

6.2.1.3.4 Cada recipiente a presión deberá ir equipado con un dispositivo de descompresión tal y como se especifica en la instrucción de embalaje P200 (2) o P205 del 4.1.4.1 o en el 6.2.1.3.6.4 y 6.2.1.3.6.5. Los dispositivos de descompresión deberán diseñarse para evitar la entrada de cuerpos extraños, toda fuga de gas y la formación de cualquier exceso de presión peligroso. Una vez colocados, los dispositivos de descompresión montados con un tubo colector, en recipientes a presión horizontales llenos de gas inflamable, deberán disponerse de manera que se vacíen, sin ningún obstáculo, al aire libre de forma que se evite todo contacto del gas liberado con el propio recipiente a presión en

condiciones normales de transporte.

6.2.1.3.5 Los recipientes a presión cuyo llenado se mida por volumen deberán ir provistos de un indicador de nivel.

6.2.1.3.6 *Disposiciones adicionales para recipientes criogénicos cerrados*

6.2.1.3.6.1 Todas las aberturas de llenado y de vaciado de los recipientes criogénicos cerrados que se usen para transportar gases licuados refrigerados inflamables irán equipadas con al menos dos dispositivos de cierre independientes montados en serie, siendo el primero un obturador, y el segundo un tapón o dispositivo equivalente.

6.2.1.3.6.2 En las secciones de tubería que se puedan cerrar en ambos extremos y en las que puedan quedar bloqueados productos líquidos, se dispondrá de un dispositivo de descompresión automática para evitar cualquier sobrepresión dentro de las tuberías.

6.2.1.3.6.3 Cada conexión de un recipiente criogénico cerrado deberá estar claramente señalizada para indicar su función (por ejemplo, fase vapor o fase líquida).

6.2.1.3.6.4 Dispositivos de descompresión

6.2.1.3.6.4.1 Todos los recipientes criogénicos cerrados deberán ir provistos de, al menos, un dispositivo de descompresión. El dispositivo de descompresión deberá ser del tipo que resista fuerzas dinámicas incluyendo las del oleaje.

6.2.1.3.6.4.2 Los recipientes criogénicos cerrados pueden, además, estar provistos de un disco de ruptura en paralelo con el dispositivo o los dispositivos accionados por resorte, con el fin de cumplir las disposiciones del 6.2.1.3.6.5.

6.2.1.3.6.4.3 Las conexiones de los dispositivos de descompresión tendrán las dimensiones suficientes para que el caudal requerido pueda llegar sin trabas hasta el dispositivo de descompresión.

6.2.1.3.6.4.4 En las condiciones de llenado al máximo, todas las entradas a los dispositivos de descompresión deberán estar situados en la fase vapor del recipiente criogénico cerrado y los dispositivos deberán estar colocados de tal modo que los vapores puedan escapar sin encontrar obstáculos.

6.2.1.3.6.5 Capacidad de descarga y tarado de los dispositivos de descompresión

***NOTA:*** *Con relación a los dispositivos de descompresión de recipientes criogénicos cerrados, la presión máxima deservicio admisible (PMSA) se refiere a la presión manométrica máxima admisible en la parte superior de un recipiente criogénico cerrado lleno, en su posición de operación, incluyendo la presión efectiva máxima durante el llenado o durante el vaciado.*

6.2.1.3.6.5.1 El dispositivo de descompresión deberá abrirse automáticamente a una presión no inferior a la PMSA y deberá estar completamente abierto a una presión igual al 110% de la PMSA. Después de la descarga, deberá cerrarse a una presión no inferior en más del 10% de la presión de inicio de la apertura y se mantendrá cerrado a presiones inferiores.

6.2.1.3.6.5.2 Los discos de ruptura deberán estar tarados para romperse a una presión nominal que sea la más baja de entre la presión de prueba o el 150% de la PMSA.

6.2.1.3.6.5.3 En caso de pérdida de vacío en un recipiente criogénico cerrado aislado al vacío la capacidad de descarga combinada de todos los dispositivos de descompresión instalados deberá ser suficientes para que la presión (incluyendo la presión acumulada) en el interior del recipiente criogénico cerrado no sobrepase el 120% de la PMSA.

6.2.1.3.6.5.4 La capacidad de descarga requerida de los dispositivos de descompresión deberá calcularse de acuerdo con un código técnico establecido, reconocido por la autoridad competente[1].

### 6.2.1.4 *Aprobación de los recipientes a presión*

6.2.1.4.1 La conformidad de los recipientes a presión deberá evaluarse en el momento de su fabricación según requiera la autoridad competente. La documentación técnica deberá incluir todas las especificaciones sobre el diseño y la fabricación, así como todos los documentos sobre la construcción y las pruebas.

6.2.1.4.2 Los sistemas de aseguramiento de la calidad deberán cumplir los requisitos de la autoridad competente.

---

[1] *Véase, por ejemplo, las publicaciones de la CGA S-1.2-2003 "Estándares de Dispositivos de Despresurización-Parte 2- Cargamento y Cisternas Portátiles para Gases Comprimidos" y S-1.1-2003 "Estándares de Dispositivos de Despresurización-Parte 1- Cilindros para Gases Comprimidos"*

6.2.1.4.3 Las envolventes de recipientes a presión y los receptáculos interiores de recipientes criogénicos cerrados deberán ser inspeccionados, ensayados y aprobados por un organismo de control.

6.2.1.4.4 Para las botellas rellenables, los bidones a presión y los tubos, la evaluación de la conformidad de la envolvente y de los cierres puede llevarse a cabo por separado. En estos casos, no se requiere una evaluación adicional del ensamblado de todos los componentes.

En el caso de los bloques de botellas, la evaluación de las envolventes de las botellas y de las válvulas puede realizarse por separado, pero se requiere una evaluación adicional del ensamblado de todos los componentes.

Para los recipientes criogénicos cerrados, la evaluación de los receptáculos interiores y de los cierres puede realizarse por separado, pero también se requiere una evaluación adicional del ensamblado de todos los componentes.

Para las botellas de acetileno, la evaluación de la conformidad consistirá en:

a) la evaluación de la conformidad de la envolvente de la botella con el material poroso en su interior; o

b) la evaluación de la conformidad de la envolvente de la botella vacía, por un lado, y la evaluación de la conformidad de la envolvente de la botella con el material poroso en su interior, por otro.

**6.2.1.5** ***Inspección y pruebas iniciales***

6.2.1.5.1 Los nuevos recipientes a presión que no sean recipientes criogénicos cerrados, los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico y los bloques de botellas, deberán someterse a inspecciones y pruebas durante y después de su fabricación de acuerdo con las normas de diseño aplicables o los códigos técnicos reconocidos, incluyendo lo siguiente:

Sobre una muestra adecuada de envolventes de recipientes a presión:

a) Pruebas de las características mecánicas del material de construcción;
b) Verificación del espesor mínimo de sus paredes;
c) Verificación de la homogeneidad del material para cada lote de fabricación;
d) Inspección del estado exterior e interior;
e) Inspección de las roscas utilizadas para los cierres;
f) Verificación de la conformidad con la norma de diseño;

Para todas las envolventes de recipientes a presión:

g) Prueba de presión hidráulica: Las envolventes de recipientes a presión deberán ser conformes a los criterios de aceptación enunciados en las normas técnicas de diseño y fabricación o en el código técnico;

***NOTA:*** *Con la aprobación de la autoridad competente, la prueba de presión hidráulica podrá sustituirse por una prueba mediante gas, cuando dicha operación no represente ningún peligro.*

h) Inspección y evaluación de defectos de fabricación y su reparación o inutilización de las envolventes de recipientes a presión. En el caso de las envolventes de recipientes a presión soldados, se deberá prestar especial atención a la calidad de las soldaduras;

i) Una inspección de las marcas de cada envolvente de recipiente a presión;

j) Además, las envolventes de botellas destinadas al transporte del N.º ONU 1001 acetileno disuelto y del N.º ONU 3374 acetileno exento de disolvente, deberán inspeccionarse para asegurar una adecuada instalación y estado de la materia porosa y, de ser aplicable, la cantidad de disolvente.

Sobre una muestra adecuada de cierres:

k) Verificación de los materiales;

l) Verificación de las dimensiones;

m) Verificación de la limpieza;

n) Inspección del ensamblado de todos los componentes;

o) Comprobación de si se han colocado marcas.

Para todos los cierres:

p) Ensayo de estanqueidad.

6.2.1.5.2 Los recipientes criogénicos cerrados serán sometidos a ensayo e inspección durante y después de su fabricación, de conformidad con las normas de diseño correspondientes o los códigos técnicos reconocidos, lo que incluirá lo siguiente:

Sobre una muestra adecuada de receptáculos interiores:

a) ensayos para comprobar las características mecánicas del material de construcción;
b) verificación del espesor mínimo de las paredes;
c) inspección de las condiciones externas e internas;
d) verificación de la conformidad con la norma de diseño o el código técnico que corresponda;
e) inspección de las soldaduras mediante radiografías, ultrasonidos o cualquier otro método de ensayo adecuado no destructivo, de conformidad con la correspondiente norma de diseño y construcción o código técnico.

Para todos los receptáculos interiores:

f) ensayo de presión hidráulica: los receptáculos interiores deberán satisfacer los criterios de aceptación especificados en la norma de diseño y construcción o código técnico;
***NOTA:*** *Con el acuerdo de la autoridad competente, el ensayo de presión hidráulica puede ser reemplazado por un ensayo que utilice un gas siempre que esa operación no entrañe ningún peligro.*

g) inspección y evaluación de defectos de fabricación, y su reparación o la declaración de los receptáculos interiores como inadecuados para su uso;

h) inspección de las marcas.

Sobre una muestra adecuada de cierres:

i) verificación de los materiales;

j) verificación de las dimensiones;

k) verificación de la limpieza;

l) inspección del ensamblado de todos los componentes;

m) comprobación de si se han colocado marcas.

Para todos los cierres:

n) ensayo de estanqueidad.

Sobre una muestra adecuada de recipientes criogénicos cerrados con todos los componentes montados:

o) comprobación de que los equipos de servicio funcionan correctamente;

p) verificación de la conformidad con la norma de diseño o el código técnico que corresponda.

Para todos los recipientes criogénicos cerrados con todos los componentes montados:

q) ensayo de estanqueidad.

6.2.1.5.3 En el caso de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico, se verificará que las inspecciones y ensayos especificados en 6.2.1.5.1 a), b), c), d), e) si procede, f), g), h) e i) se han llevado a cabo sobre una muestra suficiente de las envolventes de los recipientes a presión utilizadas en el dispositivo de almacenamiento con hidruro metálico. Además, sobre una muestra suficiente de dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico, se llevarán a cabo las inspecciones y pruebas especificados en 6.2.1.5.1 c) y f), así como en 6.2.1.5.1 e) si procede, y la inspección del estado externo de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico.

Asimismo, todos los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico deberán someterse a las inspecciones y pruebas iniciales especificadas en los apartados 6.2.1.5.1 h) e i), así como a la prueba de estanqueidad y a una prueba que demuestre el buen funcionamiento del equipo de servicio.

6.2.1.5.4 En el caso de los bloques de botellas, las envolventes y los cierres de las botellas deberán someterse a inspección y ensayos iniciales conforme a lo especificado en 6.2.1.5.1. Una muestra adecuada de

armaduras protectoras será sometida a una prueba de carga de dos veces la masa bruta máxima de los bloques de botellas.

Además, todos los colectores de las botellas del bloque se someterán a un ensayo de presión hidráulica y todas las botellas completas del bloque se someterán a un ensayo de estanqueidad.

***NOTA:*** *Con el acuerdo de la autoridad competente, el ensayo de presión hidráulica puede ser reemplazado por un ensayo que utilice un gas siempre que esa operación no entrañe ningún peligro.*

**6.2.1.6** ***Control y pruebas periódicas***

6.2.1.6.1 Los recipientes a presión recargables, que no sean recipientes criogénicos, deberán someterse a controles y pruebas periódicas efectuadas por un organismo de control autorizado por la autoridad competente de acuerdo con las disposiciones siguientes:

a) Examen del estado exterior del recipiente a presión y verificación del equipo y de las marcas exteriores;

b) examen del estado interior del recipiente a presión (por ejemplo, inspección interna, verificación del espesor mínimo de las paredes, etc.);

c) Verificación de las roscas:

i) Si hay indicios de corrosión; o

ii) Si se desmontan los cierres u otros equipos de servicio;

d) Ensayo de presión hidráulica de la envolvente del recipiente a presión y, en caso de necesidad, verificación de las características del material mediante los ensayos adecuados;

e) Verificación del equipo de servicio, si fuera a ser puesto de nuevo en servicio. Podrá realizarse independientemente de la inspección de la envolvente del recipiente a presión; y

f) Ensayo de estanqueidad de los bloques de botellas tras ser de nuevo ensamblados.

***NOTA 1:*** *Con la aprobación de la autoridad competente, se puede sustituir la prueba presión hidráulica por una prueba mediante un gas, cuando dicha operación no represente ningún peligro.*

***NOTA 2:*** *Para las envolventes de botellas y de tubos de acero sin soldadura, el control mencionado en 6.2.1.6.1 b) y la prueba de presión hidráulica mencionada en 6.2.1.6.1 d) pueden sustituirse por un procedimiento que se ajuste a la norma ISO 16148:2016, Botellas de gas – Botellas de gas recargables en acero sin soldadura y tubos – Ensayo de emisión acústica y examen ultrasonido complementario para la inspección periódica y ensayos.*

***NOTA 3:*** *La comprobación de las condiciones internas prevista en 6.2.1.6.1 b) y el ensayo de presión hidráulica descrito en 6.2.1.6.1 d) pueden sustituirse por un examen por ultrasonidos realizado de conformidad con la norma ISO 18119:2018 en el caso de las envolventes de botellas de acero sin soldadura y de aleación de aluminio sin soldadura.*

***NOTA 4:*** *Para los bloques de botellas, el ensayo de presión hidráulica previsto en d) se realizará en las envolventes s de las botellas y en los colectores.*

***NOTA 5:*** *Para las frecuencias de controles y pruebas periódicas, ver la instrucción de embalaje P200 del 4.1.4.1 o, para los productos químicos a presión, la instrucción de embalaje P206 del 4.1.4.1.*

6.2.1.6.2 En el caso de las botellas destinadas al transporte del N.º ONU 1001 acetileno disuelto y del N.º ONU 3374, acetileno exento de disolvente, sólo se requieren los controles especificados en 6.2.1.6.1 (a), (c) y (e). Además, se deberá examinar el estado de la materia porosa (por ejemplo, fisuras, espacio vacío en la parte superior, aflojado o asentamiento).

6.2.1.6.3 Los dispositivos de descompresión de los recipientes criogénicos cerrados deberán someterse a controles y pruebas periódicas.

**6.2.1.7** ***Exigencias para los fabricantes***

6.2.1.7.1 El fabricante deberá ser capaz técnicamente, y deberá poseer todos los recursos requeridos, para la fabricación de recipientes a presión de manera satisfactoria; esto afecta en particular a la cualificación del personal:

a) para supervisar el proceso global de fabricación;

b) para ejecutar la unión de materiales; y

c) para realizar los controles pertinentes.

6.2.1.7.2 En todos los casos la evaluación de la aptitud de los fabricantes de envolventes de recipientes a presión y de receptáculos interiores de recipientes criogénicos cerrados será realizada por un organismo de control reconocido por la autoridad competente del país de aprobación. La evaluación de la aptitud de los fabricantes de cierres se llevará a cabo si es exigida por la autoridad competente. Esta evaluación se realizará durante la aprobación del modelo tipo o durante la inspección de la producción y la certificación.

### 6.2.1.8 *Exigencias para los organismos de control*

6.2.1.8.1 Los organismos de control deberán ser independientes de las empresas fabricantes y competentes para llevar a cabo las pruebas, inspecciones y aprobaciones que se requieran.

## 6.2.2 Disposiciones aplicables a los recipientes a presión "UN"

Además de las disposiciones generales de la sección 6.2.1, los recipientes a presión "UN" deberán cumplir los requisitos de esta sección, incluyendo las normas, según sean aplicables.

La fabricación de nuevos recipientes a presión o de equipos de servicio conforme a una de las normas citadas en 6.2.2.1. y 6.2.2.3 no está autorizada después de la fecha indicada en la columna de la derecha de las tablas.

***NOTA 1**: Los recipientes a presión "UN" diseñados conforme a las normas aplicables en la fecha de fabricación podrán continuar siendo utilizados bajo reserva de las disposiciones relativas al control periódico del ADR.*

***NOTA 2**: Cuando las versiones EN ISO de las normas ISO, citadas a continuación, estén disponibles, podrán ser utilizadas para satisfacer las prescripciones de 6.2.2.1, 6.2.2.2, 6.2.2.3 y 6.2.2.4.*

### 6.2.2.1 *Diseño, construcción, controles y pruebas iniciales*

6.2.2.1.1 Las siguientes normas se aplican al diseño, construcción, así como a los controles y a las pruebas iniciales de las envolventes de botellas "UN" rellenables, salvo las disposiciones relativas a la inspección y a la aprobación del sistema de evaluación de la conformidad que deben ser conformes al 6.2.2.5:

| NORMA | TÍTULO | APLICABLE a la FABRICACIÓN |
|---|---|---|
| ISO 9809-1:1999 | Botellas de gas – Botellas de gas recargables, de acero y sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo – Parte 1: botellas de acero templado y revenido con una resistencia a la tracción inferior a 1.100 MPa<br>***NOTA**: La nota relativa al factor F en la sección 7.3 de esta norma no es aplicable a las botellas "UN".* | Hasta nuevo aviso |
| ISO 9809-1:2010 | Botellas de gas – botellas de gas recargables en acero sin soldadura – Diseño, construcción y ensayos – Parte 1: Botellas en acero templado y revenido con una resistencia a la tracción inferior a 1.100 Mpa | Hasta el 31 de diciembre de 2026 |
| ISO 9809-1:2019 | Botellas de gas – Diseño, construcción y ensayo de botellas y tubos de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Parte 1: Botellas y tubos de acero templado y revenido con una resistencia a la tensión inferior 1100 MPa. | Hasta nuevo aviso |
| ISO 9809-2:2000 | Botellas de gas – botellas de gas recargables en acero sin soldadura – Diseño, construcción y ensayos – Parte 2: Botellas en acero templado y revenido con una resistencia a la tracción igual o superior a 1.100 Mpa | Hasta nuevo aviso |
| ISO 9809-2:2010 | Botellas de gas – botellas de gas recargables en acero sin soldadura – Diseño, construcción y ensayos – Parte 2: Botellas en acero templado y revenido con una resistencia a la tracción igual o superior a 1.100 Mpa | Hasta el 31 de diciembre de 2026 |
| ISO 9809-2:2019 | Botellas de gas – Diseño, construcción y ensayo de botellas y tubos de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Parte | Hasta nuevo aviso |

| NORMA | TÍTULO | APLICABLE a la FABRICACIÓN |
|---|---|---|
| | 2: Botellas y tubos de acero templado y revenido con una resistencia a la tensión superior o igual a 1100 MPa | |
| ISO 9809-3:2000 | Botellas de gas – Botellas de gas de acero recargables y sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo – Parte 3: Botellas de acero normalizadas | Hasta nuevo aviso |
| ISO 9809-3:2010 | Botellas de gas – Botellas de gas de acero recargables y sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo – Parte 3: Botellas de acero normalizadas | Hasta el 31 de diciembre de 2026 |
| ISO 9809-3:2019 | Botellas de gas – Diseño, construcción y ensayo de botellas y tubos de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Parte 3: Botellas y tubos de acero normalizado | Hasta nuevo aviso |
| ISO 9809-4:2014 | Botellas de gas – Botellas recargables, de acero sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayos – Parte 4: Botellas de acero inoxidable con un valor de Rm inferior a 1.100 MPa | Hasta nuevo aviso |
| ISO 7866:1999 | Botellas de gas – Botellas de gas recargables, de aleación de aluminio y sin soldaduras– Diseño, construcción y ensayo<br>***NOTA***: La nota relativa al factor F en la sección 7.2 de esta norma no es aplicable a las botellas "UN".<br>No se autorizará la aleación de aluminio 6351A-T6 o equivalente | Hasta 31-12-2020 |
| ISO 7866:2012+Cor 1:2014 | Botellas de gas-botellas de gas sin soldadura en aleación de aluminio destinadas a ser recargadas-diseño, construcción y ensayos<br>***NOTA***: la aleación de aluminio 6351A o su equivalente no debe ser utilizado. | Hasta nuevo aviso |
| ISO 4706:2008 | Botellas de gas – Botellas soldadas de acero recargables – Presión de ensayo máxima de 60 bar | Hasta nuevo aviso |
| ISO 18172-1:2007 | Botellas de gas – Botellas soldadas de acero inoxidable, recargables – Parte 1: Presión de prueba máxima de 60 MPa | Hasta nuevo aviso |
| ISO 20703:2006 | Botellas de gas – Botellas soldadas de aleación de aluminio, recargables – Diseño, construcción y ensayo | Hasta nuevo aviso |
| ISO 11119-1:2002 | Botellas de gas en materiales compuestos – Especificaciones y métodos de ensayo – Parte 1: Botellas de gas flejadas de materiales compuestos. | Hasta el 31 de diciembre de 2020 |
| ISO 11119-1:2012 | Botellas de gas – Botellas de gas recargables de materiales compuestos y tubos – Diseño, construcción y ensayos – Parte 1: Botellas de gas flejadas de materiales compuestos reforzados con fibra y tubos, de un contenido hasta 450 l | Hasta nuevo aviso |
| ISO 11119-2:2002 | Botellas de gas de materiales compuestos – Especificaciones y métodos de ensayo – Parte 2: Botellas de gas de materiales compuestos enteramente bobinadas y reforzadas con fibra y reforzadas con fibra con liners metálicos que transmitan la carga. | Hasta el 31 de diciembre de 2020 |
| ISO 11119-2:2012 + Amd 1:2014 | Botellas de gas – Botellas de gas recargables de materiales compuestos y tubos – Diseño, construcción y ensayos – Parte 2: Botellas de gas de materiales compuestos enteramente bobinadas y reforzadas con fibra y tubos, de un contenido de hasta 450 l, fibra con liners metálicos que transmitan la carga | Hasta nuevo aviso |
| ISO 11119-3 :2002 | Botellas de gas de materiales compuestos – Especificaciones y métodos de ensayo – Parte 3: Botellas de gas de materiales compuestos esteramente bobinadas y reforzados con fibra, con liners metálicos o no metálicos que no transmitan la carga.<br>NOTA: Esta norma no se aplicará a las botellas sin revestimiento fabricadas a partir de dos partes unidas entre sí | Hasta el 31 de diciembre de 2020 |
| ISO 11119-3:2013 | Botellas de gas – Botellas de gas recargables de materiales compuestos y tubos – Diseño, construcción y ensayos – | Hasta nuevo aviso |

| NORMA | TÍTULO | APLICABLE a la FABRICACIÓN |
|---|---|---|
| | Parte 3: Botellas de gas de materiales compuestos enteramente bobinadas y reforzadas con fibra y tubos, de un contenido de hasta 450 l, con liners metálicos o no metálicos que no transmitan la carga<br>***NOTA***: Esta norma no se aplicará a las botellas sin revestimiento fabricadas a partir de dos partes unidas entre sí | |
| ISO 11119-4:2016 | Botellas de gas – Botellas de gas rellenables de construcción compuesta – Diseño, construcción y ensayo – Parte 4: Botellas de gas de materiales compuestos reforzados con fibra y totalmente envueltos con un revestimiento metálico soldado que transmita la carga, de hasta 150 l | Hasta nuevo aviso |

***NOTA 1:*** *En las normas arriba mencionadas las envolventes de botellas de materiales compuestos deben diseñarse para una duración de vida nominal de 15 años como mínimo.*

***NOTA 2:*** *Las envolventes de botellas de materiales compuestos que tengan una duración de vida nominal superior a 15 años no deberán ser rellenadas si se han pasado más de 15 años desde su fecha de fabricación, a menos que el modelo haya sido sometido con éxito a un programa de pruebas de la duración de servicio. Este programa formará parte de la aprobación inicial del modelo tipo y especificará las inspecciones y los ensayos necesarios para demostrar que las envolventes de botellas de materiales compuestos fabricadas conforme al modelo de tipo resisten seguras hasta el final de la duración de la vida nominal. El programa de ensayos de la duración de servicio y los resultados serán aprobados por la autoridad competente del país de aprobación responsable de la aprobación inicial del modelo de tipo de las botellas. La duración de servicio de la envolvente de una botella de materiales compuestos no se prorrogará más allá de la duración de su vida nominal aprobada inicialmente.*

6.2.2.1.2 Las siguientes normas se aplican al diseño, construcción, así como a los controles y a las pruebas iniciales de las envolventes de tubos "UN", salvo que las disposiciones relativas a la inspección y a la aprobación del sistema de evaluación de la conformidad que deben ser conformes al 6.2.2.5:

| NORMA | TÍTULO | APLICABLE a la FABRICACIÓN |
|---|---|---|
| ISO 11120:1999 | Botellas para el transporte de gas. Tubos recargables de acero sin soldadura con una capacidad de agua equivalente entre 150 l y 3.000 l. Diseño, fabricación y ensayos.<br>***NOTA****: La nota relativa al factor F en la sección 7.1 de esta norma no es aplicable a los tubos "UN".* | Hasta el 31 de diciembre de 2022 |
| ISO 11120:2015 | Botellas para el transporte de gas. Tubos recargables de acero sin soldadura con una capacidad de agua equivalente entre 150 l y 3.000 l. - Diseño, fabricación y ensayos. | Hasta nuevo aviso |
| ISO 11119-1:2012 | Botellas de gas – Botellas de gas recargables de materiales compuestos y tubos – Diseño, construcción y ensayos – Parte 1: Botellas de gas flejadas de materiales compuestos reforzados con fibra y tubos, de un contenido hasta 450 l | Hasta nuevo aviso |
| ISO 11119-2:2012 + Amd 1:2014 | Botellas de gas – Botellas de gas recargables de materiales compuestos y tubos – Diseño, construcción y ensayos – Parte 2: Botellas de gas de materiales compuestos enteramente bobinadas y reforzadas con fibra y tubos, de un contenido de hasta 450 l, fibra con liners metálicos que transmitan la carga | Hasta nuevo aviso |
| ISO 11119-3:2013 | Botellas de gas – Botellas de gas recargables de materiales compuestos y tubos – Diseño, construcción y ensayos – Parte 3: Botellas de gas de materiales compuestos enteramente bobinadas y reforzadas con fibra y tubos, de un contenido de hasta 450 l, con liners metálicos o no metálicos que no transmitan la carga | Hasta nuevo aviso |

| | | |
|---|---|---|
| | ***NOTA:*** *Esta norma no se aplicará a las botellas sin revestimiento fabicadas a partir de dos partes unidas entre si* | |
| ISO 11515:2013 | Botellas de gas – Botellas tubulares de materiales compuestos reforzadas, recargables, de una capacidad de 450 l a 3000 l – Diseño, construcción y ensayos | Hasta el 31 de diciembre de 2026 |
| ISO 11515:2013 + Amd 1:2018 | Botellas de gas – Tubos de materiales compuestos reforzados y rellenables, con una capacidad de entre 450 l y 3000 l – Diseño, construcción y ensayo | Hasta nuevo aviso |
| ISO 9809-1:2019 | Botellas de gas – Diseño, construcción y ensayo de botellas y tubos de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Parte 1: Botellas y tubos de acero templado y revenido con una resistencia a la tensión inferior a 1100 MPa | Hasta nuevo aviso |
| ISO 9809-2:2019 | Botellas de gas – Diseño, construcción y ensayo de botellas y tubos de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Parte 2: Botellas y tubos de acero templado y revenido con una resistencia a la tensión superior o igual a 1100 MPa | Hasta nuevo aviso |
| ISO 9809-3:2019 | Botellas de gas – Diseño, construcción y ensayo de botellas y tubos de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Parte 3: Botellas y tubos de acero normalizado | Hasta nuevo aviso |

***NOTA 1****: En las normas arriba referenciadas, las envolventes de tubos de materiales compuestos se diseñarán para una vida nominal no inferior a 15 años.*

***NOTA 2****: Las envolventes de tubos de materiales compuestos con una vida nominal superior a 15 años no se llenarán después de transcurridos 15 años de la fecha de fabricación, a menos que el modelo haya superado un programa de ensayo de la duración de servicio. Este programa formará parte de la aprobación inicial del modelo tipo y especificará los controles y los ensayos a realizar para demostrar que las envolventes de tubos de materiales compuestos fabricadas de esta forma son seguras hasta el final de su vida nominal. El programa de ensayos de la duración de servicio y los resultados serán aprobados por la autoridad competente del país de aprobación que sea responsable de la aprobación inicial del modelo tipo de los tubos. La duración de servicio de la envolvente de un tubo de materiales compuestos no se prorrogará más allá de su vida nominal aprobada inicialmente.*

6.2.2.1.3 Las siguientes normas se aplican al diseño, construcción, así como a los controles y a las pruebas iniciales de las botellas de acetileno "UN" salvo que las disposiciones relativas a la inspección y a la aprobación del sistema de evaluación de la conformidad que deben ser conformes al 6.2.2.5:

Para el depósito de la botella:

| **NORMA** | **TÍTULO** | **APLICABLE a la FABRICACIÓN** |
|---|---|---|
| ISO 9809-1 :1999 | Botellas de gas – Botellas de gas recargables, de acero sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo – Parte 1: botellas de acero templado y revenido con una resistencia a la tracción inferior a 1.100 Mpa.<br>***NOTA****: La nota relativa al factor F en la sección 7.3 de esta norma no es aplicable a las botellas "UN".* | Hasta 31-12-2018 |
| ISO 9809-1 :2010 | Botellas de gas – Botellas de gas recargables, de acero sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo – Parte 1: botellas de acero templado y revenido con una resistencia a la tracción inferior a 1.100 Mpa. | Hasta el 31 de diciembre de 2026 |
| ISO 9809-1:2019 | Botellas de gas – Diseño, construcción y ensayo de botellas y tubos de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Parte 1: Botellas y tubos de acero templado y revenido con una resistencia a la tensión inferior a 1100 MPa | Hasta nuevo aviso |
| ISO 9809-3 :2000 | Botellas de gas – Botellas de gas de acero recargables y sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo – Parte 3: Botellas de acero normalizadas | Hasta 31-12-2018 |
| ISO 9809-3 :2010 | Botellas de gas – Botellas de gas de acero recargables y sin | Hasta el 31 de |

| | | |
|---|---|---|
| | soldaduras – Diseño, construcción y ensayo – Parte 3: Botellas de acero normalizadas | diciembre de 2026 |
| ISO 9809-3:2019 | Botellas de gas – Diseño, construcción y ensayo de botellas y tubos de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Parte 3: Botellas y tubos de acero normalizado | Hasta nuevo aviso |
| ISO 4706 :2008 | Botellas de gas - Botellas de gas rellenables, de acero y con soldadura - Presión de ensayo máxima de 60 bar | Hasta nuevo aviso |
| ISO 7866:2012 + Cor 1:2014 | Botellas de gas – Botellas de gas rellenables, de aleación de aluminio sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo<br>***NOTA:*** *No se utilizará la aleación de aluminio 6351A o equivalente* | Hasta nuevo aviso |

Para la botella de acetileno, incluido el material poroso:

| NORMA | TÍTULO | APLICABLE a la FABRICACIÓN |
|---|---|---|
| ISO 3807-1:2000 | Botellas de acetileno – Disposiciones básicas – Parte 1: botellas sin tapones fusibles | Hasta el 31 de diciembre de 2020 |
| ISO 3807-2:2000 | Botellas de acetileno – Disposiciones básicas – Parte 2: botellas con tapones fusibles | Hasta el 31 de diciembre de 2020 |
| ISO 3807:2013 | Botellas de gas – Botellas de acetileno – Exigencias fundamentales y ensayos de tipo | Hasta nuevo aviso |

6.2.2.1.4 La siguiente norma se aplica al diseño, la construcción, así como a las pruebas y a los controles iniciales de los recipientes criogénicos cerrados "UN" salvo las disposiciones relativas a la inspección del sistema de evaluación de conformidad y la aprobación que deben ser conformes al 6.2.2.5:

| NORMA | TÍTULO | APLICABLE a la FABRICACIÓN |
|---|---|---|
| ISO 21029-1:2004 | Recipientes criogénicos – Recipientes transportables aislados al vacío, de un volumen que no exceda de 1.000 litros – Parte 1: Concepción, fabricación, inspección y pruebas | Hasta el 31 de diciembre de 2026 |
| ISO 21029-1:2018 + Amd 1:2019 | Recipientes criogénicos – Recipientes transportables, aislados al vacío, de un volumen inferior a 1000 l – Parte 1: Diseño, fabricación, inspección y ensayos | Hasta nuevo aviso |

6.2.2.1.5 La norma siguiente se aplica al diseño, construcción, control y pruebas iniciales de dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico "UN", con la salvedad de que los requisitos de inspección en relación con el sistema de evaluación de la conformidad y la aprobación deben ajustarse a lo dispuesto en 6.2.2.5:

| NORMA | TÍTULO | APLICABLE a la FABRICACIÓN |
|---|---|---|
| ISO 16111:2008 | Dispositivos portátiles para el almacenamiento de gas - Hidrógeno absorbido en un hidruro metálico reversible | Hasta el 31 de diciembre de 2026 |
| ISO 16111:2018 | Dispositivos portátiles para el almacenamiento de gas – Hidrógeno absorbido en un hidruro metálico reversible | Hasta nuevo aviso |

6.2.2.1.6 La siguiente norma se aplica al diseño, construcción, así como a las pruebas y controles iniciales de los bloques de botellas "UN". Cada botella contenida en un bloque de botellas "UN" deberá ser una botella "UN" o la envolvente de una botella "UN" conforme a las prescripciones del 6.2.2. Las prescripciones relativas a la inspección del sistema de evaluación de conformidad y de la aprobación del bloque de botellas "UN" deberán ser conformes al 6.2.2.5.

| NORMA | TÍTULO | APLICABLE a la FABRICACIÓN |
|---|---|---|
| ISO 10961:2010 | Botellas de gas-Bloques de botellas- Diseño, construcción, ensayos e inspección | Hasta el 31 de diciembre de 2026 |
| ISO 10961:2019 | Botellas de gas – Bloques de botellas – Diseño, fabricación, ensayo e inspección | Hasta nuevo aviso |

***NOTA:*** *El cambio de una o más botellas o envolventes de botella, del mismo modelo tipo y la misma presión de ensayo en un bloque de botellas "UN" ya existente no requiere una nueva evaluación de la conformidad del bloque. Además, el equipo de servicio del bloque de botellas puede reemplazarse sin que sea necesaria una nueva evaluación de conformidad, siempre que se haya obtenido la aprobación del modelo tipo.*

6.2.2.1.7 Las siguientes normas se aplican al diseño, construcción, así como a las pruebas y controles iniciales de las botellas "UN" para los gases adsorbidos, con la excepción del hecho de que las prescripciones de control relativas a la aprobación y al sistema de evaluación de conformidad de las botellas deberán ser conformes al 6.2.2.5.

| NORMA | TÍTULO | APLICABLE a la FABRICACIÓN |
|---|---|---|
| ISO 11513:2011 | Botellas de gas-Botellas en acero soldado, recargables, conteniendo materiales para el almacenamiento de gas a una presión subatmosférica (con la exclusión del acetileno)- Diseño, construcción, ensayos, utilización y control periódico | Hasta el 31 de diciembre de 2026 |
| ISO 11513:2019 | Botellas de gas – Botellas de acero rellenables y con soldaduras que contienen materiales para el envasado de gases a presión subatmosférica (excluido el acetileno) – Diseño, construcción, ensayo, uso e inspección periódica | Hasta nuevo aviso |
| ISO 9809-1:2010 | Botellas de gas- botellas de gas recargables en acero sin soldadura – diseño, construcción y ensayos – Parte 1: Botellas en acero templado y revenido con una resistencia a la tracción inferior a 1.100 Mpa | Hasta el 31 de diciembre de 2026 |
| ISO 9809-1:2019 | Botellas de gas – Diseño, construcción y ensayo de botellas y tubos de gas rellenables, de acero y sin soldaduras — Parte 1: Botellas y tubos de acero templado y revenido con una resistencia a la tensión inferior a 1100 MPa | Hasta nuevo aviso |

6.2.2.1.8 Las siguientes normas se aplican al diseño, la construcción y las pruebas y controles iniciales de los bidones a presión "UN", con la salvedad de que los requisitos de inspección relativos al sistema de evaluación de la conformidad y la aprobación deben ajustarse a lo dispuesto en 6.2.2.5:

| NORMA | TÍTULO | APLICABLE a la FABRICACIÓN |
|---|---|---|
| ISO 21172-1:2015 | Botellas de gas – Bidones soldados hasta 3.000 l de capacidad para el transporte de gases — Parte 1: capacidades de hasta 1.000 l<br>***NOTA:*** *Independientemente de lo dispuesto en la subsección 6.3.3.4 de la presente norma, se podrán emplear bidones de gas a presión de acero soldado con fondo abombado convexo a la presión para el transporte de materias corrosivas siempre que se respeten todas las disposiciones aplicables del ADR.* | Hasta el 31 de diciembre de 2026 |
| ISO 21172-1:2015 + Amd 1:2018 | Botellas de gas – Bidones a presión de acero soldado con una capacidad de hasta 3000 l para el transporte de gases – Parte 1: capacidad de hasta 1000 l | Hasta nuevo aviso |
| ISO 4706:2008 | Botellas de gas – Botellas soldadas de acero recargables – Presión de ensayo máxima de 60 bar | Hasta nuevo aviso |
| ISO 18172-1:2007 | Botellas de gas c Botellas soldadas de acero inoxidable, recargables – Parte 1: Presión de prueba máxima de 6 MPa | Hasta nuevo aviso |

6.2.2.1.9 Las normas siguientes se aplican al diseño, construcción e inspección y ensayo iniciales de las botellas "UN" no rellenables, con la salvedad de que las prescripciones de inspección relacionadas con el sistema de evaluación de conformidad y aprobación se ajustarán a lo dispuesto en 6.2.2.5.

| NORMA | TÍTULO | APLICABLE a la FABRICACIÓN |
|---|---|---|
| ISO 11118:1999 | Botellas de gas – Botellas de gas metálicas no rellenables – Especificación y métodos de ensayo | Hasta el 31 de diciembre de 2020 |
| ISO 13340:2001 | Botellas de gas transportables – Válvulas de botellas no rellenables – Especificación y ensayos de prototipo | Hasta el 31 de diciembre de 2020 |
| ISO 11118:2015 | Botellas de gas – Botellas de gas metálicas no rellenables – Especificación y métodos de ensayo | Hasta el 31 de diciembre de 2026 |
| ISO 11118:2015 +Amd.1:2019 | Botellas de gas – Botellas de gas metálicas no rellenables – Especificación y métodos de ensayo | Hasta nuevo aviso |

### 6.2.2.2 Materiales

Además de las disposiciones sobre materiales especificadas en las normas de diseño y construcción, y de las restricciones especificadas en las instrucciones de embalaje aplicables a los gases que se vayan a transportar (ver, por ejemplo, la instrucción de embalaje P200 o P205 del 4.1.4.1) los materiales deberán cumplir con las siguientes normas de compatibilidad:

| NORMA | TÍTULO |
|---|---|
| ISO 11114-1:2012 + A1 2017 | Botellas de gas. Compatibilidad de los materiales de la válvula y la botella con el gas contenido. Parte 1: Materiales metálicos |
| ISO 11114-2:2013 | Botellas de gas transportables – Compatibilidad de los materiales y válvulas con los contenidos gaseosos – Parte 2: Materiales no metálicos |

### 6.2.2.3 *Cierres y su sistema de protección*

Las normas siguientes se aplican al diseño, construcción e inspección y ensayo iniciales de los cierres y su sistema de protección.

| NORMA | TÍTULO | APLICABLE a la FABRICACIÓN |
|---|---|---|
| ISO 11117: 1998 | Botellas de gas-Cápsulas cerradas y cápsulas abiertas de protección de válvula de botellas industriales y medicinales- Diseño, construcción y ensayos | Hasta 31-12-2014 |
| ISO 11117:2008 + Corr 1 :2009 | Botellas de gas – Cápsulas cerradas y cápsulas abiertas de protección de válvula – Diseño, construcción y ensayos | Hasta el 31 de diciembre de 2026 |
| ISO 11117:2019 | Botellas de gas – Cápsulas de protección de válvula y protegeválvulas – Diseño, construcción y ensayos | Hasta nuevo aviso |
| ISO 10297:1999 | Botellas de gas- Válvulas de botellas de gas recargables- Diseño, construcción, ensayos | Hasta 31-12-2008 |
| ISO 10297:2006 | Botellas de gas – Válvulas de botellas de gas recargables – Diseño, construcción y ensayos | Hasta el 31 de diciembre de 2020 |
| ISO 10297:2014 | Botellas de gas – Válvulas de las botellas – Especificaciones y ensayos de tipo | Hasta 31 de diciembre de 2022 |
| ISO 10297:2014 + A1:2017 | Botellas de gas – Válvulas de botellas de gas – Especificaciones y ensayos de tipo | Hasta nuevo aviso |
| ISO 14246:2014 | Botellas de gas – Válvulas de botellas de gas – Ensayos de fabricación y controles | Hasta 31 de diciembre de 2024 |
| ISO 14246:2014 + A1:2017 | Botellas de gas – Válvulas de botellas – Exámenes y pruebas de fabricación | Hasta nuevo aviso |

| | | |
|---|---|---|
| ISO 17871:2015 | Botellas de gas transportables – Válvulas de botellas de apertura rápida – Especificaciones y ensayos de tipo<br>***NOTA**: Esta norma no se aplicará a los gases inflamables.* | Hasta el 31 de diciembre de 2026 |
| ISO 17871:2020 | Botellas de gas – Válvulas de apertura rápida para botellas – Especificaciones y ensayos de tipo | Hasta nuevo aviso |
| ISO 17879:2017 | Botellas de gas – Válvulas de botellas de gas de cierre automático – Especificaciones y ensayos de tipo<br>***NOTA:** Esta norma no se aplicará a las válvulas de cierre automático* en botellas de acetileno. | Hasta nuevo aviso |

En el caso de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico "UN", se aplican a los cierres y a su protección las disposiciones de la siguiente norma:

| NORMA | TÍTULO | APLICABLE a la FABRICACIÓN |
|---|---|---|
| ISO 16111:2008 | Dispositivos portátiles para el almacenamiento de gas - Hidrógeno absorbido en un hidruro metálico reversible | Hasta el 31 de diciembre de 2026 |
| ISO 16111:2018 | Dispositivos portátiles para el almacenamiento de gas – Hidrógeno absorbido en un hidruro metálico reversible | Hasta nuevo aviso |

### 6.2.2.4 *Controles y pruebas periódicas*

Las normas siguientes se aplican a la inspección y el ensayo periódicos de los recipientes a presión "UN":

| NORMA | TITULO | APLICABLE |
|---|---|---|
| ISO 6406:2005 | Inspección y ensayo periódicos de botellas de gas de acero sin soldaduras | Hasta el 31 de diciembre de 2024 |
| ISO 18119:2018 | Botellas de gas – Botellas y tubos de gas de acero sin soldaduras y de aleación de aluminio sin soldaduras – Inspección y ensayo periódicos | Hasta nuevo aviso |
| ISO 10460 :2005 | Botellas de gas – Botellas de gas soldadas en acero al carbono - Inspección y ensayo periódico<br>***NOTA***: Las reparaciones de soldaduras descritas en la cláusula 12.1 de la presente norma no están autorizadas. Las reparaciones descritas en la cláusula 12.2 exigen la aprobación de la autoridad competente que aprobó la organización de inspecciones y ensayos periódicos de acuerdo al 6.2.2.6 | Hasta el 31 de diciembre de 2024 |
| ISO 10460:2018 | Botellas de gas – Botellas de gas de aleación de aluminio, de acero al carbono y de acero inoxidable y con soldadura – Control y ensayo periódicos | Hasta nuevo aviso |
| ISO 10461:2005 + A1 :2006 | Botellas de gas de aleación de aluminio sin soldaduras – Inspección y ensayo periódicos | Hasta el 31 de diciembre de 2024 |
| ISO 10462:2013 | Botellas de gas – Botellas de acetileno – Control y mantenimiento periódico | Hasta el 31 de diciembre de 2024 |
| ISO 10462:2013 + Amd1:2019 | Botellas de gas – Botellas de acetileno – Control y mantenimiento periódicos | Hasta nuevo aviso |
| ISO 11513: 2011 | Botellas de gas- botellas en acero soldado, recargables, conteniendo materiales para el almacenamiento de gas a una presión subatmosférica (con la exclusión del acetileno) – Diseño, construcción, ensayos, utilización y control periódico | Hasta el 31 de diciembre de 2024 |
| ISO 11513:2019 | Botellas de gas – Botellas de acero rellenables y con soldaduras que contienen materiales para el envasado de gases a presión subatmosférica (excluido el acetileno) – Diseño, construcción, ensayo, uso e inspección periódica | Hasta nuevo aviso |
| ISO 11623:2015 | Botellas de gas – Construcción compuesta –Control y pruebas periódicas | Hasta nuevo aviso |
| ISO 22434:2006 | Botellas de gas transportables – Inspección y mantenimiento de las válvulas de las botellas<br>***NOTA:** No es necesario que esos requisitos se satisfagan en el momento de la inspección/prueba periódica de las botellas "UN".* | Hasta nuevo aviso |
| ISO 20475:2018 | Botellas de gas – Bloques de botellas – Inspección y ensayo | Hasta nuevo aviso |

| | | |
|---|---|---|
| | periódicos | |
| ISO 23088:2020 | Botellas de gas – Inspección y ensayo periódicos de bidones a presión de acero y con soldadura – Capacidades de hasta 1000 l | Hasta nuevo aviso |

La siguiente norma se aplica a la inspección y las pruebas periódicas de los dispositivos de almacenamiento de hidruro metálico "UN"

**6.2.2.5** ***Sistema de evaluación de la conformidad y aprobación para la fabricación de recipientes a presión***

6.2.2.5.0 *Definiciones*

A los efectos de esta presente sección se entiende por:

*Diseño tipo*, un diseño del recipiente a presión diseñado de acuerdo a una determinada norma aplicable a los recipientes a presión;

*Sistema de evaluación de conformidad,* un sistema para la aprobación del fabricante por la autoridad competente que abarca la aprobación del fabricante, la aprobación del diseño tipo de un recipiente a presión, la aprobación del sistema de calidad del fabricante y la aprobación de los organismos de control;

*Verificar*, confirmar, mediante un examen o efectuando pruebas objetivas, que las prescripciones especificadas han sido respetadas.

***NOTA:*** *En esta subsección, cuando se haga referencia a una evaluación realizada por separado, el término "recipiente a presión" se referirá al recipiente a presión, la envolvente del recipiente a presión, el receptáculo interior de un recipiente criogénico cerrado o el cierre, según corresponda.*

6.2.2.5.1 Para la evaluación de la conformidad de los recipientes a presión se aplicarán las prescripciones establecidas en 6.2.2.5. En 6.2.1.4.4 se indican las partes de los recipientes a presión cuya conformidad puede evaluarse por separado. No obstante, en lugar de las prescripciones previstas en 6.2.2.5, podrán aplicarse las prescripciones especificadas por la autoridad competente en los casos siguientes:

a) la evaluación de la conformidad de los cierres;
b) la evaluación de la conformidad de los bloques de botellas con todos los componentes ensamblados, siempre que la conformidad de las envolventes de las botellas se haya evaluado con arreglo a las prescripciones establecidas en 6.2.2.5; y
c) la evaluación de la conformidad de los recipientes criogénicos cerrados con todos los componentes ensamblados, siempre que la conformidad de los receptáculos interiores se haya evaluado con arreglo a las prescripciones establecidas en 6.2.2.5.

6.2.2.5.2 *Disposiciones generales*

*Autoridad competente*

6.2.2.5.2.1 La autoridad competente que aprueba los recipientes a presión deberá aprobar asimismo el sistema de evaluación de la conformidad que permita asegurar que los recipientes a presión satisfacen las disposiciones del ADR. En los casos en que la autoridad competente que apruebe un recipiente a presión no sea la autoridad competente del país de fabricación, entre las marcas del recipiente a presión figurarán las marcas del país de aprobación y la del país de fabricación (véase 6.2.2.7 y 6.2.2.8).

La autoridad competente del país de aprobación presentará a su homólogo en el país de uso, si éste se lo solicita, pruebas demostrativas de que ha aplicado efectivamente el sistema de evaluación de la conformidad.

6.2.2.5.2.2 La autoridad competente puede delegar una parte o la totalidad de sus funciones en el sistema de evaluación de la conformidad.

6.2.2.5.2.3 La autoridad competente se asegurará de que está disponible una lista actualizada de organismos de control aprobados y de sus marcas de identidad, así como de fabricantes aprobados y sus correspondientes marcas de identidad.

*Organismo de control*

6.2.2.5.2.4 El organismo de control debe ser aprobado por la autoridad competente para el control de recipientes a presión y deberá:

a) Contar con una estructura organizativa apropiada y con un personal capaz, formado, competente, y cualificado para desempeñar sus funciones técnicas de forma satisfactoria;
b) tener acceso a las instalaciones y al material necesario;
c) actuar con imparcialidad y estar libre de toda influencia que pueda impedirlo;
d) asegurar la confidencialidad comercial de las actividades comerciales y de las actividades protegidas por derechos exclusivos, ejercidos por los fabricantes y otras entidades;
e) mantener una clara diferenciación entre las actividades como organismo de control y otras actividades no relacionadas con ellas;
f) aplicar un sistema de calidad documentado;
g) asegurar que las pruebas y controles previstos en las normas aplicables a los recipientes a presión y en el ADR sean realizadas correctamente; y
h) mantener un sistema eficaz y apropiado de actas y registros de acuerdo con 6.2.2.5.6.

6.2.2.5.2.5 El organismo de control debe expedir la aprobación del diseño tipo, efectuar los ensayos y controles de fabricación de los recipientes a presión y verificar la conformidad con la norma aplicable a los recipientes a presión (véase 6.2.2.5.4 y 6.2.2.5.5).

*Fabricante*

6.2.2.5.2.6 El fabricante debe:

a) Utilizar un sistema de calidad documentado, de acuerdo con 6.2.2.5.3;
b) solicitar la aprobación de los diseños tipo conforme con 6.2.2.5.4;
c) elegir un organismo de control entre la lista de organismos de control aprobados por la autoridad competente en el país de aprobación; y
d) mantener registros de acuerdo con 6.2.2.5.6.

*Laboratorio de ensayo*

6.2.2.5.2.7 El laboratorio de ensayo debe:

a) Disponer de una estructura organizativa y personal suficiente en número, con la competencia y cualificación necesarias; y
b) Disponer de instalaciones y del material necesario para efectuar las pruebas dispuestas en la norma de fabricación y que satisfagan los criterios del organismo de control.

6.2.2.5.3 *Sistema de calidad del fabricante*

6.2.2.5.3.1 El sistema de calidad debe incluir todos los elementos, prescripciones y disposiciones adoptados por el fabricante. Debe estar documentado de manera sistemática y ordenada en forma de decisiones, procedimientos e instrucciones escritas.

Debe, en particular, incluir descripciones adecuadas de los siguientes elementos:

a) Estructura organizativa y responsabilidades del personal en lo que respecta al diseño y la calidad de los productos;
b) técnicas y procedimientos de control y de verificación del diseño y procedimientos que van a utilizarse en el diseño de los recipientes a presión;
c) instrucciones que se van a utilizar para la fabricación de los recipientes a presión, el control de calidad, el aseguramiento de la calidad y el desarrollo de las operaciones;
d) registros de calidad, como informes de inspección, datos de ensayos y datos de calibración;
e) verificación por parte de la dirección de la eficacia del sistema de calidad mediante las auditorias definidas en 6.2.2.5.3.2;
f) procedimientos describiendo la forma en que se satisfacen las exigencias de los clientes;
g) pocedimientos de control de los documentos y su revisión;
h) medios de control de los recipientes a presión no conformes, de los componentes adquiridos y de los materiales en curso de fabricación y finales; y
i) programas de formación y procedimientos de cualificación del personal.

6.2.2.5.3.2 Auditoría del sistema de calidad.

El sistema de calidad debe ser evaluado inicialmente, para asegurar que es conforme a las disposiciones del 6.2.2.5.3.1, a satisfacción de la autoridad competente.

Al fabricante se le notificarán los resultados de la auditoría. La notificación deberá contener las conclusiones de la auditoría y cualquier posible acción correctiva que pueda requerirse.

Las auditorías periódicas se realizarán a satisfacción de la autoridad competente para asegurarse de que el fabricante mantiene y aplica el sistema de calidad. Los informes de las auditorías periódicas deben comunicarse al fabricante.

6.2.2.5.3.3 Mantenimiento del sistema de calidad

El fabricante debe mantener el sistema de calidad, tal como se haya aprobado, de manera que su estado sea satisfactorio y eficaz en todo momento.

El fabricante notificará a la autoridad competente todo cambio que prevea introducir en el sistema de calidad aprobado. Los cambios propuestos serán evaluados para determinar si el nuevo sistema de calidad modificado satisface las prescripciones de 6.2.2.5.3.1.

6.2.2.5.4 *Procedimiento de aprobación*

*Aprobación inicial del diseño tipo*

6.2.2.5.4.1 La aprobación inicial del diseño tipo consistirá en una aprobación del sistema de calidad del fabricante y una aprobación del diseño del recipiente a presión que va a fabricarse. La solicitud de aprobación inicial de un diseño tipo deberá satisfacer las prescripciones de 6.2.2.5.4.2 a 6.2.2.5.4.6 y 6.2.2.5.4.9.

6.2.2.5.4.2 Todo fabricante que desee fabricar recipientes a presión de acuerdo con las normas de recipientes a presión y con el ADR debe solicitar, obtener y conservar un certificado de aprobación del diseño tipo, expedido por la autoridad competente del país de aprobación, referido al menos a un diseño tipo de recipiente a presión, de acuerdo con el procedimiento que se indica en 6.2.2.5.4.9. Este certificado se pondrá a disposición de la autoridad competente del país en donde se utilice, si ésta lo solicita.

6.2.2.5.4.3 Una solicitud de aprobación debe presentarse, por cada instalación de fabricación, en la que se debe incluir:

a) Nombre y razón social del fabricante y, si la solicitud es presentada por un representante autorizado, también su nombre y razón social;

b) dirección de la instalación de fabricación (si es distinta de la anterior);

c) nombre y cargo de la persona o personas responsables del sistema de calidad;

d) designación del recipiente a presión y de la norma que le es aplicable;

e) detalles de cualquier rechazo para la aprobación, de una solicitud similar, por parte de cualquier otra autoridad competente;

f) la identidad del organismo de control para la aprobación del diseño tipo;

g) documentación sobre la instalación de fabricación, tal como se especifica en 6.2.2.5.3.1 y

h) documentación técnica necesaria para la aprobación del diseño tipo, que permita comprobar que los recipientes a presión son conformes a las prescripciones de la norma de diseño correspondiente. La documentación técnica debe cubrir el diseño y el método de fabricación y debe contener, en la medida en que sea relevante para la evaluación, al menos la siguiente información:

   i) la norma relativa al diseño de los recipientes a presión y los planos de diseño y fabricación de éstos mostrando los elementos y subconjuntos, si procede;

   ii) las descripciones y explicaciones necesarias para comprender los planos y el uso previsto de los recipientes a presión;

   iii) una lista de las normas necesarias para definir completamente el proceso de fabricación;

   iv) los cálculos del diseño y especificaciones del material; y

v) los informes de las pruebas efectuadas para la aprobación del diseño tipo con descripción de los resultados de los exámenes y pruebas realizadas de conformidad con 6.2.2.5.4.9.

6.2.2.5.4.4 De acuerdo con 6.2.2.5.3.2, se debe realizar una auditoría inicial a satisfacción de la autoridad competente.

6.2.2.5.4.5 Si el fabricante no obtiene la aprobación, la autoridad competente deberá proporcionar por escrito las razones detalladas de su negativa.

6.2.2.5.4.6 Si después de la obtención de la aprobación, se introducen modificaciones en los datos comunicados de conformidad con el 6.2.2.5.4.3 relativos a la aprobación inicial, la autoridad competente deberá ser informada de ello.

*Aprobaciones posteriores del diseño tipo*

6.2.2.5.4.7 Una solicitud de aprobación posterior del diseño tipo debe satisfacer las disposiciones de 6.2.2.5.4.8 y 6.2.2.5.4.9, siempre que el fabricante esté en posesión de una aprobación inicial del diseño tipo. En ese caso, el sistema de calidad del fabricante de acuerdo con el 6.2.2.5.3, debe haberse aprobado en la aprobación inicial del diseño tipo y ser aplicable al nuevo diseño.

6.2.2.5.4.8 La solicitud debe incluir:

a) Nombre y dirección del fabricante y, si la solicitud está presentada por un representante autorizado, también su nombre y dirección;

b) detalles de cualquier rechazo para la aprobación de una solicitud similar por parte de cualquier otra autoridad competente;

c) demostración de que se obtuvo la aprobación inicial del diseño tipo; y

d) la documentación técnica tal como se describe en 6.2.2.5.4.3 h).

*Procedimiento para la aprobación del diseño tipo*

6.2.2.5.4.9 El organismo de control debe:

a) Examinar la documentación técnica para comprobar que:

i) el diseño tipo corresponde a las disposiciones pertinentes de la norma, y

ii) la partida de prototipos se ha fabricado de conformidad con la documentación técnica y es representativa del diseño tipo;

b) Comprobar que se han efectuado los controles de producción según se exige en 6.2.2.5.5;

c) Llevar a cabo o supervisar los ensayos de recipientes a presión para obtener un certificado de aprobación de tipo, según lo exigido por la norma o el código técnico aplicable a esos recipientes a presión;

d) Realizar o haber realizado el examen y las pruebas que se especifican en las normas para recipientes a presión, con objeto de determinar que:

i) se ha aplicado y cumplido la norma, y

ii) los procedimientos adoptados por el fabricante cumplen los requerimientos de la norma; y

e) Asegurarse de que se han realizado correcta y competentemente los exámenes y pruebas para la aprobación del diseño tipo.

Una vez realizadas las pruebas sobre el prototipo con resultados satisfactorios y satisfechas todas las prescripciones del 6.2.2.5.4, se expedirá un certificado de aprobación del diseño tipo en el que constarán el nombre y dirección del fabricante, los resultados y conclusiones del examen, y los datos necesarios para la identificación del diseño tipo. Si no hubiera sido posible evaluar exhaustivamente la compatibilidad de los materiales de construcción con el contenido del recipiente a presión en el momento en que se emitió el certificado de aprobación de tipo, se incluirá en dicho certificado una nota en la que se indique no se ha completado la evaluación de la compatibilidad.

Si al fabricante se le niega la aprobación del diseño tipo, la autoridad competente deberá proporcionar por escrito las razones detalladas de su negativa.

6.2.2.5.4.10 Modificación de los diseños tipo aprobados

El fabricante debe:

a) informar a la autoridad competente que haya expedido la aprobación de cualquier modificación que introduzca en el diseño tipo aprobado, cuando esas modificaciones no generen un nuevo diseño tipo de recipiente, de acuerdo con la norma para recipientes a presión; ó bien,

b) solicitar una aprobación complementaria del diseño tipo cuando dichas modificaciones generen un nuevo diseño de acuerdo con la norma para recipientes a presión. Esta aprobación complementaria se dará en forma de adenda al certificado de aprobación del diseño tipo inicial.

6.2.2.5.4.11 Previa solicitud, la autoridad competente comunicará a cualquier otra autoridad competente la información relativa a la aprobación del diseño tipo, a las modificaciones de esa aprobación y a las cancelaciones de aprobaciones.

6.2.2.5.5 *Controles y certificación de la producción*

El organismo de control o su representante debe controlar y certificar cada uno de los recipientes a presión. El organismo de control seleccionado por el fabricante para el control y las pruebas durante la producción puede ser distinto del utilizado para las pruebas de aprobación del diseño tipo.

Cuando pueda demostrarse a satisfacción del organismo de control que el fabricante cuenta con inspectores capacitados y competentes, independientes de los procesos de fabricación, el control puede efectuarse por esos inspectores. En ese caso, el fabricante debe mantener registros sobre la formación de los inspectores.

El organismo de control debe verificar que los controles realizados por el fabricante y las pruebas realizadas a los recipientes a presión satisfacen plenamente la norma y a las disposiciones del ADR. Si en correlación con estos controles y pruebas se constata una no conformidad, la autorización para efectuar los controles por sus propios inspectores puede ser retirada al fabricante.

El fabricante debe, después de la aprobación del organismo de control, emitir una declaración de conformidad con el diseño tipo. La colocación de las marcas de certificación en el recipiente a presión se debe considerar como una declaración de que el recipiente a presión cumple con las normas aplicables, así como con las disposiciones del sistema de evaluación de la conformidad y las del ADR. El organismo de control debe colocar, o delegar en el fabricante para que las coloque, las marcas de certificación del recipiente a presión y la marca identificativa del organismo de control en cada uno de los recipientes a presión certificados.

Antes del llenado de los recipientes a presión debe emitirse un certificado de conformidad firmado por el organismo de control y por el fabricante.

6.2.2.5.6 *Registros*

Los registros de las aprobaciones de los diseños tipo y de los certificados de conformidad deben conservarse por el fabricante y por el organismo de control durante un mínimo de 20 años.

## 6.2.2.6 *Sistema de aprobación del control y prueba periódica de los recipientes a presión*

6.2.2.6.1 *Definición*

A los efectos de esta sección se entiende:

*"Sistema de aprobación"*, un sistema de aprobación por la autoridad competente de un organismo encargado de efectuar los controles y pruebas periódicas de recipientes a presión (denominado en lo sucesivo " organismo de control y pruebas periódicas"), incluida la aprobación del sistema de calidad de ese organismo.

6.2.2.6.1 *Disposiciones generales*

*Autoridad competente*

6.2.2.6.2.1 La autoridad competente establecerá un sistema de aprobación para asegurar que los controles y las pruebas periódicas de los recipientes a presión se ajustan a lo dispuesto en el ADR. En los casos en que la autoridad competente, que apruebe el organismo encargado de los controles y pruebas

periódicas de un recipiente a presión, no sea la autoridad competente del país que apruebe la fabricación de ese recipiente, las marcas del país que apruebe los controles y pruebas periódicas figurarán entre las marcas del recipiente a presión (véase 6.2.2.7.).

La autoridad competente del país de aprobación de los controles y pruebas periódicas facilitará, cuando se solicite, información que demuestre el cumplimiento de ese sistema de aprobación, incluidos los registros de los controles y pruebas periódicas, a su homólogo en el país de utilización.

La autoridad competente del país de aprobación podrá cancelar el certificado de aprobación descrito en 6.2.2.6.4.1 cuando disponga de pruebas de una no conformidad en el sistema de aprobación.

6.2.2.6.2.2 La autoridad competente puede delegar total o parcialmente sus funciones en el sistema de aprobación.

6.2.2.6.2.3 La autoridad competente se asegurará de que esté disponible una lista actualizada de los organismos de control y pruebas periódicas aprobados y de sus marcas de identidad.

*Organismo de control y pruebas periódicas*

6.2.2.6.2.4 El organismo de control y pruebas periódicas será aprobado por la autoridad competente y deberá:

a) disponer de personal con estructura organizativa apropiada, capacitado, formado, competente y cualificado para desempeñar satisfactoriamente sus funciones técnicas;
b) tener acceso a las instalaciones y al material adecuados;
c) actuar con imparcialidad y estar libre de toda influencia que pueda impedirlo;
d) asegurar la confidencialidad de las actividades comerciales;
e) mantener una clara diferenciación entre las funciones como organismo de control y pruebas periódicas y otras actividades no relacionadas con ellas;
f) utilizar un sistema de calidad documentado de conformidad con 6.2.2.6.3;
g) solicitar la aprobación conforme al 6.2.2.6.4;
h) asegurarse de que los controles y pruebas periódicas se hacen de acuerdo con 6.2.2.6.5; y
i) mantener un sistema eficaz y apropiado de los informes y de los registros de acuerdo con 6.2.2.6.6.

6.2.2.6.3 *Sistema de calidad y auditorías del organismo de control y pruebas periódicas*

6.2.2.6.3.1 Sistema de calidad

El sistema de calidad debe incluir todos los elementos, prescripciones y disposiciones adoptadas por el organismo de control y pruebas periódicas. Deberá estar documentado de manera sistemática y ordenada en forma de decisiones, procedimientos e instrucciones escritas.

El sistema de calidad debe incluir:

a) una descripción de la estructura organizativa y de las responsabilidades;
b) las instrucciones que se van a seguir en los controles y pruebas, el control de calidad, el aseguramiento de la calidad y en los procesos;
c) los registros de calidad, como informes de inspección, datos de pruebas y de calibración y los certificados;
d) la verificación por parte de la dirección de la eficacia del sistema de calidad considerando los resultados de las auditorías efectuadas de acuerdo con 6.2.2.6.3.2;
e) un procedimiento de control de los documentos y su revisión;
f) los medios de control de los recipientes a presión no conformes; y
g) los programas de formación y los procedimientos de cualificación del personal.

6.2.2.6.3.2 Auditorías

Se debe realizar una auditoría para asegurar que el organismo de control y pruebas periódicas y su sistema de calidad cumplen lo dispuesto en el ADR a satisfacción de la autoridad competente.

Se procederá a una auditoría como parte del procedimiento inicial de aprobación (véase 6.2.2.6.4.3). También podrá requerirse como parte del procedimiento para modificar una aprobación (véase 6.2.2.6.4.6).

Se harán auditorias periódicas, a satisfacción de la autoridad competente, para asegurar que el organismo de control y pruebas periódicas continúa cumpliendo las disposiciones del ADR.

Los resultados de las auditorias se notificarán al organismo de control y pruebas periódicas. En la notificación figurarán las conclusiones de la auditoría y cualquier acción correctiva requerida.

6.2.2.6.3.3 Mantenimiento del sistema de calidad

El organismo de control y pruebas periódicas mantendrá el sistema de calidad tal como se haya aprobado de manera que su estado sea satisfactorio y eficaz en todo momento.

El organismo de control y pruebas periódicas notificará, a la autoridad competente que haya aprobado el sistema de calidad, cualquier cambio que prevea introducir en el mismo, de conformidad con el procedimiento para modificar una aprobación prescrito en 6.2.2.6.4.6.

6.2.2.6.4 *Procedimiento de aprobación de los organismos de control y pruebas periódicas*

*Aprobación inicial*

6.2.2.6.4.1 El organismo que desee efectuar inspecciones y pruebas periódicas de recipientes a presión, de conformidad con las normas sobre éstos últimos y al ADR, deberá solicitar, obtener y conservar un certificado de aprobación expedido por la autoridad competente.

Esta aprobación por escrito deberá presentarse, cuando se solicite, a la autoridad competente del país de utilización.

6.2.2.6.4.2 Cada organismo de control y pruebas periódicas deberá presentar una solicitud, en la que se incluirán:

a) El nombre y la dirección del organismo de control y pruebas periódicas y, cuando la solicitud esté presentada por un representante autorizado, también su nombre y dirección;
b) La dirección de cada instalación en donde se realicen controles y pruebas periódicas;
c) El nombre y el cargo de la persona o personas responsables del sistema de calidad;
d) la designación de los recipientes a presión, los métodos de control y pruebas periódicas y la indicación de las normas para recipientes a presión consideradas en el sistema de calidad;
e) la documentación relativa a cada instalación, al equipo y al sistema de calidad tal como se especifica en 6.2.2.6.3.1;
f) las cualificaciones y los registros de formación del personal encargado de efectuar los controles y pruebas periódicas; y
g) detalles sobre cualquier rechazo para la aprobación de una solicitud similar por parte de cualquier otra autoridad competente.

6.2.2.6.4.3 La autoridad competente deberá:

a) Examinar la documentación para comprobar que los procedimientos se ajustan a las exigencias de las normas sobre recipientes a presión y al ADR; y
b) efectuar una auditoría de conformidad con 6.2.2.6.3.2 para comprobar que los controles y pruebas se realizan tal como se prescribe en las normas sobre recipientes a presión y en el ADR, a satisfacción de la autoridad competente.

6.2.2.6.4.4 Una vez que se haya hecho la auditoría con resultado satisfactorio y se hayan cumplido todas las disposiciones aplicables de 6.2.2.6.4, se expedirá un certificado de aprobación. En él figurarán el nombre del organismo de control y pruebas periódicas, la marca registrada, la dirección de cada instalación y los datos necesarios para la identificación de sus actividades aprobadas (por ejemplo: designación de recipientes a presión, métodos de control y pruebas periódicas y normas sobre recipientes a presión).

6.2.2.6.4.5 Si el organismo de control y ensayos periódicos no obtiene la aprobación, la autoridad competente deberá proporcionar por escrito las razones detalladas de su negativa.

*Modificaciones en la aprobación de un organismo de control y pruebas periódicas*

6.2.2.6.4.6 Tras la aprobación, el organismo de control y pruebas periódicas deberá notificar a la autoridad competente cualquier cambio en la información presentada de acuerdo con 6.2.2.6.4.2, relativa a la aprobación inicial.

Las modificaciones serán evaluadas para determinar si las disposiciones de las normas pertinentes sobre recipientes a presión y del ADR se cumplen. Podrá requerirse una auditoría de conformidad con 6.2.2.6.3.2. La autoridad competente aceptará o rechazará, por escrito, esas modificaciones y, en caso necesario, expedirá un certificado de aprobación modificado.

6.2.2.6.4.7 Previa solicitud, la autoridad competente comunicará a cualquier otra autoridad competente, la información relativa a las aprobaciones iniciales, a las modificaciones de las mismas y a su cancelación.

6.2.2.6.5 *Control y pruebas periódicas y certificación*

La colocación en un recipiente a presión de las marcas del control y prueba periódica se considerará una declaración de que el recipiente cumple con las normas aplicables para recipientes a presión y con las disposiciones del ADR. El organismo de control y pruebas periódicas deberá colocar el marcado del control y prueba periódica, incluidas las marcas registradas, en cada recipiente a presión aprobado (véase 6.2.2.7.6).

Antes del llenado de un recipiente a presión, el organismo de control y pruebas periódicas deberá emitir un certificado que declare que el recipiente ha sido sometido satisfactoriamente al control y prueba periódica.

6.2.2.6.6 *Registros*

El organismo de control y pruebas periódicas guardará registros de todos los controles y pruebas periódicas efectuados a recipientes a presión (tanto de los aceptados como de los rechazados), incluida la dirección de la instalación, durante al menos 15 años.

El propietario del recipiente a presión deberá conservar un registro idéntico hasta el siguiente control y prueba periódica, a menos que el recipiente sea retirado definitivamente del servicio.

**6.2.2.7 *Marcado de los recipientes a presión recargables "UN"***

***NOTA:*** *Las prescripciones sobre el marcado de los dispositivos de almacenamiento de hidruro metálico "UN" figuran en 6.2.2.9, las prescripciones de marcado para los bloques de botellas "UN" figuran en el 6.2.2.10 y las prescripciones para el marcado de los cierres figuran en 6.2.2.11.*

6.2.2.7.1 Las envolventes de recipientes a presión y los recipientes criogénicos cerrados rellenables "UN" deben llevar, de forma clara y legible, las marcas de certificación, operacionales y de fabricación. Estas marcas se deben fijar de modo permanente (por ejemplo, estampadas, grabadas o grabado químico). Se deben colocar en la ojiva, en el fondo superior o en el cuello de la envolvente del recipiente a presión o en alguna pieza permanentemente fijada al recipiente a presión (por ejemplo, el collarín soldado o en una placa, resistente a la corrosión, soldada en la camisa exterior del recipiente criogénico cerrado). Excepto para el símbolo de la ONU para los embalajes, el tamaño mínimo de las marcas será de 5 mm en los recipientes a presión con un diámetro superior o igual a 140 mm y de 2,5 mm en los recipientes a presión con un diámetro inferior a 140 mm. El tamaño mínimo del símbolo de la ONU para los embalajes será de 10 mm en los recipientes a presión con un diámetro superior o igual a 140 mm y de 5 mm en los recipientes a presión con un diámetro inferior a 140 mm.

6.2.2.7.2 Se aplicarán las siguientes marcas de certificación:

a) El símbolo de Naciones Unidas para los embalajes/envases ;

Este símbolo solo se utilizará para certificar que un embalaje, un contenedor para granel flexible, una cisterna móvil o un CGEM satisface las prescripciones aplicables de los capítulos 6.1; 6.2; 6.3; 6.5; 6.6; 6.7 o 6.11;

b) la norma técnica (por ejemplo, ISO 9809-1) empleada para diseño, fabricación y pruebas;

***NOTA:*** *En las botellas de acetileno se colocará también el distintivo de la norma ISO 3807.*

c) el carácter o caracteres que identifiquen al país de aprobación, conforme al signo distintivo utilizado sobre los vehículos en circulación internacional por carrtera[2];

***NOTA:*** *A efectos de esta marca, el país de certificación es el país de la autoridad competente que autorizó la inspección y el ensayo iniciales del recipiente en el momento de su fabricación;*

d) el signo distintivo o cuño del organismo de control que haya sido registrado ante la autoridad competente del país que autoriza el marcado;

e) la fecha de la inspección inicial, el año (cuatro dígitos) seguido del mes (dos dígitos) separados por una barra oblicua ("/");

***NOTA:*** *Cuando se evalúa la conformidad de una botella de acetileno con arreglo a 6.2.1.4.4 b), si la envolvente de la botella y la botella de acetileno son examinadas por organismos de inspección diferentes, estos colocarán sus respectivas marcas según lo indicado en d). Solo se requiere la fecha de la inspección inicial (véase e)) de la botella de acetileno con todos los componentes ensamblados. Si el país de certificación del organismo encargado de la inspección y el ensayo iniciales es diferente, se colocará una segunda marca con arreglo a c).*

6.2.2.7.3 Deberán aplicarse las siguientes marcas operacionales:

f) la presión de prueba en bar, precedida por las letras "PH" y seguida de las letras "BAR";

g) la masa del recipiente a presión vacío, incluidas todas las partes integrantes no desmontables (por ejemplo, aro del cuello, aro del pie, etc.), en kilogramos, seguida de las letras "KG". Esta masa no debe incluir la masa del cierre o los cierres, de la cápsula de protección de la válvula o de la protección de la válvula, de los revestimientos o de la materia porosa en el caso del acetileno. La masa se expresará con tres cifras significativas redondeadas a la última cifra superior. Tratándose de botellas de menos de 1 kg, la masa se expresará con dos cifras significativas redondeadas a la última cifra superior. En el caso de los recipientes a presión para el N.º ONU 1001 acetileno disuelto y para el N.º ONU 3374 acetileno exento de disolvente, al menos un decimal debe ser indicado después de la coma, y para los recipientes a presión de menos de 1 kg., dos decimales después de la coma;

h) el espesor mínimo garantizado de las paredes del recipiente a presión en milímetros, seguido de las letras "MM". Esta marca no es obligatoria para los recipientes a presión con una capacidad de agua igual o inferior a 1 litro, para las botellas de material compuesto, ni para los recipientes criogénicos cerrados;

i) en el caso de los recipientes a presión para gases comprimidos, del N.º ONU 1001 acetileno disuelto, y del N.º ONU 3374 acetileno exento de disolvente, la presión de servicio en bar, *precedida* por las letras "PW". En el caso de los recipientes criogénicos cerrados, la presión de servicio máxima admisible, precedida de las letras "MAWP";

***NOTA:*** *Cuando una envolvente de botella está destinada a ser utilizada como botella de acetileno (incluido el material poroso), no se requiere la marca de la presión de servicio hasta que todos los componentes de la botella de acetileno estén ensamblados.*

j) en el caso de los recipientes a presión para gases licuados, gases licuados refrigerados y gases disueltos, la capacidad de agua en litros expresada por un número con tres cifras significativas redondeada a la última cifra inferior, seguidos de la letra "L". Si el valor de la capacidad de agua mínima o nominal es un entero, los dígitos que siguen a la coma serán despreciados;

k) En el caso de las botellas para el N.º ONU 1001, acetileno disuelto:

i) La tara (en kilogramos), consistente en la suma de la masa de la envolvente de la botella vacía, el equipo de servicio (incluido el material poroso) no desmontado durante el llenado, los revestimientos, el disolvente y el gas de saturación, expresada con tres cifras significativas tras ser redondeada hacia abajo la última de ellas y seguida de "kg". Se indicará al menos un decimal después de la coma. En los recipientes a presión de menos de 1 kg, la masa deberá expresarse con dos cifras significativas tras ser redondeada hacia abajo la última de ellas;

---

[2] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre circulación por carretera de 1968.*

ii) un distintivo del material poroso (por ejemplo, el nombre o la marca); y

iii) la masa total (en kg) de la botella de acetileno llena, seguida de "kg";

l) En el caso de las botellas para el N.º ONU 3374 acetileno exento de disolvente:

i) La tara (en kg), consistente en la suma de la masa de la envolvente de la botella vacía, el equipo de servicio (incluido el material poroso) no desmontado durante el llenado y los revestimientos, expresada con tres cifras significativas tras ser redondeada hacia abajo la última de ellas y seguida de "kg". Se indicará al menos un decimal después de la coma. En los recipientes a presión de menos de 1 kg, la masa deberá expresarse con dos cifras significativas tras ser redondeada hacia abajo la última de ellas;

ii) un distintivo del material poroso (por ejemplo, el nombre o la marca); y

iii) la masa total (en kg) de la botella de acetileno llena, seguida de "kg".

6.2.2.7.4 Deben aplicarse las siguientes marcas de fabricación:

m) identificación de la rosca de cilindro (por ejemplo, 25E) Esta marca no se exige a los recipientes criogénicos cerrados;

***NOTA:*** *En el documento ISO/TR 11364, Botellas de gas – Recopilación de ámbito nacional e internacional de roscas de válvulas y cuellos de botellas de gas y sus sistemas de identificación y marcado, se ofrece información sobre las marcas que pueden utilizarse para identificar las roscas de las botellas.*

n) marca del fabricante registrada por la autoridad competente. Cuando el país de fabricación no sea el mismo que el país de aprobación, la marca del fabricante deberá ir precedida de las letras que identifican al país de fabricación, conforme al signo distintivo utilizado sobre los vehículos en circulación internacional por carrtera[2]. La marca del país y la marca del fabricante estarán separadas por un espacio o por una barra oblicua;

***NOTA:*** *En el caso de las botellas de acetileno, si el fabricante de la botella de acetileno no es el mismo que el de la envolvente de la botella, solo deberá colocarse la marca del fabricante de la botella de acetileno con todos los componentes ensamblados.*

o) el número de serie asignado por el fabricante;

p) en el caso de los recipientes a presión de acero y de los recipientes a presión de material compuesto con envolvente interior de acero destinados al transporte de gases con un riesgo de fragilidad por hidrógeno, la letra "H" que muestra la compatibilidad del acero (véase la norma ISO 11114-1:2012 + A1 2017);

q) para las botellas y los tubos de materiales compuestos que tengan una vida nominal limitada, la palabra "FINAL" seguida de la fecha del fin de esta duración de vida, mediante el año (cuatro dígitos) seguido del mes (dos dígitos), separados por una barra oblicua (es decir,"/");

r) para las botellas y los tubos de materiales compuestos que tengan una vida nominal limitada superior a 15 años y para las botellas y tubos de materiales compuestos que tengan una vida nominal ilimitada, la palabra "SERVICIO" seguidas de la fecha correspondiente a 15 años después de la fecha de fabricación (inspección inicial), indicada mediante el año (cuatro dígitos) seguido del mes (dos dígitos), separados por una barra oblicua (es decir, "/").

***NOTA:*** *Una vez que el modelo tipo inicial haya superado los requisitos del programa de ensayo de la duración de servicio de conformidad con lo dispuesto en 6.2.2.1.1 NOTA 2 o en 6.2.2.1.2 NOTA 2, la producción futura no requerirá esta marca de la duración de servicio inicial. En las botellas y tubos de un modelo tipo que haya superado los requisitos del programa de ensayo de la duración de servicio, la marca de la duración de servicio inicial se hará ilegible.*

6.2.2.7.5 Las marcas anteriores se distribuirán en tres grupos:

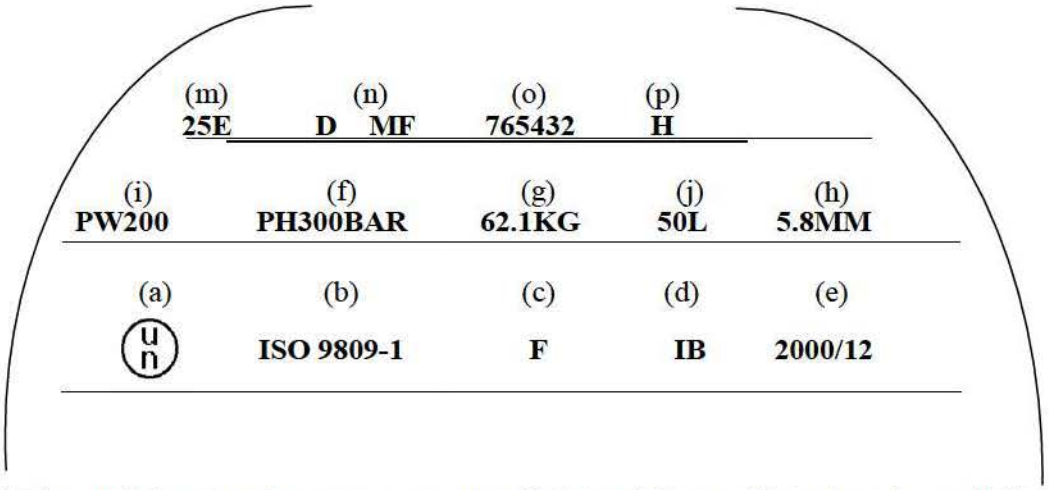
- Las marcas de fabricación se encontrarán en el grupo superior y se distribuirán de forma consecutiva según la secuencia que se expone en 6.2.2.7.4, Con excepción de las marcas

[2] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre circulación por carretera de 1968.*

descritas en los párrafos q) y r) del 6.2.2.7.4, que deberán aparecer al lado de las marcas relativas a los controles y pruebas periódicas del 6.2.2.7.7.

- Las marcas operacionales del 6.2.2.7.2 deben aparecer en el grupo intermedio y la presión de prueba (f) debe ir inmediatamente precedida por la presión de servicio (i) cuando ésta se requiera.
- En el grupo inferior figurarán las marcas de certificación según la secuencia dada en 6.2.2.7.1.

Ejemplo de las marcas inscritas sobre una botella de gas:




6.2.2.7.6 Está permitido poner otras marcas en zonas distintas de la pared lateral con la condición de que se coloquen en zonas sometidas a tensiones bajas y que por su tamaño y profundidad no vayan a crear concentraciones de tensión peligrosas. En el caso de los recipientes criogénicos cerrados, estas marcas pueden situarse en una placa separada, fijada a la envolvente exterior. Esas marcas no serán incompatibles con las marcas obligatorias.

6.2.2.7.7 Además de las marcas precedentes, cada recipiente a presión recargable que cumpla las disposiciones de control y pruebas periódicas del 6.2.2.4, será marcado indicando:

a) El/las letra/s que indican el país que ha aprobado al organismo encargado de efectuar los controles y pruebas periódicas conforme al signo distintivo utilizado sobre los vehículos en circulación internacional por carretera[2]. Esta marca no es obligatoria si este organismo es aprobado por la autoridad competente del país que haya aprobado la fabricación;

b) La marca registrada del organismo de control aprobado para el control y pruebas periódicas por la autoridad competente;

c) La fecha del control y prueba periódica, constituido por el año (dos cifras) seguido por el mes (dos cifras) separadas por una barra oblicua ("/"). El año se puede indicar por cuatro cifras.

Las marcas anteriormente citadas deben aparecer en el orden indicado.

6.2.2.7.8 Las marcas indicadas en 6.2.2.7.7 podrán grabarse en un anillo metálico que se colocará en la botella o en el bidón a presión cuando se instale la válvula, y que solo se podrá retirar desmontando la válvula de la botella o del bidón a presión.

6.2.2.7.9 *(Suprimido).*

**6.2.2.8** ***Marcado de las botellas no rellenables "UN"***

6.2.2.8.1 Las botellas no rellenables "UN" deben llevar de manera clara y legibles una marca de certificación, así como las marcas específicas de los gases o de las botellas. Estas marcas deben fijarse de modo permanente (por ejemplo, estarcidas, estampadas, grabadas o por grabado químico) sobre la botella. Salvo en el caso de que estén estarcidas, las marcas se colocarán en la ojiva, en el fondo superior o

[2] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre circulación por carretera de 1968.*

en el cuello de la envolvente de la botella o en alguna pieza permanentemente fija de la botella (por ejemplo, el collarín soldado). Excepto para el símbolo de la ONU para los embalajes y la marca "NO RECARGAR", el tamaño mínimo de las marcas será de 5 mm para las botellas con un diámetro superior o igual a 140 mm y de 2,5 mm en las botellas con un diámetro inferior a 140 mm. El tamaño mínimo del símbolo de la ONU para los embalajes será de 10 mm en las botellas con un diámetro superior o igual a 140 mm y de 5 mm en las botellas con un diámetro inferior a 140 mm. El tamaño mínimo de la marca "NO RECARGAR" será de 5 mm.

6.2.2.8.2 Se deben colocar las marcas citadas en 6.2.2.7.1 a 6.2.2.7.3, exceptuadas las g), h) y m). El número de serie (o) puede ser reemplazado por el número del lote. Además, debe ser colocada la marca "NO RECARGAR" en letras de una altura mínima de 5 mm.

6.2.2.8.3 Se aplicarán las disposiciones de 6.2.2.7.4.

***NOTA:*** *Según sea su tamaño, las botellas no rellenables pueden sustituir estas marcas permanentes por una etiqueta.*

6.2.2.8.4 Está permitido poner otras marcas en zonas distintas de la pared lateral siempre que se trate de zonas sometidas a tensiones bajas y que por su tamaño y profundidad no vayan a crear concentraciones de tensión peligrosas. Esas marcas no entrarán en conflicto con las marcas obligatorias.

### 6.2.2.9 *Marcas para los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico "UN"*

6.2.2.9.1 Los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico "UN" llevarán, de manera clara y legible, las marcas que figuran más abajo. Estas marcas se fijarán de modo permanente (por ejemplo, estampándolas, grabándolas o grabándolas al ácido) sobre el dispositivo de almacenamiento con hidruro metálico. Las marcas se colocarán en la ojiva, en la parte superior o en el cuello del dispositivo de almacenamiento con hidruro metálico o en alguna pieza no desmontable del dispositivo de almacenamiento con hidruro metálico. Con excepción del símbolo de Naciones Unidas para los embalajes/envases, la dimensión mínima de las demás marcas será de 5 mm, en el caso de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico cuya medida total más corta sea superior o igual a 140 mm., y de 2,5 mm. en el caso de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico cuya medida total más corta sea inferior a 140 mm. La dimensión mínima del símbolo de Naciones Unidas para los embalajes/envases será de 10 mm., en el caso de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico cuya medida total más corta sea superior o igual a 140 mm., y de 5 mm. en el caso de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico cuya medida total más corta sea inferior a 140 mm.

6.2.2.9.2 Deberán colocarse las siguientes marcas:

a) El símbolo de Naciones Unidas para los embalajes/envases ;

Este símbolo sólo se utilizará para certificar que un embalaje/envase, un contenedor para granel flexible, una cisterna portátil o un CGEM cumplen las disposiciones aplicables de los capítulos 6.1; 6.2; 6.3; 6.5; 6.6; 6.7 o 6.11;

b) ISO 16111 (la norma técnica utilizada para el diseño, la fabricación y las pruebas;

c) la o las letras que identifiquen al país de aprobación, conforme al signo distintivo previsto para los vehículos en circulación internacional por carretera[2] ;

***NOTA:*** *A efectos de esta marca, el país de certificación es el país de la autoridad competente que autorizó la inspección y el ensayo iniciales del recipiente en el momento de su fabricación;*

d) el signo distintivo o cuño del organismo de control que haya sido registrado ante la autoridad competente del país que autoriza el marcado;

e) la fecha de la inspección inicial, el año (cuatro dígitos) seguido del mes (dos dígitos) separados por una barra oblicua (es decir: "/");

f) la presión de prueba en bar, precedida de las letras "PH" y seguida de las letras "BAR";

g) la presión nominal de carga del dispositivo de almacenamiento con hidruro metálico en

---

[2] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre circulación por carretera de 1968.*

bar, precedida de las letras "RCP" y seguida de las letras "BAR";

h) la marca del fabricante registrada ante la autoridad competente. Cuando el país de fabricación no sea el mismo que el país de aprobación, la marca del fabricante deberá ir precedida de la o las letras que identifican al país de fabricación, conforme al signo distintivo previsto para los vehículos en circulación internacional por carretera2. La marca del país y la marca del fabricante estarán separadas por un espacio o por una barra oblicua;

i) el número de serie asignado por el fabricante;

j) en el caso de los recipientes de acero y de los recipientes compuestos con revestimiento de acero, la letra "H" que muestre la compatibilidad del acero (véase la norma ISO 11114-1:2012 + A1 2017); y

k) en el caso de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico que tienen una vida limitada, la fecha de expiración, indicada con las letras "FINAL" seguidas del año (cuatro dígitos) seguido del mes (dos dígitos) separados por una barra oblicua (es decir: "/").

Las marcas de certificación consignadas en los apartados a) a e) se distribuirán de forma consecutiva según el orden indicado. La presión de prueba f) irá inmediatamente precedida por la presión nominal de carga g). Las marcas de fabricación indicadas en los apartados h) a k) se distribuirán de forma consecutiva según el orden indicado.

6.2.2.9.3 Está permitido poner otras marcas en lugares distintos de la pared siempre que se trate de zonas sometidas a tensiones bajas y que por su tamaño y profundidad no vayan a crear concentraciones peligrosas de tensión. Esas marcas no entrarán en conflicto con las marcas obligatorias.

6.2.2.9.4 Además de las marcas precedentes, cada dispositivo de almacenamiento con hidruro metálico que cumpla con las disposiciones de las inspecciones y pruebas periódicas de 6.2.2.4 se marcará con las indicaciones siguientes:

a) La letra o letras que identifiquen al país que haya autorizado el organismo encargado de hacer las inspecciones y pruebas periódicas, conforme al signo distintivo previsto para los vehículos en circulación internacional por carretera[2]. Esta marca no se requerirá si el organismo ha sido aprobado por la autoridad competente del país que haya autorizado la fabricación;

b) la marca registrada del organismo autorizado por la autoridad competente para hacer las inspecciones y pruebas periódicas;

c) la fecha de la inspección y las pruebas periódicas, el año (dos dígitos) seguido del mes (dos dígitos) separado por una barra oblicua (es decir: "/"). Para indicar el año podrán usarse cuatro dígitos;

Las marcas anteriores aparecerán consecutivamente en el orden indicado.

**6.2.2.10** ***Marcado de los bloques de botellas "UN"***

6.2.2.10.1 Cada una de las envolventes de las botellas contenida en un bloque de botellas debe ser marcada conforme al 6.2.2.7. Los cierres individuales en un bloque de botellas se marcarán de conformidad con lo dispuesto en 6.2.2.11.

6.2.2.10.2 Los cuadros de botellas recargables "UN" deberán llevar, de manera clara y legible, las marcas de certificación, operacionales y de fabricación. Estas marcas deberán ser colocadas de manera permanente (p.ej. por punzonamiento, grabado o troquelado) sobre una placa fijada de manera permanente al bastidor del bloque de botellas. Salvo para el símbolo de la ONU para los embalajes/envases la dimensión mínima de la marca debe ser de 5 mm. Para el símbolo de la ONU para los embalajes/envases la dimensión mínima debe ser de 10 mm.

6.2.2.10.3 Deberán colocarse las marcas siguientes:

a) Las marcas de certificación especificadas en 6.2.2.7.2 a), b), c), d) y e);

b) las marcas operacionales especificadas en 6.2.2.7.3 f), i), j) así como la masa total del bastidor del bloque y de todos los elementos fijados de manera permanente (envolventes de botellas y equipos de servicio). Los bloques destinados al transporte del número ONU 1001, acetileno disuelto, y del número de ONU 3374, acetileno sin disolver, deberán llevar

---

[2] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre circulación por carretera de 1968.*

la indicación de la tara como se especifica en el artículo B.4.2 de la norma ISO 10961:2010; y

c) las marcas de fabricación especificadas en 6.2.2.7.4 n), o) y, si ha lugar, p)

6.2.2.10.4 Las marcas deberán colocarse en tres grupos:

a) Las marcas de fabricación deberán aparecer en el grupo superior y ser colocadas consecutivamente según el orden indicado en 6.2.2.10.3 c);

b) las marcas operacionales del 6.2.2.10.3 b) deberán aparecer en el grupo intermedio y la marca operacional especificada en 6.2.2.7.3 f) debe ser precedida por la marca operacional especificada en 6.2.2.7.3 i), cuando esta última sea exigible;

c) las marcas de certificación deberán aparecer en el grupo inferior en el orden indicado en 6.2.2.10.3 a)

**6.2.2.11** ***Marcado de los cierres de recipientes a presión rellenables "UN"***

Para los cierres se colocarán de modo permanente las siguientes marcas claras y legibles (por ejemplo, estampadas, grabadas o grabadas al ácido):

a) la marca de identificación del fabricante;

b) la norma de diseño o su designación;

c) la fecha de fabricación (año y mes, o año y semana); y

d) el signo distintivo del organismo de control responsable de la inspección y el ensayo iniciales, si procede.

Deberá marcarse la presión de ensayo de la válvula cuando sea inferior al valor nominal de la presión de ensayo en la conexión de la válvula de llenado.

**6.2.2.12** ***Procedimientos equivalentes para la evaluación de la conformidad y la inspección y el ensayo periódicos***

Se considerará que los recipientes a presión "UN" han cumplido las prescripciones de 6.2.2.5 y 6.2.2.6 cuando se apliquen los siguientes procedimientos:

| Procedimiento | Organismo competente |
|---|---|
| Examen de tipo y emisión del certificado de aprobación de tipo (1.8.7.2)[a] | Xa |
| Supervisión de la fabricación (1.8.7.3) e inspección y ensayos iniciales (1.8.7.4) | Xa o IS |
| Inspección periódica (1.8.7.6) | Xa o Xb o IS |

[a] *Si la autoridad competente designa al organismo de control que puede emitir el certificado de aprobación de tipo, corresponderá a este organismo efectuar el examen de tipo.*

Cada procedimiento especificado en la tabla será realizado por un único organismo competente de los indicados en ella.

En lo que respecta a las evaluaciones de la conformidad efectuadas por separado (por ejemplo, de la envolvente y del cierre de una botella), véase 6.2.1.4.4.

Por "Xa" se entenderá la autoridad competente o el organismo de control conformes a 1.8.6.3 y acreditados con arreglo a los requisitos aplicables al tipo A de la norma EN ISO/CEI 17020:2012 (salvo el artículo 8.1.3).

Por "Xb" se entenderá un organismo de control conforme a 1.8.6.3 y acreditado con arreglo a los requisitos aplicables al tipo B de la norma EN ISO/CEI 17020:2012 (salvo el artículo 8.1.3) que trabaje exclusivamente para el propietario o el responsable del cumplimiento de los recipientes a presión.

Por "IS" se entenderá un servicio de inspección propio del fabricante o una empresa que cuente con un centro de ensayos que estén bajo la supervisión de un organismo de control conforme a 1.8.6.3 y acreditado con arreglo a los requisitos aplicables al tipo A de la norma EN ISO/CEI 17020:2012 (salvo el artículo 8.1.3). El servicio de inspección propio deberá ser independiente del proceso de diseño y de las operaciones de fabricación, reparación y mantenimiento.

Si la inspección y los ensayos iniciales han sido efectuados por un servicio de inspección propio, el signo distintivo especificado en 6.2.2.7.2 d) se acompañará del signo distintivo del servicio de inspección propio.

Si la inspección periódica ha sido efectuada por un servicio de inspección propio, el signo distintivo especificado en 6.2.2.7.7 b) se acompañará del signo distintivo del servicio de inspección propio.

**6.2.3 Disposiciones generales aplicables a los recipientes a presión distintos de los recipientes a presión "UN"**

**6.2.3.1** ***Diseño y construcción***

6.2.3.1.1 Los recipientes a presión y sus cierres no diseñados, fabricados, inspeccionados, sometidos a pruebas y aprobados de acuerdo con las disposiciones del 6.2.2 deberán estar diseñados, fabricados, inspeccionados, sometidos a pruebas y aprobados de acuerdo con las disposiciones generales del 6.2.1 suplementadas o modificadas por los requerimientos de esta sección y los de la 6.2.4 o 6.2.5.

6.2.3.1.2 Siempre que sea posible se deberá determinar el espesor de las paredes mediante cálculos, completados, de ser necesario, por un análisis experimental de tensiones. De lo contrario el espesor de las paredes se podrá determinar mediante métodos experimentales.

Para que los recipientes a presión sean seguros, deberán realizarse los cálculos apropiados para el diseño de los recipientes a presión o las envolventes de los recipientes a presión, incluidas todas las partes fijadas de manera permanente (por ejemplo, el collarín y la abrazadera de pie).

Para que la pared soporte la presión, su espesor mínimo se calculará teniendo en cuenta, en especial:

- presión del cálculo, que no deberá ser inferiores a la presión de prueba;
- temperaturas de cálculo que ofrezcan márgenes de seguridad suficientes;
- tensiones máximas y las concentraciones máximas de tensión, cuando sea necesario;
- factores inherentes a las propiedades del material.

6.2.3.1.3 Para recipientes a presión soldados, sólo se deben emplear metales soldables con una resiliencia adecuada y garantizada a una temperatura ambiente de –20 °C.

6.2.3.1.4 Para los recipientes criogénicos cerrados, la resiliencia que se determine conforme a 6.2.1.1.8.1 deberá someterse a ensayos de acuerdo con 6.8.5.3.

6.2.3.1.5 Las botellas de acetileno no estarán provistas de tampones fundibles ni de ningún otro dispositivo de descompresión.

**6.2.3.2** *(Reservado).*

**6.2.3.3** ***Equipo de servicio***

6.2.3.3.1 El equipo de servicio deberá cumplir las disposiciones del 6.2.1.3.

6.2.3.3.2 Los bidones a presión o botellones pueden disponer de aberturas para el llenado y el vaciado, así como otras para indicadores de nivel, manómetros o dispositivos de descompresión. El número de aberturas debe ser el menor posible para permitir las operaciones con toda seguridad. Los bidones a presión o botellones pueden disponer además de una abertura de inspección, que debe obturarse por un cierre eficaz.

6.2.3.3.3 Cuando las botellas estén provistas de un dispositivo que impida la rodadura, dicho dispositivo no deberá formar un bloque con la caperuza de protección;

6.2.3.3.4 Los bidones a presión o botellones que puedan hacerse rodar deberán estar provistos de aros de rodadura o de alguna otra protección contra los daños provocados por la rodadura (por ejemplo, mediante la proyección de un metal resistente a la corrosión sobre la superficie de los recipientes a presión);

6.2.3.3.5 Los bloques de botellas estarán provistos de dispositivos adecuados para una manipulación y un

transporte seguros.

6.2.3.3.6 Si se instalan contadores, manómetros o dispositivos de descompresión, se deben proteger de la misma manera que la exigida para las válvulas en el 4.1.6.8.

**6.2.3.4** ***Control y pruebas iniciales***

6.2.3.4.1 Los recipientes a presión nuevos deben superar las pruebas y los controles durante y después de la fabricación de acuerdo con las disposiciones del 6.2.1.5.

6.2.3.4.2 *Disposiciones específicas que se aplican a las envolventes de recipientes a presión fabricadas con aleación de aluminio*

a) Además de la inspección inicial prescrita en 6.2.1.5.1, es necesario proceder a ensayos para determinar una posible corrosión intercristalina, de la pared interior de las envolventes de recipientes a presión, cuando se emplee una aleación de aluminio que contenga cobre o una aleación de aluminio que contenga magnesio y manganeso si el contenido de magnesio es superior al 3,5% o si el contenido de manganeso es inferior al 0,5%.

b) Cuando se trate de una aleación aluminio/cobre, el ensayo será efectuado por el fabricante en el momento de la homologación de una nueva aleación por la autoridad competente; a continuación, se repetirá durante la producción para cada colada de la aleación.

c) Cuando se trate de una aleación aluminio/magnesio, el ensayo será efectuado por el fabricante en el momento de la homologación de una nueva aleación y del proceso de fabricación por la autoridad competente. El ensayo se repetirá cuando se introduzca una modificación de la composición de la aleación o del proceso de fabricación.

**6.2.3.5** ***Control y pruebas periódicas***

6.2.3.5.1 El control y pruebas periódicas deberán cumplir el 6.2.1.6.

***NOTA 1:*** *Con el acuerdo de la autoridad competente del país que emita la aprobación del tipo, la prueba de presión hidráulica de cada envolvente de botella de acero destinada al transporte de gases UN 1965, hidrocarburos gaseosos licuados en mezcla, n.e.p., con una capacidad inferior a 6,5 l, se puede sustituir por otra prueba que asegure un nivel de seguridad equivalente.*

***NOTA 2****: En el caso de las envolventes de botellas y de tubos en acero sin soldadura, el control del 6.2.1.6.1 b) y la prueba de presión hidráulica del 6.2.1.6.1 d) pueden ser reemplazados por un procedimiento conforme a la norma EN ISO 16148:2016 + A1:2020 "Botellas de gas – Botellas de gas recargables en acero sin soldadura y tubos – ensayo de emisión acústica y examen ultrasónico complementario para la inspección periódica y ensayos.*

***NOTA 3****: El control del 6.2.1.6.1 b) y la prueba de presión hidráulica del 6.2.1.6.1 d) podrán ser reemplazados por un examen ultrasónico realizado conforme a la norma EN ISO 18119:2018 + A1:2021 para las envolventes de botellas y de tubos sin soldadura en acero o en aleación de aluminio. No obstante, la cláusula B.1 de esta norma, no se admitirán las envolventes de botellas y de tubos con un espesor de las paredes inferior al espesor mínimo de diseño.*

6.2.3.5.2 Los recipientes criogénicos cerrados deberán someterse a los controles y pruebas periódicas definidas en la instrucción de embalaje P 203 8) b) del 4.1.4.1, conforme a las disposiciones siguientes:

a) Control del estado exterior del recipiente a presión y verificación del equipo de servicio y las marcas exteriores;

b) Prueba de estanqueidad.

6.2.3.5.3 *Disposiciones generales para sustituir el control y las pruebas periódicas requeridos en 6.2.3.5.1 por controles específicos*

6.2.3.5.3.1 Este apartado solo se aplica a los tipos de recipientes a presión diseñados y fabricados con arreglo a las normas a que se hace referencia en 6.2.4.1 o a un código técnico conforme a lo dispuesto en 6.2.5 y cuyas propiedades inherentes de diseño impidan la realización de los exámenes y pruebas mencionados en las letras b) o d) a los efectos del control y las pruebas periódicos exigidos en 6.2.1.6.1, ni interpretar los resultados.

En el caso de estos recipientes a presión, los citados exámenes y pruebas se sustituirán por

métodos alternativos en función de las características del diseño específico a que se hace referencia en el apartado 6.2.3.5.4 y se detallarán en una disposición especial del capítulo 3.3 o una norma enumerada en 6.2.4.2.

Los métodos alternativos especificarán qué controles y pruebas previstos en las letras b) y d) del apartado 6.2.1.6.1 se remplazarán.

Los métodos alternativos, en combinación con los controles, pruebas y revisiones restantes que se mencionan en las letras a) a e) del apartado 6.2.1.6.1, asegurarán un nivel de seguridad al menos equivalente al exigido para los recipientes a presión de uso y tamaño similar que se sometan a controles y pruebas periódicos con arreglo a lo dispuesto en 6.2.3.5.1.

Además, los métodos alternativos incluirán todos los elementos siguientes:

- una descripción de los tipos pertinentes de recipientes a presión;
- el procedimiento para las pruebas;
- las especificaciones de los criterios de aceptación;
- una descripción de las medidas que habrán de tomarse en caso de rechazo de los recipientes a presión.

6.2.3.5.3.2 Controles no destructivos como método alternativo

Los controles señalados en 6.2.3.5.3.1 se verán complementados o sustituidos por uno o varios métodos de control no destructivo que se aplicarán a cada uno de los recipientes a presión.

6.2.3.5.3.3 Controles destructivos como método alternativo

Si ningún método de control no destructivo permite alcanzar un nivel de seguridad equivalente, los controles que se señalan en 6.2.3.5.3.1, salvo el examen del estado interior del recipiente a que se hace referencia 6.2.1.6.1 b), se verán complementados o sustituidos por uno o varios métodos de control destructivo, que se acompañarán de su evaluación estadística.

Además de los elementos descritos anteriormente, el método detallado de control destructivo deberá incluir los siguientes elementos:

- una descripción de la población base pertinente de recipientes a presión;
- un procedimiento para elegir al azar la muestra de recipientes a presión concretos que deberán ser objeto de pruebas;
- un procedimiento para la evaluación estadística de los resultados de las pruebas, incluidos los criterios de rechazo;
- una especificación relativa a la periodicidad de los controles destructivos de las muestras;
- una descripción de las medidas que habrán de adoptarse en caso de que se cumplan los criterios de aceptación, pero se observe una degradación de las propiedades de los materiales que resulte importante en términos de seguridad, que se utilizará para determinar el fin de la duración de servicio;
- una evaluación estadística del nivel de seguridad logrado con el método alternativo.

6.2.3.5.4 Las botellas sobremoldeadas sujetas a lo dispuesto en 6.2.3.5.3.1 se someterán a pruebas y controles periódicos conforme a lo previsto en la disposición especial 674 del capítulo 3.3.

### 6.2.3.6 *Aprobación de los recipientes a presión*

6.2.3.6.1 Los procedimientos de evaluación de la conformidad y de inspección periódica de 1.8.7 serán realizados por el organismo competente de conformidad con la siguiente tabla:

| Procedimiento | Organismo competente |
|---|---|
| Examen de tipo y emisión del certificado de aprobación de tipo (1.8.7.2)[a] | Xa |
| Supervisión de la fabricación (1.8.7.3) e inspección y ensayos iniciales (1.8.7.4) | Xa o IS |
| Inspección periódica (1.8.7.6) | Xa o Xb o IS |

[a] *La emisión del certificado de aprobación de tipo corresponderá al organismo de control que haya llevado a cabo el examen de tipo.*

Cada procedimiento especificado en la tabla será realizado por un único organismo competente de los indicados en ella.

En lo que respecta a las evaluaciones de la conformidad efectuadas por separado (por ejemplo, de la envolvente y del cierre de una botella), véase 6.2.1.4.4. En el caso de los recipientes a presión no rellenables, no se emitirán certificados de aprobación del modelo tipo separados ni para la envolvente ni para el cierre de las botellas.

Por "Xa" se entenderá la autoridad competente o el organismo de control conformes a 1.8.6.3 y acreditados con arreglo a los requisitos aplicables al tipo A de la norma EN ISO/CEI 17020:2012 (salvo el artículo 8.1.3).

Por "Xb" se entenderá un organismo de control conforme a 1.8.6.3 y acreditado con arreglo a los requisitos aplicables al tipo B de la norma EN ISO/CEI 17020:2012 (salvo el artículo 8.1.3) que trabaje exclusivamente para el propietario o el responsable del cumplimiento de los recipientes a presión.

Por "IS" se entenderá un servicio de inspección propio del fabricante o una empresa que cuente con un centro de ensayos que estén bajo la supervisión de un organismo de control conforme a 1.8.6.3 y acreditado con arreglo a los requisitos aplicables al tipo A de la norma EN ISO/CEI 17020:2012 (salvo el artículo 8.1.3). El servicio de inspección propio deberá ser independiente del proceso de diseño y de las operaciones de fabricación, reparación y mantenimiento.

Si la inspección y los ensayos iniciales han sido efectuados por un servicio de inspección propio, el signo distintivo especificado en 6.2.2.7.2 d) se acompañará del signo distintivo del servicio de inspección propio.

Si la inspección periódica ha sido efectuada por un servicio de inspección propio, el signo distintivo especificado en 6.2.2.7.7 b) se acompañará del signo distintivo del servicio de inspección propio.

6.2.3.6.2 Si el país de aprobación no es una Parte contratante del ADR, la autoridad competente mencionada en 6.2.1.7.2 debe ser una autoridad competente de una Parte contratante del ADR.

**6.2.3.7** ***Exigencias para los fabricantes***

6.2.3.7.1 Se deberán cumplir las disposiciones pertinentes del 1.8.7.

**6.2.3.8** ***Exigencias para los organismos de control***

Se deberán cumplir las disposiciones del 1.8.6.3.

**6.2.3.9** ***Marcado de los recipientes a presión recargables***

6.2.3.9.1 El marcado se efectuará conforme al 6.2.2.7 con las siguientes modificaciones.

6.2.3.9.2 El símbolo de la ONU para los embalajes, especificado en 6.2.2.7.1 a), no deberá colocarse y no se aplicarán las disposiciones del 6.2.2.7.4 q) y r).

6.2.3.9.3 Las disposiciones del 6.2.2.7.3 (j) deben sustituirse por las siguientes:

j) La capacidad de agua del recipiente a presión en litros seguida de la letra "L". En el caso de recipientes a presión para gases licuados, la capacidad de agua en litros deberá expresarse con un número de tres cifras significativas redondeadas a la última cifra inferior. Si el valor de la capacidad mínima o nominal es un número entero, las cifras después de la coma pueden ser omitidas.

Las disposiciones de 6.2.2.7.4 n) deben sustituirse por las siguientes:

n) Marca del fabricante. Cuando el país de fabricación no sea el mismo que el país de aprobación, la marca del fabricante deberá ir precedida de la o las letras que identifican al país de fabricación, conforme al signo distintivo utilizado en los vehículos automóviles en el tráfico internacional[2]. La marca del país y la marca del fabricante estarán separadas por un espacio o por una barra oblicua.

6.2.3.9.4 No se requieren las marcas que se especifican en el 6.2.2.7.3 (g) y (h) y el 6.2.2.7.4 (m) en los recipientes a presión para el N.º ONU 1965 hidrocarburos gaseosos licuados en mezcla, n.e.p.

6.2.3.9.5 Al marcar la fecha que se requiere en el 6.2.2.7.7 (c), no necesita indicarse el mes en el caso de gases cuyo intervalo entre inspecciones periódicas sea de 10 años o más (ver 4.1.4.1, instrucciones de embalaje P200 y P203).

6.2.3.9.6 Pueden grabarse las marcas conformes al 6.2.2.7.7 en un anillo fabricado con un material

apropiado y fijado sobre la botella o el bidón a presión cuando se instale la válvula, y que sólo se pueda extraer desconectando dicha válvula del cilindro.

6.2.3.9.7 ***Marcado de los bloques de botellas***

6.2.3.9.7.1 Las botellas individuales en un bloque de botellas deben estar marcadas conforme a los apartados 6.2.3.9.1 a 6.2.3.9.6

6.2.3.9.7.2 El marcado de los bloques de botellas deberán ser conformes con los apartados 6.2.2.10.2 y 6.2.2.10.3, salvo en lo que concierne al símbolo ONU para los embalajes especificados en 6.2.2.7.2 a) que no debe ser aplicado.

6.2.3.9.7.3 Además de las marcas anteriores deberán figurar sobre cada bloque de botellas que satisfagan las prescripciones de control y pruebas periódicas del 6.2.4.2 indicando:

a) La o las letras indicando el país que ha aprobado al organismo encargado de efectuar los controles y las pruebas periódicas, conforme al signo distintivo previsto para los vehículos en circulación internacional por carretera[2]. Esta marca no es obligatoria si este organismo es aprobado por la autoridad competente del país que autoriza la fabricación;

b) La marca registrada del organismo autorizado por la autoridad competente para proceder a los controles y pruebas periódicas;

c) La fecha de los controles y pruebas periódicas, constituida por el año (dos dígitos), seguido del mes (dos dígitos) separadas por una barra oblicua (es decir "/"). El año puede ser indicado por cuatro dígitos.

Las marcas anteriores deben aparecer consecutivamente según el orden indicado, sea sobre una placa plástica especificada en 6.2.2.10.2, sea sobre una placa separada fijada de manera permanente al chasis del bloque de botellas

6.2.3.9.8 *Marcado de los cierres de recipientes a presión rellenables*

6.2.3.9.8.1 Las marcas se ajustarán a lo dispuesto en 6.2.2.11.

**6.2.3.10** ***Marcado de las botellas no rellenables***

6.2.3.10.1 El marcado se efectuará de acuerdo con el 6.2.2.8, excepto que no deberá colocarse el símbolo de Naciones Unidas para embalajes, especificado en 6.2.2.7.1 (a).

**6.2.3.11** ***Recipientes a presión de socorro***

6.2.3.11.1 Para permitir la manipulación y la eliminación con toda seguridad de los recipientes a presión transportados en el interior de un recipiente a presión de socorro, el diseño de este último puede incluir los equipos no utilizados también para las botellas o los bidones a presión, tales como los de fondo plano, los dispositivos de apertura rápida y las aberturas en la parte cilíndrica.

6.2.3.11.2 Las instrucciones relativas a la seguridad en el manejo y el uso de los recipientes a presión transportados en el interior de un recipiente a presión de socorro deben estar claramente indicadas en los documentos que acompañan la solicitud a la autoridad competente del país de aprobación y debe ser parte del certificado de aprobación. En el certificado de aprobación, los recipientes a presión que el transporte este autorizado en un recipiente a presión de socorro debe estar indicado. Una lista de los materiales de construcción de todas las partes susceptibles de estar en contacto con las mercancías peligrosas debe ser proporcionada.

6.2.3.11.3 Un ejemplar del certificado de aprobación debe ser presentada por el fabricante al propietario del recipiente a presión de socorro.

6.2.3.11.4 El marcado de los recipientes a presión de socorro según el 6.2.3 serán determinados por la autoridad competente del país de aprobación, teniendo en cuenta las disposiciones apropiadas del 6.2.3.9 relativas al marcado, según corresponda. Las marcas deben incluir el contenido de agua y la presión de prueba del recipiente a presión de socorro.

---

[2] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre circulación por carretera de 1968.*

**6.2.4 Disposiciones aplicables a los recipientes a presión no "UN", diseñados, fabricados y sometidos a pruebas de acuerdo a las normas**

***NOTA:*** *Las personas o entidades identificadas en las normas como responsables de acuerdo con el ADR deberán cumplir los requisitos del ADR.*

**6.2.4.1** ***Diseño, construcción y control y pruebas iniciales***

Desde el 1 de enero de 2009, la aplicación de las normas de referencia es obligatoria. Las excepciones se abordan en 6.2.5.

Los certificados de aprobación de tipo se emitirán de conformidad con 1.8.7. Para emitir un certificado de aprobación de tipo, se elegirá una norma de la tabla que figura a continuación que sea aplicable con arreglo a lo indicado en la columna (4). Si es posible aplicar más de una norma, se elegirá solo una de ellas.

En la columna (3) se recogen los apartados del capítulo 6.2 a los que se ajusta la norma.

En la columna (5) se indica la fecha límite para retirar las aprobaciones de tipo existentes de conformidad con 1.8.7.2.2.2. Cuando no figure ninguna fecha en esta columna, se entenderá que la aprobación de tipo es válida hasta su expiración.

Las normas se aplicarán con arreglo a 1.1.5. Se aplicarán en su totalidad, a menos que se especifique lo contrario en la tabla.

El ámbito de aplicación de cada norma está definido en el artículo al efecto de la norma, a menos que se especifique lo contrario en la tabla.

***NOTA:*** *Se entenderá que, cuando se utilizan los términos "botella", "tubo" y "bidón a presión" en estas normas, quedan excluidos los cierres, salvo en el caso de las botellas no rellenables.*

| Referencia | Título del documento | Prescripciones que cumple la norma | Aplicable para las nuevas aprobaciones de tipo o para las renovaciones | Última fecha para la retirada de las aprobaciones de tipo existentes |
|---|---|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| ***Para el diseño y la fabricación de recipientes a presión o envolventes de recipientes a presión*** | | | | |
| Anejo I, Partes 1 a 3, 84/525/CEE | Directiva del Consejo relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados Miembros en relación con botellas de gas de acero sin soldadura, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas N.º L 300 de 19.11.1984<br>***NOTA:*** *No obstante, la derogación de las directivas 84/525/CEE, 84/526/CEE y 84/527/CEE, conforme a lo publicado en el Diario Oficial de la Comunidad Europea n.º L300, de 19.11.1984, los anexos a dichas directivas siguen siendo aplicables como normas para el diseño, la construcción, las pruebas iniciales y los ensayos de botellas para gas. Estos anexos pueden encontrarse en: https://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html.* | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| Anejo I, Partes 1 a 3, 84/526/CEE | Directiva del Consejo relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados Miembros en relación con botellas de gas sin soldadura de aluminio no aleado y de aleación de aluminio, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas N.º L 300 de 19.11.1984<br>***NOTA:*** *No obstante, la derogación de las directivas 84/525/CEE, 84/526/CEE y 84/527/CEE, conforme a lo publicado en el Diario Oficial de la Comunidad Europea n.º L300, de 19.11.1984, los anexos a dichas directivas siguen siendo aplicables como normas para el diseño, la construcción, las pruebas iniciales y los ensayos de botellas para gas. Estos anexos pueden encontrarse en: https://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html* | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| Anejo I, Partes 1 a 3, 84/527/CEE | Directiva del Consejo relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados Miembros en relación con botellas de gas soldadas de acero no aleado, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas N.º L 300 de 19.11.1984<br>***NOTA:*** *No obstante, la derogación de las directivas 84/525/CEE, 84/526/CEE y 84/527/CEE, conforme a lo publicado en el Diario Oficial de la Comunidad Europea n.º L300, de 19.11.1984, los anexos a dichas directivas siguen siendo aplicables como normas para el diseño, la construcción, las pruebas iniciales y los ensayos de botellas para gas. Estos anexos pueden encontrarse en: https://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html* | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 1442:1998 + AC:1999 | Botellas portátiles y rellenables de acero soldado para gases licuados de petróleo (GLP) - Diseño y construcción | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de julio de 2001 y el 30 de junio de 2007 | 31 de diciembre 2012 |
| EN 1442:1998 + A2:2005 | Botellas portátiles y rellenables de acero soldado para gases licuados de petróleo (GLP) - Diseño y construcción | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2007 y el 31 de diciembre de 2010 | |
| EN 1442:2006 + A1:2008 | Botellas portátiles y rellenables de acero soldado para gases licuados de petróleo (GLP) - Diseño y construcción | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2009 y el 31 de | |

| Referencia | Título del documento | Prescripciones que cumple la norma | Aplicable para las nuevas aprobaciones de tipo o para las renovaciones | Última fecha para la retirada de las aprobaciones de tipo existentes |
|---|---|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| EN 1442:2017 | Botellas en acero soldado transportables y recargables para gases licuados del petróleo (GLP) – Diseño y fabricación | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 1800:1998 + AC:1999 | Botellas para el transporte de gas - Botellas de acetileno - Requisitos básicos y definiciones. | 6.2.1.1.9 | Entre el 1 de julio de 2001 y el 31 de diciembre de 2010 | |
| EN 1800:2006 | Botellas para el transporte de gas - Botellas de acetileno - Requisitos básicos, definiciones y ensayos de tipo | 6.2.1.1.9 | Entre el 1/1/2009 y 31/12/2016 | |
| EN ISO 3807:2013 | Botellas de gas – Botellas de acetileno_ Exigencias fundamentales y ensayos tipo<br>***NOTA***: *las botellas no deben ir provistas de capuchones fundibles* | 6.2.1.1.9 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 1964-1:1999 | Botellas para el transporte de gas - Especificación para el diseño y construcción de botellas rellenables de acero para gas, sin soldadura, de una capacidad desde 0,5 l hasta 150 l. -<br>Parte 1: Botellas de acero sin soldadura con un valor máximo de Rm de 1100 MPa | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Antes del 31 de diciembre de 2014 | |
| EN 1975:1999<br><br>(excepto Anexo 6) | Botellas para el transporte de gas -<br>Especificaciones para el diseño y construcción de botellas para el transporte de gases, recargables y transportables en aluminio y en aleación de aluminio sin soldadura con una capacidad desde 0,5 litros hasta 150 litros | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Antes del 30 de junio de 2005 | |
| EN 1975:1999 + A1:2003 | Botellas para el transporte de gas - Especificaciones para el diseño y construcción de botellas para el transporte de gases, recargables y transportables en aluminio y en aleación de aluminio sin soldadura con una capacidad desde 0,5 litros hasta 150 litros | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre 1-1-2009 y 31-12-2016 | |
| EN ISO 7866:2012 +AC:2014 | Botellas de gas- Botellas de gas recargables en aleación de aluminio sin soldadura-Diseño, construcción y ensayos. | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de diciembre de | |
| EN ISO 7866:2012 + A1:2020 | Botellas de gas – Botellas de gas sin soldadura en aleación de aluminio rellenables – Diseño, construcción y ensayos | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN ISO 11120:1999 | Botellas de gases - Tubos recargables de acero sin soldadura con una capacidad de agua equivalente entre 150 litros y 3.000 litros - Diseño, fabricación y ensayos | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre 1-7-2001 y 30 -6-2015 | 31 de diciembre de para tubos marcados con "H"conforme al |
| EN ISO 11120:1999+A1:2003 | Botellas de gas – tubos de acero sin soldaduras, recargables, con un contenido en agua de 150 l a 3000 l- diseño, construcción y ensayos | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de | |
| EM ISO 11120:2015 | Botellas de gas – Tubos de acero sin soldadura recargables con una capacidad de agua equivalente entre 150 l y 3.000 l – Diseño, fabricación y ensayo | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 1964-3: 2000 | Botellas para el transporte de gas - Especificación para el diseño y la construcción de botellas para gas rellenables y transportables de acero, sin soldadura, de una capacidad de agua desde 0,5 l hasta 150 l (ambas incluidas) - Parte 3: Botellas de acero inoxidable sin soldadura con un valor máximo de Rm de 1100 MPa | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |

| Referencia | Título del documento | Prescripciones que cumple la norma | Aplicable para las nuevas aprobaciones de tipo o para las renovaciones | Última fecha para la retirada de las aprobaciones de tipo existentes |
|---|---|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| EN 12862: 2000 | Botellas para el transporte de gas - Especificaciones para el diseño y construcción de botellas para gas rellenables y transportables de aleación de aluminio soldado | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 1251-2:2000 | *Recipientes criogénicos - Recipientes portátiles aislados al vacío, de un volumen no superior a 1000 litros - Parte 2: diseño, fabricación, inspección y ensayos.*<br>***NOTA:** Las normas EN 1252-1:1998 y EN 1626 a las cuales se hace referencia en esta norma son igualmente aplicables a los recipientes criogénicos cerrados para el transporte del n.° ONU 1972 (METANO LIQUIDO REFRIGERADO o GAS NATURAL LIQUIDO REFRIGERADO).* | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 12257:2002 | Botellas para el transporte de gas - Botellas sin soldadura, parcialmente recubiertas de material compuesto | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 12807:2001<br><br>(excepto Anexo A) | Botellas rellenables y transportables de acero soldadas para el transporte de gases licuados del petróleo (GLP) - Diseño y fabricación | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2005 y el 31 de | 31 de diciembre de 2012 |
| EN 12807:2008 | Botellas rellenables y transportables de acero soldadas para el transporte de gases licuados del petróleo (GLP) - Diseño y fabricación | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2009 y el 31 de diciembre de 2022 | |
| EN 12807:2019 | Equipos y accesorios GLP - Botellas rellenables y transportables de acero soldadas para el transporte de gases licuados del petróleo (GLP) - Diseño y fabricación | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 1964-2:2001 | Botellas para el transporte de gas - Especificación para el diseño y construcción de botellas para gas, rellenables y transportables de acero sin soldadura, de una capacidad de agua desde 0,5 l hasta 150 l (ambas incluidas) - Parte 2: Botellas de acero sin soldadura con un valor de Rm igual o superior a 1100 MPa | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Antes del 31 de diciembre de 2014 | |
| EN ISO 9809-1:2010 | Botellas de gas – Botellas de gas de acero recargables sin soldadura – Diseño, construcción y ensayos – Parte 1: Botellas de acero templado y revenido con una resistencia a la tracción inferior a 1100 MPa | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2013 y el 31 de diciembre de 2022 | |
| EN ISO 9809-1:2019 | Botellas de gas — Diseño, construcción y ensayo de tubos y botellas de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Parte 1: Botellas y tubos de acero templado y revenido con una resistencia a la tensión inferior a 1.100 MPa | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN ISO 9809-2:2010 | Botellas de gas – Botellas de gas de acero recargables sin soldadura – Diseño, construcción y ensayos – Parte 2: Botellas de acero templado y revenido con una resistencia a la tracción igual o superior a 1100 MPa | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2013 y el 31 de diciembre de 2022 | |
| EN ISO 9809-2:2019 | Botellas de gas — Diseño, construcción y ensayo de tubos y botellas de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Parte 2: Botellas y tubos de acero templado y revenido con una resistencia a la tensión igual o superior a 1.100 MPa | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |

| Referencia | Título del documento | Prescripciones que cumple la norma | Aplicable para las nuevas aprobaciones de tipo o para las renovaciones | Última fecha para la retirada de las aprobaciones de tipo existentes |
|---|---|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| EN ISO 9809-3:2010 | Botellas de gas – Botellas de gas de acero recargables sin soldadura – Diseño, construcción y ensayos – Parte 3: Botellas de acero normalizado | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2013 y el 31 de diciembre de 2022 | |
| EN ISO 9809-3:2019 | Botellas de gas — Diseño, construcción y ensayo de tubos y botellas de gas de acero rellenables y sin soldaduras – Parte 3: Botellas y tubos de acero normalizados | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 13293:2002 | Botellas para el transporte de gas - Especificación para el diseño y construcción de botellas de gas rellenables y transportables de acero al carbono manganeso normalizado, sin costuras, de una capacidad en agua de hasta 0,5 l para gases comprimidos, licuados y disueltos y hasta 1 l para el dióxido de carbono. | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 13322-1:2003 | Botellas para gas transportables - Botellas recargables para gas de acero soldado - Diseño y construcción - Parte 1: Acero al carbono | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Antes del 30 de junio de 2007 | |
| EN 13322-1:2003 + A1:2006 | Botellas para gas transportables - Botellas recargables para gas de acero soldado - Diseño y construcción - Parte 1: Acero soldado | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 13322-2:2003 | Botellas para gas transportables - Botellas recargables para gas de acero inoxidable soldado - Diseño y construcción - Parte 2: Acero inoxidable soldado | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Antes del 30 de junio de 2007 | |
| EN 13322-2:2003 + A1:2006 | Botellas para gas transportables - Botellas recargables para gas de acero inoxidable soldado - Diseño y construcción - Parte 2: Acero inoxidable soldado | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 12245:2002 | Botellas para el transporte de gas - Botellas de material compuesto totalmente recubiertas<br>***NOTA:*** *Esta norma no se utilizará en el caso de los gases clasificados como GLP.* | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Antes del 31 de diciembre de 2014 | 31 de diciembre de 2019, para las botellas y tubos sin revestimiento constituidos de dos piezas ensambladas; 31 de diciembre de 2023, en el caso de las botellas para GLP |
| EN 12245:2009 +A1:2011 | Botellas para el transporte de gas - Botellas de material compuesto totalmente recubiertas<br>***NOTA 1:*** *Esta Norma no deberá ser utilizada para las botellas y tubos sin revestimiento de dos piezas ensambladas*<br>***NOTA 2:*** *Esta norma no se utilizará en el caso de los gases clasificados como GLP.* | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2013 y el 31 de diciembre de 2024 | 31 de diciembre de 2019, para las botellas y tubos sin revestimiento constituidos de dos piezas ensambladas; 31 de diciembre de 2023, en el caso de las botellas para GLP |

| Referencia | Título del documento | Prescripciones que cumple la norma | Aplicable para las nuevas aprobaciones de tipo o para las renovaciones | Última fecha para la retirada de las aprobaciones de tipo existentes |
|---|---|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| EN 12245:2022 | Botellas para el transporte de gas – Botellas de material compuesto totalmente recubiertas<br>***NOTA:*** *Esta norma no se utilizará en el caso de los gases clasificados como GLP.* | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 12205:2001 | Botellas para el transporte de gas - Botellas metálicas no rellenables para gases | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2005 y el 31 de diciembre de 2017 | 31 de diciembre de 2018 |
| EN ISO 11118:2015 | Botellas de gas – Botellas de gas metálicas no recargables – Especificaciones y métodos de ensayo | 6.2.3.1, 6.2.3.3y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2017 y el 31 de diciembre de 2024 | |
| EN ISO 11118:2015 + A1:2020 | Botellas de gas – Botellas de gas metálicas no rellenables – Especificación y métodos de ensayo | 6.2.3.1, 6.2.3.3y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 13110:2002 | Botellas de aluminio soldado transportables y recargables para gases licuados del petróleo (GLP) - Diseño y construcción | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Antes del 31 de diciembre de 2014 | |
| EN 13110:2012 | Botellas de aluminio soldado transportables y recargables para gases licuados del petróleo (GLP) - Diseño y construcción | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 14427:2004 | Botellas de material compuesto totalmente recubiertas portátiles y rellenables para GLP - Diseño y construcción<br>***Nota:*** *Esta norma se aplica solo a las botellas con dispositivos de descompresión* | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1-1-2005 y 30-6-2007 | |
| EN 14427:2004 + A1:2005 | Botellas de material compuesto totalmente recubiertas portátiles y rellenables para GLP - Diseño y construcción<br>***Nota 1:*** *Esta norma se aplica solo a las botellas con dispositivos de descompresión*<br>***Nota 2****: En 5.2.9.2.1 y 5.2.9.3.1, ambas botellas deben ser sometidas a la prueba de rotura cuando presenten daños iguales o más graves que los correspondientes a los criterios de rechazo.* | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1 –1-2007 y el 31-12-2016; 31 de diciembre de 2023, en el caso de las botellas sin revestimiento constituidas de dos piezas ensambladas | |
| EN 14427:2014 | Equipos y accesorios para GLP-Botellas de material compuesto, portátiles y rellenables para GLP-Diseño y fabricación<br>***NOTA:*** *Esta norma no se utilizará en el caso de las botellas sin revestimiento constituidas de dos piezas ensambladas.* | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de diciembre de 2024 | 31 de diciembre de 2023, en el caso de las botellas sin revestimiento constituidas de dos piezas ensambladas |

| Referencia | Título del documento | Prescripciones que cumple la norma | Aplicable para las nuevas aprobaciones de tipo o para las renovaciones | Última fecha para la retirada de las aprobaciones de tipo existentes |
|---|---|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| EN 14427:2022 | Equipos y accesorios para GLP – Botellas de material compuesto, portátiles y rellenables, para GLP – Diseño y construcción | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 14208:2004 | Botellas para el transporte de gas - Especificación para bidones a presión soldados de hasta 1000 l de capacidad para el transporte de gases - Diseño y construcción. | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 14140:2003 | Equipos y accesorios para gases licuados del petróleo - Botellas transportables y rellenables de acero soldado para gases licuados de petróleo (GLP) - Diseño y construcción alternativos. | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2005 y el 31 de diciembre de 2010 | |
| EN 14140:2003 + A1:2006 | Equipos y accesorios para gases licuados del petróleo - Botellas transportables y rellenables de acero soldado para gases licuados de petróleo (GLP) - Diseño y construcción alternativos. | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2009 y el 31 de diciembre de 2018 | |
| EN 14140:2014 + AC:2015 | Equipos para GLP y sus accesorios – Botellas en acero soldado transportables y recargables para GLP – Otras soluciones en materia de diseño y construcción | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 13769:2003 | Botellas para el transporte de gas-Bloques de botellas-Diseño, fabricación, identificación y ensayo | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Antes del 30 de junio de | |
| EN 13769:2003 + A1:2005 | Botellas para el transporte de gas-Bloques de botellas-Diseño, fabricación, identificación y ensayo | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Antes del 31 de diciembre de 2014 | |
| EN ISO 10961:2012 | Botellas de gas – Bloques de botellas - Diseño, fabricación, identificación y ensayo | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2013 y el 31 de diciembre de 2022 | |
| EN ISO 10961:2019 | Botellas de gas – Bloques de botellas - Diseño, fabricación, ensayo e inspección | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 14638-1:2006 | Botellas para el transporte de gas - Recipientes soldados rellenables con una capacidad inferior o igual a 150 litros - Parte 1: Botellas de acero inoxidable austenítico soldadas diseñadas mediante métodos experimentales | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 14893:2006 + AC:2007 | Equipos y accesorios para gases licuados del petróleo - Bidones a presión metálicos transportables para GLP con una capacidad entre 150 litros y 1000 litros. | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre 1-1-2009 y 31-12-2016 | |
| EN 14893:2014 | Equipamientos para GLP y sus accesorios – Bidones a presión metálicos transportables para GLP de una capacidad comprendida entre 150 litros y 1000 litros | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 14638-3:2010 +AC: 2012 | Botellas para el transporte de gas – Recipientes soldados rellenables de una capacidad inferior o igual a 150 litros – Parte 3: botellas de acero al carbono soldadas diseñadas mediante métodos experimentales | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 17339:2020 | Botellas de gas transportables – Botellas y tubos totalmente bobinados en material compuesto de carbono para hidrógeno | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| Para el diseño y la fabricación de cierres | | | | |

| Referencia | Título del documento | Prescripciones que cumple la norma | Aplicable para las nuevas aprobaciones de tipo o para las renovaciones | Última fecha para la retirada de las aprobaciones de tipo existentes |
|---|---|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| EN 849:1996 | Botellas para el transporte de gas - Válvulas de botellas - Especificaciones y ensayos de tipo | 6.2.3.1 y 6.2.3.3 | Antes del 30 de junio de 2003 | 31 de diciembre de 2014 |
| EN 849:1996 + A2:2001 | Botellas para el transporte de gas - Válvulas de botellas - Especificaciones y ensayos de tipo | 6.2.3.1 y 6.2.3.3 | Antes del 30 de junio de 2007 | 31 de diciembre de 2016 |
| EN ISO 10297: 2006 | Botellas para el transporte de gas - Válvulas de botellas - Especificaciones y ensayos de tipo | 6.2.3.1 y 6.2.3.3 | Entre el 1 de enero de 2009 y el 31 de | |
| EN ISO 10297:2014 | Botellas de gas transportables – Válvulas de las botellas – Especificaciones y ensayos de tipo | 6.2.3.1, y 6.2.3.3 | Entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de | |
| EN ISO 10297:2014 + A1: 2017 | Botellas de gas – Válvulas de las botellas – Especificaciones y ensayos de tipo | 6.2.3.1, y 6.2.3.3 | Hasta nuevo aviso | |
| EN ISO 14245:2010 | Botellas para el transporte de gases - Especificaciones y ensayos para las válvulas de las botellas de GLP – Cierre automático | 6.2.3.1 y 6.2.3.3 | Entre el 1 de enero de 2013 y el 31 de diciembre de 2022 | |
| EN ISO 14245:2019 | Botellas de gas – Especificaciones y ensayos para válvulas de botellas de GLP – Cierre automático | 6.2.3.1 y 6.2.3.3 | Entre el 1 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2024 | |
| EN ISO 14245:2021 | Botellas de gas – Especificaciones y ensayos de las válvulas de botellas de GLP – Cierre automático | 6.2.3.1 y 6.2.3.3 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 13152:2001 | Especificaciones y ensayos para las válvulas de las botellas de GLP - Cierre automático. | 6.2.3.1 y 6.2.3.3 | Entre el 1 de enero de 2005 y el 31 de | |
| EN 13152:2001 + A1:2003 | Especificaciones y ensayos para las válvulas de las botellas de GLP - Cierre automático. | 6.2.3.1 y 6.2.3.3 | Entre el 1 de enero de 2009 y el 31 de diciembre de 2014 | |
| EN ISO 15995:2010 | Botellas de gases - Especificaciones y ensayos para las válvulas de las botellas de GLP – Cierre manual | 6.2.3.1 y 6.2.3.3 | Entre el 1 de enero de 2013 y el 31 de diciembre de 2022 | |
| EN ISO 15995:2019 | Botellas de gases - Especificaciones y ensayos para las válvulas de las botellas de GLP – Cierre manual | 6.2.3.1 y 6.2.3.3 | Entre el 1 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2024 | |
| EN ISO 15995:2021 | Botellas de gas – Especificaciones y ensayos de las válvulas de botellas de GLP – Cierre manual | 6.2.3.1 y 6.2.3.3 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 13153:2001 | Especificaciones y ensayos para las válvulas de botellas de GLP - Cierre manual. | 6.2.3.1y 6.2.3.3 | Entre el 1 de enero de 2005 y el 31 de diciembre de 2010 | |
| EN 13153:2001 + A1:2003 | Especificaciones y ensayos para las válvulas de botellas de GLP - Cierre manual. | 6.2.3.1 y 6.2.3.3 | Entre el 1 de enero de 2009 y el 31 de diciembre de 2014 | |
| EN ISO 13340:2001 | Botellas para el transporte de gas – Válvulas para botellas no rellenables - Especificaciones y ensayos del prototipo | 6.2.3.1 y 6.2.3.3 | Entre el 1 de enero de 2011 y el 31 de diciembre de 2017 | |

| Referencia | Título del documento | Prescripciones que cumple la norma | Aplicable para las nuevas aprobaciones de tipo o para las renovaciones | Última fecha para la retirada de las aprobaciones de tipo existentes |
|---|---|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| EN 13648-1:2008 | Recipientes criogénicos- dispositivos de protección contra la sobrepresión – Parte 1: Válvulas de seguridad para servicio criogénico | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 1626:2008 (salvo las llaves de categoría B) | Recipientes criogénicos – llaves para uso criogénico<br>***NOTA:*** *Esta norma es igualmente aplicable a las válvulas para el transporte del N.° ONU 1972 (METANO LIQUIDO REFRIGERADO o GAS NATURAL LIQUIDO REFRIGERADO).* | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 13175:2014 | Equipos para GLP y sus accesorios – Especificaciones y ensayos de los equipos y accesorios de los depósitos para gases licuados del petróleo | 6.2.3.1 y 6.2.3.3 | Entre el 1 de enero de 2013 y el 31 de diciembre de 2022 | |
| EN 13175:2019<br><br>(Salvo el artículo 6.1.6) | Equipos para GLP y sus accesorios – Especificaciones y ensayos de los equipos y accesorios de los depósitos para gases licuados del petróleo (GLP) | 6.2.3.1 y 6.2.3.3 | Entre el 1 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2024 | |
| EN 13175:2019 + A1:2020 | Equipos y accesorios para GLP – Especificaciones y ensayos de las válvulas y accesorios de los depósitos a presión para gases licuados de petróleo (GLP) | 6.2.3.1 y 6.2.3.3 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 17871:2015 | Botellas de gas transportables- Cierres de botellas de abertura rápida- Especificaciones y ensayos de tipo | 6.2.3.1, 6.2.3.3 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2017 y el 31 de diciembre de 2021 | |
| EN 17871:2015 + A1:2018 | Botellas de gas transportables- Cierres de botellas de abertura rápida- Especificaciones y ensayos de tipo | 6.2.3.1, 6.2.3.3 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2019 y el 31 de diciembre de 2024 | |
| EN ISO 17871:2020 | Botellas de gas – Válvulas de botellas de apertura rápida – Especificaciones y ensayos de tipo | 6.2.3.1, 6.2.3.3 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 13953:2015 | Equipos y accesorios GLP – Válvulas de seguridad de las botellas transportables y recargables para gases licuados del petróleo (GLP).<br>***NOTA****: No se aplica la última frase del campo de aplicación* | 6.2.3.1, 6.2.3.3 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2017 y el 31 de diciembre de 2024 | |
| EN 13953:2020 | Equipos y accesorios para GLP – Válvulas de descompresión de las botellas transportables y rellenables para gases licuados de petróleo (GLP) | 6.2.3.1, 6.2.3.3 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN ISO 14246:2014 | Botellas de gas – Válvulas de las botellas de gas – Ensayos de fabricación y controles | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de diciembre de 2020 | |
| EN ISO 14246:2014 + A1:2017 | Botellas de gas – Válvulas de las botellas de gas – Ensayos de fabricación y controles | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Entre el 1 de enero de 2019 y el 31 de diciembre de 2024 | |

| Referencia | Título del documento | Prescripciones que cumple la norma | Aplicable para las nuevas aprobaciones de tipo o para las renovaciones | Última fecha para la retirada de las aprobaciones de tipo existentes |
|---|---|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| EN ISO 14246:2022 | Botellas de gas – Válvulas de botellas – Ensayos y exámenes de fabricación | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN ISO 17879:2017 | Botellas de gas – Válvulas de botellas equipadas de cierre auto obturantes – Especificaciones y ensayo de tipo | 6.2.3.1 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 14129:2014 (Salvo nota a del artículo 3.11) | Equipos para GLP y sus accesorios – Válvulas de seguridad para depósitos de GLP a presión<br>***NOTA:*** *Esta norma es igualmente aplicable a los bidones a presión* | 6.2.3.1, 6.2.3.3 y 6.2.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN ISO 23826:2021 | Botellas de gas – Válvulas de bola – Especificaciones y ensayos | 6.2.3.1 y 6.2.3.3 | Obligatoriamente a partir del 1 de enero de 2025 | EN ISO 23826:2021 |

### 6.2.4.2 *Controles y pruebas periódicas*

Las normas que se recogen en la lista siguiente se deben aplicar para los controles y pruebas periódicas de recipientes a presión como se muestra en la columna (3) para satisfacer los requisitos de 6.2.3.5. Las normas deberán ser aplicadas conforme al 1.1.5.

El uso de las normas recogidas en la lista es obligatorio.

Cuando un recipiente a presión se fabrica de acuerdo con los requisitos de 6.2.5, deberá seguirse el procedimiento de control periódico si se especifica en la aprobación de tipo.

Las normas se aplicarán en su totalidad, a menos que se especifique lo contrario en la tabla que figura a continuación. Si se hace referencia a más de una norma para la aplicación de los mismos requisitos, sólo una de ellas deberá aplicarse.

El campo de aplicación de cada norma está definido en el artículo de campo de aplicación de la norma a menos que se especifique lo contrario en la tabla siguiente.

| Referencia | Título del documento | Aplicable |
|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) |
| EN 1251-3: 2000 | Recipientes criogénicos - Recipientes portátiles aislados al vacío, de un volumen no superior a 1 000 litros. Parte 3: requisitos de funcionamiento. | Hasta el 31 de diciembre de 2024 |
| EN ISO 210292:2015 | Recipientes criogénicos - – Recipientes portátiles aislados al vacío, de un volumen no superior a 1000 litros – Parte 2: Requisitos de funcionamiento<br>***NOTA:*** *Sin perjuicio del artículo 14 de la norma, las válvulas de descompresión se someterán a inspecciones y ensayos periódicos, como mínimo, cada 5 años* | Obligatoriamente a partir del 1 de enero de 2025 |
| EN ISO 18119:2018 | Botellas de gas – Botellas y tubos sin soldadura en acero o en aleación de aluminio - Inspección y ensayo periódicos<br>***NOTA:*** *No obstante, la cláusula B.1 de esta norma, no se admitirán las botellas y tubos con un espesor de las paredes inferior al espesor mínimo de diseño.* | Hasta nuevo aviso |
| EN ISO 18119:2018 + A1:2021 | Botellas de gas – Botellas y tubos sin soldadura en acero o en aleación de aluminio - Inspección y ensayo periódicos<br>***NOTA:*** *No obstante, la cláusula B.1 de esta norma, no se admitirán las botellas y tubos con un espesor de las paredes inferior al espesor mínimo de diseño.* | Obligatoriamente a partir del 1 de enero de 2025 |
| EN ISO 10462:2013 + A1:2019 | Botellas de gas – Botellas de acetileno – Inspección y mantenimiento periódicos – Enmienda 1 | Hasta nuevo aviso |
| EN ISO 10460:2018 | Botellas de gas - Botellas de gas soldadas en aleación de aluminio, acero al carbono y acero inoxidable - Inspección y ensayo periódicos | Hasta nuevo aviso |
| EN ISO 11623:2015 | Botellas de gas con materiales compuestos. Inspección y ensayo periódicos | Hasta nuevo aviso |

| Referencia | Título del documento | Aplicable |
|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) |
| EN ISO 22434:2011 | Botellas para el transporte de gas - Inspección y mantenimiento de las válvulas de las botellas | Hasta el 31 de diciembre de 2024 |
| EN ISO 22434:2022 | Botellas de gas. Inspección y mantenimiento de las válvulas | Obligatoriamente a partir del 1 de enero de 2025 |
| EN 14876:2007 | Botellas para el transporte de gas – Inspección y ensayo periódicos de bidones a presión de acero y con soldadura | Hasta el 31 de diciembre de 2024 |
| EN ISO 23088:2020 | Botellas de gas – Inspección y ensayo periódicos de bidones a presión de acero y con soldadura – Capacidades de hasta 1000l | Obligatoriamente a partir del 1 de enero de 2025 |
| EN 14912:2015 | Equipos para GLP y sus accesorios – Inspección y mantenimiento de válvulas de cilindro GLP durante la inspección periódica de cilindros | Hasta nuevo aviso |
| EN 14912:2022 | Equipos y accesorios para GLP – Inspección y mantenimiento de las válvulas de botellas de GLP durante la inspección periódica de las botellas | Obligatoriamente a partir del 1 de enero de 2025 |
| EN 1440:2016 + A1 2018 + A2:2020 (salvo Anexo C) | Equipos para GLP y sus accesorios – Botellas transportables y recargables para GLP en acero soldado y soldadas – Control periódico | Hasta nuevo aviso |
| EN 16728:2016 + A1:2018 + A2:2020 | Equipos para GLP y sus accesorios – Botellas transportables y recargables para GLP distintas a las de acero soldado y soldadas tradicionales – Control periódico | Hasta nuevo aviso |
| EN 15888:2014 | Botellas de gas transportables – Bloques de botellas – Controles y ensayos periódicos | Hasta el 31 de diciembre de 2024 |
| EN ISO 20475:2020 | Botellas de gas – Bloques de botellas – Control y ensayo periódicos | Obligatoriamente a partir del 1 de enero de 2025 |

**6.2.5 Disposiciones aplicables a los recipientes a presión distintos de los recipientes a presión "UN" que no están diseñados, construidos y probados conforme a las normas de referencia**

Para reflejar los progresos científicos y técnicos, o cuando no exista ninguna norma que se haga referencia en el punto 6.2.2 o en 6.2.4, o para tratar aspectos específicos que no se abordan en una norma recogida en el punto 6.2.2 ó 6.2.4, la autoridad competente puede reconocer el uso de un código técnico que garantice el mismo nivel de seguridad.

El organismo que ha emitido una aprobación de tipo debe especificar el procedimiento de control periódico si las normas recogidas en el punto 6.2.2 ó 6.2.4 no son aplicables o no deban ser aplicadas.

Tan pronto como pueda aplicarse una norma recientemente recogida en 6.2.2 o 6.2.4, la autoridad competente retirará el reconocimiento del código técnico de que se trate. Podrá aplicarse un período transitorio que finalice a más tardar en la fecha de entrada en vigor de la nueva edición del ADR.

La autoridad competente remitirá a la secretaría de la CEPE-ONU una lista de los códigos técnicos que reconozca. La lista debe incluir los siguientes datos: nombre y fecha del código, el propósito del código y una indicación de donde puede obtenerse. La secretaría hará pública esta información en su sitio web", y actualizará la lista si se modifica.

Una norma que ha sido adoptada como referencia para una futura edición del ADR podrá ser aprobada por la autoridad competente para su uso sin que sea necesario notificarlo a la secretaria de la CEPE-ONU.

Sin embargo, los requisitos de 6.2.1 y 6.2.3 y las siguientes disposiciones deberán cumplirse.

***NOTA:*** *Para esta sección, las referencias a las normas técnicas del 6.2.1 deberán considerarse como referencias a códigos técnicos.*

**6.2.5.1** ***Materiales***

Las siguientes disposiciones contienen ejemplos de materiales que se pueden emplear para cumplir los requisitos de materiales del apartado 6.2.1.2:

a) Acero al carbono para los gases comprimidos, licuados, licuados refrigerados y disueltos,

así como las materias que no pertenecen a la clase 2 que se indican en la tabla 3 de la instrucción de embalaje P200 del 4.1.4.1;

b) Aleaciones de acero (aceros especiales), níquel y aleaciones de níquel (monel, por ejemplo) para los gases comprimidos, licuados, licuados refrigerados y disueltos, así como las materias que no pertenecen a la clase 2 que se indican en la tabla 3 de la instrucción de embalaje P200 del 4.1.4.1;

c) Cobre para:

i) los gases de los códigos de clasificación 1A, 1O, 1F y 1TF, cuya presión de llenado, referida a una temperatura de 15 °C, no sobrepase 2 MPa (20 bar);

ii) los gases del código de clasificación 2A, y también para los números ONU 1033 éter metílico, 1037 cloruro de etilo, 1063 cloruro de metilo, 1079 dióxido de azufre, 1085 bromuro de vinilo, 1086 cloruro de vinilo y 3300 mezcla de óxido de etileno y dióxido de carbono con más del 87% de óxido de etileno;

iii) los gases de los códigos de clasificación 3A, 3O y 3F;

d) aleaciones de aluminio: ver disposición especial "a" de la instrucción de embalaje P200 10) de 4.1.4.1;

e) material compuesto para los gases comprimidos, licuados, licuados refrigerados o disueltos;

f) materiales sintéticos para los gases licuados refrigerados; y

g) vidrio para los gases licuados refrigerados del código de clasificación 3A, con excepción del núm. ONU 2187 dióxido de carbono líquido refrigerado o mezclas que lo contengan, y para los gases del código de clasificación 3O.

**6.2.5.2** ***Equipamiento de servicio***

*(Reservado).*

**6.2.5.3** ***Botellas, tubos, bidones a presión y bloques de botellas fabricados con metal***

A la presión de prueba, la tensión del metal en el punto más solicitado de la envolvente del recipiente a presión no deberá sobrepasar el 77% del valor mínimo garantizado del límite de elasticidad aparente (Re).

Se entiende por "límite de elasticidad aparente" la tensión que ha producido un alargamiento permanente del 2 ‰ (es decir, 0,2%) o, para los aceros austeníticos, del 1% de la longitud entre referencias de la probeta.

***NOTA:*** *El eje de las probetas de tracción será perpendicular a la dirección de laminado, para las chapas. El alargamiento a la rotura se medirá mediante probetas de sección circular, en que la distancia entre referencias l sea igual a cinco veces el diámetro d (l = 5d); si se emplean probetas de sección rectangular, la distancia entre referencias l se calculará por la fórmula:*

$$l = 5{,}65\sqrt{F_0}$$

*donde $F_0$ designa la sección original de la probeta.*

Los recipientes a presión se fabricarán con materiales adecuados resistentes a la rotura frágil y a la fisuración por corrosión bajo tensión entre -20° C y +50° C.

Las soldaduras se ejecutarán con competencia y ofrecerán la seguridad máxima.

**6.2.5.4** ***Disposiciones adicionales relativas a los recipientes a presión de aleación de aluminio para gases comprimidos, licuados, gases disueltos y gases no comprimidos sujetos a disposiciones especiales (muestras de gases) así como a otros objetos que contengan un gas a presión, excepto los generadores de aerosoles y los recipientes pequeños que contienen gas (cartuchos de gas)***

6.2.5.4.1 Los materiales de las envolventes de los recipientes a presión de aleaciones de aluminio que se admiten deberán satisfacer las exigencias siguientes:

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| Resistencia a la tracción Rm en MPa (=N/mm²) | 49 a 186 | 196 a 372 | 196 a 372 | 343 a 490 |
| Límite de elasticidad aparente Re en MPa (=N/mm²) (deformación permanente $\lambda = 0{,}2$ %) | 10 a 167 | 59 a 314 | 137 a 334 | 206 a 412 |
| Alargamiento a la rotura (l = 5d) en % | 12 a 40 | 12 a 30 | 12 a 30 | 11 a 16 |
| Ensayo de plegado (diámetro del mandril d = n x e, donde e es el espesor de la probeta) | n=5 (Rm ≤ 98)<br>n=6 (Rm > 98) | n=6 (Rm ≤ 325)<br>n=7 (Rm > 325) | n=6 (Rm ≤ 325)<br>n=7 (Rm > 325) | n=7 (Rm ≤ 392)<br>n=8 (Rm > 392) |
| Número de serie de Aluminium Association[a] | 1 000 | 5 000 | 6 000 | 2 000 |

[a] *Ver "Aluminium Standards and Data", 5ª edición, enero de 1976, publicado por la "Aluminium Association", 750 Third Avenue, New York.*

Las propiedades reales dependerán de la composición de la aleación considerada, así como del tratamiento final de la envolvente del recipiente a presión, pero cualquiera que sea la aleación utilizada, el espesor de la envolvente del recipiente a presión se calculará mediante una de las fórmulas siguientes:

$$e = \frac{P_{MPa} D}{\frac{2Re}{1{,}3} + P_{MPa}} \qquad \text{ó} \qquad e = \frac{P_{bar} D}{\frac{20Re}{1{,}3} + P_{bar}}$$

donde

e = espesor mínimo de la pared del recipiente a presión, en mm.
$P_{MPa}$ = presión de prueba, en MPa
$P_{bar}$ = presión de prueba, en barios
D = diámetro externo nominal del recipiente a presión, en mm. y
Re = límite de elasticidad mínima garantizada con 0,2 % de alargamiento permanente, en MPa (N/mm²).

Además, el valor del límite de elasticidad mínimo garantizado (Re) que interviene en la fórmula no deberá ser superior, en ningún caso, a 0,85 veces el valor mínimo garantizado de la resistencia a la rotura por tracción (Rm), cualquiera que sea el tipo de aleación utilizada.

***NOTA 1:*** *Las características siguientes se basan en los resultados obtenidos hasta ahora con los materiales siguientes utilizados para los recipientes a presión:*

*columna A:* *aluminio no aleado, del 99,5 % de pureza;*

*columna B:* *aleaciones de aluminio y magnesio;*

*columna C:* *aleaciones de aluminio, silicio y magnesio, como ISO/R209-Al-Si-Mg (Aluminium Association 6351);*

*columna D:* *aleaciones de aluminio, cobre y magnesio.*

***NOTA 2:*** *El alargamiento a la rotura (l = 5d) se medirá mediante probetas de sección circular, siendo la distancia entre referencias "l" igual a cinco veces el diámetro d (l = 5d); si se emplean probetas de sección rectangular, la distancia entre referencias se calculará por la fórmula:*

$$l = 5.65\sqrt{F_o}$$

*donde $F_0$ designa la sección inicial de la probeta.*

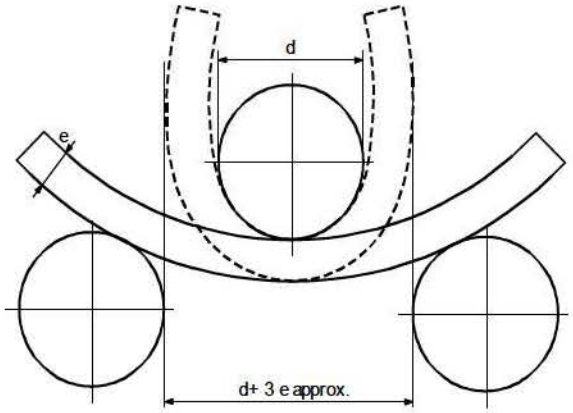
***NOTA 3:*** *a) El ensayo de plegado (véase esquema) se realizará sobre muestras obtenidas cortando en dos partes iguales de anchura 3e, pero que no deberá ser inferior a 25 mm. de una sección anular cortadas de las botellas Las muestras sólo se mecanizarán en los bordes.*

*b) El ensayo de plegado ser ejecutará entre un mandril de diámetro (d) y dos apoyos circulares separados por una distancia de (d + 3e). En el transcurso del ensayo, las caras interiores deberán estar a una distancia que no sobrepase el diámetro del mandril.*

*c) La muestra no deberá presentar grietas cuando haya sido plegada hacia el interior sobre el mandril hasta que la distancia entre sus caras interiores no supere el diámetro del mismo.*

*d) La relación (n) entre el diámetro del mandril y el espesor de la muestra deberá estar de acuerdo con los valores indicados en el cuadro.*

*Prueba de plegado*




6.2.5.4.2 Es admisible un valor mínimo de alargamiento más bajo, siempre que un ensayo complementario, aprobado por la autoridad competente del país en el que se fabriquen los recipientes a presión, demuestre que la seguridad del transporte está garantizada en las mismas condiciones que para los recipientes a presión construidos según los valores del cuadro del 6.2.3.2.1 (ver también la norma EN ISO 7866:2012 + A1:2020).

6.2.5.4.3 El espesor mínimo de la pared de los recipientes a presión, en su parte más débil, será el siguiente:

- cuando el diámetro del recipiente a presión sea inferior a 50 mm: 1,5 mm como mínimo,
- cuando el diámetro del recipiente a presión sea de 50 mm a 150 mm: 2 mm como mínimo,
- cuando el diámetro del recipiente a presión sea superior a 150 mm: 3 mm como mínimo.

6.2.5.4.4 Los fondos de los recipientes a presión tendrán forma semicircular, elíptica o en asa de cesta; deberán presentar el mismo grado de seguridad que el cuerpo del recipiente a presión.

**6.2.5.5** ***Recipientes a presión de materiales compuestos***

Para las botellas, tubos, bidones a presión o botellones y bloques de botellas que utilicen materiales compuestos, la construcción deberá ser tal que la relación mínima entre la presión de rotura y la presión de prueba sea de:

- 1,67 para los recipientes a presión zunchados
- 2,00 para los recipientes a presión bobinados.

**6.2.5.6** ***Recipientes a presión criogénicos cerrados***

Las disposiciones siguientes son aplicables a la construcción de recipientes a presión criogénicos cerrados destinados al transporte de los gases licuados refrigerados:

6.2.5.6.1 Si se utilizan materiales no metálicos, deberán resistir la rotura frágil a la temperatura de servicio más baja del recipiente a presión y de sus accesorios.

6.2.5.6.2 Los dispositivos de descompresión deberán fabricarse de manera que funcionen perfectamente incluso a su temperatura de servicio más baja. La fiabilidad de su funcionamiento a dicha temperatura deberá establecerse y revisarse a base de someter a pruebas cada dispositivo o una muestra de un dispositivo del mismo tipo de fabricación.

6.2.5.6.3 Los dispositivos de ventilación y despresurización de los recipientes a presión deberán diseñarse para impedir la pérdida de líquido al exterior.

**6.2.6 Disposiciones generales aplicables a los generadores de aerosoles y recipientes pequeños que contienen gas (cartuchos de gas) y a los cartuchos para pilas de combustible que contengan gas licuado inflamable**

**6.2.6.1** ***Diseño y construcción***

6.2.6.1.1 Los generadores de aerosoles (N.º ONU 1950 aerosoles), que sólo contengan un gas o una mezcla de gases y N.º ONU 2037 recipientes pequeños que contienen gas, que contengan gas (cartuchos de gas), se construirán de metal. Esta prescripción no se aplicará a los generadores de aerosoles y recipientes pequeños que contienen gas (cartuchos de gas) de una capacidad máxima de 100 ml para el N.º ONU 1011 butano. Los demás generadores de aerosoles (N.º ONU 1950 aerosoles) se construirán de metal, de material sintético o de vidrio. Los recipientes a presión de metal cuyo diámetro exterior sea igual o superior a 40 mm deberán tener un fondo cóncavo;

6.2.6.1.2 La capacidad de los recipientes a presión de metal no deberá sobrepasar 1000 ml; la de los recipientes a presión de material sintético o de vidrio, 500 ml;

6.2.6.1.3 Cada diseño de recipiente a presión (generador de aerosol o cartucho) deberá superar, antes de su puesta en servicio, una prueba de presión hidráulica efectuada según 6.2.6.2;

6.2.6.1.4 Los dispositivos de disparo y los dispositivos de dispersión de los generadores de aerosoles (N.º ONU 1950 aerosoles) y las válvulas de los recipientes pequeños que contienen gas (cartuchos de gas) del N.º ONU 2037 deberá garantizar el cierre estanco de los recipientes a presión y estar protegidos contra toda apertura intempestiva. No se admitirán las válvulas y los dispositivos de dispersión que sólo se cierren bajo la presión interior.

6.2.6.1.5 La presión interna de los generadores de aerosoles a 50 ºC no deberá exceder de 1,2 MPa (12 bar) cuando se utilicen gases licuados inflamables, de 1,32 MPa (13,2 bar) cuando se utilicen gases licuados no inflamables y de 1,5 MPa (15 bar) cuando se utilicen gases comprimidos o disueltos no inflamables. Si se trata de una mezcla de varios gases, se aplicará el límite más estricto. Deben llenarse de manera que a 50 ºC la fase líquida no ocupe más del 95% de su capacidad. Los recipientes de pequeña capacidad conteniendo gas (cartuchos de gas) deberán respetar la presión de prueba y las prescripciones de llenado de la instrucción de embalaje P200 de 4.1.4.1. Además, el producto de la presión de prueba y la capacidad en agua no deberá superar 30 bar.litro, para el gas licuado, o 54 bar.litro, para el gas comprimido, y la presión de prueba no deberá ser superior a 250 bar, para los gases licuados, o 450 bar, para los gases comprimidos.

**6.2.6.2** ***Ensayo de presión hidráulica***

6.2.6.2.1 La presión interior a aplicar (presión de prueba) deberá ser de 1,5 veces la presión interna a 50 °C, con un valor mínimo de 1 MPa (10 bar);

6.2.6.2.2 Las pruebas de presión hidráulica se ejecutarán en cinco recipientes vacíos como mínimo de cada diseño:

a) hasta la presión de prueba fijada, no deberá producirse ninguna fuga ni deformación permanente visible; y

b) hasta la aparición de una fuga o la rotura, deberá empezar por hundirse el fondo cóncavo, si existe, y el recipiente a presión únicamente perderá su estanqueidad o se romperá a partir de una presión de 1,2 veces la presión de prueba.

**6.2.6.3** ***Prueba de estanqueidad***

Cada generador de aerosol o cartucho de gas o cartucho para pila de combustible deberá ser sometido a una prueba ejecutada en un baño de agua caliente conforme al 6.2.6.3.1 o a una alternativa al baño de agua.

6.2.6.3.1 *Prueba del baño de agua caliente*

6.2.6.3.1.1 La temperatura del baño de agua y la duración de la prueba deberán ser tales que la presión interna alcance el valor que tendría a 55ºC (50ºC si la fase líquida no ocupa más del 95% del contenido del generador de aerosol, del cartucho de gas o del cartucho para la pila de combustible a 50ºC). Si el contenido es sensible al calor o si los generadores de aerosol, cartucho de gas o cartucho para pilas de combustible son de materia plástica que se reblandece a esta temperatura de prueba, la temperatura del baño deberá estar comprendida entre 20ºC y 30ºC, además un generador de aerosol, un cartucho de gas o un cartucho para pila de combustible de cada 2000 deberá ser sometido a la prueba a la temperatura superior.

6.2.6.3.1.2 No se debe producir ninguna fuga ni deformación permanente en el generador de aerosol, de un cartucho para gas o de un cartucho para pila de combustible, a no ser que sea un generador de aerosol, un cartucho de gas o un cartucho para pila de combustible de materia plástica que puede deformarse por reblandecimiento, a condición de que no se produzcan fugas.

6.2.6.3.1.3 No se debe producir ninguna fuga ni deformación permanente en el recipiente o cartucho para pila de combustible, a no ser que sea un recipiente o cartucho para pila de combustible hecho de una materia plástica que puede deformarse por reblandecimiento, a condición de que no se produzcan fugas.

6.2.6.3.2 *Métodos alternativos*

Los métodos alternativos que garanticen un nivel de seguridad equivalente pueden utilizarse, con la aprobación de la autoridad competente, siempre que se cumplan las disposiciones del 6.2.6.3.2.1 y, en su caso, 6.2.6.3.2.2 o 6.2.6.3.2.3

6.2.6.3.2.1 *Sistema de calidad*

Los cargadores de generadores de aerosoles, de cartuchos de gas o de cartuchos para pilas de combustible y los fabricantes de sus componentes deberán disponer de un sistema de calidad. Este sistema consiste en la aplicación de procedimientos que garanticen que todos los generadores de aerosoles, cartuchos de gas o cartuchos para pila de combustible con fugas o deformaciones sean eliminados y no se transporten.

El sistema de calidad deberá comprender:

a) Una descripción de la estructura organizativa y de las responsabilidades;
b) Las instrucciones que se utilizarán en los controles y los ensayos apropiados, el control de calidad, el aseguramiento de la calidad y el desarrollo de las operaciones;
c) Registros de evaluación de la calidad tales como actas de control, datos de la prueba, datos de calibrado y certificados;
d) La verificación por la dirección de la eficacia del sistema de calidad;
e) Un procedimiento de control de los documentos y de su revisión;
f) Un medio de control de los generadores de aerosol, cartuchos de gas o cartuchos para pila de combustible no conformes;
g) Programas de formación y procedimientos de cualificación apropiados destinados al personal; y
h) Procedimientos que garanticen que el producto final no está dañado.

Deberán hacerse a satisfacción de la autoridad competente, una auditoria inicial, así como auditorías periódicas. Estas auditorías deberán asegurar que el sistema aprobado es y se mantiene satisfactorio y eficaz. Toda modificación prevista en el sistema aprobado deberá notificarse previamente a la autoridad competente.

6.2.6.3.2.2 Generadores de aerosol

6.2.6.3.2.2.1 Pruebas de presión y estanqueidad a las que deben someterse los generadores de aerosoles antes de su llenado. Cada generador de aerosol vacío deberá someterse a una presión igual o superior a la presión máxima prevista a 55 ºC (50 ºC si la fase líquida no ocupa más del 95% del contenido del recipiente a 50ºC) en los generadores aerosoles llenos. Esta presión de prueba deberá ser al menos igual a dos tercios de la presión de cálculo del generador de aerosol. En caso de detectarse una tasa de fuga igual o superior a 3,3 x $10^{-2}$ mbar.$1.s^{-1}$ a la presión de prueba, una deformación u otro defecto, el generador de aerosol de que se trate deberá eliminarse.

6.2.6.3.2.2.2 Prueba de los generadores de aerosoles después del llenado

Antes de proceder al llenado, el llenador verificará que el dispositivo de conexión está ajustado de manera apropiada y que se utiliza el propulsor especificado.

Todo generador de aerosol lleno deberá pesarse y someterse a una prueba de estanqueidad. El material de detección de fugas utilizado deberá ser lo suficientemente sensible para detectar una tasa de fuga igual o superior a 2,0 x $10^{-3}$ mbar.$1.s^{-1}$ a 20 ºC.

Deberá eliminarse todo generador de aerosol lleno en el que se detecten fugas, deformaciones o un exceso de masa.

6.2.6.3.2.3 Cartuchos de gas y cartuchos para pila de combustible

6.2.6.3.2.3.1 Pruebas de presión de los cartuchos de gas y cartuchos para pilas de combustible

Cada cartucho de gas y cartucho para pilas de combustible deberá someterse a una presión igual o superior a la presión máxima prevista a 55 ºC (50 ºC si la fase líquida no ocupa más del 95% del contenido del recipiente a 50 ° C) en los recipientes llenos. Esta prueba de presión será la que se

especifique para el cartucho de gas o el cartucho para pilas de combustible y deberá ser, al menos, igual a dos tercios de la presión de cálculo del cartucho de gas o el cartucho para pilas de combustible. En caso de detectarse una tasa de fuga igual o superior a $3{,}3 \times 10^{-2}$ mbar.$1.s^{-1}$ a la presión de prueba, una distorsión u otro defecto, el cartucho de gas o el cartucho para pilas de combustible de que se trate deberá eliminarse.

6.2.6.3.2.3.2 Prueba de estanqueidad de los cartuchos de gas y cartuchos para pilas de combustible

Antes de proceder al llenado y sellado, el llenador verificará que los cierres (si existen) y los dispositivos de sellado asociados están cerrados de manera apropiada y que el gas empleado es el especificado.

Cada cartucho de gas y cartucho para pilas de combustible lleno debe ser pesado para verificar que contiene la masa correcta de gas y sometido a una prueba de estanqueidad. El material de detección de fugas utilizado deberá ser lo suficientemente sensible para detectar una tasa de fuga igual o superior a $2{,}0 \times 10^{-3}$ mbar.$1.s^{-1}$ a 20ºC.

Se eliminará todo cartucho de gas o cartucho para pilas de combustible cuya masa no sea conforme con los límites de masa declarados o para los cuales se detecte una fuga o deformación.

6.2.6.3.3 Con el acuerdo de la autoridad competente, los aerosoles y los recipientes pequeños que contienen gas no están sujetos a las disposiciones del 6.2.6.3.1 y 6.2.6.3.2, si están obligados a ser estériles y puedan verse alterados negativamente por los ensayos en baño de agua, y siempre que:

a) Contienen un gas no inflamable y
   i) contienen otras materias que son componentes de productos farmacéuticos para uso médico, veterinario o similares; o
   ii) contienen otras materias utilizadas en el proceso de producción de productos farmacéuticos; o
   iii) se utilizan en medicina, veterinaria o aplicaciones similares;

b) Los métodos de detección de fugas y de medida de la resistencia a la presión utilizados por el fabricante, tales como la detección del helio y la ejecución de la prueba del baño de agua sobre una muestra estadística de al menos 1 de cada 2000, de cada lote de producción, permiten obtener un nivel de seguridad equivalente, y

c) Para los productos farmacéuticos de acuerdo con a) i) y iii), se fabrican bajo la autoridad de una administración médica nacional. Si así lo exige la autoridad competente, los principios de buenas prácticas de fabricación establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS)[3] deberán ser respetados.

**6.2.6.4** ***Referencia a normas***

Se considera que se cumplen las disposiciones de 6.2.6 si se aplican las normas siguientes:

- para los generadores de aerosoles (N.º ONU 1950 aerosoles): Anejo de la Directiva 75/324/CEE[4] del Consejo, en su versión modificada y aplicable a la fecha de fabricación;
- para los recipientes pequeños que contienen gas (cartuchos de gas) del N.º ONU 2037 que contengan gases del N.º ONU 1965 hidrocarburos gaseosos licuados en mezcla: EN 417:2012 Cartuchos metálicos para gases licuados del petróleo, no recargables, con o sin válvula, destinados a alimentar aparatos portátiles - Construcción, inspección, ensayos y marcado;
- para los recipientes de poca capacidad, que contengan gases (cartuchos de gas) del N.º ONU 2037 conteniendo gases comprimidos o licuados no tóxicos, no inflamables: EN 16509:2014 Botellas de gas transportables – Pequeñas botellas transportables en acero, no recargables, de capacidad inferior o igual a 120ml y que contengan gas comprimido o licuado (botellas compactas) – Diseño, fabricación, llenado y pruebas. Además de las marcas exigidas por esta norma, el cartucho de gas llevará la marca "UN 2037/EN 16509".

---

3 *Publicación de la OMS «Garantía de la calidad de los productos farmacéuticos. Recopilación de directrivas y otros documentos. Volumen 2: Buenas prácticas de fabricación e inspección»*

4 *Directiva 75/324/CEE del Consejo de la Unión Europea de 20 de mayo de 1975 sobre la armonización de las legislaciones de los Estados Miembros (de la Unión Europea) relativas a los generadores de aerosoles publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas núm. L147 de 9.6.1975.*

## CAPÍTULO 6.3

## DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN DE EMBALAJES PARA MATERIAS INFECCIOSAS (CATEGORÍA A) DE LA CLASE 6.2 Y ENSAYOS A LOS QUE DEBEN SOMETERSE (Nos. ONU 2814 y 2900)

***NOTA:*** *Las disposiciones del presente capítulo no son aplicables a los embalajes utilizados para el transporte de materias de la clase 6.2 de conformidad con la instrucción de embalaje P621 de 4.1.4.1.*

### 6.3.1 Generalidades

6.3.1.1 Las prescripciones del presente capítulo se aplican a los embalajes destinados al transporte de materias infecciosas de Categoría A.

### 6.3.2 Disposiciones para embalajes

6.3.2.1 Las disposiciones indicadas en esta sección se basan en los embalajes que se emplean actualmente, tal y como se especifica en el apartado 6.1.4. Para tener en cuenta el progreso de la ciencia y la tecnología, no deberá haber objeciones al empleo de embalajes con especificaciones distintas de las de este Capítulo siempre que sean igual de efectivas, aceptables para la autoridad competente y que cumplan las prescripciones formuladas en 6.3.5. Los métodos de pruebas que no sean los que se describen en el ADR serán aceptables siempre que sean equivalentes, y los reconozca la autoridad competente.

6.3.2.2 Los embalajes deberán fabricarse y someterse a pruebas en conformidad con un programa de aseguramiento de la calidad que sea considerado satisfactorio por la autoridad competente de manera que cada embalaje cumpla las disposiciones de este Capítulo.

***NOTA****: la norma ISO 16106:2020 "Envases y embalajes para el transporte de mercancías peligrosas. Envases y embalajes para el transporte de mercancías peligrosas, grandes recipientes a granel (GRG/IBC) y grandes embalajes. Guía para la aplicación de la Norma ISO 9001" proporciona una guía aceptable sobre los procedimientos que se pueden seguir.*

6.3.2.3 Los fabricantes y distribuidores posteriores de embalajes deben suministrar las informaciones sobre los procedimientos a seguir, así como una descripción de los tipos y dimensiones de los cierres (incluyendo las juntas necesarias) y cualquier otro componente necesario para asegurar que los bultos, tal y como se presentan al transporte, puedan superar las pruebas de comportamiento aplicables de este capítulo.

### 6.3.3 Código para designar tipos de embalajes

6.3.3.1 Los códigos para designar los tipos de embalajes se relacionan en el 6.1.2.7.

6.3.3.2 El código de embalaje puede ir seguido de las letras "U" o "W". La letra "U" significa un embalaje especial que cumple las disposiciones del 6.3.5.1.6. La letra "W" significa que el embalaje, aunque del mismo tipo indicado por el código se fabrica con una especificación distinta de la del 6.1.4 y se considera equivalente según las disposiciones del 6.3.2.1.

### 6.3.4 Marcado

***NOTA 1:*** *Las marcas sobre el embalaje indican que corresponde a un diseño tipo que ha sido sometido a las pruebas satisfactoriamente y que cumple las disposiciones de este Capítulo relativos a la fabricación, pero no en cuanto a la utilización del embalaje.*

***NOTA 2:*** *Las marcas están destinadas para facilitar las actividades de los fabricantes de embalajes, reacondicionadores, usuarios de embalajes, transportistas y autoridades.*

***NOTA 3:*** *El marcado no siempre proporciona todos los detalles, por ejemplo, sobre los niveles de prueba, y puede ser necesario tener en cuenta también estos aspectos, refiriéndose al certificado de pruebas, informes de pruebas o a un registro de embalajes sometidos a las pruebas satisfactoriamente.*

6.3.4.1 Cada embalaje destinado a ser utilizado de acuerdo con el ADR deberá llevar un marcado que

sea duradero, legible y colocado en un lugar y con un tamaño relativo al embalaje de manera que sea perfectamente visible. Para bultos con una masa bruta superior a 30 kg., las marcas o una reproducción de estas deberán aparecer en la parte superior o lateral del embalaje. Las letras, las cifras y los símbolos deberán medir 12 mm de altura como mínimo, salvo en los embalajes/envases de hasta 30 l de capacidad o 30 kg de masa neta máxima, en los que su altura deberá ser de 6 mm como mínimo, así como en los embalajes/envases de hasta 5 l de capacidad o 5 kg de masa neta máxima, en cuyo caso serán de un tamaño adecuado.

6.3.4.2 Un embalaje que satisfaga las disposiciones de la presente sección y de la sección 6.3.5 debe estar provisto de las marcas siguientes:

a) el símbolo de Naciones Unidas para los embalajes: 

Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, un contenedor para granel flexible, una cisterna portátil o un CGEM, cumplen las disposiciones aplicables de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.11;

b) el código que designe el tipo de embalaje de conformidad con las disposiciones de 6.1.2;

c) la mención "CLASE 6.2";

d) las dos últimas cifras del año de fabricación del embalaje;

e) el distintivo del Estado que autoriza la asignación de la marca, indicado por el signo distintivo utilizado sobre los vehículos en circulación internacional por carretera[1];

f) el nombre del fabricante u otra identificación del embalaje especificada por la autoridad competente; y

g) para los embalajes que satisfagan las disposiciones del 6.3.5.1.6, la letra "U", insertada inmediatamente a continuación de la mención indicada en el párrafo b) anterior.

6.3.4.3 Las marcas deberán colocarse en el orden definido por los párrafos (a) a (g) del 6.3.4.2; cada elemento del marcado requerido en estos párrafos deberá estar claramente separados, por ejemplo, por una barra oblicua o un espacio, para ser fácilmente identificables. Para ejemplos, ver el apartado 6.3.4.4.

Las marcas adicionales autorizadas por una autoridad competente no deben impedir identificar correctamente las partes del marcado establecido en 6.3.4.1.

6.3.4.4 Ejemplo de marca:

| | | |
|---|---|---|
|  | 4G/CLASE 6.2/06<br>S/SP-9989-ERIKSSON | 6.3.4.2 a), b), c) y d)<br>6.3.4.2 e) y f) |

## 6.3.5 Disposiciones relativas a los ensayos para los embalajes

### 6.3.5.1 *Realización y frecuencia de las pruebas*

6.3.5.1.1 El tipo de construcción de cada embalaje deberá someterse a las pruebas indicadas en esta sección de acuerdo con los procedimientos establecidos por la autoridad competente que permita la colocación del marcado y deberá ser aprobado por dicha autoridad.

6.3.5.1.2 Antes de utilizar un embalaje, el tipo de construcción de dicho embalaje deberá haber superado con éxito las pruebas prescritas en este capítulo. El tipo de construcción del embalaje está determinado por el diseño, dimensión, material utilizado y el espesor, el modo de construcción y de sujeción, pero puede incluir diversos tratamientos de superficie. Un tipo de construcción incluye además los embalajes que sólo difieren del tipo de construcción en una altura inferior.

6.3.5.1.3 Las pruebas deberán repetirse con muestras de producción a intervalos fijados por la autoridad competente.

6.3.5.1.4 Las pruebas también deberán repetirse tras cada modificación que altere el diseño, material o

---

[1] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre circulación por carretera de 1968.*

forma de fabricación de un embalaje.

6.3.5.1.5 La autoridad competente podrá permitir la realización de ensayos selectivos de embalajes que sólo difieran en aspectos poco importantes de un tipo de construcción ya probado, por ejemplo, embalajes de tamaño más pequeño o de masa neta inferior de los recipientes primarios o incluso embalajes tales como bidones y cajas que tengan una o varias dimensiones exteriores ligeramente reducidas.

6.3.5.1.6 Los recipientes primarios de todos los tipos podrán reunirse en un embalaje secundario y transportarse sin ser sometidos a ensayos del embalaje exterior rígido, en las condiciones siguientes:

a) El embalaje exterior rígido deberá haber sido sometido con éxito a los ensayos previstos en 6.3.5.2.2, con recipientes primarios frágiles (por ejemplo, vidrio);

b) la masa bruta total combinado de los recipientes primarios no deberá ser superior a la mitad de la masa bruta de los recipientes primarios utilizados para los ensayos de caída indicadas en el párrafo a) anterior;

c) el espesor del relleno entre los recipientes primarios entre sí y entre estos y el exterior del embalaje secundario no deberá ser inferior a los espesores correspondientes en el embalaje que se haya sometido a los ensayos iniciales. En el caso de que en el ensayo inicial se haya utilizado un solo recipiente primario, el espesor del relleno entre los recipientes primarios no deberá ser inferior al del relleno entre el exterior del embalaje secundario y el recipiente primario en el ensayo inicial. Si se utilizan recipientes primarios en menor número o de tamaño más pequeño, respecto a las condiciones de la prueba de caída, se deberá utilizar material de relleno suplementario para llenar los huecos;

d) el embalaje exterior rígido deberá haber sido sometido con éxito a la prueba de apilado prevista en 6.1.5.6, en vacío. La masa total de los bultos idénticos deberá ser función de la masa combinada de los embalajes utilizados en la prueba de caída del párrafo a) anterior;

e) los recipientes primarios que contengan líquidos deberán estar rodeados de una cantidad suficiente de material absorbente para absorber la totalidad del líquido contenido en los recipientes primarios;

f) los embalajes exteriores rígidos destinados a contener recipientes primarios para líquidos y que no sean estancos a los líquidos y los que estén destinados a contener recipientes primarios para materias sólidas y que no sean estancos a materias pulverulentas, deberán estar provistos de un dispositivo destinado a impedir cualquier derramamiento de líquido o de sólido en caso de fuga, bajo la forma de un forro estanco, de un saco de material plástico o de otro medio cualquiera igualmente eficaz.

g) Además de las marcas dispuestas en los párrafos 6.3.4.2 a) a f), los embalajes se deben marcar conforme a las disposiciones del 6.3.4.2 g).

6.3.5.1.7 La autoridad competente puede solicitar en cualquier momento la demostración, mediante la ejecución de las pruebas indicadas en la presente sección, de que los embalajes producidos en serie satisfacen las pruebas soportadas por el tipo de construcción.

6.3.5.1.8 Una misma muestra podrá someterse a varias pruebas, siempre que la validez de los resultados no sea afectada por ello y que la autoridad competente haya concedido autorización.

**6.3.5.2** ***Preparación de los embalajes para las pruebas***

6.3.5.2.1 Será necesario preparar muestras de cada embalaje para un transporte, si no se trata de una materia infecciosa líquida o sólida que deberá ser sustituida por agua o, cuando esté especificado un acondicionamiento a -18 °C, por una mezcla de agua/anticongelante. Cada recipiente primario deberá llenarse como mínimo al 98% de su capacidad.

***NOTA****: El término agua incluye la solución agua/anticongelante con una densidad relativa mínima de 0,95 para las pruebas a – 18 °C.*".

6.3.5.2.2 *Pruebas y número de muestras requeridas*

**Pruebas prescritas para los tipos de embalajes**

| Tipo de embalaje [a] | | | Pruebas prescritas | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Embalaje exterior rígido | Recipiente primario | | Aspersión de agua 6.3.5.3.6.1 | Acondicionamiento al frío 6.3.5.3.6.2 | Caída 6.3.5.3 | Caída Suplementaria 6.3.5.3.6.3 | Perforación 6.3.5.4 | Apilamiento 6.1.5.6 |
| | Material plástico | Otros | Número de muestras | Número de muestras | Número de muestras | Número de muestras | Número de muestras | Número de muestras |
| Caja de cartón | x | | 5 | 5 | 10 | Prescrita para una muestra cuando el embalaje está destinado a contener nieve carbónica. | 2 | Prescrita en tres muestras si se somete a prueba un embalaje marcado con la letra "U" tal como está previsto en 6.3.5.1.6 para las disposiciones particulares |
| | | x | 5 | 0 | 5 | | 2 | |
| Bidón de cartón | x | | 3 | 3 | 6 | | 2 | |
| | | x | 3 | 0 | 3 | | 2 | |
| Caja de Plástico | x | | 0 | 5 | 5 | | 2 | |
| | | x | 0 | 5 | 5 | | 2 | |
| Bidón/jerrican de plástico | x | | 0 | 3 | 3 | | 2 | |
| | | x | 0 | 3 | 3 | | 2 | |
| Caja de otro material | x | | 0 | 5 | 5 | | 2 | |
| | | x | 0 | 0 | 5 | | 2 | |
| Bidón/jerrican de otro material | x | | 0 | 3 | 3 | | 2 | |
| | | x | 0 | 0 | 3 | | 2 | |

[a] *El "tipo de embalaje" diferencia a los embalajes, a los efectos de las pruebas, según el tipo y las características de sus materiales.*

***NOTA 1:*** *En los casos en los que un recipiente primario se construya con dos o más materiales, el material más propenso a ser dañado determinará cuál es la prueba apropiada.*

***NOTA 2:*** *No deberá tenerse en cuenta el material de los embalajes secundarios durante la selección de la prueba o el acondicionamiento para la misma.*

Explicación sobre cómo usar la tabla:

Si el embalaje que va a ser sometido a pruebas consiste en una caja exterior de cartón con un recipiente primario de plástico, cinco muestras deberán ser sometidas a la prueba de aspersión de agua (ver 6.3.5.3.5.1) antes de la prueba de caída, y otras cinco deberán acondicionarse a – 18 °C (ver 6.3.5.3.5.2) antes de la prueba de caída. Si el embalaje está destinado a contener nieve carbónica, otra única muestra suplementaria deberá someterse a pruebas de caídas de acuerdo con el 6.3.5.3.5.3.

Los embalajes preparados para el transporte deberán someterse a las pruebas prescritas en 6.3.5.3 y 6.3.5.4. Para embalajes exteriores, los epígrafes de la tabla hacen referencia al cartón o materiales similares cuyo comportamiento pueda verse rápidamente afectado por la humedad; plásticos que pueden volverse quebradizos a bajas temperaturas; y otros materiales como el metal cuyo comportamiento no se ve afectado ni por la humedad ni la temperatura.

**6.3.5.3** ***Prueba de caída***

6.3.5.3.1 *Altura de caída y objetivo*

Las muestras se someterán a pruebas de caída libre desde una altura de 9 m sobre una superficie resistente, horizontal, plana, maciza y rígida de acuerdo con el apartado 6.1.5.3.4.

6.3.5.3.2 *Número de muestras de ensayo y orientación de la caída*

6.3.5.3.2.1 Si las muestras tienen forma de caja, se dejarán caer cinco de ellas sucesivamente, una en cada una en la siguiente posición:

a) de plano sobre su base;
b) de plano sobre su parte superior;
c) de plano sobre el lado más largo;
d) de plano sobre el lado más corto;
e) sobre una esquina.

6.3.5.3.2.2 Cuando las muestras tengan forma de bidón o de un jerrican, se dejarán caer tres, cada una respectivamente en la siguiente posición:

a) diagonalmente sobre el borde de la parte superior, con el centro de gravedad en la vertical del punto de impacto;
b) diagonalmente sobre el borde de su base;
c) de plano sobre la virola o sobre el costado.

6.3.5.3.3 La muestra se dejará caer en la dirección indicada, pero se acepta que por razones aerodinámicas el impacto puede no tener lugar en la posición prevista.

6.3.5.3.4 Después de las pruebas de caída, no deberá apreciarse fugas de los recipientes primarios, que deberán continuar protegidos por el material de relleno o absorbente en el embalaje secundario.

6.3.5.3.5 *Preparación especial de las muestras para la prueba de caída*

6.3.5.3.5.1 Cartón - Prueba de aspersión de agua

Embalajes exteriores de cartón: La muestra deberá someterse a una aspersión de agua que simule la exposición a lluvias de aproximadamente 5 cm por hora durante una hora como mínimo. A continuación, se someterá a la prueba que se describe en el apartado 6.3.5.3.1.

6.3.5.3.5.2 Material plástico – Acondicionamiento en frío

Recipientes primarios de plástico o embalajes exteriores: La temperatura de la muestra de prueba y sus contenidos deberá reducirse a – 18 °C o menos durante un período de como mínimo 24 horas, y en 15 minutos o menos tras su retirada de esa atmósfera, la muestra deberá someterse a la prueba que se describe en 6.3.5.3.1. Cuando la muestra contenga nieve carbónica, deberá reducirse el período de acondicionamiento a 4 horas.

6.3.5.3.5.3 Embalajes destinados a contener nieve carbónica – Prueba de caída adicional

Cuando el embalaje vaya a contener nieve carbónica, se deberá llevar a cabo una prueba adicional a la que se especifica en el apartado 6.3.5.3.1 y, cuando proceda, a las de los apartados 6.3.5.3.5.1 o 6.3.5.3.5.2. Deberá almacenarse una muestra hasta que toda la nieve carbónica se disipe y después se someterá a una prueba de caída en una de las posiciones que se describen en el apartado 6.3.5.3.2,1 o en 6.3.5.3.2.2, según proceda. que deberá ser aquella con más posibilidades de causar el fallo del embalaje.

**6.3.5.4 *Prueba de perforación***

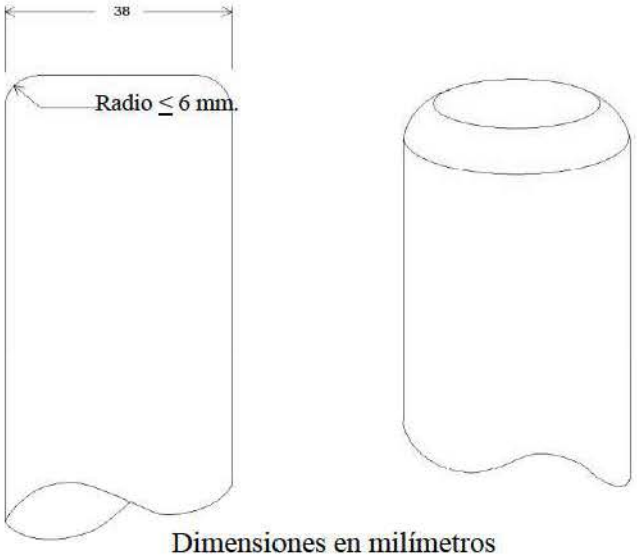
6.3.5.4.1 *Embalajes con una masa bruta de 7 kg. o menos*

Deberán colocarse las muestras sobre una superficie plana y dura. Una barra cilíndrica de acero, con una masa mínima de 7 kg, un diámetro de 38 mm y cuya extremidad de impacto tenga un radio de 6 mm. como máximo (véase la figura 6.3.5.4.2), deberá soltarse verticalmente en caída libre desde una altura de 1 m, medida desde la extremidad de impacto al área de impacto de la muestra. Deberá colocarse una muestra sobre su base y una segunda muestra perpendicularmente a la posición adoptada para la primera. En ambos casos, será necesario orientar la barra de acero de tal manera que golpee al recipiente primario. Después de cada impacto, será aceptable la perforación del embalaje secundario a condición de que no exista ninguna fuga procedente del (de los) recipiente(s) primario(s);

6.3.5.4.2 *Embalajes con una masa bruta que sobrepasen los 7 kg*

Las muestras deberán caer sobre la extremidad de una barra de acero cilíndrica que deberá estar colocada verticalmente sobre una superficie plana y dura. La barra deberá tener un diámetro de 38 mm, sin que exceda de 6mm el radio de su extremo superior. (véase la figura 6.3.5.4.2). La barra deberá sobresalir de la superficie una distancia igual como mínimo a la que separe el centro del recipiente o de los recipientes primarios de la superficie externa del embalaje exterior y, en todo caso, 200 mm como mínimo. Deberá dejarse caer una muestra, con su cara superior orientada hacia abajo, en caída libre vertical desde una altura de 1 m medida a partir de la punta de la barra de acero. Otra muestra deberá dejarse caer desde la misma altura perpendicularmente a la posición de la primera. En ambos casos, la posición del embalaje deberá ser tal que la barra de acero pueda eventualmente perforar el(los) recipiente(s) primario(s). Después de cada impacto, la perforación del embalaje secundario es aceptable, siempre que no haya fugas procedentes del (de los) recipiente(s) primario(s).

**Figura 6.3.5.4.2**




Dimensiones en milímetros

6.3.5.5 ***Acta de la prueba***

6.3.5.5.1 Se debe establecer, por escrito, un acta de la prueba, que estará a disposición de los usuarios del embalaje, en la que constarán al menos las indicaciones siguientes:

1. Nombre y dirección del laboratorio de ensayo;
2. Nombre y dirección del peticionario (si es necesario);
3. Número de identificación único del acta de la prueba;
4. Fecha de la prueba y del acta de la prueba;
5. Fabricante del embalaje;
6. Descripción del diseño tipo de embalaje (por ejemplo, dimensiones, materiales, cierres, espesor de pared, etc.) incluyendo el método de fabricación (por ejemplo, moldeo por soplado), pudiendo incluirse dibujos y/o fotografías;
7. Capacidad máxima;
8. Contenido de las pruebas
9. Descripción y resultados de la prueba;
10. El acta de la prueba debe firmarse indicando el nombre y cargo del firmante.

6.3.5.5.2 En el acta de la prueba se debe declarar que el embalaje listo para el transporte se ha ensayado conforme a las disposiciones aplicables a este capítulo y que el uso de otros métodos de embalaje o de otros elementos de embalaje pueden invalidar el acta. Se debe poner a disposición de la autoridad competente un ejemplar del acta de la prueba.

## CAPÍTULO 6.4

## DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN, ENSAYO Y APROBACIÓN DE LOS BULTOS PARA METERIALES RADIACTIVOS Y PARA LA APROBACIÓN DE MATERIALES RADIACTIVOS

**6.4.1** *(Reservado).*

**6.4.2** **Disposiciones generales**

6.4.2.1 El bulto deberá estar diseñado de manera que pueda ser transportado con facilidad y seguridad, teniendo en cuenta su masa, volumen y forma. Además, el bulto deberá diseñarse de modo que pueda sujetarse debidamente dentro o sobre el vehículo durante el transporte.

6.4.2.2 El diseño deberá ser de naturaleza tal que ningún dispositivo de enganche que pueda llevar el bulto para izarlo no falle cuando se utilice debidamente, y que, en caso de fallo, el bulto continúe satisfaciendo las restantes disposiciones del presente anexo. En el diseño, deberá tenerse en cuenta los coeficientes de seguridad apropiados en previsión de maniobras de izado brusco.

6.4.2.3 Los dispositivos de enganche y cualesquiera otros que lleven los bultos en la superficie exterior para operaciones de izado, deberán estar diseñados para soportar la masa total del bulto, de conformidad con las disposiciones establecidas en 6.4.2.2, o se puedan desmontar o dejarse inoperantes durante el transporte.

6.4.2.4 En la medida de lo posible, las superficies externas del embalaje deberán estar diseñadas de modo que no tengan partes salientes y que puedan descontaminarse fácilmente.

6.4.2.5 En la medida de lo posible, la capa externa del bulto se deberá diseñar de manera que no recoja ni retenga el agua.

6.4.2.6 Los elementos que durante el transporte se añadan a los bultos y que no formen parte de éstos no deberán menoscabar su seguridad.

6.4.2.7 Los bultos deberán resistir los efectos de toda aceleración, vibración o resonancia vibratoria que pueda producirse en las condiciones de transporte rutinario sin que disminuya la eficacia de los dispositivos de cierre de los diversos recipientes, ni se deteriore la integridad del bulto en su conjunto. En particular, las tuercas, los pernos y otros dispositivos de sujeción deberán estar diseñados de forma que no puedan aflojarse ni soltarse accidentalmente, ni siquiera después de un uso repetido.

6.4.2.8 El diseño del bulto tendrá en cuenta los mecanismos de envejecimiento.

6.4.2.9 Los materiales de que se componga el embalaje y sus componentes o estructuras deberán ser física y químicamente compatibles entre sí y con el contenido radiactivo. Deberá tenerse en cuenta su comportamiento bajo irradiación.

6.4.2.10 Todas las válvulas a través de las cuales el contenido radiactivo pudiera escapar estarán protegidas contra toda manipulación no autorizada.

6.4.2.11 En el diseño del bulto, deberán tenerse en cuenta las temperaturas y las presiones ambiente que probablemente se den durante el transporte en condiciones rutinarias.

6.4.2.12 Los bultos deberán ser diseñados de manera que proporcionen suficiente blindaje para garantizar que, en condiciones rutinarias de transporte y con el contenido radiactivo máximo para el cual están diseñados, la tasa de dosis en cualquier punto de la superficie externa de los bultos no sobrepasa los valores indicados en 2.2.7.2.4.1.2, 4.1.9.1.10 y 4.1.9.1.11, según proceda, teniendo en cuenta lo dispuesto en 7.5.11 CV 33 (3.3) b) y (3.5).

6.4.2.13 En lo referente a materiales radiactivos que tengan otras propiedades peligrosas, el diseño del bulto deberá tener en cuenta esas propiedades (véase 2.1.3.5.3 y 4.1.9.1.5).

6.4.2.14 Los fabricantes y distribuidores ulteriores de embalajes deben suministrar las informaciones sobre los procedimientos a seguir, así como una descripción de los tipos y dimensiones de los cierres (incluyendo las uniones necesarias) y cualquier otro componente necesario para asegurar que los

bultos, tal y como se presentan al transporte, puedan superar las pruebas de comportamiento aplicables a este capítulo.

**6.4.3** *(Reservado).*

**6.4.4 Disposiciones relativas a los bultos exceptuados**

Los bultos exceptuados deberán diseñarse de conformidad con los requisitos especificados en 6.4.2.1-6.4.2.12 y, además, con los especificados en 6.4.7.2 si contienen sustancias fisionables permitidas por alguna de las disposiciones de los párrafos 2.7.2.3.5 a) a f).

**6.4.5 Disposiciones relativas a los bultos industriales**

6.4.5.1 Los bultos industriales de los tipos IP-1, IP-2 y IP-3 (BI-1, BI-2 y BI-3) deberán satisfacer las disposiciones enunciadas en 6.4.2 y 6.4.7.2.

6.4.5.2 Para ser calificado como bulto de tipo IP-2 (BI-2), el bulto deberá diseñarse, además, de modo que si se le somete a los ensayos especificados en 6.4.15.4 y 6.4.15.5, se impida:

a) la pérdida o dispersión del contenido radiactivo; y

b) un aumento de más de un 20% de la tasa de dosis máxima en cualquier superficie externa del bulto.

6.4.5.3 Un bulto de tipo IP-3 (BI-3) deberá satisfacer todas las disposiciones especificadas en 6.4.7.2 a 6.4.7.15.

**6.4.5.4** ***Disposiciones alternativas aplicables a los bultos de los tipos IP-2 e IP-3 (BI-2 y BI-3).***

6.4.5.4.1 Los bultos pueden utilizarse como bultos del tipo IP-2 (BI-2) siempre que:

a) Satisfagan las disposiciones de 6.4.5.1;

b) Están diseñados para satisfacer las disposiciones prescritas para el grupo de embalaje I o II del Capítulo 6.1; y

c) Cuando se sometan a los ensayos especificados en el capítulo 6.1 para los grupos de embalaje I o II de las Naciones Unidas, impidan:

i) pérdida o dispersión del contenido radiactivo y

ii) un aumento de más de un 20% de la tasa de dosis máxima en cualquier superficie externa del bulto.

6.4.5.4.2 Las cisternas portátiles pueden utilizarse como bultos industriales de los tipos IP-2 o IP-3 (BI-2 o BI-3) siempre que:

a) Satisfagan las disposiciones de 6.4.5.1;

b) Estén diseñadas para satisfacer las disposiciones del Capítulo 6.7 y puedan soportar un ensayo de presión de 265 kPa; y

c) Estén diseñadas de manera que todo blindaje adicional incorporado sea capaz de resistir los esfuerzos estáticos y dinámicos resultantes de una manipulación normal y de las condiciones rutinarias de transporte y de impedir un aumento de más de un 20% de la tasa de dosis máxima en cualquier superficie externa de las cisternas portátiles.

6.4.5.4.3 Las cisternas, que no sean cisternas portátiles también pueden utilizarse como bultos de los tipos IP-2 ó IP-3 (BI-2 ó BI-3) para transportar materiales (BAE-I y BAE-II), de conformidad con lo indicado en la tabla 4.1.9.2.5, a condición de que:

a) Satisfagan las disposiciones del 6.4.5.1;

b) Estén diseñadas para satisfacer las disposiciones del Capítulo 6.8; y

c) Estén diseñadas de manera que todo blindaje adicional deberá ser capaz de resistir los esfuerzos estáticos y dinámicos resultantes de una manipulación normal y de las condiciones rutinarias de transporte y de impedir un aumento de más de un 20% de la tasa de dosis máxima en cualquier superficie externa de las cisternas.

6.4.5.4.4 Los contenedores con las características de un recinto permanente pueden utilizarse también como bultos industriales de los tipos IP-2 ó IP-3 (BI-2 ó BI-3), siempre que:

a) El contenido radiactivo se limite a materiales sólidos;

b) satisfagan las disposiciones del 6.4.5.1 y

c) estén diseñados de conformidad con los requisitos prescritos en la norma ISO 1496-1-1990: "Contenedores de la serie 1 - Especificaciones y ensayos - Parte 1: Contenedores para uso general" y las adendas posteriores 1:1993, 2:1998, 3:2005, 4:2006 y 5:2006, excluidas las dimensiones y tipos. Deberán diseñarse de modo que, si se someten a los ensayos prescritos en dicho documento y a las aceleraciones producidas durante el transporte en condiciones rutinarias, se impida:

i) toda pérdida o dispersión del contenido radiactivo y

ii) un aumento de más de un 20% de la tasa de dosis máxima en cualquier superficie externa de los contenedores.

6.4.5.4.5 Los grandes recipientes para granel metálicos pueden también utilizarse como bultos industriales de los tipos IP-2 ó IP-3 (BI-2 ó BI-3), siempre que:

a) Satisfagan las disposiciones especificadas en 6.4.5.1 y

b) estén diseñados para satisfacer las disposiciones del capítulo 6.5 para el grupo de embalaje I ó II, y si fueran sometidos a las pruebas prescritas en aquel capítulo, pero la prueba de caída realizada con la orientación que cause más daños se impida:

i) toda pérdida o dispersión del contenido radiactivo y

ii) un aumento de más de un 20% de de la tasa de dosis máxima en cualquier superficie externa de los grandes recipientes para granel.

### 6.4.6 Disposiciones relativas a los bultos que contienen hexafluoruro de uranio

6.4.6.1 Los bultos diseñados para contener hexafluoruro de uranio deben satisfacer las disposiciones que conciernen a las propiedades radiactivas y fisionables de las materias prescritas en otras partes del ADR. Salvo en los casos previstos en 6.4.6.4, el hexafluoruro de uranio en cantidad igual o superior a 0,1 kg. se deberá embalar y transportar de conformidad con las disposiciones del documento ISO 7195:2005, "Energía nuclear - Embalaje del hexafluoruro de uranio ($UF_6$) con vistas a su transporte" y con las disposiciones especificadas en 6.4.6.2 y 6.4.6.3.

6.4.6.2 Todo bulto diseñado para contener 0,1 kg. o una cantidad superior de hexafluoruro de uranio deberá diseñarse de manera que dicho bulto satisfaga las siguientes disposiciones:

a) Superar el ensayo estructural especificado en 6.4.21.5, sin que se produzcan fugas ni tensiones inaceptables, según se indica en el documento ISO 7195:2005; salvo en los casos previstos en 6.4.6.4.

b) Superar el ensayo de caída libre especificado en 6.4.15.4 sin que resulte pérdida o dispersión del hexafluoruro de uranio y

c) Superar el ensayo térmico especificado en 6.4.17.3, sin que se produzca rotura del sistema de contención, salvo en los casos previstos en 6.4.6.4.

6.4.6.3 Los bultos diseñados para contener 0,1 kg o una cantidad superior de hexafluoruro de uranio no deberán estar dotados de dispositivos de alivio o reducción de presión.

6.4.6.4 Con sujeción de una aprobación multilateral, los bultos diseñados para contener 0,1 kg o una cantidad superior de hexafluoruro de uranio pueden transportarse siempre que los bultos sean diseñados:

a) Según disposiciones internacionales o nacionales distintas de las prescritas en la norma ISO 7195:2005 a condición de que se mantenga un nivel de seguridad equivalente; y/o

b) Para resistir una presión de ensayo inferior a 2,76 MPa sin que resulten fugas ni tensiones inaceptables, como se especifica en 6.4.21.5; y/o

c) Para contener 9.000 kg. o una cantidad superior de hexafluoruro de uranio y los bultos no satisfagan el requisito especificado en el apartado 6.4.6.2 c).

En cualquier otro aspecto se deben satisfacer las disposiciones del 6.4.6.1 al 6.4.6.3.

### 6.4.7 Disposiciones relativas a los bultos del tipo A

6.4.7.1 Los bultos del tipo A deberán diseñarse para que satisfagan las disposiciones generales especificadas en 6.4.2 más las que figuran en 6.4.7.2 a 6.4.7.17.

6.4.7.2 La menor dimensión exterior del bulto no deberá ser inferior a 10 cm.

6.4.7.3 Todo bulto deberá llevar en su parte externa un precinto o sello, que no se rompa fácilmente y que mientras permanezca intacto, sea prueba de que el bulto no ha sido abierto.

6.4.7.4 Todos los dispositivos para la fijación del bulto deberán estar diseñados de manera que, en condiciones normales y accidentales de transporte, las fuerzas actuantes en dichos dispositivos no disminuyan la capacidad del bulto para cumplir las disposiciones del ADR.

6.4.7.5 Al diseñar los bultos, se deberán tener en cuenta respecto de los componentes del embalaje las temperaturas comprendidas entre -40 °C y +70 °C. Deberá prestarse especial atención a las temperaturas de congelación cuando el contenido sea líquido y al posible deterioro de los materiales del embalaje dentro del citado intervalo de temperaturas.

6.4.7.6 Las técnicas de diseño y fabricación deberán ajustarse a normas nacionales o internacionales o a otras normas aceptables para la autoridad competente.

6.4.7.7 El diseño deberá comprender un sistema de contención firmemente cerrado, con un cierre de seguridad que no pueda abrirse involuntariamente ni por efecto de presión que pueda desarrollarse en el interior del bulto.

6.4.7.8 Los materiales radiactivos en forma especial podrán considerarse como un componente del sistema de contención.

6.4.7.9 Si un sistema de contención constituye una unidad separada del bulto, dicho sistema deberá poder cerrarse firmemente mediante un cierre de seguridad independiente de las demás partes del embalaje.

6.4.7.10 En el diseño de todos los componentes del sistema de contención se deberá tener en cuenta, cuando proceda, la descomposición radiolítica de los líquidos y otros materiales vulnerables y la generación de gases por reacción química y radiolisis.

6.4.7.11 El sistema de contención deberá retener su contenido radiactivo aun cuando la presión ambiente descienda hasta 60 kPa.

6.4.7.12 Todas las válvulas que no sean las de alivio de la presión, deberán ir alojadas dentro de un receptáculo capaz de retener todo escape de la válvula.

6.4.7.13 Todo blindaje contra las radiaciones en el que vaya incorporado un componente del bulto, especificado como parte del sistema de contención, deberá estar diseñado de manera que resulte imposible que este componente se separe fortuitamente del blindaje. Si éste y el componente incorporado constituyen una unidad separada, el blindaje contra las radiaciones deberá poder cerrarse firmemente con un cierre de seguridad, independiente de los demás elementos del embalaje.

6.4.7.14 Los bultos deberán diseñarse de tal manera que, si se someten a los ensayos especificados en 6.4.15, se impida:

a) toda pérdida o dispersión del contenido radiactivo; y
b) un aumento de más de un 20% de la tasa de dosis máxima en cualquier superficie externa del bulto.

6.4.7.15 En el diseño de los bultos destinados a contener materiales radiactivos líquidos se deberá prever un saldo o exceso de volumen destinado a acomodar tanto las variaciones del contenido debidas a cambios de temperatura, como a efectos dinámicos y de dinámica de llenado.

*Bulto de tipo A diseñados para contener líquidos*

6.4.7.16 Un bulto de tipo A diseñado para contener materias radiactivas líquidas deberá, además:

a) Satisfacer las disposiciones prescritas en 6.4.7.14 a) si los bultos se someten a los ensayos especificados en 6.4.16; y
b) i) estar provistos de material absorbente suficiente para absorber el doble del volumen del contenido líquido. El material absorbente ha de estar dispuesto de manera adecuada para que entre en contacto con el líquido en caso de escape;
   ii) estar provistos de un sistema de contención constituido por componentes de contención interiores primarios y exteriores secundarios, diseñados de modo que el contenido líquido sea completamente encerrado y retenido por los componentes exteriores secundarios, si se producen fugas en los componentes interiores primarios.

*Bulto de tipo A diseñados para contener gas*

6.4.7.17 Los bultos del Tipo A diseñados para contener gases deberán impedir la pérdida o dispersión del contenido radiactivo si se les somete a los ensayos especificados en 6.4.16, salvo los bultos del Tipo A destinados a contener gas tritio o gases nobles que quedarán exceptuados de este requisito.

**6.4.8 Disposiciones relativas a los bultos del tipo B(U)**

6.4.8.1 Los bultos del tipo B(U) deberán diseñarse para satisfacer las disposiciones de 6.4.2 y 6.4.7.2 a 6.4.7.15 bajo reserva de 6.4.7.14 a) y, además, las disposiciones especificadas en 6.4.8.2 a 6.4.8.15.

6.4.8.2 El bulto deberá diseñarse de modo que, en las condiciones ambientes descritas en 6.4.8.5 y 6.4.8.6, el calor generado en el interior del bulto por su contenido radiactivo no afecte desfavorablemente al bulto, en condiciones normales de transporte, como se demuestra mediante los ensayos indicados en 6.4.15, de manera que el bulto deje de cumplir las disposiciones de contención y blindaje si se deja abandonado durante un periodo de una semana. Se deberá prestar una especial atención a los efectos del calor que puedan tener una o más de las consecuencias siguientes:

a) alterar la disposición, la forma geométrica o el estado físico del contenido radiactivo o, si los materiales radiactivos se encuentran encerrados en un recipiente o revestimiento (por ejemplo, elementos combustibles envainados), provocar la deformación o fusión del recipiente, del material de revestimiento o del propio material radiactivo; o

b) aminorar la eficacia del embalaje por dilatación térmica diferencial o por fisuración o fusión del material de blindaje contra las radiaciones; o bien

c) en combinación con la humedad, acelerar la corrosión.

6.4.8.3 El bulto deberá diseñarse de tal manera que a la temperatura ambiente especificada en 6.4.8.5 y en ausencia de insolación, la temperatura de las superficies accesibles no exceda de 50 °C, a menos que el bulto se transporte según la modalidad de uso exclusivo.

6.4.8.4 La temperatura máxima en todas las superficies fácilmente accesibles durante el transporte de un bulto bajo uso exclusivo no deberá exceder de 85 °C en ausencia de irradiación solar en las condiciones de ambiente especificadas en 6.4.8.5. Se podrá tener en cuenta el uso de barreras o pantallas destinadas a proteger a las personas, sin necesidad de someter dichas barreras o pantallas a ensayos.

6.4.8.5 Se supondrá que la temperatura ambiente es de 38 °C.

6.4.8.6 Las condiciones de irradiación solar deben ser las que se indican en la tabla 6.4.8.6.

**Tabla 6.4.8.6: Condiciones de irradiación solar**

| Caso | Forma y posición de la superficie | Irradiación solar para 12 horas por día en $W/m^2$ |
|---|---|---|
| 1 | Superficies planas transportadas horizontalmente boca abajo | 0 |
| 2 | Superficies planas transportadas horizontalmente boca arriba | 800 |
| 3 | Superficies transportadas verticalmente | 200[a] |
| 4 | Otras superficies (no horizontales) transportadas boca abajo | 200 [a] |
| 5 | Todas las demás superficies | 400 [a] |

[a] *Se puede utilizar igualmente una función sinusoidal adoptando un coeficiente de absorción y despreciando los efectos de la posible reflexión de objetos contiguos.*

6.4.8.7 Un bulto provisto de protección térmica para satisfacer las disposiciones del ensayo térmico especificado en 6.4.17.3 deberán diseñarse de tal manera que dicha protección conserve su eficacia si los bultos se someten a los ensayos especificados en 6.4.15 y en los párrafos a) y b) o b) y c) de 6.4.17.2, según proceda. La eficacia de esta protección en el exterior del bulto no deberá resultar insuficiente en caso de desgarramiento, corte, arrastre, abrasión o manipulación brusca.

6.4.8.8 El bulto deberá diseñarse de tal manera que, si se le somete a:

a) los ensayos especificados en 6.4.15, la pérdida del contenido radiactivo no sea superior a $10^{-6}$ $A_2$ por hora; y

b) a los ensayos especificados en 6.4.17.1, 6.4.17.2 b) y 6.4.17.3 y 6.4.17.4, y los ensayos específicos:

i) de 6.4.17.2 c) cuando el bulto tenga una masa no superior a 500 kg., una densidad general no superior a 1.000 kg/m³ basándose en las dimensiones exteriores y un contenido radiactivo superior a 1.000 $A_2$, que no esté constituido por materiales radiactivos en forma especial, o

ii) de 6.4.17.2 a), para todos los demás bultos,

satisfagan las disposiciones siguientes:

- los bultos queden con suficiente blindaje para asegurar que la tasa de dosis a 1 m de su superficie no exceda de 10 mSv/h con el contenido radiactivo máximo para el cual están diseñados los bultos; y
- la pérdida acumulada de contenido radiactivo en un período de una semana no sea superior a 10 $A_2$ para el criptón-85 ni a $A_2$ para todos los demás radionucleidos.

Para las mezclas de radionucleidos diferentes, deberán aplicarse las disposiciones de 2.2.7.2.2.4 a 2.2.7.2.2.6, excepto para el criptón-85 puede utilizarse un valor efectivo de $A_2$(i) igual a 10 $A_2$. En el caso a) anterior, deberán tenerse en cuenta en la evaluación los límites de contaminación transitoria externa previstas en 4.1.9.1.2.

6.4.8.9 Los bultos de contenido radiactivo con actividad superior a $10^5$ $A_2$ deberán diseñarse de modo que, si se someten al ensayo reforzado de inmersión en agua especificado en 6.4.18, no se produzca una rotura del sistema de contención.

6.4.8.10 El cumplimiento de los límites admisibles para la liberación de actividad no deberá depender del empleo de filtros ni de un sistema mecánico de refrigeración.

6.4.8.11 El bulto no deberá llevar ningún sistema de alivio de la presión del sistema de contención que pueda dar lugar al escape de materiales radiactivos al medio ambiente en las condiciones de ensayos especificados en 6.4.15 y 6.4.17.

6.4.8.12 El bulto deberá diseñarse de manera que si se encuentra a la presión normal de trabajo máxima y se somete a los ensayos especificados en 6.4.15 y 6.4.17, los niveles de las tensiones en el sistema de contención no alcancen valores que afecten desfavorablemente al bulto de modo que éste deje de cumplir las disposiciones aplicables.

6.4.8.13 El bulto no deberá tener una presión normal de trabajo máxima superior a una presión manométrica de 700 kPa.

6.4.8.14 Un bulto que contenga materias radiactivas de baja dispersión deberá diseñarse para que cualquier elemento que se incorpore a dichas materias, y que no forme parte de ellas, o cualquier componente interno del embalaje, no afecte de forma adversa al comportamiento de las materias radiactivas de baja dispersión.

6.4.8.15 El bulto deberá diseñarse para un intervalo de temperaturas ambiente de -40 °C y +38 °C.

### 6.4.9 Disposiciones relativas a los bultos del tipo B(M)

6.4.9.1 Los bultos del tipo B(M) deberán satisfacer las disposiciones relativas a los bultos del tipo B(U) especificadas en 6.4.8.1, con la salvedad de que para los bultos destinados exclusivamente al transporte interior de un determinado país o entre países determinados, se pueden suponer, siempre que se cuente con la aprobación de las autoridades competentes de esos países, condiciones diferentes de las especificadas en 6.4.7.5, 6.4.8.4 a 6.4.8.6 y 6.4.8.9 a 6.4.8.15. Deberán ser respetadas, en la medida de lo posible, las disposiciones relativas a los bultos del tipo B(U) especificadas en 6.4.8.4 y 6.4.8.9 a 6.4.8.15.

6.4.9.2 Se podrá autorizar durante el transporte un venteo intermitente de los bultos del tipo B(M), a condición de que los controles operacionales para el venteo sean aceptables para las autoridades competentes.

### 6.4.10 Disposiciones relativas a los bultos del Tipo C

6.4.10.1 Los bultos del Tipo C se diseñarán de modo que se ajusten a los requisitos especificados en 6.4.2 y 6.4.7.2 a 6.4.7.15, sin perjuicio de lo especificado en 6.4.7.14 a) y, además, a los requisitos especificados en 6.4.8.2 a 6.4.8.6, 6.4.8.10 a 6.4.8.15, y también en 6.4.10.2 a 6.4.10.4.

6.4.10.2 Los bultos deben satisfacer los criterios de evaluación prescritos para los ensayos en 6.4.8.8 b) y en 6.4.8.12 después de su enterramiento en un medio definido por una conductividad térmica de 0,33 $W.m^{-1}.k^{-1}$ y una temperatura de 38 °C en estado estable. En las condiciones iniciales para la evaluación se supondrá que el aislamiento térmico de los bultos se mantiene intacto, que los bultos se encuentran a la presión normal de trabajo máxima y que la temperatura ambiente es de 38 °C.

6.4.10.3 Los bultos se diseñarán de modo que, si se encuentran a la presión normal de trabajo máxima y se someten a:

a) Los ensayos especificados en 6.4.15, la pérdida de su contenido radiactivo no sea superior a $10^{-6}$ $A_2$ por hora; y

b) las secuencias de ensayo indicadas en 6.4.20.1:

i) los bultos queden con suficiente blindaje para asegurar que la tasa de dosis a 1 m de su superficie no exceda de 10 mSv/h con el contenido radiactivo máximo para el cual están diseñados los bultos, y

ii) la pérdida acumulada de contenido radiactivo en un período de una semana no sea superior a 10 $A_2$ para el criptón 85 y a $A_2$ para todos los demás radionucleidos.

Cuando se trate de mezclas de radionucleidos diferentes, se aplicarán las disposiciones que figuran en 2.2.7.2.2.4 a 2.2.7.2.2.6, salvo que para el criptón 85 puede utilizarse un valor efectivo de $A_2$ (i) igual a 10 $A_2$. En el caso del apartado a) precedente, en la evaluación se tendrán en cuenta los límites de contaminación externa especificados en 4.1.9.1.2.

6.4.10.4 Los bultos se diseñarán de modo que, si se someten al ensayo reforzado de inmersión en agua especificado en 6.4.18, no se produzca la rotura del sistema de contención.

### 6.4.11 Disposiciones relativas a los bultos que contengan sustancias fisionables

6.4.11.1 Las sustancias fisionables deberán transportarse de modo que:

a) Se mantenga la subcriticidad en las condiciones de transporte rutinario, normal y en caso de accidentes; en particular deberán tenerse en cuenta las siguientes posibilidades:

i) la infiltración o escape de agua de los bultos;

ii) la disminución de eficacia de los moderadores o absorbentes neutrónicos incluidos en los bultos;

iii) la redistribución del contenido bien en el interior del bulto o como consecuencia de un escape de materias del mismo;

iv) la disminución del espacio entre bultos o dentro de los bultos;

v) la inmersión de los bultos en agua o su hundimiento en la nieve; y

vi) los cambios de temperatura; y

b) Satisfagan las disposiciones:

i) del 6.4.7.2, salvo para las materias sin embalar específicamente permitidas por el 2.2.7.2.3.5 e);

ii) prescritas en otras partes del ADR en relación con las propiedades radiactivas de los materiales;

iii) del 6.4.7.3, salvo si las materias están exceptuadas por el 2.2.7.2.3.5.

iv) del 6.4.11.4 al 6.4.11.14, salvo si las materias están exceptuadas por el 2.2.7.2.3.5, el 6.4.11.2 o el 6.4.11.3.

6.4.11.2 Los bultos que contengan sustancias fisionables que satisfagan las disposiciones del apartado d) y una de las disposiciones de los apartados a) a c) del presente párrafo están exceptuados de las disposiciones del 6.4.11.4 a 6.4.11.14.

a) Los bultos que contengan sustancias fisionables, cualquiera que sea la forma, siempre que:

i) La menor dimensión externa del bulto no sea inferior a 10 cm;

ii) El índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) se calcule utilizando la siguiente fórmula:

$$ISC = 50 \times 5 \times \left(\frac{Masa\ de\ U_{235}\ en\ el\ bulto\ (g)}{Z} + \frac{Masa\ de\ otros\ nucleidos\ fisionables^{*}\ en\ el\ bulto\ en\ g}{280}\right)$$

*El plutonio se puede presentar en cualquier forma isotópica a condición de que la cantidad de $Pu_{241}$ sea inferior a la de $Pu_{240}$ en el bulto. Los valores de Z se encuentran en la tabla del 6.4.11.2;

iii) El índice de seguridad con respecto a la criticidad de todos los bultos no sea superior a 10;

b) Los bultos que contengan sustancias fisionables en cualquier forma, siempre que:

i) La menor dimensión externa del bulto no sea inferior a 30 cm;

ii) Los bultos, una vez sometidos a los ensayos especificados en 6.4.15.1 a 6.4.15.6:

- Retengan su contenido de sustancias fisionables;
- Tengan dimensiones externas globales como mínimo de 30 cm;
- Prevengan la entrada de un cubo de 10 cm;

iii) El índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) se calcule con utilizando la siguiente fórmula:

$$ISC = 50 \times 2 \times \left(\frac{Masa\ de\ U_{235}\ en\ el\ bulto\ (g)}{Z} + \frac{Masa\ de\ otros\ nucleidos\ fisionables^{*}\ en\ el\ bulto\ en\ g}{280}\right)$$

* El plutonio se puede presentar en cualquier forma isotópica a condición de que la cantidad de $Pu_{241}$ sea inferior a la de $Pu_{240}$ en el bulto. Los valores de Z se encuentran en la tabla del 6.4.11.2;

iv) El índice de seguridad con respecto a la criticidad de cualquier bulto no sea superior a 10;

c) Los bultos que contengan sustancias fisionables, en cualquier forma, siempre que:

i) La menor dimensión externa del bulto no sea inferior a 10 cm;

ii) Los bultos, una vez sometidos a los ensayos especificados en 6.4.15.1 a 6.4.15.6:

- Retengan su contenido de sustancias fisionables;
- Tengan las dimensiones externas globales como mínimo de10 cm;
- Prevengan la entrada de un cubo de 10 cm;

iii) El índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) se calcule utilizando la siguiente fórmula:

$$ISC = 50 \times 2 \times \left(\frac{Masa\ de\ U_{235}\ en\ el\ bulto\ (g)}{450} + \frac{Masa\ de\ otros\ nucleidos\ fisionables^{*}\ en\ el\ bulto\ en\ g}{280}\right)$$

** El plutonio se puede presentar en cualquier forma isotópica a condición de que la cantidad de $Pu_{241}$ sea inferior a la de $Pu_{240}$ en el bulto.*

iv) La masa total de nucleidos fisionables en cualquier bulto no exceda de 15 gr;

d) La masa total de berilio, de materia hidrogenada enriquecida en deuterio, de grafito y de otras formas alotrópicas del carbono en un solo bulto no debe ser superior a la masa de nucleídos fisionables en el bulto, salvo cuando la concentración total de estos materiales l no exceda de 1 gen cualquier cantidad de 1000 g de materia. No es necesario tomar en consideración el berilio incorporado en aleaciones de cobre hasta el 4% del peso de la aleación.

**Tabla 6.4.11.2: Valores de Z para el cálculo del ISC conforme al 6.4.11.2.**

| *Enriquecimiento*[a] | Z |
|---|---|
| Uranio enriquecido hasta el 1,5% | 2200 |
| Uranio enriquecido hasta el 5% | 850 |
| Uranio enriquecido hasta el 10% | 660 |
| Uranio enriquecido hasta el 20% | 580 |
| Uranio enriquecido hasta el 100% | 450 |

[a] *Si un bulto contiene varias materias uraníferas con diferentes enriquecimientos en $U_{235}$, el valor correspondiente al enriquecimiento más elevado se utilizará como valor de Z.*

6.4.11.3 Los bultos que no contengan más de 1000 g de plutonio quedan exceptuados de la aplicación de los apartados 6.4.11.4 al 6.4.11.14, siempre que:

a) El plutonio no contenga más del 20% en masade nucleidos fisionables;

b) El índice de seguridad con respecto a la criticidad del bulto se calcule utilizando la fórmula siguiente:

$$ISC = 50 \times 2 \frac{masa\ de\ plutonio(gr)}{1000}$$

c) Si el uranio está presente con el plutonio, la masa de uranio no será superior al 1% de la masa de plutonio.

6.4.11.4 En caso de que se desconozca la forma química o física, la composición isotópica, la masa o concentración, la razón de moderación o densidad o la configuración geométrica, las evaluaciones especificadas en 6.4.11.8 a 6.4.11.13 deberán efectuarse suponiendo que cada parámetro desconocido tiene el valor que corresponda a la multiplicación máxima de neutrones compatible con las condiciones y los parámetros conocidos en estas evaluaciones.

6.4.11.5 Para el combustible nuclear irradiado, las evaluaciones previstas en 6.4.11.8 a 6.4.11.13 deberán basarse en una composición isotópica que se haya demostrado que corresponde:

a) A la multiplicación máxima de neutrones durante el historial de irradiación; o
b) A una estimación conservadora de la multiplicación de neutrones a efectos de evaluar los bultos. Después de la irradiación y antes de la expedición, deberá efectuarse una medición para confirmar si el valor de la composición isotópica es conservador.

6.4.11.6 Los bultos, después de ser sometido a los ensayos especificados en 6.4.15, deberán:

a) Mantener unas dimensiones mínimas totales exteriores del bulto de al menos 10 cm., e
b) Impedir la entrada de un cubo de 10 cm.

6.4.11.7 El bulto deberá diseñarse para un intervalo de temperatura ambiente comprendida entre -40 °C y +38°C, a menos que la autoridad competente disponga otra cosa en el certificado de aprobación del diseño del bulto.

6.4.11.8 Para los bultos en aislamiento, se deberá suponer que puede haber penetración o fuga de agua en todos los espacios vacíos del bulto, incluso los situados en el interior del sistema de contención. No obstante, si el diseño tiene características especiales que impidan la penetración o la fuga de agua en algunos de esos espacios vacíos, incluso como consecuencia de un error humano, se podrá suponer que no hay penetración ni fuga en lo que respecta a estos espacios vacíos. Estas características especiales deberán incluir:

a) Barreras múltiples de alta calidad estancas al agua, de las cuales dos, al menos, conservarán su eficacia si el bulto es sometido a los ensayos especificados en 6.4.11.13.b), un alto grado de control de calidad en la fabricación, mantenimiento y reparación de los embalajes y ensayos que demuestren la estanqueidad de cada bulto antes de cada expedición; o

b) Cuando se trate de bultos que contengan solamente hexafluoruro de uranio, con un enriquecimiento máximo de 5% en masa de U-235:

   i) bultos en los que, después de los ensayos prescritos en 6.4.11.13 b), no haya ningún contacto físico entre la válvula o el tapón y cualquier otro componente del embalaje que no sea en su punto original de unión y en los que, además, después del ensayo prescrito en 6.4.17.3, las válvulas y el tapón permanezcan estancos; y

   ii) un control de calidad riguroso en la fabricación, mantenimiento y reparación de los embalajes, juntamente con ensayos para demostrar la estanqueidad de cada bulto antes de cada expedición.

6.4.11.9 Para el sistema de confinamiento, es necesario suponer una reflexión total por al menos 20cm de agua o de una reflexión mayor que pudiera producir para los materiales presentes en el embalaje. No obstante, si se puede demostrar que el sistema de confinamiento se mantiene dentro del embalaje después de someterse a los ensayos indicados en 6.4.11.13 b), se podrá suponer en los

ensayos prescritos en 6.4.11.10 c), que el bulto está rodeado directa y completamente de una reflexión por agua de al menos 20 cm.

6.4.11.10 El bulto deberá ser subcrítico en las condiciones especificadas en 6.4.11.8 y 6.4.11.9 y en las condiciones del bulto que den lugar a la máxima multiplicación de neutrones y compatible con:

a) Condiciones de transporte de rutina (libre de accidentes);

b) ensayos especificados en 6.4.11.12 b);

c) ensayos especificados en 6.4.11.13 b).

*6.4.11.11* *(Reservado).*

6.4.11.12 Para las condiciones normales de transporte, se determinará un número "N" de modo que un número de bultos igual a cinco veces "N" sea subcrítico, con la disposición y las condiciones que permitan la máxima multiplicación de neutrones, teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

a) no deberá existir nada entre los bultos y estos deberán estar rodeados por todos sus lados de una reflexión por agua de 20 cm como mínimo; y

b) el estado de los bultos deberá ser la condición evaluada o demostrada si se hubieran sometido a los ensayos especificados en 6.4.15.

6.4.11.13 Para las condiciones accidentales de transporte, se determinará un número "N" de modo que un número de bultos igual a dos veces "N" sea subcrítico, con la disposición y las condiciones que permitan la máxima multiplicación de neutrones, teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

a) una moderación hidrogenada entre los bultos y una reflexión por agua de 20 cm como mínimo por todos sus lados; y

b) los ensayos especificados en 6.4.15 seguidos por cualquiera de los ensayos que sea más riguroso entre los siguientes:

i) los ensayos especificados en el párrafo 6.4.17.2 b), y o bien en 6.4.17.2 c) para los bultos de masa no superior a 500 kg y una densidad total que no exceda de 1.000 kg/m$^3$ teniendo en cuenta las dimensiones externas, o bien en 6.4.17.2 a) para todos los demás bultos, seguidos por el ensayo especificado en 6.4.17.3, completada por los ensayos especificados en 6.4.19.1 a 6.4.19.3 o

ii) el ensayo especificado en 6.4.17.4; y

c) si una parte cualquiera de las sustancias fisionables escapa del sistema de contención después de los ensayos especificados en 6.4.11.13 b), se supondrá que escapan sustancias fisionables de cada bulto del conjunto ordenado y el total de las sustancias fisionables se dispondrá según la configuración y la moderación que dé lugar a la máxima multiplicación de neutrones con una reflexión por agua completa y directa de 20 cm como mínimo.

6.4.11.14 El índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) para los bultos que contengan sustancias fisionables se obtendrá dividiendo el número 50 entre el menor de los dos valores de N deducidos de conformidad con los procedimientos especificados en 6.4.11.12 y 6.4.11.13 (es decir, ISC = 50/N). El valor del índice de seguridad con respecto a la criticidad puede ser cero, siempre que un número ilimitado de bultos sea subcrítico (es decir, N es en realidad igual a infinito en ambos casos).

### 6.4.12 Métodos de ensayo y demostración de cumplimiento

6.4.12.1 Se podrá probar el cumplimiento de las normas de características técnicas enunciadas 2.2.7.2.3.3.1, 2.2.7.2.3.3.2, 2.2.7.2.3.4.1, 2.2.7.2.3.4.2, 2.2.7.2.3.4.3 y 6.4.2 a 6.4.11 por uno de los medios indicados a continuación o por una combinación de estos medios:

a) Sometiendo a los ensayos especímenes representativos de materiales radiactivos en forma especial o materiales radiactivos de baja dispersión o con prototipos o muestras de embalaje, en cuyo caso el contenido del espécimen o del embalaje utilizado para los ensayos deberá simular de la mejor manera posible el grado previsto de contenido radiactivo, y preparando el espécimen o el embalaje sometido a los ensayos tal como normalmente se presenta para el transporte;

b) haciendo referencia a ensayos anteriores satisfactorios de naturaleza suficientemente comparable;

c) sometiendo a ensayos diseños a escala conveniente que incorporen las características importantes del artículo considerado cuando se deduzca de la experiencia tecnológica que los resultados de los ensayos de esta naturaleza son utilizables a efectos de estudio del embalaje. Si se utiliza un diseño a escala, habrá que tener en cuenta la necesidad de ajustar determinados parámetros de los ensayos, como por ejemplo el diámetro del penetrador o la carga de compresión;

d) recurriendo al cálculo o razonamiento lógico cuando esté admitido de manera general que los parámetros y métodos de cálculo son fiables o conservadores.

6.4.12.2 Después de haber sometido a ensayos el espécimen, la muestra o el prototipo, se deberán utilizar métodos de evaluación apropiados para asegurar que se han cumplido las disposiciones del presente capítulo de acuerdo con las normas funcionales y de aceptación prescritas en 2.2.7.2.3.3.1; 2.2.7.2.3.3.2; 2.2.7.2.3.4.1; 2.2.7.2.3.4.2, 2.2.7.2.3.4.3 y 6.4.2 a 6.4.11.

6.4.12.3 Todo espécimen deberá examinarse antes de someterlo a ensayo, con objeto de determinar y registrar posibles defectos o deterioros, especialmente:

a) Falta de conformidad con respecto al diseño;
b) defectos de fabricación;
c) corrosión u otros deterioros y
d) alteración de las características de los componentes.

Deberá especificarse claramente el sistema de contención del bulto. Las partes exteriores del espécimen deben estar claramente identificadas con objeto de poder hacer referencias fácilmente y sin ambigüedades a cualquier componente de ese espécimen.

### 6.4.13 Ensayo de la integridad del sistema de contención y del blindaje y evaluación de la seguridad con respecto a la criticidad

Después de cada ensayo o grupo de ensayos o secuencia de ensayos aplicables, según proceda, especificados en 6.4.15 a 6.4.21:

a) Los defectos y deterioros deben ser determinados y registrados;
b) es necesario determinar si la integridad del sistema de contención y del blindaje se ha conservado en la medida requerida en 6.4.2 a 6.4.11 para el bulto objeto del ensayo; y
c) para los bultos que contengan sustancias fisionables, es necesario determinar si las hipótesis y las condiciones de las evaluaciones estipuladas en 6.4.11.1 a 6.4.11.14 para uno o varios bultos son válidas.

### 6.4.14 Blanco para los ensayos de caída

El blanco para los ensayos de caída especificados en 2.2.7.2.3.3.5 a), 6.4.15.4, 6.4.16 a), 6.4.17.2 y 6.4.20.2 debe ser una superficie horizontal y plana de naturaleza tal que si se aumenta su resistencia al desplazamiento o a la deformación al producirse el impacto con el espécimen no dé lugar a un aumento significativo de los daños experimentados por dicho espécimen.

### 6.4.15 Ensayos encaminados a demostrar la capacidad de soportar las condiciones normales de transporte

6.4.15.1 Estos ensayos son: el ensayo de aspersión con agua, el ensayo de caída libre, el ensayo de apilamiento y el ensayo de penetración. Los especímenes de los bultos deben someterse a los ensayos de caída libre, apilamiento y penetración, precedido cada uno de ellos de un ensayo de aspersión con agua. Puede utilizarse un espécimen para todos los ensayos, siempre que se cumplan las disposiciones de 6.4.15.2.

6.4.15.2 El intervalo de tiempo que medie entre la conclusión del ensayo de aspersión con agua y el ensayo siguiente deberá ser tal que el agua haya quedado embebida al máximo, sin que produzca una desecación apreciable del exterior del espécimen. A falta de toda prueba en contrario, se debe adoptar un intervalo de dos horas, en el caso de que la aspersión con agua se aplique simultáneamente desde las cuatro direcciones. Ahora bien, no deberá mediar intervalo de tiempo alguno si la aspersión con agua se aplica consecutivamente desde cada una de las cuatro direcciones.

6.4.15.3 Ensayo de aspersión con agua: el espécimen debe someterse a un ensayo de aspersión con agua que simule la exposición de una lluvia de aproximadamente 5 cm por hora durante una hora, como mínimo.

6.4.15.4 Ensayo de caída libre: se debe dejar caer el espécimen sobre el blanco de manera que experimente el máximo daño por lo que respecta a las características de seguridad que se van a ensayar:

a) La altura de la caída, medida entre el punto inferior del espécimen y la superficie superior del blanco, no deberá ser menor que la distancia especificada en el cuadro 6.4.15.4 para la masa aplicable. El blanco es el definido en 6.4.14.

b) Cuando se trate de bultos paralelepipédicos rectangulares de cartón de fibra o de madera, cuya masa no exceda de 50 kg, debe someterse un espécimen por separado a un ensayo de caída libre sobre cada uno de los vértices desde una altura de 0,3 m.

c) Cuando se trate de bultos cilíndricos de cartón de fibra, cuya masa no exceda de 100kg, debe someterse un espécimen por separado a un ensayo de caídad libre sobre cada uno de los cuadrantes de ambos contornos circulares desde una altura de 0,3 m.

**Tabla 6.4.15.4: Altura de caída libre para probar la resistencia de los bultos en condiciones normales de transporte**

| Masa del bulto (kg) | Altura de caída libre (m) |
|---|---|
| masa del bulto $<$ 5.000 | 1,2 |
| 5.000 $\leq$ masa del bulto $<$ 10.000 | 0,9 |
| 10.000 $\leq$ masa del bulto $<$ 15.000 | 0,6 |
| 15.000 $\leq$ masa del bulto | 0,3 |

6.4.15.5 Ensayo de apilamiento: a menos que la forma del embalaje impida realmente el apilamiento, el espécimen se debe someter durante un mínimo de 24 horas a una carga de compresión igual a la mayor de las siguientes:

a) la equivalente a 5 veces el peso máximo del bulto; y
b) la equivalente al producto de 13 kPa multiplicado por el área de la proyección vertical del bulto.

La carga se debe aplicar uniformemente sobre dos lados opuestos del espécimen, uno de los cuales debe ser la base sobre la que normalmente descanse el bulto.

6.4.15.6 Ensayo de penetración: el espécimen se debe colocar sobre una superficie rígida, plana y horizontal que permanezca prácticamente inmóvil mientras se esté realizando el ensayo:

a) Una barra de 3,2 cm de diámetro con el extremo inferior hemisférico y una masa de 6kg, se deja caer, dirigiéndose convenientemente para que su eje longitudinal permanezca vertical, sobre el centro de la parte más débil del espécimen, de manera que, de penetrar lo suficiente, llegue hasta el sistema de contención. La barra no debe experimentar una deformación considerable como consecuencia de la ejecución del ensayo.
b) La altura de la caída de la barra, medida entre su extremo inferior y el punto de impacto previsto en la superficie del espécimen, debe ser de 1 m.

**6.4.16 Ensayos complementarios para los bultos del tipo A diseñados para contener líquidos y gases**

Se debe someter un espécimen o especímenes separados a cada uno de los ensayos indicados a continuación, a menos que se pueda demostrar uno de estos ensayos es más rigurosos que el otro para el espécimen de que se trate, en cuyo caso se deberá someter un solo espécimen al ensayo más riguroso:

a) Ensayo de caída libre: se deja caer el espécimen sobre el blanco de manera que experimente el máximo daño por lo que respecta a la contención. La altura de caída, medida entre el extremo inferior del espécimen y la parte superior del blanco, debe ser de 9 m. El blanco debe ser el definido en 6.4.14.
b) Ensayo de penetración: el espécimen se somete al ensayo especificado en el párrafo 6.4.15.6, con la excepción de que la altura de caída se aumenta a 1,7 m en lugar de 1 m como se especifica en el apartado 6.4.15.6 b).

**6.4.17 Ensayos encaminados a demostrar la capacidad de soportar las condiciones de accidente durante el transporte**

6.4.17.1 El espécimen se debe someter a los efectos acumulados de los ensayos especificados en 6.4.17.2 y 6.4.17.3, en dicho orden. Tras estos ensayos, ya sea el mismo espécimen o un espécimen por separado se debe someter al (a los) efectos(s) del (de los) ensayo(s) de inmersión en agua especificados en 6.4.17.4 y, si procede, en 6.4.18.

6.4.17.2 Ensayo mecánico: el ensayo mecánico consiste en tres ensayos de caída diferentes. Cada espécimen se debe someter a los ensayos de caída libre aplicables según se especifica en 6.4.8.8 ó 6.4.11.13. El orden en que se someta el espécimen a las pruebas de caída debe escogerse de manera que, tras la ejecución del ensayo mecánico, los daños que experimente sean tales que den lugar a un daño máximo en el subsiguiente ensayo térmico:

a) Caída I: se deja caer el espécimen sobre el blanco de manera que experimente el máximo daño; la altura de caída, medida entre el extremo inferior del espécimen y la superficie superior del blanco, debe ser de 9 m. El blanco tendrá las mismas características que el descrito en 6.4.14;

b) Caída II: el espécimen se deja caer sobre una barra rígidamente montada y perpendicular al blanco, de modo que experimente el daño máximo. La altura de caída, medida entre el punto del espécimen en que se pretende que se produzca el impacto y la superficie superior de la barra, debe ser de 1 m. La barra debe ser maciza, de acero dulce, con una sección circular de 15,0 ± 0,5 cm de diámetro, y de 20 cm de longitud, a menos que una barra más larga pueda causar un daño mayor, en cuyo caso se empleará una barra de longitud suficiente para causar el daño máximo. La superficie superior de la barra debe ser plana y horizontal, y sus bordes deben ser redondeados, con un radio no superior a 6 mm. El blanco en el que esté montada la barra debe tener las mismas características que el descrito en 6.4.14.

c) Caída III: el espécimen se somete a un ensayo de aplastamiento dinámico colocándose sobre el blanco de modo que sufra el daño máximo por la caída de una masa de 500 kg desde una altura de 9 m sobre el espécimen. La masa consiste en una plancha maciza de acero dulce de 1 m por 1 m que caerá en posición horizontal. La cara inferior de la plancha de acero deberá tener los bordes y vértices redondeados, de modo que, el radio no sea superior a 6 mm. La altura de caída se mide entre la cara inferior de la plancha y el punto más alto del espécimen. El blanco sobre el que repose el espécimen tendrá las mismas características que el descrito en 6.4.14.

6.4.17.3 Ensayo térmico: el espécimen debe estar en condiciones de equilibrio térmico a una temperatura ambiente de 38 °C, sometido a las condiciones de la irradiación solar especificadas en el cuadro 6.4.8.6 y a la tasa máxima de diseño de generación de calor en el interior del bulto producido por el contenido radiactivo. Como alternativa, se permite que cualquiera de estos parámetros posea distintos valores antes y durante el ensayo siempre que se tenga debidamente en cuenta en la evaluación ulterior del comportamiento del bulto.

El ensayo térmico consiste en lo siguiente:

a) la exposición del espécimen durante un período de 30 minutos a un medio térmico que aporte un flujo de calor que equivalga, como mínimo, al de la combustión en aire de un combustible hidrocarburado en condiciones ambientales suficientemente en reposo para alcanzar un coeficiente de emisión medio de la llama de 0,9 como mínimo, y una temperatura media de 800 °C, como mínimo, que rodee totalmente el espécimen, con un coeficiente de absorción superficial de 0,8, o bien el valor que se pueda demostrar que tendrá el bulto si se expone a un fuego de las características dispuestas, seguido por

b) la exposición del espécimen a una temperatura ambiente de 38 °C, sometido a las condiciones de la irradiación solar especificadas en el cuadro 6.4.8.6 y a la tasa máxima de diseño de generación de calor en el interior del bulto producido por el contenido radiactivo durante suficiente tiempo para garantizar que las temperaturas en el espécimen disminuyan en todos los puntos de dicho especímen y/o se acerquen a las condiciones iniciales de estado estacionario. Como alternativa, se permite que cualquiera de estos parámetros posea distintos valores después de que cese el aporte de calor, siempre que se tengan debidamente en cuenta en la evaluación posterior del comportamiento del bulto.

Durante el ensayo y después de él no se debe enfriar el espécimen artificialmente y se debe permitir que prosiga naturalmente cualquier combustión de sus materiales.

6.4.17.4 Ensayo de inmersión en agua: el espécimen de debe sumergir bajo una columna de agua de, como mínimo, 15 m durante un período no inferior ocho horas en la posición que produzca el daño máximo. A los efectos de demostración, se considerará que cumple dichas condiciones una presión externa manométrica de, como mínimo 150 kPa.

**6.4.18 Ensayo reforzado de inmersión en agua aplicable a los bultos del tipo B(U) y del tipo B(M) que contengan más de $10^5$ $A_2$ y para los bultos de tipo C**

Ensayo reforzado de inmersión en agua: el espécimen se debe sumergir bajo una columna de agua de, como mínimo, 200 m durante un período no inferior a una hora. A los efectos de demostración, se considerará que cumple estas condiciones una presión externa manométrica de, como mínimo, 2 MPa.

**6.4.19 Ensayo de infiltración de agua aplicable a los bultos con contenido de sustancias fisionables**

6.4.19.1 Quedan exceptuados de este ensayo los bultos para los que, a efectos de evaluación con arreglo a los párrafos 6.4.11.8 a 6.4.11.13, se ha supuesto una penetración o un escape de agua en el grado que dé lugar a la reactividad máxima.

6.4.19.2 Antes de someter el espécimen al ensayo de infiltración de agua que se especifica a continuación, se deberá someter a los ensayos descritos en el apartado b) del párrafo 6.4.17.2, y a los del apartado a) o bien del apartado c) del mismo párrafo, según se estipula en el párrafo 6.4.11.13, y al ensayo especificado en 6.4.17.3.

6.4.19.3 El espécimen se deberá sumergir bajo una columna de agua de, como mínimo, 0,9 m, durante un período no inferior a ocho horas y en la posición en que sea de esperar una infiltración máxima.

**6.4.20 Ensayos aplicables a los bultos del Tipo C**

6.4.20.1 Los especímenes deberán someterse a los efectos de cada una de las secuencias de ensayo que se indican a continuación en el orden especificado:

a) Los ensayos especificados en 6.4.17.2 a) y c), y 6.4.20.2 y 6.4.20.3; y

b) El ensayo especificado en 6.4.20.4.

Se permitirá utilizar especímenes por separado en cada una de las secuencias a) y b).

6.4.20.2 Ensayo de perforación/desgarramiento: El espécimen deberá someterse a los efectos destructivos causados por el impacto de una sonda maciza vertical de acero dulce. La orientación del espécimen de bulto y el punto de impacto en la superficie del bulto deberán ser escogidos de manera que den lugar a un daño máximo al finalizar la secuencia de ensayos especificada en 6.4.20.1 a):

a) El espécimen, que representará un bulto con una masa inferior a 250 kg, se colocará en un blanco y se someterá a la caída de una sonda con una masa de 250 kg desde una altura de 3 m. sobre el punto en que se pretende que se produzca el impacto. Para este ensayo se utilizará como sonda una barra cilíndrica de 20 cm de diámetro cuya extremidad de impacto tenga la forma del tronco de un cono circular recto con las siguientes dimensiones: 30 cm de altura y 2,5 cm de diámetro en la parte superior con el borde redondeado con un radio de curvatura de no más de 6 mm. El espécimen se colocará en un blanco de las características especificadas en 6.4.14;

b) Para los bultos que tengan una masa de 250 kg o más, la base de la sonda se colocará sobre un blanco y el espécimen se dejará caer sobre ella. La altura de la caída, medida desde el punto del espécimen en que se pretende que se produzca el impacto con el espécimen hasta el extremo superior de la sonda, será de 3 m. En este ensayo la sonda tendrá las mismas propiedades y dimensiones que las especificadas en el apartado a) precedente, salvo que la longitud y la masa de la sonda será la que produzca el máximo daño al espécimen. La base de la sonda se colocará en el blanco de las características especificadas en 6.4.14

6.4.20.3 Ensayo térmico reforzado: Las condiciones para este ensayo serán las especificadas en 6.4.17.3, salvo que la exposición al medio térmico será por un período de 60 minutos.

6.4.20.4 Ensayo de impacto: el espécimen deberá someterse a un impacto sobre un blanco a una velocidad no inferior a 90 m/s, orientado de modo que experimente el máximo daño. El blanco será de las características descritas en 6.4.14, excepto en que la orientación de la superficie del blanco puede ser cualquiera a condición de que sea perpendicular a la trayectoria del espécimen.

**6.4.21 Inspecciones de embalajes para contener 0,1 kg. o más de hexafluoruro de uranio**

6.4.21.1 Cada embalaje construido y sus equipos de servicio y estructurales deben someterse a un control inicial antes de la puesta en servicio y a los controles periódicos, ya sea juntos o separados. Estos controles se deben realizar y testificar en coordinación con la autoridad competente.

6.4.21.2 El control inicial consta de la comprobación de las características de diseño, de un ensayo estructural, de un ensayo de estanqueidad, de una verificación de la capacidad en agua y de una verificación del buen funcionamiento del equipo de servicio.

6.4.21.3 Los controles periódicos constarán de un examen visual, un ensayo estructural, un ensayo de estanqueidad y una verificación del buen funcionamiento del equipo de servicio. El intervalo para los controles periódicos será de cinco años como máximo. Los embalajes que no hayan sido controlados durante este intervalo deberán ser examinados antes del transporte según un programa aceptado por la autoridad competente. No podrán llenarse de nuevo hasta que se haya realizado el programa completo para los controles periódicos.

6.4.21.4 La verificación de las características de diseño deberá demostrar que se cumplen las especificaciones del prototipo el programa de fabricación.

6.4.21.5 Para la prueba estructural inicial, los embalajes diseñados para contener 0,1 kg o más de hexafluoruro de uranio deberán someterse a una prueba de presión hidráulica a una presión interna de 1,38 MPa como mínimo; no obstante, cuando la presión de prueba sea inferior a 2,76 MPa, el diseño requerirá de aprobación multilateral. Para los embalajes que sean sometidos a una prueba periódica, podrá aplicarse cualquier otro método no destructivo equivalente bajo reserva de aprobación multilateral.

6.4.21.6 La prueba de estanqueidad debe ejecutarse según un procedimiento que pueda indicar fugas del sistema de contención con una sensibilidad de 0,1 Pa·1/s ($10^{-6}$ bar·1/s).

6.4.21.7 La capacidad en litros de los embalajes deberá fijarse con una precisión de ± 0,25 % referida a 15 °C. El volumen deberá indicarse en la placa descrita en 6.4.21.8.

6.4.21.8 Cada embalaje deberá llevar una placa de metal resistente a la corrosión, fijada de manera permanente en un lugar fácilmente accesible. La manera de fijar la placa no deberá comprometer la solidez del embalaje. Deberá hacerse figurar como mínimo en esta placa, por estampación o por cualquier otro medio semejante, la información indicada a continuación:

- número de aprobación
- número de serie del fabricante (número de fabricación)
- presión máxima de servicio (presión manométrica)
- presión de ensayo (presión manométrica)
- contenido: hexafluoruro de uranio
- capacidad en litros
- masa máxima autorizada de llenado con hexafluoruro de uranio
- tara
- fecha (mes, año) del ensayo inicial y del último ensayo realizado
- troquel del experto que ha realizado los ensayos

**6.4.22 Aprobación de los diseños y materiales de los bultos**

6.4.22.1 La aprobación de diseños de bultos que contengan 0,1 kg de hexafluoruro de uranio, o una cantidad superior, está sujeta a las siguientes disposiciones:

a) Cada diseño que se ajuste a las disposiciones del párrafo 6.4.6.4 requerirá aprobación multilateral;

b) Cada diseño que se ajuste a las disposiciones de los párrafos 6.4.6.1 a 6.4.6.3, requerirá aprobación unilateral de la autoridad competente del país de origen del diseño, a menos que el ADR requiera la aprobación multilateral.

6.4.22.2 Todo diseño de bultos del tipo B(U) y del tipo C deberá ser objeto de aprobación unilateral, salvo que:

a) un diseño de bulto de sustancias fisionables, sujeto también a lo estipulado en los párrafos 6.4.22.4 y 6.4.23.7 y 5.1.5.2.1, requiera aprobación multilateral; y

b) un diseño de bulto del tipo B(U) para materias radiactivas de baja dispersión requiera aprobación multilateral.

6.4.22.3 Los diseños de bultos del tipo B(M), incluidos los destinados a sustancias fisionables, que han de cumplir también las disposiciones de 6.4.22.4, 6.4.23.7 y 5.1.5.2.1, así como los destinados a materias radiactivas de baja dispersión, deberán ser objeto de aprobación multilateral.

6.4.22.4 Todo diseño de bulto para sustancias fisionables, que no esté exceptuado por alguno de los apartados 2.2.7.2.3.5. a) a f), ni por los apartados 6.4.11.2 y 6.4.11.3, deberá ser objeto de aprobación multilateral.

6.4.22.5 El diseño de los materiales radiactivos en forma especial requerirá aprobación unilateral. El diseño de los materiales radiactivos de baja dispersión requerirá aprobación multilateral (véase también 6.4.23.8).

6.4.22.6 Los diseños utilizados para las sustancias fisionables exceptuadas de la clasificación "FISIONABLE" conforme al 2.2.7.2.3.5 f), deberán ser objeto de una aprobación multilateral.

6.4.22.7 El cálculo de los límites de actividad alternativos para un envío de instrumentos o artículos exento conforme al apartado 2.2.7.2.2.2 b), deberá ser objeto de una aprobación multilateral.

6.4.22.8 Todo diseño de bulto originado en un país Parte contratante del ADR que precise de una aprobación unilateral deberá ser aprobado por la autoridad competente de dicho país; si el país en donde se ha diseñado el bulto no es Parte contratante del ADR, el transporte será posible a condición de que:

a) Este país proporcione un certificado que atestigüe que el diseño del bulto satisface las disposiciones técnicas del ADR y que este certificado sea refrendado por la autoridad competente de un país Parte contratante del ADR;

b) Si no se dispone de ese certificado y no existe aprobación de este diseño de bulto por un país Parte contratante del ADR, que el diseño de bulto sea aprobado por la autoridad competente de un país Parte contratante del ADR.

6.4.22.9 Para los diseños aprobados en aplicación de medidas transitorias, véase 1.6.6.

**6.4.23 Solicitudes de autorización y autorizaciones para el transporte de materiales radiactivos**

6.4.23.1 *(Reservado).*

6.4.23.2 ***Solicitudes de aprobación de expediciones***

6.4.23.2.1 En la solicitud de aprobación de una expedición se deberá indicar:

a) el período de tiempo, relativo a la expedición, para el que se solicite la aprobación;
b) el contenido radiactivo real, las modalidades de transporte que se proyectan utilizar, el tipo de medio de transporte y la ruta probable o prevista;
c) Los detalles de cómo se dará efecto a las medidas de precaución y a los controles administrativos u operacionales a que se alude en el certificado de aprobación del diseño del bulto, si procede, expedido en virtud de lo dispuesto en 5.1.5.2.1 a),v). vi) o vii).

6.4.23.2.2 En la solicitud de aprobación de una expedición de SCO-III(OCS-III) se incluirán:

a) una declaración de los aspectos en que la remesa se considera un SCO-III(OCS-III) y por qué razones;
b) una justificación para elegir SCO-III(OCS-III) en la que se demuestre que:
   i) actualmente no existe ningún embalaje/envase adecuado;
   ii) el diseño y/o la construcción de un embalaje/envase o la segmentación del objeto no resulta práctica, técnica o económicamente viable;
   iii) no existe ninguna otra alternativa viable;
c) una descripción detallada del contenido radiactivo propuesto en la que se haga referencia a su estado físico y químico y a la naturaleza de la radiación emitida;
d) una declaración detallada del diseño del OCS-III, acompañada de un juego completo de planos técnicos y especificaciones de los materiales y de los métodos de fabricación;
e) toda la información necesaria para satisfacer a la autoridad competente de que se cumplen los requisitos del apartado 4.1.9.2.4 e) y, en su caso, los de 7.5.11, CV33 (2);
f) un plan de transporte; y

g) una especificación del sistema de gestión aplicable como se requiere en 1.7.3.

6.4.23.3 La solicitud de aprobación de una expedición bajo autorización especial debe incluir toda la información necesaria para demostrar, a satisfacción de la autoridad competente, que el grado global de seguridad durante el transporte es al menos equivalente al que se obtendría en al caso de que se hubieran satisfecho todas las disposiciones aplicables del ADR. La solicitud también deberá incluir:

a) una declaración de los aspectos en que la expedición no puede efectuarse plenamente de conformidad con las disposiciones aplicables del ADR y de las razones de ello; y

b) una declaración de cualesquiera precauciones especiales que deban adoptarse o controles especiales administrativos u operaciones especiales que deban ejercerse durante el transporte para compensar el no cumplimiento de las disposiciones aplicables.

6.4.23.4 La solicitud de aprobación de un diseño de bultos del tipo B(U) o de tipo C debe comprender:

a) una descripción detallada del contenido radiactivo previsto en la que se indique especialmente su estado físico y químico y el tipo de radiación emitida;

b) una descripción detallada del diseño, acompañada de un juego completo de planos del diseño y las listas de los materiales y de los métodos de fabricación que se van a utilizar;

c) una declaración de los ensayos efectuados y de los resultados obtenidos, o bien evidencias basadas en métodos de cálculo u otras evidencias que demuestran que el diseño cumple las disposiciones aplicables;

d) las instrucciones de operación y mantenimiento que se proponen para la utilización del embalaje;

e) si el bulto está diseñado para una presión normal de trabajo máxima superior a 100kPa manométrica, una especificación de los materiales con que está construido el sistema de contención, los especímenes que deben tomarse y los ensayos que han de realizarse;

f) si el bulto se va a utilizar para la expedición después del almacenamiento, una justificación de las consideraciones relativas a los mecanismos de envejecimiento en el análisis de seguridad y en las instrucciones de uso y mantenimiento propuestas;

g) cuando el contenido radiactivo previsto consista en combustible nuclear irradiado, el solicitante debe señalar y justificar cualquier hipótesis que se haya adoptado en el análisis de seguridad respecto de las características del combustible, y debe describir cualquier medición previa a la expedición, tal y como se estipula en el apartado b) del párrafo 6.4.11.5;

h) las medidas especiales de estiba que sean necesarias para garantizar la dispersión en forma segura del calor emitido por el bulto, teniendo en cuenta las distintas modalidades de transporte que vayan a utilizarse y el tipo de medio de transporte o contenedor;

i) una ilustración, que pueda reproducirse, de tamaño no superior a 21 cm por 30 cm, en la que se indique cómo está constituido el bulto;

j) una especificación del sistema de gestión aplicable, tal como se estipula en 1.7.3; y

k) en el caso de los bultos que se vayan a utilizar para expedición después del almacenamiento, un programa de análisis de lagunas en el que se describa un procedimiento sistemático para la evaluación periódica de los cambios en los reglamentos aplicables, los avances en los conocimientos técnicos y los cambios relativos al diseño de los bultos durante el almacenamiento.

6.4.23.5 La solicitud de un diseño de bulto del tipo B(M) debe comprender, además de la información general exigida en 6.4.23.4 en el caso de bultos del tipo B(U):

a) La lista de las disposiciones que se especifican en los párrafos 6.4.7.5, 6.4.8.4, a 6.4.8.6 y 6.4.8.9 a 6.4.8.15, a las que no se ajuste el bulto;

b) las operaciones complementarias propuestos para su aplicación durante el transporte no previstos ordinariamente en el presente anexo, pero que se consideren necesarios para garantizar la seguridad del bulto o para compensar las deficiencias indicadas en el anterior apartado a);

c) una declaración relativa a cualquier restricción que afecte a la modalidad de transporte y a cualquier procedimiento especial de carga, acarreo, descarga o manipulación; y

d) una declaración de las diversas condiciones ambientales (temperatura, irradiación solar) que se prevea encontrar durante el transporte y que se hayan tenido en cuenta en el diseño.

6.4.23.6 La solicitud de aprobación de diseños para bultos que contengan 0,1 kg o una cantidad superior de hexafluoruro de uranio deberán incluir toda la información necesaria para que la autoridad competente pueda asegurarse de que el diseño cumple las disposiciones aplicables de 6.4.6.1, además de una especificación del sistema de gestión aplicable, tal como se pide en 1.7.3.

6.4.23.7 La solicitud de aprobación del diseño de un bulto de sustancias fisionables deberá comprender toda la información necesaria para demostrar, a satisfacción de la autoridad competente, que el diseño se ajusta a las disposiciones de 6.4.11.1, y una especificación del sistema de gestión aplicable, según se estipula en 1.7.3.

6.4.23.8 La solicitud de aprobación del diseño de los materiales radiactivos en forma especial y del diseño de los materiales radiactivos de baja dispersión deberá incluir:

a) una descripción detallada de los materiales radiactivos o, si se tratará de una cápsula, del contenido de ésta; deberá indicarse especialmente tanto el estado físico como el químico;

b) una descripción detallada del diseño de cualquier cápsula que vaya a utilizarse;

c) una declaración de los ensayos efectuados y de los resultados obtenidos, o bien pruebas basadas en cálculos que demuestren que los materiales radiactivos son capaces de cumplir las normas funcionales, u otras pruebas de que los materiales radiactivos en forma especial o los materiales radiactivos de baja dispersión cumplen las disposiciones aplicables del ADR;

d) una especificación del sistema de gestión aplicable de conformidad con 1.7.3; y

e) toda medida que se proponga aplicar antes de expedir un envío de materias radiactivas en forma especial o de materias radiactivas de baja dispersión.

6.4.23.9 La solicitud de aprobación del diseño de una sustancia fisionable exceptuada de la clasificación "FISIONABLE", conforme a la tabla 2.2.7.2.1.1, en virtud del 2.2.7.2.3.5 f), deberá incluir:

a) Una descripción detallada de la materia; deberá indicarse especialmente tanto el estado físico como el químico;

b) Una declaración de los ensayos efectuados y de los resultados obtenidos, o bien pruebas basadas en métodos de cálculo que demuestren que la materia es capaz de cumplir los requisitos especificados en 2.2.7.2.3.6;

c) Una especificación del sistema de gestión aplicable de conformidad con 1.7.3;

d) Una declaración de las medidas específicas que hayan de adoptarse antes de proceder a la expedición.

6.4.23.10 La solicitud de aprobación de los límites de actividad alternativos para un envío de aparatos u objetos exento debe comprender:

a) La identificación y la descripción detallada del instrumento o artículo, sus usos previstos y el/los radionucleido(s) incorporado(s);

b) Los niveles de radicación externa máximos emitidos por el instrumento o artículo;

c) La tasa de dosis máxima externa proveniente del instrumento o artículo;

d) Las formas química y física del/ de los radionucleido(s) contenido(s) en el instrumento o artículo;

e) Los detalles de la construcción y el diseño del instrumento o artículo, en particular en lo que atañe a la contención y el blindaje del/de los radionucleido(s) en condiciones de transporte rutinarias, normales o accidentales;

f) El sistema de gestión aplicable, incluidos los procedimientos de ensayo y verificación de la calidad que deban ser aplicados a las fuentes radiactivas, a los componentes y los productos acabados para asegurar que no se rebasen la actividad máxima especificada de los materiales radiactivos o las tasas de dosis máximas especificados para el instrumento o artículo, y que el instrumento o artículo se fabrique de conformidad con las especificaciones del diseño;

g) El número máximo de instrumentos o artículos que se prevea expedir por envío y por año;

h) Las evaluaciones de dosis conforme a los principios y metodologías establecidos en "Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: normas básicas internacionales de seguridad, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N.º GSR Parte 3, OIEA, Viena (2014)", comprendidas las dosis individuales para los trabajadores

encargados del transporte y los miembros del público y, si procede, las dosis colectivas que se deriven de las condiciones de transporte rutinarias, normales o accidentales, basadas en los escenarios representativos de transporte a que están sujetos los envíos.

6.4.23.11 Cada certificado de aprobación extendido por una autoridad competente deberá ir caracterizado por una marca de identificación. Esta marca deberá ser del siguiente tipo general:

Clave del país/número/clave del tipo

a) Bajo reserva de las prescripciones del 6.4.23.12 b), el indicativo del país es el signo distintivo utilizado sobre los vehículos en circulación internacional por carretera[1] por el país que emite el certificado.

b) El número debe ser asignado por la autoridad competente y debe ser único y específico por lo que respecta al diseño, la expedición o al límite de actividad alternativo para el envío exento de que se trate. La marca de identificación por la que se aprueba la expedición deberá estar relacionada de una forma clara con la marca identificadora de aprobación del diseño.

c) Las claves de tipos que figuran a continuación se deberán utilizar en el orden indicado para identificar los tipos de los certificados de aprobación extendidos:

AF Diseño de bulto del tipo A para sustancias fisionables

B(U) Diseño de bulto del tipo B(U) (B(U)F para materias fisionables)

B(M) Diseño de bulto del tipo B(M) (B(M)F para sustancias fisionables)

C Diseño de bulto del tipo C (CF para sustancias fisionables)

IF Diseño de bulto industrial para sustancias fisionables

S Materiales radiactivos en forma especial

LD Materiales radiactivos de baja dispersión

FE Sustancias fisionables que cumplan los requisitos del apartado 2.2.7.2.3.6

T Expedición

X Arreglo especial

AL Límites de actividad alternativos para un envío de instrumentos o artículos exento

En el caso de los diseños de bultos para hexafluoruro de uranio no fisionable o fisionable exceptuado, en el que no se aplica ninguna de las claves anteriores, se deberán utilizar entonces las claves de tipos siguientes:

H(U) Aprobación unilateral

H(M) Aprobación multilateral

6.4.23.12 Estas marcas de identificación deberán aplicarse de la manera siguiente:

a) Cada certificado y cada bulto debe llevar la marca de identificación apropiada, inclusive los símbolos prescritos en las letras a), b) y c) del párrafo 6.4.23.11, salvo que, en el caso de los bultos, sólo debe figurar las claves pertinentes indicadoras del diseño, tras la segunda barra, es decir: la 'T' o 'X' no deben figurar en la marca de identificación en el bulto. Cuando se combinen la aprobación del diseño y la aprobación de la expedición, no es necesario repetir las claves de tipos pertinentes. Por ejemplo:

A/132/B(M)F: Un diseño de bulto del tipo B(M), aprobado para sustancias fisionables, que requiere aprobación multilateral, para el que la autoridad competente de Austria ha asignado para el diseño el número 132 (esta marca deberá figurar en el propio bulto como en el certificado de aprobación del diseño del bulto);

A/132/B(M)FT: Aprobación de la expedición extendida para un bulto que lleva la marca de identificación arriba indicada (sólo deberá figurar en el certificado);

A/137/X: Aprobación de arreglo especial extendida por la autoridad competente de Austria, a la que se ha asignado el número 137 (sólo deberá figurar en el certificado);

A/139/IF: Un diseño de bulto industrial para sustancias fisionables aprobado por la autoridad competente de Austria, al que se ha asignado el número 139

(deberá figurar tanto en el bulto como en el certificado de aprobación del diseño del bulto); y

A/145/H(U): Un diseño de bulto para hexafluoruro de uranio fisionable exceptuado aprobado por la autoridad competente de Austria, al que se ha asignado el número 145 (deberá figurar tanto en el bulto como en el certificado de aprobación del diseño del bulto).

b) Cuando la aprobación multilateral se efectúe por refrendo en virtud del párrafo 6.4.23.20, sólo se deberán utilizar las marcas de identificación asignadas por el país de origen del diseño o de la expedición. Cuando la aprobación multilateral se efectúe por emisión sucesiva de certificados por los distintos países, cada certificado deberá llevar la marca apropiada de identificación, y el bulto cuyo diseño haya sido así aprobado deberá llevar las marcas de identificación correspondientes. Por ejemplo:

A/132/B(M)F
CH/28/B(M)F

sería la marca de identificación de un bulto originalmente aprobado por Austria y posteriormente aprobado, mediante un certificado separado, por Suiza. Si hubiera más marcas de identificación, se consignarían de modo análogo sobre el bulto;

c) La revisión de los certificados deberá indicarse mediante una expresión entre paréntesis a continuación de la marca de identificación en el certificado. Así, A/132/B(M)F (Rev.2) significaría la revisión 2 del certificado de aprobación por Austria del diseño del bulto; mientras que A/132/B(M)F (Rev.0) indicaría la versión original del certificado de la aprobación por Austria del diseño del bulto. En el caso de las versiones originales, la expresión entre paréntesis es facultativa y se pueden utilizar otras palabras tales como "versión original" en lugar de "Rev.0". Los números de revisión de un certificado sólo pueden ser asignados por el país que extiende el certificado de aprobación original.

d) Al final de la marca de identificación se podrán añadir entre paréntesis símbolos adicionales (que puedan ser necesarios en virtud de las reglamentaciones nacionales); por ejemplo, A/132/B(M)F (SP503).

e) No es necesario modificar la marca de identificación en el embalaje cada vez que se efectúe una revisión del certificado del diseño. Sólo se debe modificar dicha marca cuando la revisión del certificado del diseño del bulto implique un cambio de la clave del tipo empleada para indicar tal diseño tras la segunda barra.

6.4.23.13 Cada certificado de aprobación extendido por una autoridad competente para materiales radiactivos en forma especial o para materiales radiactivos de baja dispersión deberá comprender la información que se indica a continuación:

a) Tipo de certificado.
b) Marca de identificación de la autoridad competente.
c) Fecha de emisión y de expiración.
d) Lista de los reglamentos nacionales e internacionales aplicables, incluida la edición del Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos del OIEA, de conformidad con la cual se aprueban los materiales radiactivos en forma especial o los materiales radiactivos de baja dispersión.
e) Identificación de los materiales radiactivos en forma especial o de los materiales radiactivos de baja dispersión.
f) Descripción de los materiales radiactivos en forma especial o de los materiales radiactivos de baja dispersión.
g) Especificaciones del diseño para los materiales radiactivos en forma especial o los materiales radiactivos de baja dispersión, las cuales pueden incluir referencias a los planos.
h) Una especificación del contenido radiactivo que incluya las actividades involucradas y que puede incluir la forma física y química.
i) La especificación del sistema de gestión como se requiere en 1.7.3.
j) Referencia a la información facilitada por el solicitante en relación con medidas específicas a adoptar antes de proceder a la expedición.

Si la autoridad competente lo considera apropiado, referencia a la identidad del solicitante.) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

6.4.23.14 Cada certificado de aprobación expedido por una autoridad competente para materias exceptuadas de la clasificación "FISIONABLE" deberá comprender la información que se indica a continuación:

a) Tipo de certificado.

b) Marca de identificación de la autoridad competente.

c) Fecha de emisión y de expiración.

d) Lista de los reglamentos nacionales e internacionales aplicables, incluida la edición del Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos del OIEA, de conformidad con la cual se aprueba la excepción.

e) Descripción de las materias exceptuadas.

f) Las especificaciones limitativas para las materias exceptuadas.

g) La descripción del sistema de gestión aplicable conforme al 1.7.3.

h) Referencia a la información facilitada por el solicitante con relación a las medidas específicas que se hayan de adoptar antes de proceder a la expedición.

i) Si la autoridad competente lo considera apropiado, referencia a la identidad del solicitante.

j) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

k) Referencia a la documentación que demuestre la conformidad con el 2.2.7.2.3.6.

6.4.23.15 Todo certificado de aprobación extendido según un acuerdo especial por una autoridad competente deberá comprender la siguiente información:

a) Tipo de certificado.

b) Marca de identificación de la autoridad competente.

c) Fecha de emisión y de expiración.

d) Modalidad(es) de transporte.

e) Toda restricción que afecte a los modos de transporte, tipo de vehículo o de contenedor, así como cualesquiera instrucciones necesarias sobre la ruta a seguir.

f) Lista de los reglamentos nacionales e internacionales aplicables, incluida la edición del Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos del OIEA, de conformidad con la cual se aprueba el arreglo especial.

g) La siguiente declaración:

"El presente certificado no exime al expedidor del cumplimiento de cualquier requisito impuesto por el Gobierno de cualquier país a través del cual se transporte el bulto".

h) Referencias a certificados para otros contenidos radiactivos, a los refrendos de otras autoridades competentes, o datos o información técnica adicionales, según considere oportuno la autoridad competente.

i) Descripción del embalaje mediante referencias a los planos o a la especificación del diseño. Si la autoridad competente lo considera oportuno se incluirá una ilustración que pueda reproducirse, de tamaño no superior a 21 cm por 30 cm, en la que se indique cómo está constituido el bulto, acompañada de una breve descripción del embalaje, comprendidos los materiales de qué está constituido, masa bruta dimensiones externas generales y aspecto.

j) Especificación del contenido radiactivo autorizado, comprendida cualquier restricción que afecte al contenido radiactivo y que no resulte evidente a juzgar por la naturaleza del embalaje. Se debe indicar la forma física y química, las actividades de que se trate (comprendidas las de los distintos isótopos, si procediera), la masa en gramos (cuando se trate de sustancias fisionables o para cada nucleido fisionable en su caso), y si son materiales radiactivos en forma especial, materiales radiactivos de baja dispersión o de sustancias fisionables exceptuadas en virtud del 2.2.7.2.3.5 f), si procede.

k) Además, por lo que respecta a los bultos para sustancias fisionables:

i) descripción detallada del contenido radiactivo autorizado;

ii) valor del ISC;

iii) referencia a la documentación que demuestre la seguridad del bulto con respecto a la criticidad;

iv) cualesquiera características especiales, en base a las cuales se haya supuesto la ausencia de agua en determinados espacios vacíos, al efectuar la evaluación de la criticidad;

v) cualquier determinación (basada en el apartado b) del párrafo 6.4.11.5) a partir de la cual se suponga una multiplicación de neutrones distinta en la evaluación de la criticidad como resultado de la experiencia real de la irradiación; y

vi) el intervalo de temperaturas ambiente en relación con el cual se ha aprobado el arreglo especial.

l) Una lista detallada de todos los controles complementarios de orden operacional necesarios para la preparación, carga, transporte, descarga y manipulación de la remesa, comprendida cualquier medida especial de estiba encaminada a la disipación segura del calor.

m) Si la autoridad competente lo estima oportuno, las razones existentes para el arreglo especial.

n) Descripción de las medidas de compensación que se aplicarán por tratarse de una expedición bajo autorización especial.

o) Referencia a la información facilitada por el solicitante relativo a la utilización del embalaje o a medidas específicas a adoptar antes de proceder a la expedición.

p) Declaración relativa a las condiciones ambientales supuestas con fines de diseño, si las mismas no coinciden con las especificadas en 6.4.8.5, 6.4.8.6 y 6.4.8.15, según proceda.

q) Cualquier disposición para emergencias considerada necesaria por la autoridad competente.

r) La especificación de un sistema de gestión aplicable como se requiere en 1.7.3.

s) Si la autoridad competente lo considera apropiado, referencia a la identidad del solicitante y a la del transportista.

t) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

6.4.23.16 Todo certificado de aprobación de una expedición extendido por una autoridad competente deberá comprender la siguiente información:

a) Tipo de certificado.

b) Marca(s) de identificación de la autoridad competente.

c) Fecha de emisión y de expiración.

d) Lista de los reglamentos nacionales e internacionales aplicables, incluida la edición del Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos del OIEA, de conformidad con la cual se aprueba la expedición.

e) Toda restricción que afecte a las modalidades de transporte, tipo de medios de transporte, contenedores, así como cualesquiera instrucciones necesarias sobre la ruta a seguir.

f) La siguiente declaración:

"El presente certificado no exime al expedidor del cumplimiento de cualquier requisito impuesto por el gobierno de cualquier país a través del cual se transporte el bulto".

g) La lista detallada de todos los controles complementarios de orden operacional necesarios para la preparación, carga, transporte, descarga y manipulación de la remesa, comprendida cualquier medida especial de estiba encaminada a la disipación segura del calor o al mantenimiento de la seguridad con respecto a la criticidad.

h) Referencia a la información facilitada por el solicitante relativo a las medidas específicas a adoptar antes de proceder a la expedición.

i) Referencia al certificado o certificados pertinentes de aprobación del diseño.

j) Especificación del contenido radiactivo real, comprendida cualquier restricción que afecte al contenido radiactivo y que no resulte evidente a juzgar por la naturaleza del embalaje. Se debe indicar la forma física y química, las actividades totales de que se trata (comprendidas las de los distintos isótopos, si procediera), la masa en gramos (cuando se trate de sustancias fisionables o para cada nucleido fisionable en su caso), y si son materiales radiactivos en forma especial o materiales radiactivos de baja dispersión o de sustancias fisionables exceptuadas en virtud del 2.2.7.3.5. f), si procede.

k) Cualquier disposición en caso de emergencia considerada necesaria por la autoridad competente.

l) La especificación del sistema de gestión aplicable como se requiere en 1.7.3.

m) Si la autoridad competente lo considera apropiado, referencia a la identidad del solicitante.

n) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

6.4.23.17 Todo certificado de aprobación del diseño de un bulto extendido por una autoridad competente deberá comprender la siguiente información:

a) Tipo de certificado.

b) Marca de identificación de la autoridad competente.

c) Fecha de emisión y de expiración.

d) Toda restricción que afecte a las modalidades de transporte, si procede.

e) Lista de los reglamentos nacionales e internacionales aplicables, comprendida la edición del Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos del OIEA, de conformidad con la cual se aprueba el diseño.

f) La siguiente declaración:

"El presente certificado no exime al expedidor del cumplimiento de cualquier requisito impuesto por el Gobierno de cualquier país a través del cual o al cual se transporte el bulto".

g) Referencias a certificados para otros contenidos radiactivos, refrendos de otras autoridades competentes, o datos o información técnica adicionales, según considere oportuno la autoridad competente.

h) Declaración en la que se autorice la expedición, siempre que se requiera que dicha expedición sea aprobada en virtud del párrafo 5.1.5.1.2., si procede.

i) Identificación del embalaje.

j) Descripción del embalaje mediante referencia a los planos o a la especificación del diseño. Si la autoridad competente lo estima oportuno se incluirá una ilustración que pueda reproducirse, de tamaño no superior a 21 cm por 30 cm, en la que se indique como está constituido el bulto, acompañada de una breve descripción del embalaje, comprendidos los materiales de que está construido, masa bruta, dimensiones externas generales y aspecto.

k) Especificación del diseño mediante referencia a los planos.

l) Especificación del contenido radiactivo autorizado, comprendida cualquier restricción que afecte al contenido radiactivo y que no resulte evidente a juzgar por la naturaleza del embalaje. Se debe indicar la forma física y química, las actividades de que se trate (comprendidas las de los distintos isótopos, si procediera), la masa en gramos (para las sustancias fisionables, la masa total de nucleidos fisionables o la masa de cada nucleido fisionable, en su casomateria, y si son materias radiactivas en forma especial o materias radiactivas de baja dispersión o de sustancias fisionables exceptuadas en virtud del 2.2.7.2.3.5. f), en su caso.

m) Una descripción del sistema de contención;

n) Para los diseños de bultos que contengan sustancias fisionables que requieran la aprobación multilateral del diseñodiseño de bulto conforme al 6.4.22.4:

i) descripción detallada del contenido radiactivo autorizado;

ii) una descripción del sistema de aislamiento;

iii) valor del ISC;

iv) referencia a la documentación que demuestre la seguridad del bulto con respecto a la criticidad;

v) cualquier característica especial, en base a las cuales se haya supuesto la ausencia de agua en determinados espacios vacíos al efectuar la evaluación de la criticidad;

vi) cualquier determinación (basada en el apartado b) del párrafo 6.4.11.5), a partir de la cual se suponga una multiplicación de neutrones distinta en la evaluación de la criticidad como resultado de la experiencia real en la irradiación; y

vii) el intervalo de temperatura ambiente en relación con el cual se ha aprobado el diseño del bulto.

o) Cuando se trate de bultos del tipo B(M), una declaración en la que se especifiquen las normas prescritas en los párrafos 6.4.7.5, 6.4.8.4, 6.4.8.5, 6.4.8.6 y 6.4.8.9 a 6.4.8.15 a las que no se

ajuste el bulto, así como cualquier información complementaria que pueda ser de utilidad a las demás autoridades competentes.

p) En el caso de los diseños de bultos sujetos a lo dispuesto en las disposiciones transitorias de 1.6.6.2.1, una declaración en la que se especifiquen los requisitos del ADR aplicables desde el 1 de enero de 2021 a los que no se ajuste el bulto;

q) Para los bultos que contengan más de 0,1 kg. de hexafluoruro de uranio, una declaración mencionando las disposiciones aplicables del 6.4.6.4, si llega el caso, y toda información complementaria que pueda ser de utilidad para otras autoridades competentes;

r) Lista detallada de todos los controles complementarios de orden operacional necesarios para la preparación, carga, transporte, descarga y manipulación de la remesa, comprendida cualquier medida especial de estiba encaminada a la disipación segura del calor.

s) Referencia a la información facilitada por el solicitante relativo a la utilización del embalaje o a medidas específicas adoptar antes de proceder a la expedición.

t) Declaración relativa a las condiciones ambientales supuestas con fines de diseño, si las mismas no coinciden con las especificadas en los párrafos 6.4.8.5, 6.4.8.6 y 6.4.8.15, según proceda.

u) Especificación del sistema de gestión aplicable, según se estipula en 1.7.3.

v) Cualquier disposición en caso de emergencia considerada necesaria por la autoridad competente.

w) Si la autoridad competente lo considera oportuno, referencia a la identidad del solicitante.

x) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

6.4.23.18 Todo certificado expedido por una autoridad competente de los límites de actividad alternativos para un envío de instrumentos o artículos exento conforme al 5.1.5.2.1 d) deberá comprender la información que se indica a continuación:

a) Tipo de certificado.

b) Marca de identificación de la autoridad competente.

c) Fecha de emisión y de expiración.

d) Lista de los reglamentos nacionales e internacionales aplicables, incluida la edición del Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos del OIEA, de conformidad con la que se aprueba la exención.

e) Identificación del instrumento o artículo.

f) Descripción del instrumento o artículo.

g) Las especificaciones del diseño del instrumento o artículo.

h) La especificación del/de los radionucleido/y del/de los límite/s de actividad alternativo/s aprobado/s para el/los envío/s del/de los aparato/s u objeto/s exento/s.

i) Referencia a la documentación que demuestre la conformidad con el 2.7.2.2.2 b).

j) Si la autoridad competente lo considera apropiado, referencia a la identidad del solicitante.

k) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

6.4.23.19 Se debe informar a la autoridad competente del número de serie de cada embalaje fabricado según un diseño aprobado según los apartados 1.6.6.2.1, 1.6.6.2.2, 6.4.22.2, 6.4.22.3 y 6.4.22.4

6.4.23.20 Las aprobaciones multilaterales podrán tener lugar mediante refrendo del certificado original extendido por la autoridad competente del país de origen del diseño o de la expedición. Dicho refrendo puede adoptar la forma de un aval del certificado original o la expedición por separado de un aval, anexo, suplemento, etc., por la autoridad competente del país a través del cual se efectúa la expedición.

## CAPÍTULO 6.5

## DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN DE GRANDES RECIPIENTES PARA MATERIAS A GRANEL (GRG/IBC) Y A LOS ENSAYOS A LOS QUE DEBEN SOMETERSE

### 6.5.1 Disposiciones generales

#### 6.5.1.1 *Campo de aplicación*

6.5.1.1.1 Las disposiciones del presente capítulo son aplicables a los grandes recipientes para materias a granel (GRG/IBC) cuya utilización para el transporte de determinadas materias peligrosas esté expresamente autorizada de conformidad con las instrucciones de embalaje mencionadas en la columna (8) de la tabla A del capítulo 3.2. Las cisternas portátiles y los contenedores-cisterna que cumplan las disposiciones del capítulo 6.7 ó 6.8 respectivamente no serán considerados como grandes recipientes para materias a granel (GRG/IBC). Los grandes recipientes para materias a granel (GRG/IBC) que satisfagan las disposiciones del presente capítulo no se considerarán contenedores en el sentido del ADR. En el texto que sigue, sólo se utilizará las siglas GRG/IBC para designar los grandes recipientes para materias a granel.

6.5.1.1.2 Las prescripciones relativas a los RIG establecidas en 6.5.3 se basan en los RIG utilizados actualmente. Para tener en cuenta el progreso científico y técnico, se admite la utilización de RIG cuyas especificaciones difieren de las indicadas en 6.5.3 y 6.5.5, siempre que sean igualmente eficaces, que sean aceptables para la autoridad competente y que cumplan las prescripciones formuladas en 6.5.4 y 6.5.6. Se admitirán métodos de inspección y ensayo distintos de los descritos en el ADR, siempre que sean equivalentes y estén reconocidos por la autoridad competente.

6.5.1.1.3 La fabricación, los equipos, los ensayos, las marcas y el servicio de los GRG/IBC deberán estar sometidos a la aprobación de la autoridad competente del país en el que hayan sido aceptados.

***NOTA:*** *Las partes que realicen las inspecciones y las pruebas en otros países, después de que el GRG/IBC ha estado en servicio, no tiene que ser aprobado por la autoridad competente del país en que el GRG/IBC se ha aprobado, pero las inspecciones y las pruebas deben ser realizadas según las reglas especificadas en la aprobación del GRG/IBC.*

6.5.1.1.4 Los fabricantes y distribuidores posteriores de GRG/IBC deben suministrar las informaciones sobre los procedimientos a seguir, así como una descripción de los tipos y dimensiones de los cierres (incluyendo las uniones necesarias) y cualquier otro componente necesario para asegurar que los GRG/IBC, tal y como se presentan al transporte, puedan superar las pruebas de comportamiento aplicables de este capítulo.

6.5.1.2 *(Reservado).*

6.5.1.3 *(Reservado).*

#### 6.5.1.4 *Código para designar los tipos de GRG/IBC*

6.5.1.4.1 El código estará constituido por dos cifras árabes tal como se indica en la tabla del párrafo a), seguidas de una o varias letras mayúsculas correspondientes a los materiales según el párrafo b) y seguidas, cuando esto esté previsto en una sección particular, de una cifra árabe que indique la categoría del GRG/IBC.

a)

| Género | Materias sólidas con llenado o vaciado | | Líquidos |
|---|---|---|---|
| | por gravedad | bajo presión superior a 10 kPa (0,1 bar) | |
| Rígido | 11 | 21 | 31 |
| Flexible | 13 | - | - |

b) Materiales

A. Acero (todos los tipos y tratamientos superficiales)
B. Aluminio
C. Madera natural
D. Contrachapado
F. Aglomerado de madera
G. Cartón
H. Plástico
L. Textil
M. Papel multicapa
N. Metal (distinto del acero y del aluminio)

6.5.1.4.2 Para los GRG/IBC compuestos, deberán utilizarse dos letras mayúsculas en caracteres latinos en el orden en segunda posición en el código, la primera para indicar el material del recipiente interior y la segunda el del embalaje exterior del GRG/IBC.

6.5.1.4.3 Los códigos siguientes designarán los distintos tipos de GRG/IBC:

| Material | Categoría | Código | Subsecci |
|---|---|---|---|
| **Metálico** | | | 6.5.5.1 |
| A. Acero | para materias sólidas con llenado o vaciado por gravedad | 11A | |
| | para materias sólidas con llenado o vaciado bajo presión | 21A | |
| | para líquidos. | 31A | |
| B. Aluminio | para materias sólidas con llenado o vaciado por gravedad | 11B | |
| | para materias sólidas con llenado o vaciado bajo presión | 21B | |
| | para líquidos. | 31B | |
| N. Metal distinto del acero o el aluminio | para materias sólidas con llenado o vaciado por gravedad | 11N | |
| | para materias sólidas con llenado o vaciado bajo presión | 21N | |
| | para líquidos | 31N | |
| **Flexible** | | | 6.5.5.2 |
| H. Plástico | tejido de plástico sin revestimiento interior ni forro | 13H1 | |
| | tejido de plástico con revestimiento interior | 13H2 | |
| | tejido de plástico con forro | 13H3 | |
| | tejido de plástico con revestimiento interior y forro | 13H4 | |
| | película de plástico | 13H5 | |
| L. Textil | sin revestimiento interior ni forro | 13L1 | |
| | con revestimiento interior | 13L2 | |
| | con forro | 13L3 | |
| | con revestimiento interior y forro | 13L4 | |
| M. Papel | papel multicapa | 13M1 | |
| | papel multicapa, resistente al agua | 13M2 | |
| H. Plástico rígido | para materias sólidas con llenado o vaciado por gravedad con equipo de estructura | 11H1 | 6.5.5.3 |
| | para materias sólidas con llenado o vaciado por gravedad, autoportante | 11H2 | |
| | para materias sólidas con llenado o vaciado bajo presión, con equipo de estructura | 21H1 | |
| | para materias sólidas con llenado o vaciado bajo presión, autoportante | 21H2 | |
| | para líquidos, con equipo de estructura | 31H1 | |
| | para líquidos, autoportante | 31H2 | |
| HZ. Compuesto con recipiente interior de plástico [a] | para materias sólidas con llenado o vaciado por gravedad con recipiente interior de plástico rígido | 11HZ1 | 6.5.5.4 |
| | para materias sólidas con llenado o vaciado por gravedad con recipiente interior de plástico flexible | 11HZ2 | |

| Material | Categoría | Código | Subsecci |
|---|---|---|---|
| | para materias sólidas con llenado o vaciado bajo presión con recipiente interior de plástico rígido | 21HZ1 | |
| | para materias sólidas con llenado o vaciado bajo presión con recipiente interior de plástico flexible | 21HZ2 | |
| | para líquidos con recipiente interior de plástico rígido | 31HZ1 | |
| | para líquidos con recipiente interior de plástico flexible | 31HZ2 | |
| G. Cartón | para materias sólidas con llenado o vaciado por gravedad | 11G | 6.5.5.5 |
| **Madera** | | | 6.5.5.6 |
| C. Madera natural | para materias sólidas con llenado o vaciado por gravedad, con forro | 11C | |
| D.Contrachapado | para materias sólidas con llenado o vaciado por gravedad, con forro | 11D | |
| F. Aglomerado de madera | para materias sólidas con llenado o vaciado por gravedad, con forro | 11F | |

[a] *Deberá completarse este código sustituyendo la letra Z por la letra mayúscula que designe el material utilizado para la envoltura exterior de conformidad con 6.5.1.4.1 b).*

6.5.1.4.4 La letra "W" indica que el GRG/IBC, bien que sea del mismo tipo que el designado por el código, o esté fabricado según una especificación diferente de los del 6.5.5, pero esté considerado como equivalente en el sentido del 6.5.1.1.2.

## 6.5.2 Marcado

### 6.5.2.1 *Marcado principal*

6.5.2.1.1 Todo GRG/IBC construido y destinado a ser utilizado de acuerdo con el ADR deberá llevar las marcas colocadas de manera duradera y legible, situada en un lugar bien visible. Las marcas, en letras, cifras y símbolos de 12 mm de altura como mínimo, deberán comprender los elementos siguientes:

a) el símbolo de Naciones Unidas para los embalajes ;

Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, un contenedor para granel flexible, una cisterna portátil o un CGEM cumple las disposiciones aplicables de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.11. Para los GRG/IBC metálicos, para los cuales las marcas serán colocadas por estampación o embutición en relieve, se admitirá el uso de las mayúsculas "UN" en lugar del símbolo;

b) el código que designe el tipo de GRG/IBC de conformidad con 6.5.1.4;

c) una letra mayúscula para indicar el grupo o grupos de embalajes para el cual o los cuales ha sido aceptado el prototipo:

i) X grupos de embalaje I, II y III (GRG/IBC para materias sólidas únicamente);

ii) Y grupos de embalaje II y III;

iii) Z grupo de embalaje III solamente;

d) el mes y el año (dos últimas cifras) de fabricación;

e) el símbolo del Estado que autoriza la atribución de la marca, por medio del signo distintivo utilizado sobre los vehículos en circulación internacional por carretera[1];

f) el nombre o la sigla del fabricante y otra identificación del GRG/IBC especificada por la autoridad competente;

g) la carga aplicada durante la prueba de apilamiento, en kg. Para los GRG/IBC no diseñados para ser apilados, deberá ponerse la cifra "0";

h) la masa bruta máxima admisible en kg.

[1] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre circulación por carretera de 1968.*

Los diversos elementos de las marcas principales deberán ser colocados en el orden de los párrafos anteriores. La marca adicional mencionada en 6.5.2.2, así como cualquier otra marca autorizada por una autoridad competente, deberán colocarse de manera que no impidan identificar correctamente los elementos de las marcas principales.

Cada marca colocada conforme a los apartados a) a h) y al 6.5.2.2 debe separarse claramente de otras, por ejemplo, por una barra oblícua o un espacio, de manera que sea fácilmente identificable.

6.5.2.1.2 Los RIG fabricados con material plástico reciclado tal como se define en 1.2.1 llevarán la marca "REC". Para los RIG rígidos esa marca se colocará cerca de las marcas prescritas en 6.5.2.1.1. Para el recipiente interior de los RIG compuestos se colocará cerca de las marcas prescritas en 6.5.2.2.4.

6.5.2.1.3 *Ejemplos de marcado para diversos tipos de GRG/IBC de acuerdo con 6.5.2.1.1 a) a h) anteriores:*

| | |
|---|---|
| (un) 11A/Y/02 99<br>NL/Mulder<br>007/5500/1500 | GRG/IBC de acero para materias sólidas descargadas por gravedad / para grupos de embalaje II y III / fecha de fabricación febrero de 1999 homologado por los Países Bajos / fabricado por Mulder según un prototipo al cual la autoridad competente ha atribuido el número de serie 007/ carga utilizada para la prueba de apilamiento en kg/, masa bruta máxima admisible en kg. |
| (un) 13H3/Z/03 01<br>F/Meunier<br>1713/0/1500 | GRG/IBC flexible para materias sólidas descargadas por ejemplo por gravedad, de tejido de plástico con forro, no diseñado para ser apilado. |
| (un) 31H1/Y/04 99<br>GB/9099<br>10800/1200 | GRG/IBC de plástico rígido para líquidos, con equipo de estructura, resistente a una carga de apilado. |
| (un) 31HA1/Y/05 01<br>D/Müller/1683<br>10800/1200 | GRG/IBC compuesto para líquidos con recipiente interior de plástico rígido y envoltura exterior de acero. |
| (un) 11C/X/01 02<br>S/Aurigny/987<br>6 3000/910 | GRG/IBC de madera para materias sólidas con forro interior, aceptado para las materias sólidas de los grupos de embalaje I, II y III. |

6.5.2.1.4 Cuando un GRG/IBC se ajuste a uno o más modelos tipo ensayados del GRG/IBC, incluido uno o más modelos tipo ensayados de embalaje/envase o de gran embalaje, el GRG/IBC podrá llevar más de una marca para indicar los requisitos de los ensayos pertinentes que haya superado. Cuando en un embalaje/envase aparezca más de una marca, las marcas deberán figurar muy cerca unas de otras y cada una de ellas deberá mostrarse en su totalidad.

**6.5.2.2** ***Marca adicional***

6.5.2.2.1 Cada GRG/IBC deberá llevar, además de las marcas prescitas en 6.5.2.1, las indicaciones siguientes, que podrán inscribirse en una placa de un material resistente a la corrosión, fijada de manera permanente en un punto fácilmente accesible para su inspección:

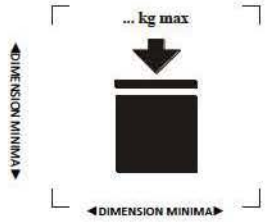
| **Marcas adicionales:** | **Categoría de GRG/IBC** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **metal** | **plástico rígido** | **compuesto** | **cartón** | **madera** |
| Capacidad en litros [a] a 20° C | X | X | X | | |
| Tara en kg[a] | X | X | X | X | X |
| Presión de prueba (manométrica) en kPa o en bar [a] (si procede) | | X | X | | |
| Presión máxima de llenado o vaciado en kPa o en bar [a] (si procede) | X | X | X | | |
| Material del cuerpo y espesor mínimo en mm | X | | | | |
| Fecha del último ensayo de estanqueidad, si procede (mes y año) | X | X | X | | |
| Fecha de la última inspección (mes y año) | X | X | X | | |
| Número de serie del fabricante | X | | | | |

[a] *Indicar la unidad utilizada.*

6.5.2.2.2 La carga máxima de apilamiento autorizada deberá indicarse sobre el símbolo, como se indica

en la figura 6.5.2.2.2.1 o en la figura 6.5.2.2.2.2. El símbolo debe ser duradero y bien visible.

**Figura 6.5.2.2.2.1**




GRG/IBC que se pueden apilar

**Figura 6.5.2.2.2.2**



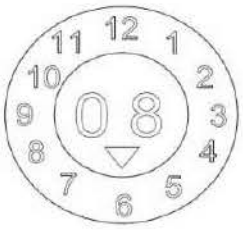

GRG/IBC que NO se pueden apilar

Las dimensiones mínimas deben ser de 100 mm x 100 mm. Las letras y números que indiquen la masa admisible deberán tener como mínimo una altura de 12 mm. Las zonas situadas en el interior de las marcas de impresión deben ser cuadradas y, cuando las dimensiones no estén especificadas, todos los elementos deberán respetar aproximadamente las proporciones representadas anteriormente. La masa indicada encima del símbolo no debe sobrepasar la carga aplicada en la prueba del diseño de tipo (ver 6.5.6.6.4) dividida por 1,8.

6.5.2.2.3 Además de las marcas prescritas en 6.5.2.1, los GRG/IBC flexibles podrán llevar un pictograma que indique los métodos de elevación recomendados.

6.5.2.2.4 Los recipientes interiores que pertenezcan a un modelo de tipo de GRG/IBC compuesto deberán estar identificados por las marcas que se establecen en 6.5.2.1.1 b), c), d), donde la fecha se refiere a la fecha de fabricación del recipiente interior de plástico, e) y f). No llevará el símbolo de la ONU para los embalajes/envases. Las marcas serán duraderas y legibles y estarán colocadas en un lugar que sea fácilmente accesible para su inspección una vez que el recipiente interior se coloque dentro de la envoltura exterior. Cuando las marcas del recipiente interior no sean fácilmente accesibles para su inspección debido al diseño de la envoltura exterior, se colocará en esta un duplicado de las marcas requeridas colocadas en el recipiente interior precedido de la mención "Recipiente interior". Este duplicado deberá ser duradero y legible y estar colocado en un lugar de fácil acceso para su inspección.

La fecha de fabricación del recipiente interior de plástico también se podrá colocar en el recipiente interior junto al resto de las marcas. En este caso, los dos dígitos indicando el año en la marca y en el reloj temporal deben ser idénticos. En tal caso, podrá no incluirse la fecha en el resto de las marcas. El siguiente es un ejemplo de un método de marcado apropiado:




***NOTA 1**: Es aceptable cualquier otro método que contenga el mínimo de reseñas requeridas de una forma duradera, legible y visible*

***NOTA 2**: La fecha de fabricación del recipiente interior podrá ser diferente de la fecha de fabricación (ver 6.5.2.1), de reparación (ver 6.5.4.5.3) o de reconstrucción (ver 6.5.2.4) del GRG/IBC compuesto que esté indicada.*

6.5.2.2.5 Si un GRG/IBC se ha diseñado de tal manera que la envoltura exterior pueda ser desmontada para el transporte en vacío (por ejemplo, para devolver el GRG/IBC a su expedidor original para su reutilización), cada uno de los elementos desmontables, cuando esté desmontado, deberá llevar una marca que indique el mes y año de fabricación y el nombre o la sigla del fabricante, así como cualquier otra marca de identificación del GRG/IBC especificada por la autoridad competente [véase 6.5.2.1.1. f)].

**6.5.2.3** ***Conformidad con el diseño tipo***

La marca indica que el GRG/IBC es conforme a un diseño tipo que ha sido sometido a los ensayos con éxito y que satisface las condiciones mencionadas en el certificado de homologación de tipo.

**6.5.2.4** ***Marcado de los GRG/IBC compuestos reconstruidos (31HZ1)***

En el caso de los GRG/IBC reconstruidos, las marcas indicadas en 6.5.2.1.1 y 6.5.2.2, y se retirarán del GRG/IBC original, o se harán permanentemente ilegibles y se aplicarán marcas nuevas de conformidad con el ADR.

**6.5.3 Disposiciones relativas a la fabricación**

**6.5.3.1** ***Disposiciones generales***

6.5.3.1.1 Los GRG/IBC deberán fabricarse para resistir al deterioro debido al medio ambiente o bien deberán estar eficazmente protegidos contra este deterioro.

6.5.3.1.2 Los GRG/IBC deberán ser construidos y cerrados de tal manera que no se pueda producir ninguna fuga del contenido en condiciones normales de transporte, sobre todo bajo los efectos de vibraciones y variaciones de temperatura, humedad o presión.

6.5.3.1.3 Los GRG/IBC y sus cierres deberán construirse a partir de materiales intrínsecamente compatibles con sus contenidos o de materiales protegidos interiormente de tal manera que:

a) no puedan ser atacados por los contenidos hasta el punto de ser peligroso su uso;
b) no puedan causar una reacción o una descomposición del contenido o formar compuestos nocivos o peligrosos con el mismo.

6.5.3.1.4 Las juntas, si existen, deberán ser de materiales inertes respecto a los contenidos.

6.5.3.1.5 Todo el equipo de servicio deberá estar colocado o protegido de manera que se limiten los riesgos de fuga del contenido en caso de que sobrevenga una avería durante la manipulación o el transporte.

6.5.3.1.6 Los GRG/IBC, sus accesorios, su equipo de servicio y su equipo de estructura deberán diseñarse para resistir, sin que se produzca pérdida del contenido, la presión interna del contenido y los esfuerzos aplicados en condiciones normales de manipulación y transporte. Los GRG/IBC destinados al apilado deberán diseñarse para este fin. Todos los dispositivos de elevación o sujeción de los GRG/IBC deberán ser suficientemente resistentes para no sufrir deformaciones importantes ni fallos en las condiciones normales de manipulación y transporte y estar colocados de tal manera que ninguna parte del GRG/IBC esté sometida a un esfuerzo excesivo.

6.5.3.1.7 Cuando un GRG/IBC esté formado por un cuerpo situado en el interior de un bastidor, deberá construirse de tal manera que:

a) el cuerpo no pueda rozar contra el bastidor de forma que pueda resultar dañado;
b) el cuerpo se mantenga constantemente en el interior del bastidor;
c) los elementos del equipo estén fijados de tal manera que no puedan resultar dañados si los enlaces entre el cuerpo y el bastidor permiten una dilatación o desplazamiento de uno respecto a otro.

6.5.3.1.8 Si el GRG/IBC está provisto de un grifo de vaciado por la parte baja, este grifo podrá bloquearse en posición cerrada y el conjunto del sistema de vaciado deberá estar protegido convenientemente contra las averías. Los grifos que se cierren con ayuda de una maneta deberán poder protegerse contra una apertura accidental y las posiciones de apertura y cierre deberán ser perfectamente identificables. En los GRG/IBC destinados al transporte de líquidos, el orificio de vaciado deberá estar también provisto de un dispositivo de cierre secundario, por ejemplo, una brida de obturación u otro dispositivo equivalente.

**6.5.4 Pruebas, homologación del tipo e inspecciones**

6.5.4.1 *Aseguramiento de la calidad:* Los GRG/IBC deberán fabricarse, reconstruirse, repararse y probarse de conformidad con un programa de aseguramiento de la calidad juzgado satisfactorio por la autoridad competente, de manera que cada GRG/IBC fabricado, reconstruido o reparado satisfaga las disposiciones del presente capítulo.

***NOTA:*** *la norma ISO 16106:2020 "Envases y embalajes para el transporte de mercancías peligrosas. Envases y embalajes para el transporte de mercancías peligrosas, grandes recipientes a granel (GRG/IBC) y grandes embalajes. Guía para la aplicación de la Norma ISO 9001" proporciona una guía aceptable sobre los procedimientos que se pueden seguir.*

6.5.4.2 *Pruebas*: los GRG/IBC deberán someterse a pruebas sobre el diseño tipo y, en su caso, a las pruebas iniciales y periódicas indicadas en 6.5.4.4.

6.5.4.3 *Homologación de tipo:* para cada diseño tipo de GRG/IBC, deberá emitirse un certificado de homologación de tipo y una marca (de acuerdo con las disposiciones de 6.5.2) que atestigüen que el diseño tipo, comprendido su equipo, satisface las disposiciones en materia de pruebas.

**6.5.4.4** ***Inspecciones y pruebas***

***NOTA:*** *Para las inspecciones y pruebas de los GRG/IBC reparados, véase igualmente el 6.5.4.5*

6.5.4.4.1 Todo GRG/IBC metálico, de plástico rígido o compuesto deberá ser inspeccionado a satisfacción de la autoridad competente:

a) antes de su entrada en servicio (incluso después de su reconstrucción) y después a intervalos no superiores a cinco años por lo que se refiere a:
   i) la conformidad con el diseño tipo, comprendidas las marcas;
   ii) el estado interior y exterior;
   iii) el buen funcionamiento del equipo de servicio;

   La retirada del calorifugado, si existe, sólo será necesaria si es indispensable para un examen minucioso del cuerpo del GRG/IBC.

b) a intervalos no superiores a dos años y medio, por lo que se refiere a:
   i) el estado exterior;
   ii) el buen funcionamiento del equipo de servicio;

   La retirada del calorifugado, si existe, sólo será necesaria si es indispensable para un examen minucioso del cuerpo del GRG/IBC.

Cada GRG/IBC deberá estar conforme en todos los conceptos al diseño tipo al cual hace referencia.

6.5.4.4.2 Todo GRG/IBC metálico, GRG/IBC de plástico rígido o GRG/IBC compuesto, destinados a contener líquidos, o materias sólidas con llenado o vaciado bajo presión, deberán satisfacer una prueba de estanqueidad apropiada. Esta prueba formará parte de un programa de garantía de la calidad tal como se estipula en 6.5.4.1 que demuestre la capacidad de satisfacer el nivel de pruebas indicado en 6.5.6.7.3:

a) antes de su primera utilización para el transporte;
b) en intervalos que no superen los dos años y medio.

Para esta prueba el GRG/IBC deberá estar equipado con el dispositivo primario de cierre inferior. El recipiente interior de un GRG/IBC compuesto puede probarse sin el revestimiento exterior, a condición de que los resultados de la prueba no se vean afectados.

6.5.4.4.3 Cada inspección y prueba debe ser objeto de un informe que debe conservar el propietario del GRG/IBC hasta la fecha de la inspección o prueba siguiente como mínimo. El informe debe indicar el resultado de la inspección y de la prueba e identificar la parte que lo haya realizado (véase también las disposiciones sobre el marcado indicadas en el 6.5.2.2.1).

6.5.4.4.4 La autoridad competente podrá en cualquier momento exigir la prueba, haciendo ejecutar las pruebas dispuestas en el presente capítulo, de que los GRG/IBC satisfacen las exigencias correspondientes a las pruebas sobre el diseño tipo.

**6.5.4.5** ***GRG/IBC reparados***

6.5.4.5.1 Si un GRG/IBC ha sufrido daños por efecto de un impacto (por ejemplo, un accidente) o por cualquier otra causa, el GRG/IBC debe repararse o someterse a un mantenimiento (ver la definición de "Mantenimiento rutinario de un GRG/IBC" en 1.2.1) de manera que permanezca conforme al diseño tipo. Se deben reemplazar los cuerpos de GRG/IBC de plástico rígido y los recipientes interiores de los GRG/IBC de material compuesto que estén dañados.

6.5.4.5.2 Además de las otras pruebas e inspecciones que se indiquen en el ADR, los GRG/IBC deben someterse a todos los ensayos e inspecciones previstos en los apartados 6.5.4.4 y se deben redactar las actas requeridas, una vez reparados.

6.5.4.5.3 La parte que realice los ensayos e inspecciones como consecuencia de la reparación debe marcar de forma durable en el GRG/IBC, junto a las marcas "UN" del diseño tipo del fabricante, las siguientes indicaciones:

a) El país en el que se han realizado las pruebas e inspecciones;
b) El nombre o el símbolo autorizado de la parte que ha efectuado las pruebas e inspecciones; y
c) La fecha (mes, año) de las pruebas e inspecciones.

6.5.4.5.4 Las pruebas e inspecciones efectuados conforme al 6.5.4.5.2 se pueden considerar satisfactorios a las disposiciones relativas a los ensayos e inspecciones periódicos que se deben efectuar cada dos años y medio y cada cinco años.

**6.5.5 Disposiciones particulares aplicables a los GRG/IBC**

**6.5.5.1** ***Disposiciones particulares aplicables a los GRG/IBC metálicos***

6.5.5.1.1 Estas disposiciones se aplican a los GRG/IBC metálicos destinados al transporte de materias sólidas o de líquidos. Hay tres variantes de GRG/IBC metálicos:

a) los que son para materias sólidas con llenado o vaciado por gravedad (11A, 11B, 11N);
b) los que son para materias sólidas con llenado o vaciado bajo una presión manométrica superior a 10 kPa (0,1 bar) (21A, 21B, 21N); y
c) los que son para líquidos (31A, 31B, 31N).

6.5.5.1.2 El cuerpo deberá construirse con un metal dúctil apropiado cuya soldabilidad esté perfectamente demostrada. Los cordones de soldadura deberán realizarse según las reglas de buena práctica y ofrecerán la máxima seguridad. Cuando sea necesario, deberá tenerse en cuenta el comportamiento del material a temperaturas bajas.

6.5.5.1.3 Deberán adoptarse precauciones para evitar daños por corrosión galvánica resultantes del contacto entre metales diferentes.

6.5.5.1.4 Los GRG/IBC de aluminio destinados al transporte de líquidos inflamables no deberán tener ningún órgano móvil (escotillas, cierres, etc.) de acero oxidable no protegido, que pueda causar una reacción peligrosa por rozamiento o por choque contra el aluminio.

6.5.5.1.5 Los GRG/IBC metálicos deberán construirse con un metal que responda a las condiciones siguientes:

a) en el caso del acero, el porcentaje de alargamiento a la rotura no deberá ser inferior

a, $\frac{10000}{Rm}$ con un mínimo absoluto del 20 %,

donde Rm = valor mínimo garantizado de la resistencia a la tracción del acero utilizado en $N/mm^2$;

b) en el caso del aluminio y sus aleaciones, el porcentaje de alargamiento a

la rotura no deberá ser inferior a, $\frac{10000}{6\,Rm}$ con un mínimo absoluto del 8 %.

Las probetas utilizadas para determinar el alargamiento a la rotura deberán tomarse perpendicularmente a la dirección de laminado y se fijarán de tal manera que:

$L_0 = 5d$ o

$L_0 = 5{,}65\sqrt{A}$

donde $L_o$ = distancia entre marcas en la probeta antes del ensayo
d = diámetro
A = sección transversal de la probeta.

6.5.5.1.6 *Espesor mínimo de la pared:*

Los GRG/IBC metálicos con una capacidad superior a 1.500 *l* deberán cumplir los siguientes requisitos en cuanto al espesor mínimo de la pared:

a) En el caso de un acero de referencia cuyo producto Rm x $A_o$ = 10000, el espesor de la pared no deberá ser inferior a los valores siguientes:

| Espesor de la pared (T) en mm | | | |
|---|---|---|---|
| **Tipos 11A, 11B, 11N** | | **Tipos 21A, 21B, 21N, 31A, 31B, 31N** | |
| Sin protección | Protegido | Sin protección | Protegido |
| T = C/2000 + 1,5 | T = C/2000 + 1,0 | T = C/1000 + 1,0 | T = C/2000 + 1,5 |

donde

$A_o$ = porcentaje mínimo de alargamiento a la rotura por tracción del acero de referencia utilizado (véase 6.5.5.1.5);

C = capacidad en litros;

b) para los metales distintos del acero de referencia tal como se ha definido en el párrafo a) anterior, el espesor mínimo de la pared se determinará por la ecuación siguiente:

$$e_1 = \frac{21,4 \times e_0}{\sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

donde

$e_1$ = espesor de pared equivalente requerido para el metal utilizado (en mm);

$e_o$ = espesor de pared mínimo requerido para el acero de referencia (en mm);

$Rm_1$ = valor mínimo garantizado de la resistencia a la tracción del metal utilizado (en N/mm$^2$) [véase c)];

$A_1$ = porcentaje mínimo de alargamiento a la rotura por tracción del metal utilizado (véase 6.5.5.1.5).

Sin embargo, el espesor de la pared no deberá ser en ningún caso inferior a 1,5 mm;

c) A efectos de cálculo según b), la resistencia a la tracción mínima garantizada del metal utilizado ($Rm_1$) deberá ser el valor mínimo fijado por las normas nacionales o internacionales de los materiales. Sin embargo, para el acero austenítico, el valor mínimo definido para Rm de acuerdo con las normas del material podrá aumentarse hasta el 15%, si el certificado de inspección del material atestigüa un valor superior. Cuando no existan normas relativas al material en cuestión, el valor de Rm corresponderá al valor mínimo de Rm recogido en el certificado de inspección del material.

6.5.5.1.7 Disposiciones relativas a la descompresión: los GRG/IBC para líquidos deberán diseñarse de manera que se puedan evacuar los vapores desprendidos en caso de inmersión en las llamas, con un caudal suficiente para evitar una rotura del cuerpo. Este resultado podrá obtenerse por medio de dispositivos de descompresión clásicos o mediante otras técnicas de construcción. La presión capaz de provocar el funcionamiento de estos dispositivos no deberá ser superior a 65 kPa (0,65 bar) ni inferior a la presión total efectiva (manométrica) en el GRG/IBC [presión de vapor de la materia transportada, más la presión parcial del aire o de un gas inerte, menos 100 kPa (1 bar)] a 55 °C, determinada sobre la base del grado de llenado máximo de conformidad con 4.1.1.4. Los dispositivos de descompresión dispuestos deberán ser instalados en la fase de vapor.

### 6.5.5.2 *Disposiciones particulares aplicables a los GRG/IBC flexibles*

6.5.5.2.1 Estas disposiciones son aplicables a los GRG/IBC flexibles de los tipos siguientes:

13H1 Tejido de plástico sin revestimiento interior ni forro
13H2 Tejido de plástico con revestimiento interior
13H3 Tejido de plástico con forro
13H4 Tejido de plástico con revestimiento interior y forro
13H5 Película de plástico
13L1 Textil sin revestimiento interior ni forro
13L2 Textil con revestimiento interior
13L3 Textil con forro
13L4 Textil con revestimiento interior y forro
13M1 Papel multicapa
13M2 Papel multicapa, resistente al agua

Los GRG/IBC flexibles se destinarán exclusivamente al transporte de materias sólidas.

6.5.5.2.2 El cuerpo deberá fabricarse de un material apropiado. La resistencia del material y el procedimiento de construcción del GRG/IBC flexible deberán ser adecuados para la capacidad y el uso previsto.

6.5.5.2.3 Todos los materiales utilizados para la construcción de GRG/IBC flexibles de los tipos 13M1 y 13M2, después de una inmersión completa en agua durante 24 horas como mínimo, deberán conservar al menos el 85% de la resistencia a la tracción medida inicialmente en el material acondicionado en equilibrio a una humedad relativa máxima del 67%.

6.5.5.2.4 Las uniones deberán realizarse por costura, empotramiento en caliente, encolado u otro método equivalente. Todas las costuras deberán llevar presillas.

6.5.5.2.5 Los GRG/IBC flexibles deberán tener una resistencia adecuada al envejecimiento y a la degradación causada por las radiaciones ultravioletas, a las condiciones climáticas o la acción del contenido, para que sean adecuadas para el uso previsto.

6.5.5.2.6 Si es necesaria una protección contra las radiaciones ultravioletas para los GRG/IBC flexibles de plástico, deberá obtenerse por adición de negro de humo u otro pigmento o inhibidor adecuado. Estos aditivos deberán ser compatibles con el contenido y conservar su eficacia durante toda la vida de servicio del cuerpo. Si se hace uso de negro de humo, pigmentos o inhibidores distintos de los utilizados durante la fabricación del prototipo probado, no serán necesarias nuevas ensayos si la proporción de negro de humo, pigmentos o inhibidores es tal que no tenga efectos nefastos sobre las propiedades físicas del material de construcción.

6.5.5.2.7 Podrán incorporarse aditivos en el material del cuerpo para mejorar su resistencia al envejecimiento u otras características, a condición de que no alteren las propiedades físicas o químicas del material.

6.5.5.2.8 Para la fabricación de los cuerpos de los GRG/IBC, no deberán utilizarse materiales procedentes de recipientes usados. Sí se podrán utilizar en cambio los restos o recortes de producción procedentes de la misma serie. También se podrán utilizar elementos tales como accesorios y palets-soportes siempre que no hayan sufrido ningún daño durante una utilización anterior.

6.5.5.2.9 Cuando el recipiente esté lleno, la relación entre su altura y su anchura no será superior a 2:1.

6.5.5.2.10 El forro deberá hacerse de un material apropiado. La resistencia del material y el modo de confección del forro deberán ser adecuados para la capacidad del GRG/IBC y el uso previsto. Las uniones y los cierres deberán ser estancos a las materias pulverulentas y capaces de soportar las presiones y choques susceptibles de producirse en condiciones normales de manipulación y transporte.

**6.5.5.3** ***Disposiciones particulares aplicables a los GRG/IBC de plástico rígido***

6.5.5.3.1 Estas disposiciones son aplicables a los GRG/IBC de plástico rígido destinados al transporte de materias sólidas o líquidas. Los GRG/IBC de plástico rígido son de los tipos siguientes:

11H1 Con equipos de estructura diseñados para soportar la carga total cuando los GRG/IBC están apilados, para materias sólidas con llenado o vaciado por gravedad
11H2 Autoportante, para materias sólidas con llenado o vaciado por gravedad
21H1 Con equipos de estructura diseñados para soportar la carga total cuando los GRG/IBC están apilados, para materias sólidas con llenado o vaciado bajo presión
21H2 Autoportante, para materias sólidas con llenado o vaciado bajo presión
31H1 Con equipos de estructura diseñados para soportar la carga total cuando los GRG/IBC están apilados, para líquidos
31H2 Autoportante, para líquidos.

6.5.5.3.2 El cuerpo deberá fabricarse a partir de una materia plástica apropiada cuyas características sean conocidas; su resistencia deberá ser adecuada para su capacidad y el uso previsto. Salvo en el caso del material plástico reciclado tal como se define en 1.2.1, no se podrá emplear ningún material ya utilizado, excepto los residuos de la producción o los materiales reprocesados resultantes del mismo proceso de fabricación. El material deberá tener una resistencia apropiada al envejecimiento y a la degradación causada por el contenido y, en su caso, por las radiaciones ultravioletas. Cuando proceda, deberá tenerse en cuenta su comportamiento a baja temperatura. La filtración del contenido no deberá constituir un peligro en ningún caso, en las condiciones normales de transporte.

6.5.5.3.3 Si es necesaria una protección contra las radiaciones ultravioletas, deberá obtenerse por adición de negro de humo u otros pigmentos o inhibidores adecuados. Estos aditivos deberán ser compatibles con el contenido y conservar su eficacia durante toda la vida de servicio del cuerpo. Si se hace uso de negro de humo, pigmentos o inhibidores distintos de los utilizados durante la fabricación del prototipo probado, no serán necesarios nuevos ensayos si la proporción de negro de humo, pigmentos o inhibidores es tal que no tenga efectos nefastos sobre las propiedades físicas del material de construcción.

6.5.5.3.4 Podrán incorporarse aditivos en el material del cuerpo para mejorar su resistencia al envejecimiento u otras características, a condición de que no alteren las propiedades físicas o químicas del material.

**6.5.5.4** ***Disposiciones particulares aplicables a los GRG/IBC compuestos con recipiente interior de plástico***

6.5.5.4.1 Estas disposiciones son aplicables a los GRG/IBC compuestos destinados al transporte de materias sólidas y líquidos, de los tipos siguientes:

11HZ1 GRG/IBC compuesto con recipiente interior de plástico rígido, para materias sólidas con llenado o vaciado por gravedad
11HZ2 GRG/IBC compuesto con recipiente interior de plástico flexible, para materias sólidas con llenado o vaciado por gravedad
21HZ1 GRG/IBC compuesto con recipiente interior de plástico rígido, para materias sólidas con llenado o vaciado bajo presión
21HZ2 GRG/IBC compuesto con recipiente interior de plástico flexible, para materias sólidas con llenado o vaciado bajo presión
31HZ1 GRG/IBC compuesto con recipiente interior de plástico rígido para líquidos
31HZ2 GRG/IBC compuesto con recipiente interior de plástico flexible para líquidos

Deberá completarse este código sustituyendo la letra Z por la letra mayúscula que designe el material utilizado para la envolvente exterior de conformidad con 6.5.1.4.1 b).

6.5.5.4.2 El recipiente interior no se diseñará para cumplir su función de retención sin su envolvente exterior. Un recipiente interior "rígido" es aquél que conserva aproximadamente su forma cuando está vacío, pero no provisto de sus cierres y no sostenido por la envoltura exterior. Todo recipiente interior que no sea "rígido" se considerará "flexible".

6.5.5.4.3 La envoltura exterior estará normalmente constituida por un material rígido conformado de manera que proteja el recipiente interior contra daños físicos durante la manipulación y el transporte, pero no se diseñará para cumplir la función de retención. En su caso, comprenderá la paleta de soporte.

6.5.5.4.4 Un GRG/IBC compuesto cuyo recipiente interior esté totalmente encerrado en la envoltura exterior, deberá diseñarse de tal manera que pueda controlarse fácilmente el buen estado de este recipiente interior después de las pruebas de estanqueidad y de presión hidráulica.

6.5.5.4.5 La capacidad de los GRG/IBC del tipo 31HZ2 no será superior a 1.250 litros.

6.5.5.4.6 El recipiente interior deberá fabricarse a partir de una materia plástica apropiada cuyas características sean conocidas; su resistencia deberá ser adecuada para su capacidad y el uso previsto. Salvo en el caso del material plástico reciclado tal como se define en 1.2.1, no se podrá emplear ningún material ya utilizado, excepto los residuos de la producción o los materiales reprocesados resultantes del mismo proceso de fabricación. El material deberá tener una resistencia apropiada al envejecimiento y a la degradación causada por el contenido y, en su caso, por las radiaciones ultravioletas. Cuando proceda, deberá tenerse en cuenta su comportamiento a baja temperatura. La filtración del contenido no deberá constituir un peligro en ningún caso, en las condiciones normales de transporte.

6.5.5.4.7 Si es necesaria una protección contra las radiaciones ultravioletas, deberá obtenerse por adición de negro de humo u otros pigmentos o inhibidores adecuados. Estos aditivos deberán ser compatibles con el contenido y conservar su eficacia durante toda la vida de servicio del recipiente interior. Si se hace uso de negro de humo, pigmentos o inhibidores distintos de los utilizados durante la fabricación del prototipo probado, no serán necesarios nuevos ensayos si la proporción de negro de humo, pigmentos o inhibidores es tal que no tenga efectos nefastos sobre las propiedades físicas del material de construcción.

6.5.5.4.8 Podrán incorporarse aditivos en el material del recipiente interior para mejorar su resistencia al envejecimiento u otras características, a condición de que no alteren las propiedades físicas o químicas del material.

6.5.5.4.9 El recipiente interior de los GRG/IBC del tipo 31HZ2 deberá tener como mínimo tres capas de película plástica.

6.5.5.4.10 La resistencia del material y el modo de construcción de la envolvente exterior deberán ser adecuados para la capacidad del GRG/IBC compuesto y el uso previsto.

6.5.5.4.11 La envoltura exterior no deberá tener asperezas susceptibles de dañar el recipiente interior.

6.5.5.4.12 Las envolturas exteriores metálicas deberán ser de un metal apropiado y tener un espesor suficiente.

6.5.5.4.13 Las envolturas exteriores de madera natural deberán ser de madera bien seca, comercialmente exenta de humedad y sin defectos susceptibles de reducir sensiblemente la resistencia de cualquier elemento de la envoltura. La parte superior y el fondo podrán ser de aglomerado de madera resistente al fuego, como tableros duros, tableros de partículas u otro tipo apropiado.

6.5.5.4.14 Las envolturas exteriores de contrachapado deberán ser de contrachapado hecho de chapas bien secadas, obtenidas por desenrollado, corte o aserrado, comercialmente exentas de humedad y sin defectos susceptibles de reducir sensiblemente la resistencia de la envolvente. Todas las capas deberán encolarse utilizando una cola resistente al agua. Podrán utilizarse otros materiales apropiados con el contrachapado para la fabricación de envolturas. Los paneles de las envolturas deberán estar firmemente clavados o grapados sobre los montantes de ángulo o sobre los extremos o se montarán por otros medios igualmente eficaces.

6.5.5.4.15 Las paredes de las envolturas exteriores de aglomerado de madera deberán ser de madera reconstituida resistente al agua, como tableros duros, tableros de partículas u otro tipo apropiado. Las otras partes de las envolturas podrán hacerse de otros materiales apropiados.

6.5.5.4.16 En el caso de envolturas exteriores de cartón, deberá utilizarse un cartón compacto o un cartón ondulado (doble-cara, doble-doble o triple) resistente y de buena calidad, apropiado para la capacidad de la envoltura y el uso previsto. La resistencia al agua de la superficie exterior deberá ser tal que el aumento de peso, medido durante un ensayo de determinación de la absorción de agua de una duración de 30 minutos según el método de Cobb, no sea superior a 155 $g/m^2$ (ver la norma ISO 535:1991). El cartón deberá tener las características apropiadas de resistencia al plegado. El cartón deberá ser troquelado, plegado sin desgarrarse y hendido, de manera que pueda montarse sin fisuras, roturas en la superficie o flexión excesiva. Las acanaladuras del cartón ondulado deberán estar firmemente encoladas a los papeles que forman las caras.

6.5.5.4.17 Las extremidades de las envolturas exteriores de cartón podrán tener un marco de madera o ser totalmente de madera. Podrán reforzarse por medio de listones de madera.

6.5.5.4.18 Las uniones de montaje de las envolturas exteriores de cartón deberán ser de banda engomada, de lengüeta encolada o de lengüeta grapada. Las uniones de lengüeta deberán tener un recubrimiento suficiente. Cuando el cierre se efectúe por encolado o con una banda engomada, la cola deberá ser resistente al agua.

6.5.5.4.19 Cuando la envolvente exterior sea de plástico, el material deberá satisfacer las disposiciones de 6.5.5.4.6 a 6.5.5.4.8, entendiéndose en este caso que las disposiciones aplicables al recipiente interior serán aplicables a la envoltura exterior de los GRG/IBC compuestos.

6.5.5.4.20 La envoltura exterior de un GRG/IBC del tipo 31HZ2 deberá rodear por completo el recipiente interior.

6.5.5.4.21 Todo palet soporte que forme parte integrante del GRG/IBC o todo palet separable, deberá estar previsto para una manipulación mecanizada del GRG/IBC lleno hasta el peso total máximo admisible.

6.5.5.4.22 El palet separable o el palet soporte deberán diseñarse de manera que impidan un hundimiento del fondo del GRG/IBC que pueda provocar daños durante la manipulación.

6.5.5.4.23 Si el palet es separable, la envoltura exterior deberá estar fijada firmemente a él para asegurar la estabilidad deseada durante la manipulación y el transporte. Además, la cara superior del palet separable, no deberá tener ninguna aspereza susceptible de dañar el GRG/IBC.

6.5.5.4.24 Podrán utilizarse dispositivos de refuerzo, tales como soportes de madera, para mejorar la resistencia al apilado, pero éstos deberán estar situados en el exterior del recipiente interior.

6.5.5.4.25 Si los GRG/IBC están destinados a ser apilados, la superficie de apoyo deberá ser tal que la carga se reparta de una manera segura. Estos GRG/IBC deberán diseñarse de manera que esta carga no sea soportada por el recipiente interior.

**6.5.5.5** ***Disposiciones particulares aplicables a los GRG/IBC de cartón***

6.5.5.5.1 Estas disposiciones son aplicables a los GRG/IBC de cartón, destinados al transporte de materias sólidas con llenado o vaciado por gravedad. Los GRG/IBC de cartón son del tipo 11G.

6.5.5.5.2 Los GRG/IBC de cartón no deberán llevar dispositivos de elevación por la parte alta.

6.5.5.5.3 El cuerpo deberá ser de cartón compacto o un cartón ondulado (doble-cara, doble-doble o triple) resistente y de buena calidad, apropiado para el contenido del GRG/IBC y el uso previsto. La resistencia al agua de la superficie exterior deberá ser tal que el aumento de peso, medido durante un ensayo de determinación de la absorción de agua de una duración de 30 minutos según el método de Cobb, no sea superior a 155 $g/m^2$ (ver la norma ISO 535:1991). El cartón deberá tener las características apropiadas de resistencia al plegado. El cartón deberá ser troquelado, plegado sin desgarrarse y hendido, de manera que pueda montarse sin fisuras, roturas en la superficie o flexión excesiva. Las acanaladuras del cartón ondulado deberán estar firmemente encoladas a las hojas de cobertura.

6.5.5.5.4 Las paredes, comprendidas la tapa y el fondo, deberán tener una resistencia mínima a la perforación de 15 J, medida según la norma ISO 3036:1975.

6.5.5.5.5 El solapamiento al nivel de las uniones del cuerpo de los GRG/IBC deberá ser suficiente y el montaje deberá hacerse con cinta adhesiva, cola o grapas metálicas o bien por otros medios que sean al menos igualmente eficaces. Cuando el montaje se efectúe por encolado o con cinta adhesiva, la cola deberá ser resistente al agua. Las grapas metálicas deberán atravesar por completo los elementos a fijar y tener una forma tal o estar protegidas de tal manera que no puedan raspar o perforar el forro.

6.5.5.5.6 El forro deberá hacerse de un material apropiado. La resistencia del material y el procedimiento de construcción del GRG/IBC deberán ser adecuados para la capacidad y el uso previsto. Las uniones y los cierres deberán ser estancos a las materias pulverulentas y capaces de soportar las presiones y choques susceptibles de producirse en condiciones normales de manipulación y transporte.

6.5.5.5.7 Todo palet soporte que forme parte integrante del GRG/IBC o todo palet separable, deberá estar previsto para una manipulación mecanizada del GRG/IBC lleno hasta el peso bruto máximo admisible.

6.5.5.5.8 El palet separable o el palet soporte deberán diseñarse de manera que impidan un hundimiento del fondo del GRG/IBC que pueda provocar daños durante la manipulación.

6.5.5.5.9 Si el palet es separable, el cuerpo deberá estar fijado firmemente a ella para asegurar la estabilidad deseada durante la manipulación y el transporte. Además, la cara superior del palet separable, no deberá tener ninguna aspereza susceptible de dañar el GRG/IBC.

6.5.5.5.10 Podrán utilizarse dispositivos de refuerzo, tales como soportes de madera, para mejorar la resistencia al apilado, pero éstos deberán estar situados en el exterior del forro.

6.5.5.5.11 Si los GRG/IBC están destinados a ser apilados, la superficie de apoyo deberá ser tal que la carga se reparta de una manera segura.

**6.5.5.6** ***Disposiciones particulares aplicables a los GRG/IBC de madera***

6.5.5.6.1 Las presentes disposiciones son aplicables a los GRG/IBC de madera destinada al transporte de materias sólidas con llenado o vaciado por gravedad. Los GRG/IBC de madera son de los tipos siguientes:

11C Madera natural con forro
11D Contrachapado con forro
11F Aglomerado de madera con forro

6.5.5.6.2 Los GRG/IBC de madera no tiene que estar provistos de dispositivos de elevación por la parte alta.

6.5.5.6.3 La resistencia de los materiales utilizados y el modo de construcción del cuerpo deberán ser adecuados para el contenido del GRG/IBC y el uso previsto.

6.5.5.6.4 Si el cuerpo es de madera natural, ésta deberá estar bien seca, comercialmente exenta de humedad y sin defectos susceptibles de reducir sensiblemente la resistencia de cualquier elemento constitutivo del GRG/IBC. Cada elemento del GRG/IBC deberá ser de una sola pieza o considerado como equivalente. Los elementos se considerarán equivalentes a los de una sola pieza cuando se monten por encolado según un método apropiado (por ejemplo, ensamblaje por cola de milano, de ranura y lengüeta o machihembrado o de unión plana con al menos dos grapas onduladas de metal en cada unión) o por otros métodos que sean al menos igualmente eficaces.

6.5.5.6.5 Si el cuerpo es de tablero contrachapado, éste deberá tener al menos tres chapas y estar hecho de chapas bien secadas, obtenidas por desenrollado, corte o aserrado, comercialmente exentas de humedad y sin defectos susceptibles de reducir sensiblemente la resistencia del cuerpo. Todas las chapas deberán pegarse utilizando un adhesivo resistente al agua. Podrán utilizarse otros materiales apropiados con el tablero contrachapado para la fabricación del cuerpo.

6.5.5.6.6 Si el cuerpo es de aglomerado de madera, éste deberá ser resistente al agua, como tableros duros, tableros de partículas u otro tipo apropiado.

6.5.5.6.7 Los paneles de los GRG/IBC deberán estar firmemente clavados o grapados sobre los montantes de ángulo o sobre los extremos o se montarán por otros medios igualmente eficaces.

6.5.5.6.8 El forro deberá hacerse de un material apropiado. La resistencia del material y el procedimiento de construcción del GRG/IBC flexible deberán ser adecuados para la capacidad y el uso previsto. Las uniones y los cierres deberán ser estancos a las materias pulverulentas y capaces de soportar las presiones y choques susceptibles de producirse en condiciones normales de manipulación y transporte.

6.5.5.6.9 Toda paleta soporte que forme parte integrante del GRG/IBC o toda paleta separable, deberá estar prevista para una manipulación mecánica del GRG/IBC lleno hasta la masa bruto máxima autorizada.

6.5.5.6.10 La paleta separable o la paleta soporte deberán diseñarse de manera que impidan un hundimiento del fondo del GRG/IBC que pueda provocar daños durante la manipulación.

6.5.5.6.11 Si la paleta es separable, el cuerpo deberá estar fijado firmemente a él para asegurar la estabilidad deseada durante la manipulación y el transporte. Además, la cara superior de la paleta separable no deberá tener ningún abombamiento susceptible de dañar el GRG/IBC.

6.5.5.6.12 Podrán utilizarse dispositivos de refuerzo, tales como soportes de madera, para mejorar la resistencia al apilamiento, pero éstos deberán estar situados en el exterior del forro.

6.5.5.6.13 Si los GRG/IBC están destinados a ser apilados, la superficie de apoyo deberá ser tal que la carga se reparta de una manera segura.

## 6.5.6 Disposiciones relativas a las pruebas

### 6.5.6.1 *Realización y frecuencia de las pruebas*

6.5.6.1.1 Cada diseño tipo de GRG/IBC deberá pasar con éxito las pruebas prescritas en este Capítulo antes de su uso y debe ser aprobado por la autoridad competente que autoriza la colocación de la marca. El diseño tipo del GRG/IBC lo determina el diseño, el tamaño, el material utilizado y su espesor, el modo de construcción y los dispositivos de llenado y vaciado; no obstante, puede incluir diversos tratamientos de la superficie. Incluye igualmente GRG/IBC que sólo difieren del prototipo en sus dimensiones exteriores reducidas.

6.5.6.1.2 Las pruebas deben realizarse en GRG/IBC preparados para el transporte. Los GRG/IBC deberán llenarse siguiendo las indicaciones dadas en las secciones aplicables. Las materias a transportar en los GRG/IBC podrán sustituirse por otras materias, siempre que esto no falsee los resultados de los ensayos. En el caso de materias sólidas, si se utiliza una materia distinta de la transportada, deberá tener las mismas características físicas (densidad, granulometría, etc.) que la materia a transportar. Se permitirá el uso de cargas adicionales, tales como sacos de granalla de plomo, para obtener la masa total requerido para el bulto, a condición de que se coloquen de manera que no se falseen los resultados de la prueba.

### 6.5.6.2 *Pruebas sobre el diseño tipo*

6.5.6.2.1 Para cada diseño tipo, tamaño, espesor de pared y modo de construcción, un GRG/IBC deberá someterse a las pruebas enumeradas, de conformidad con las disposiciones de 6.5.6.4 a 6.5.6.13, en el orden indicado en la tabla de 6.5.6.3.7. Estas pruebas sobre el diseño tipo deberán realizarse de conformidad con los procedimientos establecidos por la autoridad competente.

6.5.6.2.2 Para probar que la compatibilidad química con las mercancías o líquidos patrones contenidos es suficiente, conforme a 6.5.6.3.3 o 6.5.6.3.5 para los GRG/IBC de plástico rígido del tipo 31H2 y para los GRG/IBC compuestos de los tipos 31HH1 y 31HH2, se puede utilizar un segundo GRG/IBC si los GRG/IBC están diseñados para su apilamiento. En estos casos, los dos GRG/IBC deben someterse a un almacenamiento preliminar.

6.5.6.2.3 La autoridad competente podrá autorizar la realización de pruebas selectivas con GRG/IBC que no difieran de un tipo ya aprobado más que en puntos poco importantes, como, por ejemplo, dimensiones exteriores ligeramente más pequeñas.

6.5.6.2.4 Si se utilizan paletas desmontables para las pruebas, el acta de la prueba levantada de conformidad con 6.5.6.14 deberá incluir una descripción técnica de las paletas utilizados.

**6.5.6.3** ***Acondicionamiento para las pruebas***

6.5.6.3.1 Los GRG/IBC de papel y cartón y los GRG/IBC compuestos con envoltura exterior de cartón, deberán acondicionarse durante 24 h al menos en una atmósfera cuya temperatura y humedad relativa estén controladas. La elección deberá hacerse entre tres opciones posibles. La considerada preferible es: 23 °C ± 2 °C y 50% ± 2% de humedad relativa. Las otras dos son respectivamente: 20 °C ± 2 °C y 65% ± 2% de humedad relativa y 27 °C ± 2 °C y 65% ± 2% de humedad relativa.

***NOTA:*** *Los valores medios deberán encontrarse dentro de estos límites. Las fluctuaciones de corta duración, así como las limitaciones que afecten a las medidas, podrán causar variaciones de una medida a otra del ± 5% para la humedad relativa, sin que esto tenga efectos notables sobre la reproducibilidad de las pruebas.*

6.5.6.3.2 Además, deberán hacerse medidas para asegurarse de que el plástico utilizado para la fabricación de GRG/IBC de plástico rígido (tipos 31H1 y 31H2) y de GRG/IBC compuestos (tipos 31HZ1 y 31HZ2) satisface las disposiciones enunciadas en 6.5.5.3.2 a 6.5.5.3.4 y 6.5.5.4.6 a 6.5.5.4.8.

6.5.6.3.3 Para demostrar la compatibilidad química con las mercancías contenidas, será suficiente someter las muestras de GRG/IBC a un almacenamiento previo de seis meses de duración, durante el cual las muestras permanecerán llenas de las materias que estén destinadas a contener o de materias conocidas por tener efectos equivalentes en el plástico utilizado al menos en lo referente a la formación de fisuras, debilitamiento o degradación molecular; luego, las muestras deberán someterse a las pruebas enumeradas en la tabla de 6.5.6.3.7.

6.5.6.3.4 Si se ha demostrado el comportamiento satisfactorio del plástico por otros medios, no será necesario el ensayo de compatibilidad anterior. Dichos métodos deberán ser al menos equivalentes a este ensayo de compatibilidad y ser reconocidos por la autoridad competente.

6.5.6.3.5 Para los GRG/IBC rígidos de polietileno (tipos 31H1 y 31H2), definidos en 6.5.5.3, y para los GRG/IBC compuestos con un recipiente interior de polietileno (tipos 31HZ1 y 31HZ2), definidos en 6.5.5.4, la compatibilidad química con los líquidos de llenado asimilados conforme al 4.1.1.21 puede probarse de la manera siguiente con líquidos patrones (véase 6.1.6).

Los líquidos patrones son representativos del proceso de degradación del polietileno, debido al reblandecimiento después de un hinchamiento, a la fisuración bajo tensión, a la degradación molecular, o a sus efectos acumulados.

Se puede probar la compatibilidad química suficiente de estos GRG/IBC mediante un almacenamiento de muestras de ensayo necesarias durante 3 semanas a 40 °C con el líquido patrón apropiado; si este líquido es agua, el almacenamiento conforme a este procedimiento no es necesario. El almacenamiento no es necesario para las muestras utilizadas para las pruebas de apilamiento, si el líquido patrón utilizado es una solución tensoactiva o el ácido acético. Después de este almacenamiento, las muestras deben superar las pruebas previstas en 6.5.6.4 a 6.5.6.9.

Para el hidroperóxido de terc-butilo con un contenido en peróxido superior al 40% y para los ácidos peroxiacéticos de la clase 5.2, el ensayo de compatibilidad no debe hacerse con líquidos patrones. Para estas materias, la compatibilidad química suficiente de las muestras debe ser verificada mediante su almacenamiento con la materia que van a transportar durante seis meses a temperatura ambiente.

Los resultados de este procedimiento para los GRG/IBC de polietileno, pueden aprobarse para un diseño tipo semejante cuya superficie interna esté fluorada.

6.5.6.3.6 Para los diseños tipo de GRG/IBC de polietileno, definidos en el 6.5.6.3.5 que han satisfecho los ensayos definidos en 6.5.6.3.5, se puede también verificar la compatibilidad química con las materias de llenado por medio de ensayos en laboratorio que prueben que el efecto de estas materias de llenado para las muestras de ensayo es más débil que el de los líquidos patrones apropiados, teniendo en cuenta los mecanismos de degradación. Son también aplicables las mismas condiciones definidas en 4.1.1.21.2 en lo que se refiere a las densidades relativas y a las presiones de vapor.

6.5.6.3.7 *Orden de ejecución de las pruebas sobre el diseño tipo*

| Tipo de GRG/IBC | Vibración [f] | Levantamiento por abajo | Levantamiento por arriba [a] | Apilamiento [b] | Estanqueidad | Presión hidráulica | Caída | Desgarramiento | Vuelco | Enderezamiento [c] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Metálico: | | | | | | | | | | |
| 11A, 11B, 11N | - | 1ª [a] | 2º | 3º | - | - | 4º [e] | - | - | - |
| 21A, 21B, 21N | - | 1ª [a] | 2º | 3º | 4º | 5º | 6º [e] | | | |
| 31A, 31B, 31N | 1ª | 2º [a] | 3º | 4º | 5º | 6º | 7º [e] | | | |
| Flexible [d] | | | x [c] | x | - | - | x | x | x | x |
| Plástico rígido: | | | | | | | | | | |
| 11H1, 11H2 | - | 1ª [a] | 2º | 3º | - | - | 4º | - | - | - |
| 21H1, 21H2 | - | 1ª [a] | 2º | 3º | 4º | 5º | 6º | | | |
| 31H1, 31H2 | 1ª | 2º [a] | 3º | 4º [g] | 5º | 6º | 7º | | | |
| Compuesto: | | | | | | | | | | |
| 11HZ1, 11HZ2 | - | 1ª [a] | 2º | 3º | - | - | 4º [e] | - | - | - |
| 21HZ1, 21HZ2 | - | 1ª [a] | 2º | 3º | 4º | 5º | 6º [e] | | | |
| 31HZ1, 31HZ2 | 1ª | 2º [a] | 3º | 4º [g] | 5º | 6º | 7º [e] | | | |
| Cartón | - | 1ª | - | 2º | - | - | 3º | - | - | - |
| Madera | - | 1ª | - | 2º | - | - | 3º | - | - | - |

a) *Si se ha diseñado el GRG/IBC para este método de manipulación.*
b) *Si se ha diseñado el GRG/IBC para el apilado.*
c) *Si se ha diseñado el GRG/IBC para ser levantado por la parte alta o por el costado.*
d) *Los ensayos a ejecutar se indican con el signo x; un GRG/IBC que se haya sometido a un ensayo puede utilizarse para otros en un orden cualquiera.*
e) *Para el ensayo de caída se puede utilizar otro GRG/IBC del mismo diseño.*
f) *Puede emplearse otro GRG/IBC con el mismo diseño para la prueba de vibraciones.*
g) *El segundo GRG/IBC definido en 6.5.6.2.2 puede utilizarse en cualquier orden, después de un almacenamiento preliminar.*

### 6.5.6.4 *Prueba de levantamiento por debajo*

6.5.6.4.1 *Aplicabilidad*

Como prueba sobre diseño tipo para todos los GRG/IBC de cartón y de madera y para todos los tipos de GRG/IBC provistos de dispositivos de levantamiento por debajo.

6.5.6.4.2 *Preparación del GRG/IBC para la prueba*

El GRG/IBC debe llenarse. Se le debe añadir una carga uniforme. La masa del GRG/IBC lleno y de la carga debe ser igual a 1,25 veces la masa bruta máxima admisible.

6.5.6.4.3 *Modo operatorio*

El GRG/IBC deberá levantarse y bajarse dos veces con una carretilla elevadora de horquilla, cuyos brazos estén situados en posición central y separada tres cuartas partes de la dimensión del lado de inserción (excepto si los puntos de inserción son fijos). Los brazos deberán introducirse hasta tres cuartas partes de la profundidad de inserción. La prueba deberá repetirse para todas las posiciones de inserción posibles.

6.5.6.4.4 *Criterio de aceptación*

No deberá observarse deformación permanente que haga que el GRG/IBC, comprendida su palet-soporte si existe, sea inadecuado para el transporte, ni pérdida de contenido.

### 6.5.6.5 *Prueba de levantamiento por arriba*

6.5.6.5.1 *Aplicabilidad*

Como prueba sobre diseño tipo para todos los tipos de GRG/IBC diseñados para ser levantados por arriba y para los GRG/IBC flexibles diseñados para ser levantados por arriba o por el costado.

6.5.6.5.2 *Preparación del GRG/IBC para la prueba*

Los GRG/IBC metálicos, de plástico rígido y compuestos serán llenados. La carga será agregada y distribuida uniformemente. Los GRG/IBC deberán cargarse al doble de su masa bruta máxima admisible. Los GRG/IBC flexibles deberán llenarse de un material representativo y a continuación, cargarse hasta un valor de seis veces su masa bruta máxima admisible, debiendo estar la carga repartida uniformemente.

6.5.6.5.3 *Modo operatorio*

Los GRG/IBC metálicos y los flexibles deberán levantarse de la manera prevista hasta que dejen de tocar el suelo y mantenerse en esta posición durante 5 minutos.

Los GRG/IBC de plástico rígido y los compuestos deberán ser levantados:

a) por cada par de dispositivos de elevación diagonalmente opuestos, aplicando las fuerzas de elevación verticalmente, durante 5 minutos.

b) por cada par de dispositivos de elevación diagonalmente opuestos, aplicando las fuerzas de elevación hacia el centro del GRG/IBC a 45° respecto a la vertical, durante 5 minutos.

6.5.6.5.4 Podrán utilizarse otros métodos de elevación por arriba y preparación de la muestra para los GRG/IBC flexibles, siempre que sean al menos igual de eficaces.

6.5.6.5.5 *Criterios de aceptación*

a) Para los GRG/IBC metálicos, de plástico rígido y compuestos: El GRG/IBC deberá permanecer seguro en las condiciones normales de transporte, no deberá observarse ni deformación permanente del GRG/IBC, comprendido su palet soporte si existe, ni pérdida de contenido.

b) Para los GRG/IBC flexibles: no deberán observarse daños en el GRG/IBC o en sus dispositivos de elevación que hagan el GRG/IBC inadecuado para el transporte o la manipulación, ni pérdida de contenido.

**6.5.6.6 *Prueba de apilamiento***

6.5.6.6.1 *Aplicabilidad*

Como prueba sobre diseño tipo para todos los tipos de GRG/IBC diseñados para el apilado.

6.5.6.6.2 *Preparación del GRG/IBC para la prueba.*

El GRG/IBC debe llenarse hasta su masa bruta máxima admisible. Si la densidad del producto utilizado para la prueba no lo permite, se debe añadir una carga uniformemente repartida para poder probarlo con su masa bruta admisible.

6.5.6.6.3 *Modo operatorio*

a) El GRG/IBC deberá colocarse sobre su base en un suelo duro y horizontal sometiéndolo a una carga de prueba superpuesta repartida uniformemente (véase 6.5.6.6.4). Para los GRG/IBC de plástico rígido del tipo 31H2 y los GRG/IBC compuestos de los tipos 31HH1 y 31HH2, se debe efectuar una prueba de apilamiento después del almacenamiento preliminar con la materia de llenado original o un líquido patrón (véase 6.1.6) conforme al 6.5.6.3.3 o al 6.5.6.3.5 utilizando el segundo GRG/IBC definido en 6.5.6.2.2. Los GRG/IBC deberán someterse a la carga de prueba durante al menos:

i) 5 minutos para los GRG/IBC metálicos;

ii) 28 días a 40 °C, para los GRG/IBC de plástico rígido de los tipos 11H2, 21H2 y 31H2 y para los GRG/IBC compuestos provistos de envolturas exteriores de plástico capaces de soportar la carga de apilado (es decir, los tipos 11HH1, 11HH2, 21HH1, 21HH2, 31HH1 y 31HH2);

iii) 24 horas para todos los otros tipos de GRG/IBC;

b) La carga de prueba deberá aplicarse por uno de los métodos siguientes:

i) uno o varios GRG/IBC del mismo tipo, llenos hasta su masa bruta máxima admisible, se apilarán sobre el GRG/IBC a ensayar;

ii) se cargarán pesos del valor apropiado sobre una placa plana o sobre una placa que simule la base del GRG/IBC; esta placa se colocará sobre el GRG/IBC a ensayar.

6.5.6.6.4 *Cálculo de la carga de prueba superpuesta*

La carga que deberá aplicarse al GRG/IBC será 1,8 veces la masa bruta máxima admisible del número de GRG/IBC semejantes que puedan apilarse sobre el GRG/IBC durante el transporte.

6.5.6.6.5 *Criterios de aceptación*

a) Para todos los tipos de GRG/IBC distintos de los flexibles: no deberá observarse deformación permanente que haga que el GRG/IBC, comprendido su palet soporte si existe, sea inadecuado para el transporte, ni pérdida de contenido.

b) Para los GRG/IBC flexibles: no deberá observarse ningún daño en el cuerpo que haga el GRG/IBC inadecuado para el transporte, ni pérdida de contenido.

**6.5.6.7** ***Prueba de estanqueidad***

6.5.6.7.1 *Aplicabilidad*

Como prueba sobre un diseño tipo y prueba periódica para los tipos de GRG/IBC destinados al transporte de líquidos o materias sólidas con llenado o vaciado bajo presión.

6.5.6.7.2 *Preparación del GRG/IBC para la prueba*

La prueba deberá realizarse antes de aplicar, en su caso, el calorifugado. Si los cierres están provistos de respiraderos, deberán sustituirse por cierres semejantes sin respiradero o cerrar el respiradero herméticamente.

6.5.6.7.3 *Modo operatorio y presión a aplicar*

La prueba deberá realizarse al menos durante 10 minutos con aire a una presión (manométrica) mínima de 20 kPa (0,2 bar). La estanqueidad al aire del GRG/IBC deberá determinarse por un método apropiado, tal como el ensayo de presión de aire diferencial o inmersión del GRG/IBC en agua o, para los GRG/IBC metálicos, aplicando a las costuras y uniones una solución jabonosa. En caso de inmersión, será necesario aplicar un factor de corrección para tener en cuenta la presión hidrostática.

6.5.6.7.4 *Criterio de aceptación*

No deberá observarse ninguna fuga de aire.

**6.5.6.8** ***Prueba de presión interna (hidráulica)***

6.5.6.8.1 *Aplicabilidad*

Como prueba sobre diseño tipo para los tipos de GRG/IBC destinados al transporte de líquidos o materias sólidas con llenado o vaciado bajo presión.

6.5.6.8.2 *Preparación del GRG/IBC para la prueba*

La prueba deberá realizarse antes de aplicar, en su caso, el calorifugado. Deberán desmontarse los dispositivos de descompresión tapando sus orificios de montaje o bien dejarse fuera de servicio.

6.5.6.8.3 *Modo operatorio*

La prueba deberá realizarse durante 10 minutos como mínimo a una presión hidrostática que no será inferior a la indicada en 6.5.6.8.4. El GRG/IBC no deberá ser apretado mecánicamente durante la prueba.

6.5.6.8.4 *Presión a aplicar*

6.5.6.8.4.1 GRG/IBC metálicos:

a) en el caso de los GRG/IBC de los tipos 21A, 21B y 21N, para las materias sólidas del grupo de embalaje I: 250 kPa (2,5 bar) de presión manométrica;

b) en el caso de los GRG/IBC de los tipos 21A, 21B, 21N, 31A, 31B y 31N, para las materias de los grupos de embalaje II o III: 200 kPa (2 bar) de presión manométrica;

c) además, en el caso de los GRG/IBC de los tipos 31A, 31B y 31N: 65 kPa (0,65 bar) de presión manométrica. Esta prueba deberá realizarse antes de la prueba a 200 kPa (2 bar).

6.5.6.8.4.2 GRG/IBC de plástico rígido y compuestos:

a) GRG/IBC de los tipos 21H1, 21H2, 21HZ1 y 21HZ2: 75 kPa (0,75 bar) de presión manométrica;

b) GRG/IBC de los tipos 31H1, 31H2, 31HZ1 y 31HZ2: el mayor de dos valores, determinando el primero por uno de los métodos siguientes:

i) la presión manométrica total medida en el GRG/IBC (presión de vapor de la materia a transportar, más la presión parcial del aire o de un gas inerte, menos 100 kPa) a 55 °C, multiplicada por un coeficiente de seguridad de 1,5; para determinar esta presión manométrica total, se tomará como base un grado de llenado máximo de conformidad con las disposiciones de 4.1.1.4 y una temperatura de llenado de 15 °C;

ii) 1,75 veces la presión de vapor a 50 °C de la materia a transportar, menos 100 kPa, pero con un valor mínimo de 100 kPa.

iii) 1,5 veces la presión de vapor a 55 °C de la materia a transportar, menos 100 kPa, pero con un valor mínimo de 100 kPa.

y determinándose la segunda de la forma siguiente:

iv) dos veces la presión estática de la materia a transportar, con un valor mínimo de dos veces la presión estática del agua.

6.5.6.8.5 *Criterios de aceptación*

a) GRG/IBC de los tipos 21A, 21B, 21N, 31A, 31B y 31N, sometidos a la presión de prueba según 6.5.6.8.4.1 a) o b): no deberá observarse ninguna fuga;

b) GRG/IBC de los tipos 31A, 31B y 31N sometidos a la presión de prueba según 6.5.6.8.4.1 c): no deberá observarse ninguna deformación permanente que haga el GRG/IBC inadecuado para el transporte, ni fuga;

c) GRG/IBC de plástico rígido y compuestos: no deberá observarse ninguna deformación permanente que haga el GRG/IBC inadecuado para el transporte, ni fuga.

**6.5.6.9 *Prueba de caída***

6.5.6.9.1 *Aplicabilidad*

Como prueba sobre diseño tipo para todos los tipos de GRG/IBC.

6.5.6.9.2 *Preparación del GRG/IBC para la prueba*

a) GRG/IBC metálicos: el GRG/IBC deberá llenarse al menos hasta el 95% de su capacidad máxima para las materias sólidas o al menos hasta el 98% de su capacidad máxima para los líquidos. Deberán desmontarse los dispositivos de descompresión tapando sus orificios de montaje o bien dejarse fuera de servicio.

b) GRG/IBC flexibles: el GRG/IBC deberá llenarse hasta su masa bruta máxima admisible, debiendo estar el contenido repartido uniformemente.

c) GRG/IBC de plástico rígido y compuestos: el GRG/IBC deberá llenarse al menos hasta el 95% de su capacidad máxima para las materias sólidas o el 98% de su capacidad máxima para los líquidos. Deberán desmontarse los dispositivos de descompresión tapando sus orificios de montaje o bien dejarse fuera de servicio. La aprueba de los GRG/IBC se realizará una vez que la temperatura de la muestra y su contenido haya bajado a un valor no superior a - 18 °C. Si se preparan así las muestras de ensayo de GRG/IBC compuestos, no será necesario someterlos al acondicionamiento dispuesto en 6.5.6.3.1. Los líquidos utilizados para la prueba deberán mantenerse en estado líquido, añadiendo anticongelante si es necesario. Este acondicionamiento no será necesario si los materiales del GRG/IBC conservan a bajas temperaturas una ductilidad y una resistencia a la tracción suficientes;

d) GRG/IBC de cartón y de madera: el GRG/IBC deberá llenarse al menos hasta el 95% de su capacidad máxima.

6.5.6.9.3 *Modo operatorio*

El GRG/IBC deberá caer sobre una superficie no elástica, horizontal, plana, maciza y rígida de acuerdo con las disposiciones del 6.1.5.3.4, de manera que el impacto se produzca sobre la parte de la base del GRG/IBC considerada como la más vulnerable.

Para los GRG/IBC de una capacidad igual o inferior a 0,45 $m^3$, deberá realizarse además una prueba de caída:

a) GRG/IBC metálicos: sobre la parte más vulnerable, exceptuada la parte de la base sometida al primer ensayo;
b) GRG/IBC flexibles: sobre el lado más vulnerable;
c) GRG/IBC de plástico rígido, compuestos, de cartón y de madera: de plano sobre un lado, de plano sobre la parte superior y sobre una esquina.

Se puede utilizar el mismo GRG/IBC para todos los ensayos o un GRG/IBC del mismo modelo de tipo, para cada ensayo, según se quiera.

6.5.6.9.4 *Altura de caída*

Para los sólidos y los líquidos, si la prueba se realiza con el sólido o líquido que se va a transportar o con otra materia que tenga básicamente las mismas características físicas:

| Grupo de embalaje I | Grupo de embalaje II | Grupo de embalaje III |
|---|---|---|
| 1,8 m | 1,2 m | 0,8 m |

Para las materias líquidas, si la prueba se realiza con agua:

a) si la materia a transportar tiene una densidad relativa que no sobrepase 1,2:

| Grupo de embalaje II | Grupo de embalaje III |
|---|---|
| 1,2 m | 0,8 m |

b) si la materia a transportar tiene una densidad relativa que sobrepase 1,2, las alturas de caída deberán calcularse sobre la base de la densidad relativa (d) de la materia a transportar, redondeando al primer decimal superior, como se indica a continuación:

| Grupo de embalaje II | Grupo de embalaje III |
|---|---|
| d x 1,0 m | d x 0,67 m |

6.5.6.9.5 *Criterios de aceptación*

a) GRG/IBC metálicos: no deberá observarse ninguna pérdida de contenido;

b) GRG/IBC flexibles: no deberá observarse ninguna pérdida de contenido; una perdida ligera en los cierres o en las costuras, por ejemplo, después del choque no se considerará un fallo del GRG/IBC, a condición de que no se observe una fuga posterior al elevar el GRG/IBC por encima del suelo;

c) GRG/IBC de plástico rígido, compuestos, de cartón y de madera: no deberá observarse ninguna pérdida de contenido. Una pérdida ligera en los cierres después del choque no se considerará un fallo del GRG/IBC, a condición de que no se observe ninguna fuga posterior;

d) Todos los GRG/IBC: No deberán observase daños que hagan al GRG/IBC no apto para su transporte con el propósito de reciclaje o eliminación, ni pérdida de contenido. Además, con medios apropiados, se deberá poder levantar el GRG/IBC del suelo sin tocarlo durante cinco minutos.

***NOTA:*** *Los criterios recogidos en el apartado d) se aplican a los diseños tipo de GRG/IBC fabricados a partir del 1º de enero de 2011.*

**6.5.6.10** ***Prueba de desgarramiento***

6.5.6.10.1 *Aplicabilidad*

Como prueba sobre diseño tipo para todos los tipos de GRG/IBC flexibles.

6.5.6.10.2 *Preparación del GRG/IBC para la prueba*

El GRG/IBC deberá llenarse al menos hasta al menos el 95% de su capacidad y hasta su masa bruta máxima admisible, debiendo estar el contenido repartido uniformemente.

6.5.6.10.3 *Modo operatorio*

En el GRG/IBC colocado en el suelo, se hará un corte con cuchillo de 100 mm de largo en todo el espesor de la pared sobre una cara larga del GRG/IBC a 45º respecto al eje principal del mismo, a mitad de distancia entre el fondo y el nivel superior del contenido. Se aplicará entonces al GRG/IBC una carga superpuesta y repartida uniformemente, igual a dos veces la masa bruta máxima admisible. Esta carga deberá aplicarse al menos durante cinco minutos. Un GRG/IBC diseñado para ser levantado por arriba o por el lado, una vez quitada la carga superpuesta, deberá a continuación levantarse por encima del suelo, manteniéndolo en esta posición durante 5 minutos.

6.5.6.10.4 *Criterio de aceptación*

El corte no deberá agrandarse más del 25% respecto a su longitud inicial.

**6.5.6.11 *Prueba de vuelco***

6.5.6.11.1 *Aplicabilidad*

Como prueba sobre diseño tipo para todos los tipos de GRG/IBC flexibles.

6.5.6.11.2 *Preparación del GRG/IBC para la prueba*

El GRG/IBC deberá llenarse al menos hasta al menos el 95% de su capacidad y hasta su masa bruta máxima admisible, debiendo estar el contenido repartido uniformemente.

6.5.6.11.3 *Modo operatorio*

Se hará bascular el GRG/IBC de manera que caiga sobre una parte cualquiera de su parte superior sobre una superficie rígida, no elástica, lisa, plana y horizontal.

6.5.6.11.4 *Altura de vuelco*

| Grupo de embalaje I | Grupo de embalaje II | Grupo de embalaje III |
|---|---|---|
| 1,8 m | 1,2 m | 0,8 m |

6.5.6.11.5 *Criterio de aceptación*

No deberá observarse ninguna pérdida de contenido. Una ligera perdida por los cierres o costuras después del impacto no se considerará como un fallo del GRG/IBC, a condición de que no se observe ninguna fuga ulterior.

**6.5.6.12 *Prueba de enderezamiento***

6.5.6.12.1 *Aplicabilidad*

Como prueba sobre diseño tipo para todos los tipos de GRG/IBC flexibles diseñados para ser levantados por la parte superior o por el lado.

6.5.6.12.2 *Preparación del GRG/IBC para la prueba*

El GRG/IBC deberá llenarse al menos hasta el 95% de su capacidad y hasta su masa bruta máxima admisible, debiendo estar el contenido repartido uniformemente.

6.5.6.12.3 *Modo operatorio*

Se levantará el GRG/IBC, tumbado sobre un lado, a una velocidad de al menos 0,1 m/s hasta que quede suspendido por encima del suelo, mediante un dispositivo de elevación, o dos de estos dispositivos si tiene cuatro.

6.5.6.12.4 *Criterio de aceptación*

No deberán observarse daños en el GRG/IBC o en sus dispositivos de elevación que hagan el GRG/IBC inadecuado para el transporte o la manipulación.

**6.5.6.13** ***Prueba de vibración***

6.5.6.13.1 *Aplicabilidad*

Para todos los GRG/IBC destinados al transporte de líquidos, como prueba de diseño tipo.

***NOTA:*** *Esta prueba se aplicará a los diseños tipo de GRG/IBC fabricados después del 31 de diciembre de 2010 (ver también el 1.6.1.14).*

6.5.6.13.2 *Preparación del GRG/IBC para la prueba*

Se seleccionará al azar un GRG/IBC como muestra y se deberá equipar y cerrar como si fuese a ser utilizado para el transporte. El GRG/IBC deberá llenarse con agua, como mínimo hasta el 98% de su capacidad máxima.

6.5.6.13.3 *Método y duración de la prueba*

6.5.6.13.3.1 Deberá colocarse el GRG/IBC en el centro de la plataforma de la máquina de pruebas con una doble amplitud sinusoidal vertical (desplazamiento de pico a pico) de 25 mm $\pm$ 5%. De ser necesario, se colocarán dispositivos de sujeción que, sin restringir el movimiento vertical, impidan que la muestra pueda salirse de la plataforma en sentido horizontal.

6.5.6.13.3.2 La prueba se deberá llevar a cabo durante una hora a una frecuencia que provoque que parte de la base del GRG/IBC se eleve momentáneamente sobre la plataforma vibratoria durante parte de cada ciclo de forma que se pueda insertar por completo una cuña de metal de forma intermitente en, como mínimo, un punto entre la base del GRG/IBC y la plataforma de prueba. Puede necesitarse ajustar la frecuencia después del ajuste inicial para evitar que el GRG/IBC entre en resonancia. Sin embargo, la frecuencia de ensayo deberá continuar permitiendo la colocación de la cuña de metal debajo del GRG/IBC tal y como se describe en este párrafo. Para pasar la prueba, es esencial la capacidad de insertar continuamente la cuña de metal. La cuña de metal que se emplee para esta prueba deberá tener como mínimo un espesor de 1,6 mm, una anchura de 50 mm y una longitud suficiente para que pueda introducirse entre el GRG/IBC y la plataforma de pruebas al menos de 100 mm.

6.5.6.13.4 *Criterios para pasar la prueba*

Se comprobará que no exista ninguna fuga o rotura. Además, se comprobará que no existan roturas o fallos de los componentes estructurales, como soldaduras rotas o fallo en un elemento de fijación.

**6.5.6.14** ***Acta de las pruebas***

6.5.6.14.1 Deberá levantarse un acta de las pruebas que incluya al menos las indicaciones siguientes poniéndola a disposición de los usuarios del GRG/IBC:

1. Nombre y dirección del laboratorio de ensayos;
2. Nombre y dirección del solicitante (si es necesario);
3. Número de identificación exclusivo del acta de las pruebas;
4. Datos del acta de las pruebas
5. Fabricante del GRG/IBC;
6. Descripción del prototipo del GRG/IBC (dimensiones, materiales, cierres, espesor de la pared, etc.) comprendido lo relativo al procedimiento de fabricación (moldeo por soplado, por ejemplo) y, si procede, planos y fotos;
7. Capacidad máxima;
8. Características del contenido de la prueba: viscosidad y peso por unidad de volumen para los líquidos y granulometría para los sólidos, por ejemplo. En el caso del plástico rígido y los GRG/IBC compuestos sujetos a la prueba de presión hidráulica a que se hace referencia en 6.5.6.8, la temperatura del agua empleada;
9. Descripción y resultados de las pruebas;
10. El acta de las pruebas deberá firmarse con indicación del nombre y cargo del firmante.

6.5.6.14.2 El acta de las pruebas debe atestiguar que el GRG/IBC preparado para el transporte se ha probado de conformidad con las disposiciones aplicables del presente capítulo y que la utilización de otros métodos de embalaje u otros elementos de embalaje puede invalidar el acta. Deberá ponerse un ejemplar del acta de las pruebas a disposición de la autoridad competente.

## CAPÍTULO 6.6

## DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN DE GRANDES EMBALAJES Y A LAS PRUEBAS A LAS QUE DEBEN SOMETERSE

### 6.6.1 Generalidades

6.6.1.1 Las disposiciones del presente capítulo no serán aplicables:

a) a los embalajes para la clase 2, a excepción de los grandes embalajes para objetos de la clase 2, incluidos los generadores de aerosoles;

b) a los embalajes para la clase 6.2, a excepción de los grandes embalajes para desechos clínicos, n.e.p. (N.º ONU 3291);

c) a los bultos de la clase 7 que contengan materias radiactivas.

6.6.1.2 Los grandes embalajes deberán fabricarse, probarse y reconstruirse de conformidad con un programa de aseguramiento de la calidad juzgado satisfactorio por la autoridad competente, de manera que cada gran embalaje fabricado o reconstruido satisfaga las disposiciones del presente capítulo.

***NOTA***: *la norma ISO 16106:2020 "Envases y embalajes para el transporte de mercancías peligrosas. Envases y embalajes para el transporte de mercancías peligrosas, grandes recipientes a granel (GRG/IBC) y grandes embalajes. Guía para la aplicación de la Norma ISO 9001" proporciona una guía aceptable sobre los procedimientos que se pueden seguir.*

6.6.1.3 Las disposiciones particulares aplicables a los grandes embalajes indicados en el 6.6.4 se basan en los grandes embalajes utilizados actualmente. Para tener en cuenta el progreso científico y técnico, se admite utilizar grandes embalajes cuyas especificaciones difieran de las indicadas en el 6.6.4, siempre que tengan la misma eficacia, que se acepten por la autoridad competente y que cumplan las prescripciones formuladas en 6.6.5. Se admiten otros métodos de pruebas de las descritas en el ADR siempre que sean equivalentes y estén reconocidos por la autoridad competente.

6.6.1.4 Los fabricantes y distribuidores posteriores de embalajes deben suministrar las informaciones sobre los procedimientos a seguir, así como una descripción de los tipos y dimensiones de los cierres (incluyendo las uniones necesarias) y cualquier otro componente necesario para asegurar que los bultos, tal y como se presentan al transporte, puedan superar las pruebas de comportamiento aplicables de este capítulo.

### 6.6.2 Código para designar los tipos de grandes embalajes

6.6.2.1 El código utilizado para los grandes embalajes constará:

a) de 2 cifras árabes, a saber:

50 para los grandes embalajes rígidos,
51 para los grandes embalajes flexibles; y

b) Una letra mayúscula en caracteres latinos que indique el material: madera, acero, etc., según la lista de 6.1.2.6.

6.6.2.2 Las letras "T" o "W" pueden seguir al código del gran embalaje. La letra "T" significa que se trata de un gran embalaje de socorro conforme a las prescripciones del párrafo 6.6.5.1.9. La letra "W" significa que el gran embalaje, aunque sea del mismo tipo que el que designa el código, está fabricado según una especificación distinta de la del 6.6.4 pero considerada equivalente conforme a las disposiciones del 6.6.1.3.

### 6.6.3 Marcado

#### 6.6.3.1 *Marcas principales*

Todo gran embalaje construido y destinado a ser utilizado de conformidad con las disposiciones del ADR, deberá llevar las marcas colocadas de manera duradera y legible, colocadas en un

lugar bien visible. Las letras, los números y los símbolos deben medir al menos 12 mm de alto e incluir los elementos siguientes:

a) el símbolo de la ONU para el embalaje  ;

Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, un contenedor para granel flexible, una cisterna portátil y un CGEM, cumplen las disposiciones aplicables de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.11. Para los grandes embalajes metálicos, sobre los cuales las marcas serán colocadas por estampación o embutición en relieve, se admitirá el uso de las mayúsculas "UN" en lugar del símbolo;

b) el número "50" para designar un gran embalaje rígido o "51" para un gran embalaje flexible, seguido por la letra del material de acuerdo con la lista de 6.5.1.4.1 b);

c) una letra mayúscula para indicar el grupo o grupos de embalaje para el cual o los cuales ha sido aceptado el prototipo:

X para los grupos de embalaje I, II y III
Y para los grupos de embalaje II y III
Z para el grupo de embalaje III solamente;

d) el mes y el año (dos últimas cifras) de fabricación;

e) el símbolo del Estado que autoriza el marcado, bajo la forma del signo distintivo utilizado sobre los vehículos en circulación internacional por carretera[1];

f) el nombre o el símbolo del fabricante u otra identificación atribuida al gran embalaje por la autoridad competente;

g) la carga aplicada durante la prueba de apilamiento, en kg. Para los grandes embalajes no diseñados para ser apilados, la mención deberá ser "0";

h) la masa bruta máxima admisible en kg.

Las marcas prescritas deberán seguir el orden indicado anteriormente.

Cada marca colocada conforme a los apartados a) a h) debe estar claramente separada, por ejemplo, por una barra oblicua o por un espacio, de manera que sea fácilmente identificable.

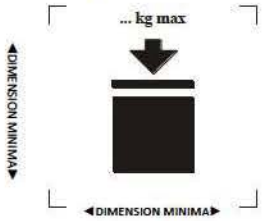
**6.6.3.2** ***Ejemplos de marcado:***

| | |
|---|---|
|  50A/X/05 01/N/PQRS 2500/1000 | para grandes embalajes de acero que pueden ser apilados:<br>carga de apilamiento 2.500 kg;<br>masa bruta máxima: 1.000 kg |
|  50AT/Y/05 01/B/PQRS 2500/1000 | para grandes embalajes de socorro en acero que pueden ser apilados:<br>carga de apilamiento 2.500 kg;<br>masa bruta máxima: 1.000 kg |
|  50H/Y/04 02/D/ABCD 987 0/800 | para grandes embalajes de plástico que no pueden ser apilados;<br>masa bruta máxima: 800 kg |
|  51H/Z/06 01/S/1999 0/500 | para grandes embalajes flexibles que no pueden ser apilados;<br>masa bruta máxima: 500 kg |

6.6.3.3 La carga máxima de apilamiento autorizada deberá indicarse sobre el símbolo como se indica en la figura 6.6.3.3.1 o en la figura 6.6.3.3.2. El símbolo debe ser duradero y bien visible.

[1] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre circulación por carretera de 1968.*

**Figura 6.6.3.3.1**




Gran embalaje que se puede apilar

**Figura 6.6.3.3.2**




Gran embalaje que NO se puede apilar

Las dimensiones mínimas deben ser de 100 mm x 100 mm Las letras y números que indiquen la masa admisible deberán tener como mínimo una altura de 12 mm La zona situada en el interior de las marcas de impresión debe ser cuadrada y, cuando las dimensiones no estén especificadas, todos los elementos deberán respetar aproximadamente las proporciones representadas anteriormente. La masa indicada encima del símbolo no debe sobrepasar la carga aplicada en la prueba del diseño tipo (ver 6.6.5.3.3.4) dividida por 1,8.

6.6.3.4 Cuando un gran embalaje se ajuste a uno o más modelos tipo ensayados de gran embalaje, incluido uno más modelos tipo ensayados de gran embalaje o GRG/IBC, el gran embalaje podrá llevar más de una marca para indicar los requisitos de los ensayos pertinentes que haya superado. Cuando en un gran embalaje aparezca más de una marca, las marcas deberán figurar muy cerca unas de otras y cada una de ellas deberá mostrarse en su totalidad.

## 6.6.4 Disposiciones particulares aplicables a los grandes embalajes

### 6.6.4.1 *Disposiciones particulares aplicables a los grandes embalajes metálicos*

50A de acero
50B de aluminio
50N de metal (distinto del acero y del aluminio)

6.6.4.1.1 Los grandes embalajes deberán fabricarse de un metal dúctil apropiado cuya soldabilidad esté perfectamente demostrada. Las soldaduras deberán realizarse según las reglas de buena práctica y ofrecer todas las garantías de seguridad. Cuando proceda, deberá tenerse en cuenta el comportamiento del material a baja temperatura.

6.6.4.1.2 Deberán adoptarse precauciones para evitar daños por corrosión galvánica resultantes del contacto entre metales diferentes.

### 6.6.4.2 *Disposiciones particulares aplicables a los grandes embalajes de materiales flexibles*

51H de plástico flexible
51M de papel

6.6.4.2.1 Los grandes embalajes deberán construirse con materiales apropiados. La resistencia del material y el modo de construcción de los grandes embalajes flexibles deberán ser adecuados para la capacidad y el uso previsto.

6.6.4.2.2 Todos los materiales utilizados para la construcción de grandes embalajes flexibles del tipo 51M, después de una inmersión completa en agua durante 24 horas como mínimo, deberán conservar al menos el 85% de la resistencia a la tracción medida inicialmente en el material acondicionado en equilibrio a una humedad relativa máxima del 67%.

6.6.4.2.3 Las uniones deberán realizarse por costura, empotramiento en caliente, encolado u otro método equivalente. Todas las costuras deberán llevar presillas.

6.6.4.2.4 Los grandes embalajes flexibles deberán tener una resistencia adecuada al envejecimiento y a la degradación causada por las radiaciones ultravioletas, a las condiciones climáticas o a la acción del contenido, para que sean adecuados para el uso previsto.

6.6.4.2.5 Si es necesaria una protección contra las radiaciones ultravioletas para los grandes embalajes flexibles de plástico, deberá obtenerse por adición de negro de humo u otros pigmentos o inhibidores adecuados. Estos aditivos deberán ser compatibles con el contenido y conservar su eficacia durante toda la vida de servicio del gran embalaje. Si se hace uso de negro de humo, pigmentos o inhibidores

distintos de los utilizados durante la fabricación del prototipo probado, no serán necesarias nuevas pruebas si la proporción de negro de humo, pigmentos o inhibidores es tal que no afecte adversamente a las propiedades físicas del material.

6.6.4.2.6 Podrán incorporarse aditivos en el material del gran embalaje para mejorar su resistencia al envejecimiento u otras características, a condición de que no alteren las propiedades físicas o químicas.

6.6.4.2.7 Cuando el gran embalaje esté lleno, la relación entre su altura y su anchura no será superior a 2:1.

**6.6.4.3** ***Disposiciones particulares aplicables a los grandes embalajes de plástico rígido***

50H de plástico rígido

6.6.4.3.1 El gran embalaje deberá fabricarse a partir de una materia plástica apropiada cuyas características sean conocidas y su resistencia deberá ser adecuada para su capacidad y el uso previsto. El material deberá tener una resistencia apropiada al envejecimiento y a la degradación causada por la materia contenida y, en su caso, por las radiaciones ultravioletas. Cuando proceda, deberá tenerse en cuenta su comportamiento a baja temperatura. Cualquier filtración del contenido no deberá constituir un peligro en ningún caso, en las condiciones normales de transporte.

6.6.4.3.2 Si es necesaria una protección contra las radiaciones ultravioletas, deberá obtenerse por adición de negro de humo u otros pigmentos o inhibidores adecuados. Estos aditivos deberán ser compatibles con el contenido y conservar su eficacia durante toda la vida de servicio del embalaje exterior. Si se hace uso de negro de humo, pigmentos o inhibidores distintos de los utilizados durante la fabricación del prototipo probado, no serán necesarias nuevas ensayos si la proporción de negro de humo, pigmentos o inhibidores es tal que no tenga efectos adversos sobre las propiedades físicas del material de construcción.

6.6.4.3.3 Podrán incorporarse aditivos en el material del gran embalaje para mejorar su resistencia al envejecimiento u otras características, a condición de que no alteren las propiedades físicas o químicas.

**6.6.4.4** ***Disposiciones particulares aplicables a los grandes embalajes de cartón***

50G de cartón rígido

6.6.4.4.1 El gran embalaje deberá ser de cartón compacto o un cartón ondulado (doble-cara, doble-doble o triple) resistente y de buena calidad, apropiado para la capacidad y el uso previsto. La resistencia al agua de la superficie exterior deberá ser tal que el aumento de masa, medida durante un ensayo de determinación de la absorción de agua de una duración de 30 minutos según el método de Cobb, no sea superior a 155 $g/m^2$ (ver la norma ISO 535:1991). El cartón deberá poseer características apropiadas de resistencia al plegado. El cartón deberá poder ser troquelado, plegado sin desgarrarse y hendido, de manera que pueda montarse sin fisuras, roturas en la superficie o flexión excesiva. Las acanaladuras del cartón ondulado deberán estar firmemente encoladas a los papeles que forman las caras.

6.6.4.4.2 Las paredes, comprendidas la tapa y el fondo, deberán tener una resistencia mínima a la perforación de 15 J, medida según la norma ISO 3036:1975.

6.6.4.4.3 Para el embalaje exterior de los grandes embalajes, el solapamiento en las uniones deberá ser suficiente y el montaje deberá hacerse con cinta adhesiva, cola o grapas metálicas o bien por otros medios que sean al menos igualmente eficaces. Cuando el montaje se efectúe por encolado o con cinta adhesiva, la cola deberá ser resistente al agua. Las grapas metálicas deberán atravesar por completo los elementos a fijar y tener una forma tal o estar protegidas de tal manera que no puedan raspar o perforar el forro.

6.6.4.4.4 Toda paleta soporte que forme parte integrante del gran embalaje o todo palet separable, deberá ser adecuada para una manipulación mecánica del gran embalaje lleno hasta la masa bruta máxima admisible.

6.6.4.4.5 La paleta separable o la paleta soporte deberán diseñarse de manera que impidan cualquier desbordamiento lateral de la base del gran embalaje que pueden causar daños a éste durante la manipulación.

6.6.4.4.6 Si la paleta es separable, el cuerpo deberá estar fijado firmemente a ella para asegurar la estabilidad deseada durante la manipulación y el transporte. La paleta separable no deberá tener en su superficie superior ninguna aspereza que pueda causar daños en el gran embalaje.

6.6.4.4.7 Podrán utilizarse dispositivos de refuerzo, tales como montantes de madera, para mejorar la resistencia al apilamiento, pero éstos deberán estar situados en el exterior del forro.

6.6.4.4.8 Si los grandes embalajes están diseñados para ser apilados, la superficie de apoyo deberá ser tal que la carga se reparta de una manera segura.

**6.6.4.5** ***Disposiciones particulares aplicables a los grandes embalajes de madera***

50C de madera natural
50D de tablero contrachapado
50F de aglomerado de madera

6.6.4.5.1 La resistencia de los materiales utilizados y el modo de construcción deberán ser adecuados para la capacidad del gran embalaje y el uso previsto.

6.6.4.5.2 Si el gran embalaje es de madera natural, ésta deberá estar bien seca, comercialmente exenta de humedad y sin defectos susceptibles de reducir sensiblemente la resistencia de cualquier elemento constitutivo del gran embalaje. Cada elemento constitutivo de los grandes embalajes de madera natural deberá ser de una sola pieza o considerado como equivalente. Los elementos se considerarán equivalentes a los de una sola pieza cuando se monten por encolado según un método apropiado, por ejemplo, ensamblaje por cola de milano, de ranura y lengüeta o machihembrado o de unión plana con al menos dos grapas onduladas de metal en cada unión o por otros métodos que sean al menos igualmente eficaces.

6.6.4.5.3 Si el gran embalaje es de tablero contrachapado, éste deberá tener al menos tres chapas y estar hecho de chapas bien secadas, obtenidas por desenrollado, corte o aserrado, comercialmente exentas de humedad y sin defectos susceptibles de reducir sensiblemente la resistencia del gran embalaje. Todas las chapas deberán pegarse utilizando un adhesivo resistente al agua. Podrán utilizarse otros materiales apropiados con el tablero contrachapado para la fabricación de grandes embalajes.

6.6.4.5.4 Si el gran embalaje es de aglomerado de madera, ésta deberá ser una madera resistente al agua, como tableros duros, tableros de partículas u otro tipo apropiado.

6.6.4.5.5 Los paneles de los grandes embalajes deberán estar sólidamente clavados o los lados o esquinas fijados en escuadra o ensambladas mediante otros dispositivos igualmente apropiados.

6.6.4.5.6 Toda paleta soporte que forme parte integrante del gran embalaje o todo palet separable, deberá ser adecuada para una manipulación mecánica del gran embalaje lleno hasta la masa bruta máxima autorizada.

6.6.4.5.7 La paleta separable o la paleta soporte deberán diseñarse de manera que impidan cualquier desbordamiento lateral de la base del gran embalaje que pueda causar daños a éste durante la manipulación.

6.6.4.5.8 Si la paleta es separable, el cuerpo deberá estar fijado firmemente a ella para asegurar la estabilidad deseada durante la manipulación y el transporte. La paleta separable no deberá tener en su superficie superior ninguna aspereza que pueda causar daños en el gran embalaje.

6.6.4.5.9 Podrán utilizarse dispositivos de refuerzo, tales como montantes de madera, para mejorar la resistencia al apilamiento, pero éstos deberán estar situados en el exterior del forro.

6.6.4.5.10 Si los grandes embalajes están diseñados para ser apilados, la superficie de apoyo deberá ser tal que la carga se reparta de una manera segura.

**6.6.5 Disposiciones relativas a las pruebas**

**6.6.5.1** ***Realización y frecuencia de las pruebas***

6.6.5.1.1 El diseño tipo de cada gran embalaje deberá someterse a las pruebas indicadas en 6.6.5.3 siguiendo los métodos establecidos por la autoridad competente que autoriza la colocación del marcado y será aprobado por dicha autoridad.

6.6.5.1.2 Cada diseño tipo de gran embalaje deberá pasar con éxito las pruebas prescritas en este Capítulo antes de su uso. El diseño tipo del gran embalaje lo determina el diseño, el tamaño, el material utilizado y su espesor, el modo de construcción y de sujeción, pero puede incluir diversos tratamientos de la superficie. Incluye igualmente grandes embalajes que no difieren del diseño tipo más que en su altura nominal reducida.

6.6.5.1.3 Las pruebas deberán realizarse sobre muestras de la producción a intervalos fijados por la autoridad competente. Cuando dichas pruebas se efectúen sobre grandes embalajes de cartón, se considerará una preparación para las condiciones ambientes equivalente a la que responda a las disposiciones indicadas en 6.6.5.2.4.

6.6.5.1.4 Además, las pruebas deberán repetirse después de cada modificación que afecte al diseño, al material o al modo de construcción de un gran embalaje.

6.6.5.1.5 La autoridad competente podrá autorizar la realización de ensayos selectivos con grandes embalajes que no difieran de un tipo ya probado más que en puntos poco importantes: grandes embalajes que contengan envases interiores de menor tamaño o de menor masa neta o grandes embalajes que tengan una o varias dimensiones exteriores ligeramente reducidas, por ejemplo.

6.6.5.1.6 *(Reservado).*

***NOTA:*** *Para las condiciones relativas al conjunto de diferentes tipos de envases interiores en un gran embalaje y las modificaciones admisibles de los envases interiores, véase 4.1.1.5.1.*

6.6.5.1.7 La autoridad competente podrá en todo momento exigir la demostración, mediante la ejecución de las pruebas de la presente sección, de que los grandes embalajes de la fabricación de serie pueden resistir las pruebas sufridas por el prototipo.

6.6.5.1.8 Podrán realizarse varios ensayos sobre una misma muestra, a condición de que la validez de los resultados no se vea afectada y la autoridad competente haya dado su aprobación.

6.6.5.1.9 *Grandes embalajes de socorro*

Los grandes embalajes de socorro deberán ser aprobados y marcados conforme a las disposiciones aplicables a los grandes embalajes del grupo de embalaje II destinados al transporte de materias sólidas o de embalajes/envases interiores, pero:

a) La materia utilizada para ejecutar los ensayos deberá ser agua, y los grandes embalajes de socorro deberán ser llenados, al menos, al 98% de su capacidad máxima. Se puede añadir, por ejemplo, sacos de granalla de plomo, a fin de obtener la masa total requerida del bulto, colocándolos de manera que no puedan influir en los resultados de los ensayos. Se puede, también, en la prueba de caída, variar la altura de caída conforme al párrafo 6.6.5.3.4.4.2 b);

b) Los grandes embalajes de socorro deberán, además, ser sometidos con éxito al ensayo de estanqueidad a 30 kPa y los resultados de estos ensayos se aportarán en el acta de ensayo prescrita en el 6.6.5.4; y

c) Los grandes embalajes de socorro deberán llevar la marca "T" indicada en el párrafo 6.6.2.2.

### 6.6.5.2 *Preparación para las pruebas*

6.6.5.2.1 Las pruebas deberán realizarse sobre grandes embalajes preparados para el transporte, comprendidos los envases interiores u objetos a transportar. Los embalajes/envases interiores deberán llenarse al menos hasta el 98% de su capacidad máxima en el caso de líquidos y el 95% en el caso de sólidos. Para los grandes embalajes en los cuales los envases interiores estén destinados a contener materias sólidas o líquidas, las pruebas prescritas para el contenido líquido y para el contenido sólido son distintas. Las materias contenidas en los envases interiores o en los objetos a transportar contenidos en los grandes embalajes podrán ser sustituidos por otras materias u objetos, salvo si esto supone un riesgo de falsear los resultados de las pruebas. Si se utilizan otros envases interiores u objetos, deberán tener las mismas características físicas (masa, etc.) que los envases interiores o los objetos a transportar. Se permitirá el uso de cargas adicionales, tales como sacos de granalla de plomo, para obtener la masa total requerida para el bulto, a condición de que se coloquen de manera que no se falseen los resultados de la prueba.

6.6.5.2.2 En los ensayos de caída para líquidos, cuando se utilice una materia sustitutiva, ésta tendrá una densidad relativa y viscosidad similares a las de la materia que vaya a transportarse. En estos ensayos podrá emplearse también el agua, en las condiciones establecidas en 6.6.5.3.4.46.6.5.2.3. Para los grandes embalajes de plástico y los grandes embalajes que contengan envases interiores de plástico - que no sean sacos destinados a contener materias sólidas u objetos será necesario, antes de la prueba de caída, acondicionar la muestra y su contenido a una temperatura igual o inferior a -18 ºC. Este acondicionamiento no será necesario si los materiales de embalaje presentan características suficientes de ductilidad y resistencia a la tracción a bajas temperaturas. Si las muestras de prueba se acondicionan de esta manera, no será obligatorio el acondicionamiento dispuesto en 6.6.5.2.4. Los líquidos utilizados para la prueba deberán mantenerse en estado líquido mediante adición de anticongelante si es necesario.

6.6.5.2.3 Los grandes embalajes de plástico y los grandes embalajes que contengan embalajes/envases interiores de plástico (que no sean sacos destinados a contener sólidos u objetos) deberán someterse al ensayo de caída una vez que la muestra de ensayo y su contenido han sido acondicionadas a una temperatura igual o inferior a –18 °C. Este acondicionamiento no será necesario si los materiales de los embalajes/envases presentan características suficientes de ductilidad y resistencia a la tracción a bajas temperaturas. Cuando la muestra de ensayo se haya preparado de esta manera, puede suprimirse la condición establecida en 6.6.5.2.4. Los líquidos utilizados para el ensayo se mantendrán en estado líquido mediante la adición de anticongelante si es necesario

6.6.5.2.4 Los grandes embalajes de cartón deberán acondicionarse durante 24 horas como mínimo en una atmósfera que tenga una humedad relativa y una temperatura controladas. La elección deberá hacerse entre tres opciones posibles.

Las condiciones consideradas preferibles para este acondicionamiento son 23 °C ± 2 °C para la temperatura y 50% ± 2% para la humedad relativa; otras condiciones aceptables son respectivamente 20 °C ± 2 °C y 65% ± 2%, y 27 °C ± 2 °C y 65% ± 2%.

***NOTA:*** *Los valores medios deberán encontrarse dentro de estos límites. Las fluctuaciones de corta duración, así como las limitaciones que afecten a las medidas, podrán causar variaciones de las medidas individuales que lleguen hasta el ± 5% para la humedad relativa, sin que esto tenga efectos notables sobre la reproducción de los resultados de las pruebas.*

**6.6.5.3** ***Condiciones de prueba***

6.6.5.3.1 *Prueba de levantamiento por debajo*

6.6.5.3.1.1 Aplicabilidad

Ensayo sobre prototipo para todos los tipos de grandes embalajes provistos de medios de levantamiento por debajo.

6.6.5.3.1.2 Preparación del gran embalaje para la prueba

El gran embalaje deberá cargarse con 1,25 veces su masa bruta máxima admisible, debiéndose repartir la carga uniformemente.

6.6.5.3.1.3 Modo operatorio

El gran embalaje deberá levantarse y bajarse dos veces con ayuda de las horquillas de una carretilla elevadora colocadas en posición central y separada tres cuartas partes de la dimensión del lado de inserción (excepto si los puntos de inserción son fijos). Las horquillas deberán introducirse hasta tres cuartas partes de la profundidad de inserción. La prueba deberá repetirse para todas las direcciones de inserción posibles.

6.6.5.3.1.4 Criterios de aceptación

No deberá observarse ninguna deformación permanente que haga que el gran embalaje resulte inadecuado para el transporte, ni pérdida de contenido.

6.6.5.3.2 *Prueba de levantamiento por arriba*

6.6.5.3.2.1 Aplicabilidad

Prueba sobre prototipo para todos los tipos de grandes embalajes provistos de medios de levantamiento por arriba.

6.6.5.3.2.2 Preparación del gran embalaje para la prueba

El gran embalaje deberá cargarse con 2 veces su masa bruta máxima admisible. Un gran embalaje flexible debe cargarse hasta 6 veces su masa bruta máxima admisible, y la carga debe repartirse uniformemente.

6.6.5.3.2.3 Modo operatorio

El gran embalaje deberá levantarse de la manera prevista hasta que deje de tocar el suelo y debe mantenerse en esta posición durante 5 minutos.

6.6.5.3.2.4 *Criterios de aceptación*

a) Para los grandes embalajes metálicos y de plástico rígido: no deberá observarse deformación permanente que haga que el gran embalaje, comprendido su paleta soporte si existe, inadecuado para el transporte, ni pérdida de contenido.

b) Para los grandes embalajes flexibles: no deberán observarse daños en el gran embalaje o en sus dispositivos de elevación que hagan al gran embalaje inadecuado para el transporte o la manipulación, ni perdida de contenido.

6.6.5.3.3 *Prueba de apilamiento*

6.6.5.3.3.1 Aplicabilidad

Prueba sobre prototipo para todos los grandes embalajes diseñados para el apilado.

6.6.5.3.3.2 Preparación del gran embalaje para la prueba

El gran embalaje deberá cargarse con la masa bruta máxima admisible.

6.6.5.3.3.3 Modo operatorio

El gran embalaje deberá colocarse sobre su base sobre un suelo duro, plano y horizontal y soportar al menos durante 5 minutos una carga de prueba superpuesta uniformemente repartida (ver 6.6.5.3.3.4); si el embalaje es de madera, cartón o plástico deberá soportar esta carga durante 24 horas.

6.6.5.3.3.4 Cálculo de la carga de prueba superpuesta

La carga que podrá aplicarse al gran embalaje será igual a 1,8 veces la masa bruta máxima admisible total del número de grandes embalajes semejantes que puedan apilarse sobre un gran embalaje durante el transporte.

6.6.5.3.3.5 Criterios de aceptación

a) Para todos los tipos de grandes embalajes distintos de los flexibles: no deberá observarse deformación permanente que haga que el gran embalaje, comprendido su paleta soporte si existe, sea inadecuado para el transporte, ni pérdida de contenido.

b) Para los grandes embalajes flexibles: no deberá observarse ningún daño en el cuerpo que haga al gran embalaje inadecuado para el transporte, ni pérdida de contenido.

6.6.5.3.4 *Prueba de caída*

6.6.5.3.4.1 Aplicabilidad

Prueba sobre prototipo para todos los tipos de grandes embalajes.

6.6.5.3.4.2 Preparación del gran embalaje para la prueba

Los grandes embalajes deben llenarse de acuerdo con las disposiciones de 6.6.5.2.1.

6.6.5.3.4.3 Modo operatorio

El gran embalaje deberá caer sobre una superficie no elástica, horizontal, plana, maciza y rígida de acuerdo con las disposiciones del apartado 6.1.5.3.4, de manera que el impacto se produzca sobre la parte de su base considerada como la más vulnerable.

6.6.5.3.4.4 Altura de caída

***NOTA:*** *Los grandes embalajes destinados a materias y objetos de la clase I se someterán a la prueba correspondiente al grupo embalaje II.*

6.6.5.3.4.4.1 En el caso de los envases interiores que contengan materias sólidas, líquidas u objetos, si la prueba se lleva a cabo con el sólido, el líquido o los objetos que van a transportarse, o con otra materia u objeto que posea esencialmente las mismas características:

| Grupo de embalaje I | Grupo de embalaje II | Grupo de embalaje III |
|---|---|---|
| 1,8 m | 1,2 m | 0,8 m |

6.6.5.3.4.4.2 En el caso de los envases interiores para líquidos cuyos ensayos se realicen con agua:

a) Si las materias que se van a transportar tienen una densidad relativa no superior a 1,2:

| Grupo de embalaje I | Grupo de embalaje II | Grupo de embalaje III |
|---|---|---|
| 1,8 m | 1,2 m | 0,8 m |

b) Si las materias que se van a transportar tienen una densidad relativa superior a 1,2, la altura de caída se calculará con arreglo a la densidad relativa (d) de la materia, redondeada al primer decimal superior, como sigue:

| Grupo de embalaje I | Grupo de embalaje II | Grupo de embalaje III |
|---|---|---|
| d x 1,5 (m) | d x 1,0 (m) | d x 0,67 (m) |

6.6.5.3.4.5 Criterios de aceptación

6.6.5.3.4.5.1 El gran embalaje no deberá presentar ningún deterioro que pueda comprometer la seguridad durante el transporte. No deberá producirse ninguna fuga de la materia contenida en el o los envases interiores u objetos.

6.6.5.3.4.5.2 No se admitirá ninguna rotura en los grandes embalajes para objetos de la clase 1 que permita el escape del gran embalaje de materias u objetos explosivos no retenidos.

6.6.5.3.4.5.3 Si un gran embalaje ha sido sometido a una prueba de caída, se considerará que la muestra ha superado la prueba si el contenido ha quedado retenido por completo, incluso si el cierre ha dejado de ser estanco a materias pulverulentas.

**6.6.5.4** ***Aceptación y acta de las pruebas***

6.6.5.4.1 Para cada prototipo de gran embalaje, se atribuirá un certificado y una marca (de conformidad con 6.6.3) atestiguando que el prototipo, comprendido su equipo, satisface las disposiciones relativas a las pruebas.

6.6.5.4.2 Deberá levantarse un acta de las pruebas que incluya al menos las indicaciones siguientes poniéndola a disposición de los usuarios del gran embalaje:

1. nombre y dirección del laboratorio de pruebas;
2. nombre y dirección del solicitante (si es necesario);
3. número de identificación exclusivo del acta de las pruebas;
4. datos del acta de las pruebas;
5. fabricante del gran embalaje;
6. descripción del prototipo de gran embalaje (dimensiones, materiales, cierres, espesor de pared, etc.) y/o foto o fotos;
7. capacidad máxima/masa bruta máximo autorizada;
8. características del contenido de la prueba: tipos y descripciones de los envases interiores o de los objetos utilizados, por ejemplo;
9. descripción y resultados de las pruebas;
10. firma, con indicación del nombre y el cargo del firmante.

6.6.5.4.3 El acta de las pruebas deberá atestiguar que el gran embalaje preparado para el transporte se ha ensayado de conformidad con las disposiciones aplicables del presente capítulo y que la utilización de otros métodos de embalaje u otros elementos de embalaje puede invalidar el acta. Deberá ponerse un ejemplar del acta de las pruebas a disposición de la autoridad competente.

## CAPÍTULO 6.7

## DISPOSICIONES RELATIVAS AL DISEÑO Y A LA CONSTRUCCIÓN DE CISTERNAS PORTÁTILES Y A LOS CONTENEDORES DE GAS DE ELEMENTOS MÚLTIPLES (CGEM) "UN" Y A LOS CONTROLES Y ENSAYOS A LOS QUE DEBEN SOMETERSE

***NOTA 1:*** *Para las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables, contenedores cisternas y cajas móviles cisternas cuyos depósitos estén construidos de materiales metálicos, así como los vehículos batería y contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM), diferentes a los CGEM "UN" ver el capítulo 6.8; para las cisternas de residuos que operan al vacío, ver el capítulo 6.10; y para las cisternas fijas (vehículos cisterna) y las cisternas desmontables con carcasas de plástico reforzado con fibras (PRF), ver el capítulo 6.13;*

***NOTA 2:*** *Las prescripciones del presente capítulo se aplican también a las cisternas portátiles con depósito de plástico reforzado con fibras (PRF) según lo indicado en el capítulo 6.9.*

### 6.7.1 Campo de aplicación y disposiciones generales

6.7.1.1 Las disposiciones de este capítulo se aplican a las cisternas portátiles destinadas al transporte de materiales de las clases 2, 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 7, 8 y 9, así como a los CGEM concebidos para el transporte de gases no refrigerados de la clase 2 para todos los modos de transporte. Además de las disposiciones formuladas en el presente capítulo, y salvo indicación en contrario, las disposiciones aplicables enunciadas en la Convención internacional sobre la seguridad de contenedores (CSC) de 1972, con las modificaciones introducidas, serán de aplicación para toda cisterna portátil multimodal o todo CGEM que responda a la definición de "contenedor" según los términos de dicha Convención. Podrán aplicarse disposiciones suplementarias a las cisternas portátiles offshore y a los CGEM que sean manipulados en alta mar.

6.7.1.2 Para tener en cuenta el progreso científico y técnico, las disposiciones técnicas del presente capítulo podrán ser sustituidas por otras disposiciones ("disposiciones alternativas") que deberán ofrecer un nivel de seguridad que sea como mínimo igual al de las disposiciones del presente capítulo, en cuanto a la compatibilidad con las materias transportadas y la capacidad de la cisterna portátil o del CGEM para resistir choques, cargas y fuego. En caso de transporte internacional, las cisternas portátiles o los CGEM construidos según estas disposiciones alternativas deberán ser aprobadas por las autoridades competentes.

6.7.1.3 La autoridad competente del país de origen podrá emitir una aprobación provisional para el transporte de una materia que no tenga atribuida una instrucción de transporte en cisternas portátiles (T1 a T23, T50 ó T75) en la columna (10) de la tabla A del capítulo 3.2. Esta aprobación deberá estar incluida en la documentación relativa al envío y contener como mínimo la información dada normalmente en las instrucciones relativas a las cisternas portátiles y las condiciones en las cuales debe ser transportada la materia.

### 6.7.2 Disposiciones relativas al diseño y construcción de cisternas portátiles destinadas al transporte de materias de la clase 1 y de las clases 3 a 9, así como a los controles y ensayos a las que deben someterse

#### 6.7.2.1 *Definiciones*

A efectos de la presente sección, se entenderá por:

*Acuerdo alternativo*, una aprobación acordada por la autoridad competente para una cisterna portátil o un CGEM diseñado, construido o probado conforme a disposiciones técnicas o a métodos de ensayo distintos de los definidos en este capítulo;

*Cisterna portátil*, una cisterna multimodal utilizada para el transporte de materias de la clase 1 y de las clases 3 a 9. La cisterna portátil lleva un depósito provisto del equipo de servicio y el equipo de estructura necesario para el transporte de estas materias. La cisterna portátil debe poderse llenar y vaciar sin desmontaje de su equipo de estructura. Debe tener elementos estabilizadores exteriores al depósito y poder ser elevada estando llena. Deberá estar diseñada principalmente para cargarla sobre un vehículo, vagón o navío de mar o de un barco de navegación interior y estar equipada con patines, bancadas o accesorios que faciliten la manipulación mecánica. Los vehículos cisterna para transporte por carretera, los vagones

cisternas, las cisternas no metálicas y los grandes recipientes para granel (GRG/IBC) no se considerarán cisternas portátiles;

*Cisterna portátil offshore (para instalaciones mar adentro),* una cisterna portátil especialmente diseñada para su utilización reiterada en el transporte de mercancías a, desde, y entre instalaciones situadas mar adentro. Esas cisternas estarán diseñadas y construidas de conformidad con las directrices para la aprobación de contenedores para instalaciones mar adentro, manipulados en mar abierta, especificadas por la Organización Marítima Internacional (OMI) en el documento MSC/Circ.860;

*Depósito*, la parte de la cisterna portátil que contiene la materia a transportar (cisterna propiamente dicha), comprendidas las aberturas y sus medios de obturación, pero con exclusión del equipo de servicio y del equipo de estructura exterior;

*Equipo de servicio*, los aparatos de medida y los dispositivos de llenado y vaciado, de aireación, de seguridad, de calefacción, de refrigeración y de aislamiento;

*Equipo de estructura*, los elementos de refuerzo, de fijación, de protección y de estabilización exteriores al depósito;

*Presión de servicio máxima autorizada (PSMA)*, una presión que no debe ser inferior a la mayor de las presiones siguientes, medida en el punto más alto del depósito en su posición de explotación:

a) la presión manométrica efectiva máxima autorizada en el depósito durante el llenado o el vaciado o

b) la presión manométrica efectiva máxima para la cual se haya diseñado el depósito, que no deberá ser inferior a la suma:

   i) de la presión de vapor absoluta (en bar) de la materia a 65 °C menos 1 bar y

   ii) de la presión parcial (en bar) del aire o de otros gases en el espacio no llenado, tal como resulte determinada por una temperatura del espacio no llenado de 65 °C como máximo y una dilatación del líquido debida a la elevación de la temperatura media del contenido de $t_r - t_f$ ($t_f$ = temperatura de llenado, es decir, habitualmente 15 °C, $t_r$ = temperatura máxima media del contenido, 50 °C);

*Presión de cálculo*, la presión a utilizar en los cálculos según un código (de diseño) aprobado para recipientes a presión. La presión de cálculo no deberá ser inferior al mayor de los valores siguientes:

a) la presión manométrica efectiva máxima autorizada en el depósito durante el llenado o el vaciado;

b) la suma de:

   i) la presión de vapor absoluta (en bar) de la materia a 65 °C menos 1 bar;

   ii) la presión parcial (en bar) del aire o de otros gases en el espacio no llenado, tal como resulte determinada por una temperatura del espacio no llenado de 65 °C con un máximo y una dilatación del líquido debida a la elevación de la temperatura media del contenido de $t_r - t_f$ ($t_f$ = temperatura de llenado, es decir, habitualmente 15 °C, $t_r$ = temperatura máxima media del contenido, 50 °C);

   iii) una presión hidrostática calculada de acuerdo con las fuerzas estáticas especificadas en 6.7.2.2.12, pero igual como mínimo a 0,35 bar o

c) dos tercios de la presión de prueba mínima especificada en la instrucción de transporte en cisternas portátiles aplicable de 4.2.5.2.6;

*Presión de prueba*, la presión manométrica máxima en el punto más alto del depósito durante la prueba de presión hidráulica, igual al menos a la presión de cálculo multiplicada por 1,5. La presión de prueba mínima para las cisternas portátiles, según la materia a transportar, está especificada en la instrucción de transporte en cisternas portátiles de 4.2.5.2.6.

*Prueba de estanqueidad*, la prueba consiste en someter el depósito y su equipo de servicio, por medio de un gas, a una presión interior efectiva igual como mínimo al 25% de la PSMA;

*Masa bruta máxima admisible (PBMA)*, la suma de la tara de la cisterna portátil y la carga más pesada cuyo transporte esté autorizado;

*Acero de referencia*, un acero con una resistencia a la tracción de 370 N/mm$^2$ y un alargamiento a la rotura del 27%;

*Acero dulce*, un acero con una resistencia a la tracción mínima garantizada de 360 N/mm$^2$ a 440 N/mm$^2$ y un alargamiento a la rotura mínimo garantizado de conformidad con 6.7.2.3.3.3;

*Acero de grano fino*, un acero cuyo grosor granular de la ferrita, determinado conforme a la norma ASTM E 112-96 o conforme se define en la norma EN 10028-3, Parte 3, es de 6 o menor;

*Elemento fusible*, un dispositivo de descompresión (alivio de presión) que se acciona térmicamente y no reconectable;

*El intervalo de las temperaturas de cálculo* del depósito deberá ser de -40 ºC a 50 ºC para las materias transportadas en condiciones ambientes. Para las materias la temperatura de cálculo deberá ser como mínimo equivalente a la temperatura máxima de la materia durante el llenado, el transporte o el vaciado. Deberán preverse temperaturas de cálculo más rigurosas para las cisternas portátiles sometidas a condiciones climáticas más duras.

**6.7.2.2** ***Disposiciones generales relativas al diseño y a la construcción***

6.7.2.2.1 Los depósitos deberán diseñarse y construirse de acuerdo con las disposiciones de un código para aparatos a presión reconocido por la autoridad competente. Deberán construirse con material metálico susceptible de conformación. En principio, los materiales deberán cumplir normas nacionales o internacionales de materiales. Para los depósitos soldados, sólo se utilizarán materiales cuya soldabilidad esté perfectamente demostrada. Las soldaduras deberán realizarse según las reglas de buena práctica y ofrecer todas las garantías de seguridad. Si el procedimiento de fabricación o los materiales lo exigen, los depósitos deberán someterse a un tratamiento térmico para garantizar una resistencia adecuada de la soldadura y de las zonas afectadas térmicamente. Durante la selección del material, deberá tenerse en cuenta el intervalo de temperaturas de cálculo desde el punto de vista de los riesgos de rotura frágil bajo tensión, formación de fisuras por corrosión y resistencia a los choques. Si se utiliza acero de grano fino, el valor garantizado del límite elástico aparente no deberá ser superior a 460 N/mm$^2$ y el valor garantizado del límite superior de la resistencia a la tracción no deberá ser superior a 725 N/mm$^2$, según las especificaciones del material. El aluminio no podrá utilizarse como material de construcción a menos que se indique esto en una disposición especial de transporte en cisternas portátiles dedicada a una materia específica en la columna (11) de la tabla A del capítulo 3.2 o cuando sea aprobado por la autoridad competente. Si el aluminio está autorizado, deberá estar provisto de un aislamiento para impedir una pérdida significativa de propiedades físicas cuando se someta a una carga térmica de 110 kW/m$^2$ durante 30 minutos como mínimo. El aislamiento deberá conservar su eficacia a cualquier temperatura inferior a 649 °C y estará cubierto de un material que tenga un punto de fusión mínimo de 700 °C. Los materiales de la cisterna portátil deberán estar adaptados al entorno exterior que pueda encontrarse durante el transporte.

6.7.2.2.2 Los depósitos de cisternas portátiles, así como sus órganos y tuberías deberán construirse:

a) bien de un material que sea prácticamente inalterable a la materia o materias a transportar;

b) bien de un material eficazmente pasivado o neutralizado por reacción química; o

c) bien de un material revestido de otro material resistente a la corrosión directamente pegado sobre el depósito o fijado mediante un método equivalente.

6.7.2.2.3 Las juntas de estanqueidad deberán hacerse con un material que no pueda ser atacado por la materia o materias a transportar.

6.7.2.2.4 Si los depósitos están provistos de un revestimiento interior, éste deberá ser prácticamente inatacable por la materia o materias a transportar, homogéneo, no poroso, exento de perforaciones, suficientemente elástico y compatible con las características de dilatación térmica del depósito. El revestimiento del depósito, de los órganos y de las tuberías deberá ser continuo y cubrir la cara de las bridas. Si hay órganos exteriores soldados a la cisterna, el revestimiento deberá ser continuo sobre el órgano y cubrir la cara de las bridas exteriores.

6.7.2.2.5 Las uniones y las soldaduras del revestimiento deberán asegurarse por fusión mutua de los materiales o por otro medio cualquiera igualmente eficaz.

6.7.2.2.6 El contacto entre metales distintos, fuente de corrosión galvánica, deberá evitarse.

6.7.2.2.7 Los materiales de la cisterna portátil, comprendidos los de los dispositivos, juntas de estanqueidad, revestimientos y accesorios no deberán ser capaces de alterar la materia o materias destinadas a ser transportadas en la cisterna portátil.

6.7.2.2.8 Las cisternas portátiles deberán diseñarse y construirse con soportes que ofrezcan una base estable durante el transporte y con dispositivos para elevación y apilado adecuados.

6.7.2.2.9 Las cisternas portátiles deberán diseñarse para soportar como mínimo, sin pérdida del contenido, la presión interna ejercida por el contenido y las cargas estáticas, dinámicas y térmicas en condiciones normales de manipulación y transporte. El diseño deberá demostrar que se han tenido en cuenta los efectos de la fatiga causada por la aplicación repetida de estas cargas durante toda la vida de servicio prevista de la cisterna portátil.

6.7.2.2.9.1 Para las cisternas portátiles destinadas a ser utilizadas en alta mar, las cargas dinámicas impuestas para el manejo en alta mar, deben ser tomadas en consideración.

6.7.2.2.10 Un depósito que deba equiparse con válvulas de depresión deberá diseñarse para resistir, sin deformación permanente, una sobrepresión manométrica exterior superior al menos en 0,21 bar a la presión interna. Las válvulas de depresión deberán estar taradas para que se abran como mínimo a (-) 0,21 bar, a menos que el depósito no esté diseñado para resistir una sobrepresión exterior, en cuyo caso el valor absoluto de la depresión capaz de determinar la apertura de la válvula, no deberá ser superior al valor absoluto de la depresión para la cual se haya diseñado la cisterna. Los depósitos utilizados para el transporte de materias sólidas (pulverulentas o granulares) pertenecientes únicamente a los grupos de embalaje II o III y que no se licuen durante el transporte, pueden ser diseñados para una presión exterior más baja, siempre que lo apruebe la autoridad competente. En este caso, el dispositivo de descompresión debe tararse para abrirse a esta presión más baja. Un depósito que no esté equipado con una válvula de depresión deberá diseñarse para resistir, sin deformación permanente, una sobrepresión exterior superior al menos en 0,4 bar a la presión interna.

6.7.2.2.11 Las válvulas de depresión utilizadas en las cisternas portátiles destinadas al transporte de materias que por su punto de inflamación respondan a los criterios de la clase 3, comprendidas las materias transportadas en caliente a una temperatura igual o superior a su punto de inflamación, deberán impedir el paso inmediato de una llama al interior del depósito o, alternativamente, el depósito de las cisternas portátiles destinadas al transporte de estas materias deberá ser capaz de soportar, sin fugar, una explosión interna resultante del paso inmediato de una llama al interior del depósito.

6.7.2.2.12 Las cisternas portátiles y sus medios de fijación deberán ser capaces de resistir, con la carga máxima autorizada, las fuerzas estáticas siguientes aplicadas por separado:

a) en la dirección de transporte, dos veces el PBMA multiplicado por la aceleración de la gravedad (g)[1];

b) horizontal, perpendicularmente a la dirección de transporte, el PBMA (en el caso de que la dirección de transporte no esté claramente determinada, las fuerzas deberán ser iguales a dos veces el PBMA multiplicada por la aceleración de la gravedad (g)[1];

c) verticalmente de abajo a arriba, el PBMA multiplicado por la aceleración de la gravedad (g)[1] y

d) verticalmente de arriba a abajo, dos veces el PBMA (la carga total incluyendo el efecto de la gravedad) multiplicado por la aceleración de la gravedad (g)[1].

6.7.2.2.13 Para cada una de las fuerzas de 6.7.2.2.12, deberán respetarse los coeficientes de seguridad siguientes:

a) para materiales metálicos que tengan un límite de elasticidad aparente bien definido, un coeficiente de seguridad de 1,5 respecto al límite de elasticidad aparente garantizado o

b) para los materiales metálicos que no tengan un límite de elasticidad aparente bien definido, un coeficiente de seguridad de 1,5 respecto al límite de elasticidad garantizado para un 0,2% de alargamiento y, para los aceros austeníticos, para un 1% de alargamiento.

6.7.2.2.14 El valor del límite de elasticidad aparente o del límite de elasticidad garantizado será el valor especificado en las normas nacionales o internacionales de materiales. En el caso de los aceros austeníticos, los valores mínimos especificados para el límite de elasticidad aparente o el límite

---

[1] *A efectos de los cálculos: $g = 9{,}81\ m/s^2$*

de elasticidad garantizado en las normas de materiales, podrán aumentarse hasta un 15% si estos valores más elevados son atestiguados en el certificado de control de los materiales. Si no existe ninguna norma para el metal en cuestión, el valor a utilizar para el límite de elasticidad aparente o el límite de elasticidad garantizado deberá ser aprobado por la autoridad competente.

6.7.2.2.15 Las cisternas portátiles deberán poder conectarse a tierra eléctricamente si están destinadas al transporte de materias que por su punto de inflamación respondan a los criterios de la clase 3, comprendidas las materias transportadas en caliente a una temperatura igual o superior a su punto de inflamación. Deberán adoptarse medidas para evitar descargas electrostáticas peligrosas.

6.7.2.2.16 Cuando esto lo exija para determinadas materias la instrucción de transporte en cisternas portátiles indicada en la columna (10) de la tabla A del capítulo 3.2 y descrita en 4.2.5.2.6 o por una disposición especial de transporte en cisternas portátiles indicada en la columna (11) de la tabla A del capítulo 3.2 y descrita en 4.2.5.3, deberá preverse una protección suplementaria para las cisternas portátiles que puede estar representada por un sobreespesor del depósito o por una presión de prueba superior, teniendo en cuenta en uno y otro caso los riesgos inherentes al transporte de las materias afectadas.

6.7.2.2.17 El aislamiento térmico directamente en contacto con un depósito destinado a las materias transportadas en caliente deberá tener una temperatura de inflamación superior, al menos, en 50ºC a la temperatura de cálculo máxima de la cisterna.

### 6.7.2.3 *Criterios de diseño*

6.7.2.3.1 Los depósitos deberán diseñarse de manera que sea posible analizar los esfuerzos matemática o experimentalmente con galgas extensométricas de hilo resistente o por otros métodos aprobados por la autoridad competente.

6.7.2.3.2 Los depósitos deberán ser diseñados y construidos para resistir una presión de prueba hidráulica que sea como mínimo igual a 1,5 veces la presión de cálculo. Hay previstas disposiciones particulares para determinadas materias en la instrucción de transporte en cisternas portátiles indicada en la columna (10) de la tabla A del capítulo 3.2 y descrita en 4.2.5.2.6 o en una disposición especial de transporte en cisternas portátiles indicada en la columna (11) de la tabla A del capítulo 3.2 y descrita en 4.2.5.3. Se llama la atención sobre las disposiciones relativas al espesor mínimo de los depósitos especificadas en 6.7.2.4.1 a 6.7.2.4.10.

6.7.2.3.3 Para los metales que tengan un límite de elasticidad aparente definido o se caracterizan por un límite de elasticidad garantizado (en general, límite de elasticidad con el 0,2% de alargamiento o el 1% para los aceros austeníticos), el esfuerzo primario de membrana $\sigma$ (sigma) del depósito, debido a la presión de prueba no podrá ser superior al más pequeño de los valores de 0,75 Re o 0,50 Rm, donde:

Re = límite de elasticidad aparente en $N/mm^2$ o límite de elasticidad garantizado con el 0,2% de alargamiento o, en el caso de los aceros austeníticos, con el 1% de alargamiento;

Rm = resistencia mínima a la rotura por tracción en $N/mm^2$.

6.7.2.3.3.1 Los valores de Re y Rm a utilizar deberán ser valores mínimos especificados según normas nacionales o internacionales de materiales. En el caso de los aceros austeníticos, los valores mínimos especificados para Re y Rm según las normas de materiales, podrán aumentarse hasta un 15%, si estos valores más elevados son atestiguados en el certificado de control del material. Si no existe tal certificado para el metal en cuestión, los valores de Re y Rm utilizados deberán ser aprobados por la autoridad competente o por el organismo designado por la misma.

6.7.2.3.3.2 Los aceros cuya relación Re/Rm sea superior a 0,85 no se admitirán para la construcción de depósitos soldados. Los valores de Re y Rm a utilizar para calcular esta relación deberán ser los especificados en el certificado de control del material.

6.7.2.3.3.3 Los aceros utilizados para la construcción de depósitos deberán tener un alargamiento a la rotura, en porcentaje, que sea como mínimo igual a 10.000/Rm con un mínimo absoluto del 16% para los aceros de grano fino y del 20% para los demás aceros. El aluminio y las aleaciones de aluminio utilizados para la construcción de depósitos deberán tener un alargamiento a la rotura, en porcentaje, que sea como mínimo igual a 10.000/6Rm con un mínimo absoluto del 12 %.

6.7.2.3.3.4 A fin de determinar las características reales de los materiales, será necesario tener en cuenta que, para la chapa, el eje de la muestra para el ensayo de tracción deberá ser perpendicular (transversalmente) al sentido del laminado. El alargamiento permanente a la rotura deberá medirse en probetas de ensayo de sección transversal rectangular de conformidad con la norma ISO 6892:1998, utilizando una distancia entre marcas de 50 mm.

**6.7.2.4** ***Espesor mínimo del depósito***

6.7.2.4.1 El espesor mínimo del depósito deberá ser igual al más elevado de los valores siguientes:

a) el espesor mínimo determinado de conformidad con las disposiciones de 6.7.2.4.2 a 6.7.2.4.10;

b) El espesor mínimo determinado conforme a un código reconocido para aparatos a presión, teniendo en cuenta las prescripciones del 6.7.2.3; y

c) el espesor mínimo especificado en la instrucción de transporte en cisternas portátiles indicada en la columna (10) de la tabla A del capítulo 3.2 y descrita en 4.2.5.2.6 o por una disposición especial de transporte en cisternas portátiles indicada en la columna (11) de la tabla A del capítulo 3.2 y descrita en 4.2.5.3.

6.7.2.4.2 La virola, los fondos y las tapas de las bocas de hombre de los depósitos cuyo diámetro no sea superior a 1,80 m deberán tener como mínimo 5 mm de espesor si son de acero de referencia o un espesor equivalente si son de otro metal. Los depósitos cuyo diámetro sea superior a 1,80 m deberán tener como mínimo un espesor de 6 mm si son de acero de referencia, o un espesor equivalente si son de otro metal, pero para materias sólidas pulverulentas o granuladas de los grupos de embalaje II ó III, el espesor mínimo exigido podrá reducirse a 5 mm para el acero de referencia o a un espesor equivalente para otro metal.

6.7.2.4.3 Si el depósito está provisto de una protección suplementaria contra el deterioro, las cisternas portátiles cuya presión de prueba sea inferior a 2,65 bar podrán tener un espesor mínimo reducido que guarde proporción con la protección asegurada, y cuente con la aprobación de la autoridad competente. Sin embargo, el espesor de los depósitos cuyo diámetro sea inferior o igual a 1,80 m deberán tener como mínimo 3 mm de espesor si son de acero de referencia o un espesor equivalente si son de otro metal. Los depósitos cuyo diámetro sea superior a 1,80 m deberán tener como mínimo 4 mm de espesor si son de acero de referencia o un espesor equivalente si son de otro metal.

6.7.2.4.4 La virola, los fondos y las tapas de las bocas de hombre de todos los depósitos no deberán tener menos de 3 mm. de espesor cualquiera que sea su material de construcción.

6.7.2.4.5 La protección suplementaria indicada en 6.7.2.4.3 podrá asegurarse mediante una protección estructural exterior de conjunto, como en la construcción en "sándwich" en la cual la envoltura exterior esté fijada al depósito o mediante una construcción de doble pared o por una construcción en la cual el depósito esté rodeado por un armazón completo que comprenda elementos estructurales longitudinales y transversales.

6.7.2.4.6 El espesor equivalente de un metal distinto del dispuesto para el acero de referencia según 6.7.2.4.2, deberá determinarse utilizando la fórmula siguiente:

$$e_1 = \frac{21{,}4e_o}{\sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

donde

$e_1$ = espesor equivalente requerido para el metal utilizado (en mm);

$e_o$ = espesor mínimo especificado (en mm) para el acero de referencia en la instrucción de transporte en cisternas portátiles indicada en la columna (10) de la tabla A del capítulo 3.2 y descrita en 4.2.4.2.6 o en una disposición especial de transporte en cisternas portátiles indicada en la columna (11) de la tabla A del capítulo 3.2 y descrita en 4.2.4.3.

$Rm_1$ = resistencia mínima a la tracción garantizada (en N/mm$^2$) del metal utilizado (véase 6.7.2.3.3).

$A_1$ = alargamiento mínimo a la rotura garantizado (en %) del metal utilizado según normas nacionales o internacionales.

6.7.2.4.7 En el caso de que, en la instrucción de transporte de cisternas portátiles aplicable del 4.2.5.2.6, esté especificado un espesor mínimo de 8 mm ó 10 mm, convendrá tener en cuenta que estos espesores se calculan sobre la base de las propiedades del acero de referencia y un diámetro del

depósito de 1,80 m. Si se utiliza un metal distinto del acero dulce (véase 6.7.2.1) o si el depósito tiene un diámetro superior a 1,80 m., el espesor deberá determinarse utilizando la fórmula siguiente:

$$e_1 = \frac{21{,}4 e_o d_1}{1{,}8 \sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

donde

$e_1$ = espesor equivalente requerido para el metal utilizado (en mm);

$e_o$ = espesor mínimo especificado (en mm) para el acero de referencia en la instrucción de transporte en cisternas portátiles indicada en la columna (10) de la tabla A del capítulo 3.2 y descrita en 4.2.5.2.6 o en una disposición especial de transporte en cisternas portátiles indicada en la columna (11) de la tabla A del capítulo 3.2 y descrita en 4.2.5.3;

$d_1$ = diámetro del depósito (en m) (1,80 m como mínimo);

$Rm_1$ = resistencia mínima a la tracción garantizada (en N/mm$^2$) del metal utilizado (véase 6.7.2.3.3).

$A_1$ = alargamiento mínimo a la rotura garantizado (en %) del metal utilizado según normas nacionales o internacionales.

6.7.2.4.8 En ningún caso el espesor de la pared del depósito será inferior a los valores dispuestos en 6.7.2.4.2; 6.7.2.4.3 y 6.7.2.4.4. Todas las partes del depósito deberán tener el espesor mínimo fijado en 6.7.2.4.2 a 6.7.2.4.4. En este espesor no se incluye una tolerancia por corrosión.

6.7.2.4.9 Si se utiliza acero dulce (véase 6.7.2.1), no será necesario hacer el cálculo con la fórmula de 6.7.2.4.6.

6.7.2.4.10 No deberá haber variación brusca del espesor de la chapa en las uniones entre los fondos y la virola del depósito.

**6.7.2.5** ***Equipo de servicio***

6.7.2.5.1 El equipo de servicio deberá disponerse de manera que esté protegido contra los peligros de arrancamiento o avería durante el transporte o la manipulación. Si la conexión entre el bastidor y el depósito permite un desplazamiento relativo de los subconjuntos, la fijación del equipo deberá permitir tal desplazamiento sin riesgo de que los órganos sufran averías. Los órganos exteriores de vaciado (conexiones de tubería, órganos de cierre), el obturador interno y su asiento deberán protegerse contra los riesgos de arrancamiento bajo el efecto de fuerzas exteriores (utilizando por ejemplo zonas de cizallamiento). Los dispositivos de llenado y vaciado (comprendidas las bridas o tapones roscados) y todas las tapas de protección deberán poder garantizarse contra una apertura intempestiva.

6.7.2.5.2 Todos los orificios del depósito, destinados al llenado o al vaciado de la cisterna portátil, deberán estar provistos de un obturador manual situado lo más cerca posible del depósito. Los otros orificios, salvo los correspondientes a los dispositivos de aireación o descompresión, deberán estar provistos de un obturador o de otro medio de cierre apropiado, situado lo más cerca posible del depósito.

6.7.2.5.3 Todas las cisternas portátiles deberán estar provistas de bocas de hombre o de otras aberturas de inspección suficientemente grandes para permitir una inspección y un acceso adecuados para el mantenimiento y la reparación del interior. Las cisternas con compartimentos deberán estar provistas de una boca de hombre o de otras aberturas para la inspección de cada compartimento.

6.7.2.5.4 En la medida de lo posible, los órganos exteriores deberán estar agrupados. En las cisternas portátiles con aislamiento, los órganos superiores deberán estar rodeados por una cubeta colectora para derrames cerrada, con drenajes apropiados.

6.7.2.5.5 Todas las conexiones de una cisterna portátil deberán tener marcas claras que indiquen la función de cada una de ellas.

6.7.2.5.6 Cada obturador u otro medio de cierre deberá ser diseñado y construido en función de una presión nominal igual al menos a la PSMA del depósito, teniendo en cuenta la temperatura prevista durante el transporte. Todos los obturadores con vástago roscado deberán cerrarse en el sentido de las agujas del reloj. Para los otros obturadores, la posición (abierta y cerrada) y el

sentido de cierre deberán estar claramente indicados. Todos los obturadores deberán diseñarse de manera que se impida una apertura intempestiva.

6.7.2.5.7 Ninguna pieza móvil, como tapas, elementos de cierre, etc., susceptible de entrar en contacto, por rozamiento o por choque, con cisternas portátiles de aluminio destinadas al transporte de materias que por su punto de inflamación respondan a los criterios de la clase 3, comprendidas las materias transportadas en caliente a una temperatura igual o superior a su punto de inflamación, deberá ser de acero susceptible de corrosión no protegido.

6.7.2.5.8 Las tuberías deberán diseñarse, construirse e instalarse de manera que se evite todo peligro de daños debidos a la dilatación y contracción térmica, choques mecánicos o vibraciones. Todas las tuberías deberán ser de un material metálico apropiado. En la medida de lo posible, las tuberías deberán unirse por soldadura.

6.7.2.5.9 Las uniones de tuberías de cobre deben realizarse con soldadura fuerte o estar constituidas por una conexión metálica de igual resistencia. El punto de fusión del material de soldadura no deberá ser inferior a 525 °C. Las uniones no deberán debilitar la resistencia de la tubería como lo haría una unión roscada.

6.7.2.5.10 La presión de rotura de todas las tuberías y de todos los órganos de tuberías no deberá ser inferior al mayor de los valores siguientes: cuatro veces la PSMA del depósito o cuatro veces la presión a la que pueda ser sometida éste en servicio por acción de una bomba o de otro dispositivo (salvo los dispositivos de descompresión).

6.7.2.5.11 Deberán utilizarse metales dúctiles para la construcción de los obturadores, válvulas y accesorios.

6.7.2.5.12 El sistema de calefacción deberá ser diseñado o regulado de manera que no deje llegar a una materia a una temperatura a la cual la presión en la cisterna sobrepase su PSMA u ocasione otros riesgos (por ejemplo, descomposición térmica peligrosa).

6.7.2.5.13 El sistema de calefacción deberá estar diseñado o regulado de tal forma que los elementos internos de calentamiento no reciban energía a menos que dichos elementos estén totalmente sumergidos. La temperatura en los elementos de calefacción en el caso de un sistema de calefacción interna, o la temperatura sobre el depósito en el caso de un sistema de calefacción externa, no debe, en ningún caso, sobrepasar el 80% de la temperatura de autoinflamación (en °C) de la materia transportada.

6.7.2.5.14 Si el sistema de calefacción eléctrico se instala en el interior de la cisterna, éste estará equipado de un disyuntor de derivación a tierra cuya corriente de desconexión sea inferior a 100 mA.

6.7.2.5.15 Las cajas de conmutadores eléctricos instaladas en las cisternas no tendrán ninguna conexión directa con el interior de la cisterna y deberán disponer de una protección como mínimo equivalente a la del tipo IP56, de acuerdo con la norma CEI 144 o la CEI 529.

### 6.7.2.6 *Vaciado por debajo*

6.7.2.6.1 Determinadas materias no deberán transportarse en cisternas portátiles provistas de orificios en la parte baja. Cuando la instrucción de transporte en cisternas portátiles indicada en la columna (10) de la tabla A del capítulo 3.2 y descrita en 4.2.5.2.6 prohíba la utilización de orificios en la parte baja, no deberá haber ningún orificio por debajo del nivel de líquido cuando la cisterna esté llena hasta el nivel máximo de llenado admitido. Cuando se cierre un orificio existente, la operación deberá consistir en soldar una placa interior y exteriormente al depósito.

6.7.2.6.2 Los orificios de vaciado por debajo de las cisternas portátiles para transportar determinadas materias sólidas, cristalizables o muy viscosas, deberán estar equipadas al menos con dos cierres montados en serie e independientes uno de otro. El diseño del equipo deberá satisfacer a la autoridad competente o al organismo designado por ella y deberá incluir:

a) un obturador externo instalado lo más cerca posible del deposito, diseñado para impedir cualquier apertura fortuita por choque o por inadvertencia; y

b) un dispositivo de cierre estanco a los líquidos, en la extremidad de la tubería de vaciado, que podrá ser una brida ciega sujeta por tornillos o un tapón roscado.

6.7.2.6.3 Cada orificio de vaciado por debajo, a excepción de los casos mencionados en 6.7.2.6.2, deberá estar equipado al menos con tres cierres montados en serie e independientes unos de otros. El

diseño del equipo deberá satisfacer a la autoridad competente o al organismo designado por ella y deberá incluir:

a) un obturador interno de cierre automático, es decir, un obturador montado en el interior del depósito o en una brida soldada o en su contrabrida, instalado de tal manera que:

i) los dispositivos de control del funcionamiento del obturador estén diseñados para excluir una apertura intempestiva por efecto de un choque o por inadvertencia;

ii) el obturador pueda accionarse desde arriba o desde abajo;

iii) si es posible, la posición del obturador (abierta o cerrada) pueda controlarse desde el suelo;

iv) salvo las cisternas portátiles con una capacidad no superior a 1.000 l, el obturador pueda cerrarse desde un lugar accesible situado a distancia del propio obturador; y

v) el obturador conserve su eficacia en caso de avería del dispositivo exterior de control del funcionamiento del obturador;

b) un obturador externo situado lo más cerca posible del depósito; y

c) un dispositivo de cierre estanco a los líquidos, en la extremidad de la tubería de vaciado, que podrá ser una brida ciega sujeta por tornillos o un tapón roscado.

6.7.2.6.4 Para un depósito con revestimiento, el obturador interno exigido en 6.7.2.6.3 a) podrá ser sustituido por un obturador externo suplementario. El constructor deberá satisfacer las disposiciones de la autoridad competente o del organismo designado por ella.

**6.7.2.7** ***Dispositivos de seguridad***

6.7.2.7.1 Todas las cisternas portátiles deberán estar provistas al menos de un dispositivo de descompresión. Todos estos dispositivos deberán diseñarse, construirse y marcarse de manera que satisfagan a la autoridad competente o al organismo designado por ella.

**6.7.2.8** ***Dispositivos de descompresión***

6.7.2.8.1 Cada cisterna portátil con un contenido de al menos 1.900 l y cada compartimento independiente de una cisterna portátil con una capacidad comparable, deberán estar provistos al menos de un dispositivo de descompresión de muelle y podrán además estar provistos de un disco de ruptura o de un elemento fusible montado en paralelo con los dispositivos de muelle, salvo si en la instrucción de transporte en cisternas portátiles de 4.2.5.2.6 hay una referencia a 6.7.2.8.3 que lo prohíba. Los dispositivos de descompresión deberán tener un caudal suficiente para impedir la rotura del depósito a causa de una sobrepresión o de una depresión resultante del llenado, del vaciado o del calentamiento del contenido.

6.7.2.8.2 Los dispositivos de descompresión deberán diseñarse de manera que impidan la entrada de materias extrañas, fugas de líquido o el desarrollo de cualquier sobrepresión peligrosa.

6.7.2.8.3 Cuando esto sea exigido en 4.2.5.2.6 por la instrucción de transporte en cisternas portátiles aplicable especificada en la columna (10) de la tabla A del capítulo 3.2 para determinadas materias, las cisternas portátiles deberán estar provistas de un dispositivo de descompresión aprobado por la autoridad competente. Salvo en el caso de una cisterna portátil reservada al transporte de una materia y provista de un dispositivo de descompresión aprobado construido con materiales compatibles con la materia transportada, este dispositivo deberá llevar un dispositivo de descompresión de muelle precedido de un disco de ruptura. Cuando se inserte en serie un disco de ruptura con el dispositivo de descompresión dispuesto, el espacio comprendido entre el disco de ruptura y el dispositivo deberá conectarse a un manómetro o a otro indicador apropiado que permita detectar una ruptura, una perforación o un defecto de estanqueidad del disco susceptible de perturbar el funcionamiento del sistema de descompresión. El disco de ruptura deberá ceder a una presión nominal un 10% superior a la presión de comienzo de la apertura del dispositivo.

6.7.2.8.4 Las cisternas portátiles que tengan una capacidad inferior a 1.900 l deberán estar provistas de un dispositivo de descompresión que podrá ser un disco de ruptura si éste satisface las disposiciones de 6.7.2.11.1. Si no se utiliza un dispositivo de descompresión de muelle, el disco

de ruptura deberá ceder a una presión nominal igual a la presión de prueba. Además, pueden también utilizarse elementos fusibles conformes a lo establecido en 6.7.2.10.1.

6.7.2.8.5 Si el depósito está equipado para el vaciado bajo presión, el conducto de alimentación deberá estar provisto de un dispositivo de descompresión tarado para funcionar a una presión que no sea superior a la PSMA del depósito y deberá montarse también un obturador lo más cerca posible del depósito.

**6.7.2.9** ***Tarado de los dispositivos de descompresión***

6.7.2.9.1 Deberá tenerse en cuenta que los dispositivos de descompresión dispuestos no deberán funcionar más que en el caso de gran elevación de la temperatura, puesto que el depósito no debe someterse a ninguna variación de presión excesiva en condiciones de transporte normales (véase 6.7.2.12.2).

6.7.2.9.2 El dispositivo de descompresión necesario deberá tararse para comenzar la apertura bajo una presión nominal igual a cinco sextos de la presión de prueba para los depósitos que tengan una presión de prueba no superior a 4,5 bar y al 110% de los dos tercios de la presión de prueba para los depósitos que tengan una presión de prueba superior a 4,5 bar. El dispositivo deberá cerrarse después de la descompresión a una presión que no sea inferior en más del 10% a la presión de comienzo de la apertura. El dispositivo deberá permanecer cerrado a todas las presiones más bajas. Esta disposición no prohíbe el uso de válvulas de depresión o una combinación de dispositivos de descompresión y válvulas de depresión.

**6.7.2.10** ***Elementos fusibles***

6.7.2.10.1 Los elementos fusibles deberán funcionar a una temperatura comprendida entre 100 °C y 149 °C, a condición de que la presión dentro del depósito a la temperatura de fusión no sea superior a la presión de prueba. Se deben instalar en la parte superior del depósito con las entradas en la fase de vapor y, cuando se utilicen con fines de seguridad en el transporte, no estarán protegidos del calor exterior. Los elementos fusibles no deberán utilizarse en cisternas portátiles cuya presión de prueba sea superior a 2,65 bar, salvo que esté especificado en la disposición especial TP36 de la columna (11) de la Tabla A del capítulo 3.2. Los elementos fusibles utilizados en las cisternas portátiles para materias transportadas en caliente deberán diseñarse para funcionar a una temperatura superior a la temperatura máxima que puede encontrarse durante el transporte y deberán responder a las exigencias de la autoridad competente o de un organismo designado por ella.

**6.7.2.11** ***Discos de ruptura***

6.7.2.11.1 Salvo disposición en contra de 6.7.2.8.3, los discos de ruptura deberán ceder a una presión nominal igual a la presión de prueba en el intervalo de las temperaturas de cálculo. Si se utilizan discos de ruptura, deberán tenerse encuentra muy especialmente las disposiciones de 6.7.2.5.1 y 6.7.2.8.3.

6.7.2.11.2 Los discos de ruptura deberán estar adaptados a las depresiones que puedan producirse en la cisterna portátil.

**6.7.2.12** ***Caudal de los dispositivos de descompresión***

6.7.2.12.1 El dispositivo de descompresión de muelle indicado en 6.7.2.8.1 deberá tener una sección de paso mínima equivalente a un orificio de 31,75 mm de diámetro. Las válvulas de vacío, si existen, deberán tener una sección de paso mínima de 284 $mm^2$.

6.7.2.12.2 El caudal combinado de los dispositivos de descompresión, (teniendo en cuenta la reducción de este caudal, cuando la cisterna portátil está equipada con dispositivos de descompresión de tipo resorte precedidos de discos de ruptura, o cuando los estos dispositivos están provistos de para llamas), en las condiciones en que la cisterna esté totalmente sumergida en las llamas, deberá ser suficiente para limitar la presión en el depósito a un valor que no sobrepase en más del 20% la presión de comienzo de la apertura del dispositivo de descompresión. Podrán utilizarse dispositivos de descompresión de emergencia para alcanzar el caudal de descompresión dispuesto. Estos dispositivos podrán ser elementos fusibles, dispositivos de muelle, discos de ruptura o una combinación de dispositivos de muelle y discos de ruptura. El caudal total requerido de los dispositivos de descompresión podrá determinarse por medio de la fórmula de 6.7.2.12.2.1 o de la tabla de 6.7.2.12.2.3.

6.7.2.12.2.1 Para determinar el caudal total requerido de los dispositivos de descompresión, que se debe considerar como la suma de los caudales individuales de todos los dispositivos que contribuyan, se utilizará la fórmula siguiente:

$$Q = 12{,}4 \frac{FA^{0{,}82}}{LC} \sqrt{\frac{ZT}{M}}$$

donde:

$Q$ = caudal mínimo requerido de descarga del aire en $m^3/s$, en las condiciones normales: presión de 1 bar a la temperatura de 0 ºC (273º K);

F= coeficiente cuyo valor se indica a continuación:

depósitos sin aislamiento térmico: $F$ =1

depósitos con aislamiento térmico: $F$ = U(649-t)/13,6, pero en ningún caso inferior a 0,25.

donde:

U = coeficiente de transferencia de calor del aislamiento a 38 °C, expresada en kW·m-2·K-1;

$t$ = temperatura real de la materia durante el llenado (ºC); si esta temperatura no es conocida, deberá tomarse t = 15 ºC;

La fórmula anterior para los depósitos con aislamiento térmico podrá utilizarse para determinar el valor de F siempre que el aislamiento cumpla las disposiciones de 6.7.2.12.2.4.

A = superficie total externa, en $m^2$, del depósito;

Z= factor de compresibilidad de gas en las condiciones de acumulación (si este factor no es conocido, deberá tomarse Z = 1,0);

T= temperatura absoluta en Kelvin (ºC + 273) por encima de los dispositivos de descompresión, en las condiciones de acumulación;

L= calor latente de vaporización del líquido, en kJ/kg., en las condiciones de acumulación;

M = peso molecular del gas evacuado;

C=constante que proviene de una de las fórmulas siguientes y que depende de la relación k entre los calores específicos

$$k = \frac{c_p}{c_v}$$

donde

$c_p$ es el calor específico a presión constante y

$c_v$ es el calor específico a volumen constante;

<u>cuando k > 1</u>:

$$C = \sqrt{k\left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

<u>cuando k = 1</u>: ó <u>k no es conocido</u>

$$C = \frac{1}{\sqrt{e}} = 0.607$$

donde e es la constante matemática 2,7183.

La constante C también se puede obtener con ayuda de la tabla siguiente:

| k | C | k | C | k | C |
|---|---|---|---|---|---|
| 1,00 | 0,607 | 1,26 | 0,660 | 1,52 | 0,704 |
| 1,02 | 0,611 | 1,28 | 0,664 | 1,54 | 0,707 |
| 1,04 | 0,615 | 1,30 | 0,667 | 1,56 | 0,710 |
| 1,06 | 0,620 | 1,32 | 0,671 | 1,58 | 0,713 |
| 1,08 | 0,624 | 1,34 | 0,674 | 1,60 | 0,716 |
| 1,10 | 0,628 | 1,36 | 0,678 | 1,62 | 0,719 |
| 1,12 | 0,633 | 1,38 | 0,681 | 1,64 | 0,722 |
| 1,14 | 0,637 | 1,40 | 0,685 | 1,66 | 0,725 |
| 1,16 | 0,641 | 1,42 | 0,688 | 1,68 | 0,728 |
| 1,18 | 0,645 | 1,44 | 0,691 | 1,70 | 0,731 |
| 1,20 | 0,649 | 1,46 | 0,695 | 2,00 | 0,770 |
| 1,22 | 0,652 | 1,48 | 0,698 | 2,20 | 0,793 |
| 1,24 | 0,656 | 1,50 | 0,701 | | |

6.7.2.12.2.2 En lugar de la fórmula anterior, se podrá, para los depósitos destinados al transporte de líquidos, aplicar para la determinación de las dimensiones de los dispositivos de descompresión la tabla de 6.7.2.12.2.3. Esta tabla es válida para un coeficiente de aislamiento F = 1 y los valores deben ajustarse de la manera correspondiente si el depósito está aislado térmicamente. Los valores de los demás parámetros aplicados en el cálculo de esta tabla son los que se indican a continuación:

M = 86,7 T = 394 K
L = 334,94 kJ/kg C = 0,607
Z = 1

6.7.2.12.2.3 Caudal mínimo requerido de descarga Q en m³ de aire por segundo a 1 bar y 0 ºC (273ºK)

| **A Superficie expuesta (metros cuadrados)** | **Q (Metros cúbicos de aire por segundo)** | **A Superficie expuesta (metros cuadrados)** | **Q (Metros cúbicos de aire por segundo)** |
|---|---|---|---|
| 2 | 0,230 | 37,5 | 2,539 |
| 3 | 0,320 | 40 | 2,677 |
| 4 | 0,405 | 42,5 | 2,814 |
| 5 | 0,487 | 45 | 2,949 |
| 6 | 0,565 | 47,5 | 3,082 |
| 7 | 0,641 | 50 | 3,215 |
| 8 | 0,715 | 52,5 | 3,346 |
| 9 | 0,788 | 55 | 3,476 |
| 10 | 0,859 | 57,5 | 3,605 |
| 12 | 0,998 | 60 | 3,733 |
| 14 | 1,132 | 62,5 | 3,860 |
| 16 | 1,263 | 65 | 3,987 |
| 18 | 1,391 | 67,5 | 4,112 |
| 20 | 1,517 | 70 | 4,236 |
| 22,5 | 1,670 | 75 | 4,483 |
| 25 | 1,821 | 80 | 4,726 |
| 27,5 | 1,969 | 85 | 4,967 |
| 30 | 2,115 | 90 | 5,206 |
| 32,5 | 2,258 | 95 | 5,442 |
| 35 | 2,400 | 100 | 5,676 |

6.7.2.12.2.4 Los sistemas de aislamiento utilizados para limitar el caudal de descarga deberán ser aprobados por la autoridad competente o por el organismo designado por ella. En todos los casos, los sistemas de aislamiento aprobados para este fin deberán:

a) conservar su eficacia a cualquier temperatura hasta 649 ºC; y

b) estar rodeados por un material que tenga un punto de fusión igual o superior a 700 °C.

**6.7.2.13** ***Marcado de los dispositivos de descompresión***

6.7.2.13.1 En cada dispositivo de descompresión, deberán marcarse las indicaciones siguientes en caracteres legibles e indelebles:

a) la presión (en bar o kPa) o la temperatura (en °C) nominal de descarga;
b) las tolerancias admisibles para la presión de apertura de los dispositivos de descompresión de muelle;
c) la temperatura de referencia correspondiente a la presión nominal de rotura de los discos de ruptura;
d) las tolerancias de temperatura admisibles para los elementos fusibles y
e) el caudal nominal de los dispositivos de descompresión de tipo resorte, discos de ruptura o elementos fusibles en $m^3$ normales de aire por segundo ($m^3/s$).
f) las secciones de paso de los dispositivos de descompresión con resorte, de los discos de ruptura o de los elementos fusibles en $mm^2$.

En la medida de lo posible, deberá indicarse igualmente la información siguiente:

g) el nombre del fabricante y el número de referencia apropiado del dispositivo.

6.7.2.13.2 El caudal nominal marcado en los dispositivos de descompresión de tipo resorte deberá calcularse de conformidad con la norma ISO 4126-1:2004 e ISO 4126-7:2004.

**6.7.2.14** ***Conexión de los dispositivos de descompresión***

6.7.2.14.1 Las conexiones de los dispositivos de descompresión deberán tener dimensiones suficientes para que el caudal requerido pueda circular sin obstáculos hasta el dispositivo de seguridad. No deberá instalarse ningún obturador entre el depósito y los dispositivos de descompresión, salvo si éstos están duplicados por dispositivos equivalentes para permitir el mantenimiento o para otros fines y si los obturadores que comunican los dispositivos efectivamente en funcionamiento están enclavados en posición abierta o si los obturadores están interconectados por un sistema de enclavamiento tal que al menos uno de los dispositivos duplicados se encuentre siempre en funcionamiento. Nada deberá obstruir una abertura hacia un dispositivo de aireación o un dispositivo de descompresión que pueda limitar o interrumpir el flujo de salida del depósito hacia estos dispositivos. Los dispositivos de aireación o los conductos de escape situados más abajo de los dispositivos de descompresión, cuando se utilicen, deberán permitir la evacuación de los vapores o de los líquidos a la atmósfera no ejerciendo más que una contrapresión mínima sobre los dispositivos de descompresión.

**6.7.2.15** ***Emplazamiento de los dispositivos de descompresión***

6.7.2.15.1 Las entradas de los dispositivos de descompresión deberán situarse en la parte alta del depósito, tan cerca como sea posible del centro longitudinal y transversal del depósito. En condiciones de llenado máximo, todas las entradas de los dispositivos de descompresión deberán estar situadas en la fase de vapor del depósito y los dispositivos deberán instalarse de tal manera que los vapores puedan escapar sin encontrar ningún obstáculo. Para las materias inflamables, los vapores evacuados deberán poderse dirigir lejos de la cisterna de manera que no puedan volver hacia ella. Se admite el uso de dispositivos de protección que desvíen el chorro de vapor a condición de que no reduzcan el caudal requerido de los dispositivos de descompresión.

6.7.2.15.2 Deberán adoptarse medidas para poner los dispositivos de descompresión fuera del acceso de personas no autorizadas y para evitar que resulten dañados en caso de vuelco de la cisterna portátil.

**6.7.2.16** ***Dispositivos indicadores***

6.7.2.16.1 No deberán utilizarse dispositivos de vidrio u otros materiales frágiles que comuniquen directamente con el contenido de la cisterna.

**6.7.2.17** ***Soportes, armazones, dispositivos para elevación y sujeción de cisternas portátiles***

6.7.2.17.1 Las cisternas portátiles deberán diseñarse y construirse con soportes que ofrezcan una base estable durante el transporte. Deberán considerarse a este respecto las fuerzas que se tratan en 6.7.2.2.12 y el coeficiente de seguridad indicado en 6.7.2.2.13. Serán aceptables los patines, armazones, cunas u otras estructuras análogas.

6.7.2.17.2 Los esfuerzos combinados ejercidos por los soportes (cunas, armazones, etc.) y por los dispositivos de elevación y apilado de la cisterna portátil no deberán producir esfuerzos excesivos en ninguna parte del depósito. Todas las cisternas portátiles deberán estar provistas de dispositivos permanentes de elevación y apilado. Estos dispositivos deberán montarse preferiblemente sobre los soportes de la cisterna portátil, pero también podrán montarse sobre placas de refuerzo fijadas al depósito en los puntos por los que se sostenga éste.

6.7.2.17.3 Durante el diseño de los soportes y armazones deberán tenerse en cuenta los efectos de la corrosión debida a las condiciones ambientes.

6.7.2.17.4 Los pasos para horquillas deberán poderse obturar. Los medios de obturación de estos pasos deberán ser un elemento permanente de la armazón o estar fijados de manera permanente a la armazón. Las cisternas portátiles con un solo compartimento cuya longitud sea inferior a 3,65 m no tendrán que estar provistas de pasos de horquilla obturados, a condición de que:

a) el depósito, comprendidos todos los órganos, esté bien protegido contra los choques de las horquillas de los aparatos de elevación; y

b) la distancia entre los centros de los pasos de horquilla sea al menos igual a la mitad de la longitud máxima de la cisterna portátil.

6.7.2.17.5 Si las cisternas portátiles no están protegidas durante el transporte de conformidad con 4.2.1.2, los depósitos y equipos de servicio deberán estar protegidos contra daños del depósito y de los equipos de servicio ocasionados por un choque lateral o longitudinal o por un vuelco. Los órganos exteriores deberán estar protegidos de manera que el contenido del depósito no pueda escapar en caso de choque o vuelco de la cisterna portátil sobre sus órganos. Ejemplos de medidas de protección:

a) la protección contra los choques laterales que podrá estar formada por barras longitudinales que protejan el depósito por los dos lados, a la altura de su eje medio;

b) la protección de las cisternas portátiles contra el vuelco que podrá estar constituida por anillos de refuerzo o por barras fijadas transversalmente al bastidor;

c) la protección contra los choques por detrás que podrá estar constituida por un parachoques o un bastidor;

d) la protección del depósito contra daños ocasionados por choques o vuelco utilizando una armazón ISO según la norma ISO 1496-3:1995.

**6.7.2.18** ***Aprobación de tipo***

6.7.2.18.1 Para cada nuevo tipo de cisterna portátil, la autoridad competente, o un organismo designado por ella, deberá establecer un certificado de aprobación de tipo. Este certificado deberá atestiguar que la cisterna portátil ha sido controlada por la autoridad, es adecuada para el uso al cual está destinada y responde a las disposiciones enunciadas en el presente capítulo y, en su caso, a las disposiciones relativas a las materias previstas en el capítulo 4.2 y en la tabla A del capítulo 3.2. Cuando se fabrique una serie de cisternas portátiles sin modificación del diseño, el certificado será válido para toda la serie. El certificado deberá mencionar el acta de los ensayos del prototipo, las materias o grupos de materias cuyo transporte está autorizado, los materiales de construcción del depósito y del revestimiento interior (en su caso), así como un número de aprobación. Éste deberá constar del símbolo distintivo o de la marca distintiva del Estado en el cual se haya concedido la aprobación, indicado por el signo distintivo utilizado sobre los vehículos en circulación internacional por carretera[2] y de un número de matriculación.

Los certificados deberán indicar las posibles disposiciones alternativas de conformidad con 6.7.1.2. Una aprobación de tipo podrá servir para la aprobación de cisternas portátiles más pequeñas hechas de materiales de la misma naturaleza y del mismo espesor, según la misma técnica de fabricación, con soportes idénticos y cierres y otros accesorios equivalentes.

6.7.2.18.2 El acta de ensayos del prototipo deberá comprender como mínimo:

a) los resultados de los ensayos aplicables a la armazón, especificados en la norma ISO 1496-3:1995;

b) los resultados del control de la prueba inicial de conformidad con 6.7.2.19.3; y

c) en su caso, los resultados del ensayo de choque de 6.7.2.19.1.

---

[2] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre circulación por carretera de 1968.*

**6.7.2.19** ***Controles y ensayos***

6.7.2.19.1 Las cisternas portátiles que se ajusten a la definición de "contenedor" del Convenio internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (CSC) de 1972, con las modificaciones introducidas, no deberán utilizarse a menos que sea comprobada su adecuación después que un prototipo que represente cada diseño se someta satisfactoriamente a la prueba dinámica de impacto longitudinal, dispuesta en el Manual de pruebas y criterios, Parte IV, sección 41.

6.7.2.19.2 El depósito y los equipos de cada cisterna portátil deberán someterse a un primer control y a una primera prueba antes de su primera entrada en servicio (control y prueba iniciales) y, posteriormente, a controles y pruebas a intervalos de cinco años como máximo (control y pruebas periódicas quinquenales), con un control y un prueba periódicas intermedias (control y prueba periódicas a intervalos de dos años y medio) a mitad del intervalo del control y prueba periódicas cada cinco años. El control y la prueba a intervalos de dos años y medio podrán efectuarse en los tres meses anteriores o posteriores a la fecha especificada. Deberán efectuarse un control y una prueba excepcional, cuando resulten necesarios según 6.7.2.19.7, sin tener en cuenta el control y la prueba periódica última.

6.7.2.19.3 El control y la prueba iniciales de una cisterna portátil deberán cubrir un control de las características de diseño, un examen interior y exterior de la cisterna portátil y de sus órganos, teniendo en cuenta las materias que deberán transportarse, y una prueba de presión. Antes de poner en servicio la cisterna portátil, será necesario proceder a una prueba de estanqueidad y al control del buen funcionamiento de todo el equipo de servicio. Si el depósito y sus órganos se han sometido por separado a una prueba de presión, deberán someterse conjuntamente después del montaje a una prueba de estanqueidad.

6.7.2.19.4 El control y la prueba periódica cada cinco años deberán comprender un examen interior y exterior, así como, por regla general, una prueba de presión hidráulica. Las envolturas de protección, de aislamiento térmico u otras no deberán retirarse más que en la medida en que esto sea indispensable para una apreciación segura del estado de la cisterna portátil. Si el depósito y sus equipos se han sometido por separado a una prueba de presión, deberán someterse conjuntamente después del montaje a una prueba de estanqueidad.

Para las cisternas utilizadas únicamente para el transporte de materias sólidas distintas de las tóxicas o corrosivas que no se licúen durante el transporte, la prueba de presión hidráulica puede ser reemplazada por una prueba de presión apropiada a un valor de 1,5 veces la PSMA, con aprobación de la autoridad competente.

6.7.2.19.5 El control y prueba intermedia a intervalos de dos años y medio deberán cubrir al menos un examen interior y exterior de la cisterna portátil y de sus órganos teniendo en cuenta las materias que deberán transportarse, una prueba de estanqueidad y una verificación del buen funcionamiento de todo el equipo de servicio. Las envolturas de protección, de aislamiento térmico u otras no deberán retirarse más que en la medida en que esto sea indispensable para una apreciación segura del estado de la cisterna portátil. Para las cisternas portátiles destinadas al transporte de una sola materia, el examen interior a intervalos de dos años y medio podrá omitirse o sustituirse por otros métodos de ensayo o procedimientos de control especificados por la autoridad competente o el organismo designado por ella.

6.7.2.19.6 *Inspección y ensayo de cisternas portátiles y llenado después de la fecha de vencimiento de la última inspección y ensayo periódicos*

6.7.2.19.6.1 Las cisternas portátiles no podrán ser llenadas y presentadas al transporte después de la fecha de caducidad del último control y prueba periódica a intervalos de cinco años o de dos años y medio dispuestos en 6.7.2.19.2 realizados en último lugar. Sin embargo, las cisternas portátiles llenadas antes de la fecha de caducidad de la validez del último control y prueba periódica realizados en último lugar podrán transportarse, durante un período no superior a tres meses, a partir de dicha fecha. Además, podrán transportarse después de esta fecha:

a) después del vaciado, pero antes de la limpieza, para ser sometidas a la prueba siguiente o al próximo control antes de llenarlas de nuevo; y

b) salvo si la autoridad competente dispone otra cosa, durante un período que no sobrepase en seis meses dicha fecha, cuando las cisternas contengan materias peligrosas devueltas con objeto de proceder a su eliminación o reciclaje. La carta de porte deberá tener en cuenta esta exención.

6.7.2.19.6.2 Salvo lo dispuesto en 6.7.2.19.6.1, las cisternas portátiles que no hayan cumplido el plazo previsto de 5 años o de 2,5 años de inspección y ensayo periódicos solo podrán llenarse y ofrecerse para el transporte si se realiza una nueva inspección y ensayo periódicos de 5 años de conformidad con 6.7.2.19.4.

6.7.2.19.7 El control y la prueba excepcional serán obligatorios si la cisterna portátil presenta síntomas de daños o de corrosión, o de fugas u otros defectos que indiquen una deficiencia susceptible de poner en peligro la integridad de la cisterna portátil. La amplitud del control y de la prueba excepcional dependerá del grado de daño o deterioro de la cisterna portátil. Deberán englobar al menos el control y la prueba efectuados a intervalos de dos años y medio de conformidad con 6.7.2.19.5.

6.7.2.19.8 El examen interior y exterior deberá asegurar que:

a) el depósito se inspecciona para determinar la presencia de agujeros, de corrosión o de abrasión, marcas de golpes, deformaciones, defectos de soldaduras y cualquier otro defecto, incluidas las fugas, susceptible de hacer que la cisterna portátil no sea segura durante el transporte. El espesor de la pared deberá ser verificado por medidas apropiadas si el examen muestra una disminución del este espesor;

b) las tuberías, válvulas, sistemas de calefacción o de refrigeración y juntas de estanqueidad se inspeccionan para detectar síntomas de corrosión, fallos y otros defectos, incluidas las fugas, susceptibles de hacer que la cisterna portátil no sea segura durante el llenado, el vaciado y el transporte;

c) los dispositivos de cierre de las tapas de las bocas de hombre funcionan correctamente y estas tapas o sus juntas de estanqueidad no presentan fugas;

d) los tornillos o tuercas que falten o no apretados en cualquier conexión por brida o brida ciega se colocan o aprietan correctamente;

e) todos los dispositivos y válvulas de emergencia están exentos de corrosión, deformación y cualquier otro daño o defecto que pueda obstaculizar el funcionamiento normal. Los dispositivos de cierre a distancia y los obturadores de cierre automático deberán hacerse funcionar para comprobar que su funcionamiento es correcto;

f) los revestimientos, si existen, se inspeccionan de conformidad con los criterios indicados por sus fabricantes;

g) las marcas prescritas sobre la cisterna portátil son legibles y están de acuerdo con las disposiciones aplicables; y

h) el armazón, los soportes y los dispositivos de elevación de la cisterna portátil se encuentran en buen estado.

6.7.2.19.9 Los controles y los ensayos indicados en 6.7.2.19.1, 6.7.2.19.3, 6.7.2.19.4, 6.7.2.19.5 y 6.7.4.19.7 deberán ser efectuados o presenciados por un experto aprobado por la autoridad competente o el organismo designado por ella. Si la prueba de presión forma parte del control y prueba, se efectuará a la presión indicada sobre la placa de la cisterna portátil. Cuando se encuentre bajo presión, la cisterna portátil deberá inspeccionarse para detectar cualquier fuga existente en el depósito, en las tuberías o en el equipo.

6.7.2.19.10 En todos los casos en los que el depósito se haya sometido a operaciones de corte, calentamiento o soldadura, estos trabajos deberán haber sido aprobados por la autoridad competente o el organismo designado por ella, teniendo en cuenta el código (de diseño) para los aparatos a presión utilizado para la construcción del depósito. Después de la terminación de los trabajos, deberá efectuarse una prueba de presión a la presión de prueba inicial.

6.7.2.19.11 Si se detecta algún defecto susceptible de poner en peligro la seguridad, la cisterna portátil no deberá volverse a poner en servicio antes de haberla reparado y de haber superado un nuevo ensayo.

**6.7.2.20** ***Marcado***

6.7.2.20.1 Toda cisterna portátil debe tener una placa de metal resistente a la corrosión, fijada de modo permanente en un lugar bien visible y de fácil acceso para la inspección. Si por la configuración de la cisterna portátil la placa no puede fijarse de modo permanente sobre el depósito, se deberá indicar sobre éste al menos la información prescrita por el código de diseño de los aparatos a presión. En la placa se grabará, por estampación o por otro método similar, como mínimo la siguiente información:

a) Información sobre el propietario:

i) Número de registro del propietario;

b) Información sobre la fabricación:

i) País de fabricación;

ii) Año de fabricación;

iii) Nombre o marca del fabricante;

iv) Número de serie del fabricante;

c) Información sobre la aprobación:

i) El símbolo de Naciones Unidas para los embalajes/envases  ;

Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, un contenedor para granel flexible, una cisterna portátil o un CGEM, cumplen las disposiciones aplicables de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.11;

ii) País de aprobación;

iii) Organismo autorizado para la aprobación de tipo;

iv) Número de aprobación de tipo;

v) Las letras "AA" si el diseño se aprobó en virtud de disposiciones alternativas (véase 6.7.1.2);

vi) Código de los aparatos a presión al que se ajusta el diseño del depósito;

d) Presiones:

i) Presión máxima de servicio autorizada, (presión manométrica en bar o kPa)[3];

ii) Presión de prueba, (presión manométrica en bar o kPa)[3];

iii) Fecha de prueba de presión inicial (mes y año);

iv) Marca de identificación del perito de la prueba de presión inicial;

v) Presión de externa de cálculo[4] (presión manométrica en bar o kPa)[3];

vi) PSMA(MAWP) para el sistema de calefacción/refrigeración, (presión manométrica en bar o kPa)[3] (según proceda);

e) Temperaturas

i) Intervalo de temperaturas de diseño (en °C)[3];

f) Materiales

i) Material(es) del depósito y referencia(s) de la norma o normas de los materiales;

ii) Espesor equivalente en acero de referencia (en mm)[3];

iii) Material de revestimiento (si los hubiere);

g) Capacidad

i) Capacidad en agua de la cisterna a 20 °C (en litros)[3];

Esta indicación irá seguida del símbolo "S" cuando el depósito esté divido por rompeolas en secciones con una capacidad máxima de 7.500 litros;

ii) Capacidad de agua de cada compartimento a 20 °C (en litros)[3] (cuando proceda, para las cisternas con varios compartimentos);

Esta indicación irá seguida del símbolo "S" cuando el compartimento esté dividido por rompeolas en secciones con una capacidad máxima de 7.500 litros;

h) Inspecciones y pruebas periódicas

i) Tipo de prueba periódica más reciente (2,5 años, 5 años o excepcional);

ii) Fecha de la prueba periódica más reciente (mes y año);

iii) Presión de prueba, (presión manométrica en bar o kPa)[3] de la prueba periódica más reciente (si procede);

---

3 *Debe precisarse la unidad utilizada.*

4 *Véase 6.7.2.2.10.*

iv) Marca de identificación del organismo autorizado que haya realizado o presenciado la prueba más reciente.

**Figura 6.7.2.20.1 Ejemplo de placa de identificación**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Número de registro del propietario | | | | | |
| **INFORMACIÓN SOBRE LA FABRICACIÓN** | | | | | |
| País de fabricación | | | | | |
| Año de fabricación | | | | | |
| Fabricante | | | | | |
| Número de serie del fabricante | | | | | |
| **INFORMACIÓN SOBRE LA APROBACIÓN** | | | | | |
| (UN) | País de aprobación | | | | |
| | Organismo autorizado para la aprobación de tipo | | | | |
| | Número de aprobación de tipo | | | | "AA" si procede |
| Código de diseño del depósito (código de los aparatos a presión) | | | | | |
| **PRESIONES** | | | | | |
| PSMA(MAWP) | | | | | bar o kPa |
| Presión de prueba | | | | | bar o kPa |
| Fecha de la prueba de presión inicial | | (mm/aaaa) | | Sello del perito: | |
| Presión externa de cálculo | | | | | bar o kPa |
| PSMA(MAWP) para el sistema de calefacción/refrigeración (según proceda) | | | | | bar o kPa |
| **TEMPERATURAS** | | | | | |
| Intervalo de temperaturas de diseño | | | | ºC a | ºC |
| **MATERIALES** | | | | | |
| Material(es) del depósito y referencia(s) de la norma o normas de los materiales | | | | | |
| Espesor equivalente en acero de referencia | | | | | |
| Material de revestimiento (si los hubiere) | | | | | |
| **CAPACIDAD** | | | | | |
| Capacidad en agua de la cisterna a 20 ºC | | | | litros | "S" (si procede) |
| Capacidad en agua del compartimento _ a 20ºC (cuando proceda, en cisternas de varios compartimentos) | | | | litros | "S" (si procede) |

| **INSPECCIONES PERÍODICAS / PRUEBAS** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de prueba | Fecha de la prueba | Sello del perito y presión de prueba[a] | | Tipo de prueba | Fecha de la prueba | Sello del perito y presión de prueba[a] | |
| | (mm/aaaa) | | bar o kPa | | (mm/aaaa) | | bar o kPa |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

[a] *Presión de prueba, si procede.*

6.7.2.20.2 Las indicaciones siguientes deberán marcarse de una forma duradera en la misma cisterna portátil o en una placa de metal firmemente fijada a la misma:

Nombre del explotador
Masa bruta máxima admisible en kg. (PBMA(MPGM)) ___ kg.
Tara ___ kg.

Instrucción de transporte en cisternas portátiles conforme al 4.2.5.2.6.

**NOTA:** *Para la identificación de las materias transportadas, véase también la parte 5.*

6.7.2.20.3 Si una cisterna portátil está diseñada y aprobada para la manipulación en alta mar, en la placa de identificación deberán figurar las palabras "CISTERNA PORTÁTIL OFFSHORE".

**6.7.3 Disposiciones relativas al diseño y construcción de cisternas portátiles destinadas al transporte de gases licuados no refrigerados, así como a los controles y ensayos a los que deben someterse**

***NOTA:*** *Estas disposiciones se aplican igualmente a las cisternas portátiles destinadas al transporte de productos químicos a presión (Nos. ONU 3500, 3501, 3502, 3503, 3504 y 3505).*

**6.7.3.1** ***Definiciones***

A efectos de la presente sección, se entenderá por:

*Acuerdo alternativo,* una aprobación acordada por la autoridad competente para una cisterna portátil o un CGEM diseñado, construido o probado conforme a disposiciones técnicas o a métodos de ensayo distintos de los definidos en este capítulo;

*Cisterna portátil*, una cisterna multimodal con una capacidad superior a 450 l utilizada para el transporte de gases licuados no refrigerados de la clase 2. La cisterna portátil lleva un depósito provisto del equipo de servicio y el equipo de estructura necesario para el transporte de gases. La cisterna portátil debe poderse llenar y vaciar sin desmontaje de su equipo de estructura. Debe tener elementos estabilizadores exteriores al depósito y poder ser elevada estando llena. Deberá estar diseñada principalmente para cargarla sobre un vehículo, vagón o navío de mar o de un barco de navegación interior y estar equipada con patines, bancadas o accesorios que faciliten la manipulación mecánica. Los vehículos cisterna para transporte por carretera, los vagones-cisternas, las cisternas no metálicas, los grandes recipientes para granel (GRG/IBC), botellas para gases y los recipientes de grandes dimensiones no se considerarán cisternas portátiles;

*Acero dulce*, un acero con una resistencia a la tracción mínima garantizada de 360 N/mm$^2$ a 440 N/mm$^2$ y un alargamiento a la rotura mínimo garantizado de conformidad con 6.7.3.3.3.3;

*Acero de referencia*, un acero con una resistencia a la tracción de 370 N/mm$^2$ y un alargamiento a la rotura del 27%;

*Densidad de llenado*, la masa media de gas licuado no refrigerado por litro de capacidad del depósito (kg/l). La densidad de llenado se indica en la instrucción de transporte en cisternas portátiles T50 según 4.2.5.2.6;

*Depósito*, la parte de la cisterna portátil que contiene el gas licuado no refrigerado a transportar (cisterna propiamente dicha), comprendidas las aberturas y sus medios de obturación, pero con exclusión del equipo de servicio y del equipo de estructura exterior;

*Equipo de servicio*, los aparatos de medida y los dispositivos de llenado y vaciado, de aireación, de seguridad, y de aislamiento;

*Equipo de estructura*, los elementos de refuerzo, de fijación, de protección y de estabilización exteriores al depósito;

*Intervalo de las temperaturas de cálculo* del depósito, deberá ser de -40 °C a 50 °C para los gases licuados no refrigerados transportados en condiciones ambientes. Deberán preverse temperaturas de cálculo más rigurosas para las cisternas portátiles sometidas a condiciones climáticas más duras;

*Masa bruta máxima admisible (PBMA)*, la suma de la tara de la cisterna portátil y la carga más pesada cuyo transporte esté autorizado;

*Presión de cálculo*, la presión a utilizar en los cálculos según un código para recipientes a presión aprobado. La presión de cálculo no deberá ser inferior al mayor de los valores siguientes:

a) la presión manométrica efectiva máxima autorizada en el depósito durante el llenado o el vaciado; o

b) la suma de:

   i) la presión manométrica efectiva máxima para la cual se haya diseñado el depósito, según el párrafo b) de la definición de la PSMA (ver más arriba) y

   ii) una presión hidrostática calculada de acuerdo con las fuerzas estáticas especificadas en 6.7.2.3.2.9, pero igual como mínimo a 0,35 bar;

*Presión de prueba*, la presión manométrica máxima en el punto más alto del depósito durante prueba de presión;

*Presión de servicio máxima autorizada (PSMA)*, una presión que no debe ser inferior a la mayor de las presiones siguientes, medida en el punto más alto del depósito en su posición de explotación, pero que en ningún caso será inferior a 7 bar:

a) la presión manométrica efectiva máxima autorizada en el depósito durante el llenado o el vaciado o

b) la presión manométrica efectiva máxima para la cual se haya diseñado el depósito, que deberá ser:

i) para un gas licuado no refrigerado enumerado en la instrucción de transporte en cisternas portátiles T50 de 4.2.5.2.6, la PSMA (en bar) dispuesta por la instrucción T50 para el gas en cuestión;

ii) para otros gases licuados no refrigerados, al menos la suma de:

- la presión de vapor absoluta (en bar) del gas licuado no refrigerado a la temperatura de referencia de cálculo menos 1 bar; y
- la presión parcial (en bar) del aire o de otros gases en el espacio no llenado, tal como resulte determinada por la temperatura de referencia de cálculo y la dilatación en fase líquida debida a la elevación de la temperatura media del contenido de $t_r - t_f$ ($t_f$ = temperatura de llenado, es decir, habitualmente 15°C, $t_r$ = temperatura máxima media del contenido, 50° C);

iii) para los productos químicos a presión, la PSMA (en bar) prescrita en la instrucción T50 del 4.2.5.2.6 para el gas propelente en forma licuada.

*Prueba de estanqueidad*, la prueba consiste en someter el depósito y su equipo de servicio, por medio de un gas, a una presión interior efectiva igual como mínimo al 25% de la PSMA;

*Temperatura de referencia de cálculo*, la temperatura a la cual se haya determinado la presión de vapor del contenido a efectos del cálculo de la PSMA. La temperatura de referencia de cálculo debe ser inferior a la temperatura crítica de los gases licuados no refrigerados o de los agentes de dispersión de los productos químicos a presión, licuados, a transportar para procurar que el gas se encuentre en todo momento en estado líquido. Este valor, para los distintos tipos de cisternas portátiles, será el siguiente:

a) depósito de 1,5 m de diámetro como máximo: 65 °C

b) depósito de un diámetro superior a 1,5 m:

i) sin aislamiento ni parasol: 60 °C

ii) con parasol (véase 6.7.3.2.12): 55 °C y

iii) con aislamiento (véase 6.7.3.2.12): 50 °C

**6.7.3.2** ***Disposiciones generales relativas al diseño y a la construcción***

6.7.3.2.1 Los depósitos deberán diseñarse y construirse de acuerdo con las disposiciones de un código de los aparatos a presión reconocido por la autoridad competente. Deberán construirse con aceros adecuados para la conformación. En principio, los materiales deberán cumplir normas nacionales o internacionales de materiales. Para los depósitos soldados, no deberán utilizarse nada más que materiales cuya soldabilidad esté perfectamente demostrada. Las soldaduras deberán realizarse según las reglas de buena práctica y ofrecer todas las garantías de seguridad. Si el procedimiento de fabricación o los materiales lo exigen, los depósitos deberán someterse a un tratamiento térmico para garantizar una resistencia adecuada de la soldadura y de las zonas afectadas térmicamente. Durante la selección del material, deberá tenerse en cuenta el intervalo de temperaturas de cálculo desde el punto de vista de los riesgos de rotura frágil bajo tensión, formación de fisuras por corrosión y resistencia a los choques. Si se utiliza acero de grano fino, el valor garantizado del límite elástico aparente no deberá ser superior a 460 N/mm$^2$ y el valor garantizado del límite superior de la resistencia a la tracción no deberá ser superior a 725 N/mm$^2$, según las especificaciones del material. Los materiales de la cisterna portátil deberán estar adaptados al ambiente exterior que pueda encontrarse durante el transporte.

6.7.3.2.2 Los depósitos de cisternas portátiles, así como sus órganos y tuberías deberán construirse:

a) bien de un material que sea prácticamente inalterable al gas o gases licuados no refrigerados a transportar,

b) o bien de un material que sea pasivo o se neutralice eficazmente por reacción química.

6.7.3.2.3 Las juntas de estanqueidad deberán hacerse con materiales compatibles con el gas o gases licuados no refrigerados a transportar.

6.7.3.2.4 El contacto entre metales distintos, fuente de corrosión galvánica, deberá evitarse.

6.7.3.2.5 Los materiales de la cisterna portátil, comprendidos los de los dispositivos, juntas de estanqueidad y accesorios no deberán ser capaces de alterar el gas o gases licuados no refrigerados que deban transportarse en la cisterna portátil.

6.7.3.2.6 Las cisternas portátiles deberán diseñarse y construirse con soportes que ofrezcan una base estable durante el transporte y con dispositivos para elevación y apilado adecuados.

6.7.3.2.7 Las cisternas portátiles deberán diseñarse para soportar como mínimo, sin pérdida del contenido, la presión interna ejercida por el contenido y las cargas estáticas, dinámicas y térmicas, en condiciones normales de manipulación y transporte. El diseño deberá demostrar que se han tenido en cuenta los efectos de la fatiga causada por la aplicación repetida de estas cargas durante toda la vida de servicio prevista de la cisterna portátil.

6.7.3.2.8 Los depósitos deberán diseñarse para resistir sin deformación permanente una sobrepresión exterior de al menos 0,4 bar (presión manométrica). Si el depósito tiene que someterse a un vacío apreciable antes del llenado o durante el vaciado, deberá diseñarse para resistir una sobrepresión exterior de al menos 0,9 bar (presión manométrica) y deberá ensayarse su resistencia a esta presión.

6.7.3.2.9 Las cisternas portátiles y sus medios de fijación deberán ser capaces de resistir, con la carga máxima autorizada, las fuerzas estáticas siguientes aplicadas por separado:

a) en la dirección de transporte, dos veces el PBMA multiplicada por la aceleración de la gravedad (g)[1];

b) horizontal o perpendicularmente a la dirección de transporte, el PBMA (en el caso de que la dirección de transporte no esté claramente determinada, las fuerzas deberán ser iguales a dos veces el PBMA) multiplicado por la aceleración de la gravedad (g)[1];

c) verticalmente de abajo a arriba, el PBMA multiplicado por la aceleración de la gravedad (g)[1];

d) verticalmente de arriba a abajo, dos veces el PBMA (la carga total incluyendo el efecto de la gravedad) multiplicado por la aceleración de la gravedad (g)[1].

6.7.3.2.10 Para cada una de las fuerzas de 6.7.3.2.9, deberán respetarse los coeficientes de seguridad siguientes:

a) para los aceros que tengan un límite de elasticidad aparente bien definido, un coeficiente de seguridad de 1,5 respecto al límite de elasticidad aparente garantizado;

b) para los aceros que no tengan un límite de elasticidad aparente bien definido, un coeficiente de seguridad de 1,5 respecto al límite de elasticidad garantizado para un 0,2% de alargamiento o, para los aceros austeníticos, para un 1% de alargamiento.

6.7.3.2.11 El valor del límite de elasticidad aparente o del límite de elasticidad garantizado será el valor especificado en las normas nacionales o internacionales de materiales. En el caso de los aceros austeníticos, los valores mínimos especificados para el límite de elasticidad aparente o el límite de elasticidad garantizado en las normas de materiales, podrán aumentarse hasta un 15%, si estos valores más elevados son atestiguados en el certificado de control de los materiales. Si no existe ninguna norma para el acero en cuestión, el valor a utilizar para el límite de elasticidad aparente o el límite de elasticidad garantizado deberá ser aprobado por la autoridad competente.

6.7.3.2.12 Si los depósitos destinados al transporte de gases licuados no refrigerados tienen un aislamiento térmico, éste deberá responder a las condiciones siguientes:

a) deberá estar formado por una pantalla que cubra como mínimo el tercio superior y como máximo la mitad superior de la superficie del depósito y separada de éste por una capa de aire de 40 mm de espesor aproximadamente,

b) deberá estar formado por un revestimiento completo de espesor suficiente, de materiales aislantes protegidos de manera que este revestimiento no pueda impregnarse de humedad o resultar dañado en las condiciones normales del transporte, con objeto de obtener un coeficiente de transferencia de calor máximo de 0,67 ($W.m^{-2}.K^{-1}$);

---

[1] *A efectos de los cálculos: $g = 9{,}81\ m/s^2$*

c) si la camisa de protección es cerrada de manera que sea estanca al gas, deberá preverse un dispositivo que impida que la presión en la capa de aislamiento alcance un valor peligroso en caso de fuga en el depósito o en sus equipos y

d) el aislamiento térmico no deberá obstaculizar el acceso a los órganos ni a los dispositivos de vaciado.

6.7.3.2.13 Las cisternas portátiles destinadas al transporte de gases licuados no refrigerados inflamables, deberán poder conectarse a tierra eléctricamente.

**6.7.3.3** ***Criterios de diseño***

6.7.3.3.1 Los depósitos deberán tener una sección circular.

6.7.3.3.2 Los depósitos deberán ser diseñados y construidos para resistir una presión de prueba que sea como mínimo igual a 1,3 veces la presión de cálculo. El diseño del depósito deberá tener en cuenta los valores mínimos previstos para la PSMA en la instrucción de transporte en cisternas portátiles T50 de 4.2.5.2.6, para cada gas licuado no refrigerado destinado al transporte. Se llama la atención sobre las disposiciones relativas al espesor mínimo de los depósitos especificadas en 6.7.3.4.

6.7.3.3.3 Para los aceros que tengan un límite de elasticidad aparente definido o se caracterizan por un límite de elasticidad garantizado (en general, límite de elasticidad para el 0,2% de alargamiento o el 1% para los aceros austeníticos), el esfuerzo primario de membrana σ (sigma) del depósito, debido a la presión de prueba, no podrá ser superior al más pequeño de los valores de 0,75 Re o 0,50 Rm, donde:

Re = límite de elasticidad aparente en $N/mm^2$ o límite de elasticidad garantizado para el 0,2% de alargamiento o, en el caso de los aceros austeníticos, para el 1% de alargamiento,

Rm = resistencia mínima a la rotura por tracción en $N/mm^2$.

6.7.3.3.3.1 Los valores de Re y Rm a utilizar deberán ser valores mínimos especificados según normas nacionales o internacionales de materiales. En el caso de los aceros austeníticos, los valores mínimos especificados para Re y Rm según las normas de materiales, podrán aumentarse hasta un 15%, si estos valores más elevados son atestiguados en el certificado de control del material. Si no existe tal certificado para el acero en cuestión, los valores de Re y Rm utilizados deberán ser aprobados por la autoridad competente o por el organismo designado por ella.

6.7.3.3.3.2 Los aceros cuya relación Re/Rm sea superior a 0,85 no se admitirán para la construcción de depósitos soldados. Los valores de Re y Rm a utilizar para calcular esta relación deberán ser los especificados en el certificado de control del material.

6.7.3.3.3.3 Los aceros utilizados para la construcción de depósitos deberán tener un alargamiento a la rotura, en porcentaje, que sea como mínimo igual a 10.000/Rm con un mínimo absoluto del 16% para los aceros de grano fino y del 20% para los demás aceros.

6.7.3.3.3.4 A fin de determinar las características reales de los materiales, será necesario tener en cuenta que, para la chapa, el eje de la muestra para el ensayo de tracción deberá ser perpendicular (transversalmente) al sentido del laminado. El alargamiento permanente a la rotura deberá medirse en probetas de ensayo de sección transversal rectangular de conformidad con la norma ISO 6892:1998, utilizando una distancia entre marcas de 50 mm.

**6.7.3.4** ***Espesor mínimo del depósito***

6.7.3.4.1 El espesor mínimo del depósito deberá ser igual al más elevado de los valores siguientes:

a) el espesor mínimo determinado de conformidad con las disposiciones de 6.7.3.4 y

b) el espesor mínimo determinado de conformidad con el código reconocido para el aparato a presión, teniendo en cuenta las disposiciones de 6.7.3.3.

Además, se tendrá en cuenta cualquier disposición especial pertinente relativa a las cisternas portátiles indicada en la columna (11) de la tabla A del capítulo 3.2 y descrita en 4.2.5.3.

6.7.3.4.2 La virola, los fondos y las tapas de las bocas de hombre de los depósitos cuyo diámetro no sea superior a 1,80 m deberán tener como mínimo 5 mm de espesor si son de acero de referencia o

un espesor equivalente si son de otro acero. Los depósitos cuyo diámetro sea superior a 1,80 m deberán tener como mínimo 6 mm de espesor si son de acero de referencia o un espesor equivalente si son de otro acero.

6.7.3.4.3 La virola, los fondos y las tapas de las bocas de hombre de todos los depósitos no deberán tener menos de 4 mm de espesor cualquiera que sea su material de construcción.

6.7.3.4.4 El espesor equivalente de un acero distinto del dispuesto para el acero de referencia según 6.7.3.4.2, deberá determinarse utilizando la fórmula siguiente:

$$e_1 = \frac{21{,}4 e_o}{\sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

donde:

$e_1$ = espesor equivalente requerido para el acero utilizado (en mm);

$e_0$ = espesor mínimo especificado (en mm) para el acero de referencia según 6.7.3.4.2;

$Rm_1$ = resistencia mínima a la tracción garantizada (en N/mm$^2$) del acero utilizado (véase 6.7.3.3.3).

$A_1$ = alargamiento mínimo a la rotura garantizado (en %) del acero utilizado según normas nacionales o internacionales.

6.7.3.4.5 En ningún caso el espesor de la pared del depósito será inferior a los valores dispuestos en 6.7.3.4.1 a 6.7.3.4.3 Todas las partes del depósito deberán tener el espesor mínimo fijado en 6.7.3.4.1 a 6.7.3.4.3. En este espesor no se incluye una tolerancia por corrosión.

6.7.3.4.6 Si se utiliza acero dulce (véase 6.7.3.1), no será necesario hacer el cálculo con la ecuación de 6.7.3.4.4.

6.7.3.4.7 No deberá haber variación brusca del espesor de la chapa en las uniones entre los fondos y la virola del depósito.

**6.7.3.5** ***Equipo de servicio***

6.7.3.5.1 El equipo de servicio deberá disponerse de manera que esté protegido contra los peligros de arrancamiento o avería durante el transporte o la manipulación. Si la conexión entre el bastidor y el depósito permite un desplazamiento relativo de los subconjuntos, la fijación del equipo deberá permitir tal desplazamiento sin riesgo de que los órganos sufran averías. Los órganos exteriores de vaciado (conexiones de tubería, órganos de cierre), el obturador interno y su asiento deberán protegerse contra los riesgos de arrancamiento bajo el efecto de fuerzas exteriores (utilizando por ejemplo zonas de cizallamiento). Los dispositivos de llenado y vaciado (comprendidas las bridas o tapones roscados) y todas las tapas de protección deberán poder garantizarse contra una apertura intempestiva.

6.7.3.5.2 Todos los orificios de más de 1,5 mm de diámetro en el depósito de cisternas portátiles, salvo los orificios destinados a recibir los dispositivos de descompresión, las aberturas de inspección o los orificios de purga cerrados, deberán estar provistos al menos de 3 dispositivos de cierre en serie independientes unos de otros, de los cuales el primero será un obturador interno, una válvula limitadora de caudal o un dispositivo equivalente, el segundo un obturador externo y el tercero una brida ciega o un dispositivo equivalente.

6.7.3.5.2.1 Si una cisterna portátil está equipada con una válvula limitadora de caudal, ésta deberá montarse de manera que su asiento se encuentre en el interior del depósito o en el interior de una brida soldada o, si está montada en el exterior, sus soportes deberán diseñarse de tal manera que en caso de choque conserve su eficacia. Las válvulas limitadoras de caudal deberán elegirse y montarse de tal manera que se cierren automáticamente cuando se alcance el caudal especificado por el constructor. Las conexiones y accesorios en la salida o en la entrada de estas válvulas deberán tener una capacidad superior al caudal calculado de la válvula limitadora de caudal.

6.7.3.5.3 Para los orificios de llenado y vaciado, el primer dispositivo de cierre deberá ser un obturador interno y el segundo un obturador instalado en una posición accesible en cada tubería de vaciado y de llenado.

6.7.3.5.4 Para los orificios de vaciado y de llenado por la parte baja de cisternas portátiles destinadas al transporte de gases licuados no refrigerados inflamables y/o tóxicos o de los productos químicos a presión, el obturador interno deberá ser un dispositivo de seguridad de cierre rápido, que se

cierre automáticamente en caso de desplazamiento intempestivo de la cisterna portátil durante el llenado o el vaciado o en caso de inmersión en las llamas. Salvo para las cisternas portátiles con una capacidad no superior a 1.000 l., el cierre de este dispositivo deberá poderse accionarse a distancia.

6.7.3.5.5 Los depósitos, además de los orificios de llenado, de vaciado y de equilibrado de la presión del gas, pueden estar provistos de orificios utilizables para la instalación de indicadores, termómetros y manómetros. La conexión de estos aparatos deberá hacerse a través de tubos o bolsas apropiados soldados y no por medio de conexiones roscadas a través del depósito.

6.7.3.5.6 Todas las cisternas portátiles deberán estar provistas de bocas de hombre o de otras aberturas de inspección suficientemente grandes para permitir una inspección interna y un acceso adecuado para el mantenimiento y la reparación del interior.

6.7.3.5.7 Los órganos exteriores deberán agruparse en la medida de lo posible.

6.7.3.5.8 Todas las conexiones de una cisterna portátil deberán tener marcas claras que indiquen la función de cada una de ellas.

6.7.3.5.9 Cada obturador u otro medio de cierre deberá ser diseñado y construido en función de una presión nominal igual al menos a la PSMA del depósito, teniendo en cuenta las temperaturas que puedan encontrarse durante el transporte. Todos los obturadores con vástago roscado deberán cerrarse en el sentido de las agujas del reloj. Para los otros obturadores, la posición (abierta y cerrada) y el sentido de cierre deberán estar claramente indicados. Todos los obturadores deberán diseñarse de manera que se impida una apertura intempestiva.

6.7.3.5.10 Las tuberías deberán diseñarse, construirse e instalarse de manera que se evite todo peligro de daños debidos a la dilatación y contracción térmica, choques mecánicos o vibraciones. Todas las tuberías deberán ser de un material metálico apropiado. En la medida de lo posible, las tuberías deberán montarse por soldadura.

6.7.3.5.11 Las uniones de tuberías de cobre deben realizarse con soldadura fuerte o estar constituidas por una conexión metálica de igual resistencia. El punto de fusión de material de soldadura no deberá ser inferior a 525 °C. Las uniones no deberán debilitar la resistencia de la tubería como lo haría una unión roscada.

6.7.3.5.12 La presión de rotura de todas las tuberías y de todos los órganos de tuberías no deberá ser inferior al mayor de los valores siguientes: cuatro veces la PSMA del depósito o cuatro veces la presión a la que pueda ser sometido éste en servicio por acción de una bomba o de otro dispositivo (salvo los dispositivos de descompresión).

6.7.3.5.13 Deberán utilizarse metales dúctiles para la construcción de los obturadores, válvulas y accesorios.

**6.7.3.6** ***Orificios en la parte baja***

6.7.3.6.1 Determinados gases licuados no refrigerados no deberán transportarse en cisternas portátiles provistas de orificios en la parte baja, cuando la instrucción de transporte en cisternas portátiles T50 de 4.2.5.2.6 indique que los orificios en la parte bajan no están autorizados. No deberá haber orificios por debajo del nivel de líquido cuando el depósito esté lleno hasta el nivel de llenado máximo admisible.

**6.7.3.7** ***Dispositivos de descompresión***

6.7.3.7.1 Las cisternas portátiles deberán estar provistas de uno o varios dispositivos de descompresión de muelle. Los dispositivos deberán abrirse automáticamente a una presión que no debe ser inferior a la PSMA y estar totalmente abiertos a una presión igual al 110% de la PSMA. Después de la descompresión, estos dispositivos deberán cerrarse a una presión que no deberá ser inferior en más del 10% a la presión de comienzo de la apertura y deberán permanecer cerrados a todas las presiones más bajas. Los dispositivos de descompresión deberán ser de un tipo apropiado para resistir los esfuerzos dinámicos, incluidos los debidos al movimiento del líquido. No es admisible la utilización de discos de ruptura no montados en serie con un dispositivo de descompresión de muelle.

6.7.3.7.2 Los dispositivos de descompresión deberán diseñarse de manera que impidan la entrada de materias extrañas, fugas de gas o el desarrollo de cualquier sobrepresión peligrosa.

6.7.3.7.3 Las cisternas portátiles destinadas al transporte de determinados gases licuados no refrigerados, identificados en la instrucción de transporte en cisternas portátiles T50 de 4.2.5.2.6, deberán estar provistos de un dispositivo de descompresión aprobado por la autoridad competente. Salvo en el caso de una cisterna portátil reservada al transporte de una materia y provista de un dispositivo de descompresión aprobado construido con materiales compatibles con la materia transportada, este dispositivo deberá llevar un dispositivo de descompresión de muelle precedido de un disco de ruptura. El espacio comprendido entre el disco de ruptura y el dispositivo de muelle deberá conectarse a un manómetro u otro indicador apropiado. Esta disposición permitirá detectar una ruptura, una perforación o un defecto de estanqueidad del disco susceptible de perturbar el funcionamiento del dispositivo de descompresión. En este caso, el disco de ruptura deberá ceder a una presión nominal un 10% superior a la presión de comienzo de la apertura del dispositivo de descompresión.

6.7.3.7.4 En el caso de cisternas portátiles para usos múltiples, los dispositivos de descompresión deberán abrirse a la presión indicada en 6.7.3.7.1 para aquellos gases cuyo transporte en la cisterna portátil esté autorizado y cuya PSMA sea la más alta.

**6.7.3.8** ***Caudal de los dispositivos de descompresión***

6.7.3.8.1 El caudal combinado de los dispositivos de descompresión, en las condiciones en que la cisterna esté totalmente sumergida en las llamas, deberá ser suficiente para que la presión (comprendida la presión acumulada) en el depósito no sea superior al 120% de la PSMA. Para obtener el caudal total de descarga dispuesto, deberán utilizarse dispositivos de descompresión de muelle. En el caso de cisternas de usos múltiples, el caudal combinado de descarga de los dispositivos de descompresión deberá calcularse para aquellos gases cuyo transporte esté autorizado en la cisterna portátil que requieran un caudal de descarga mayor.

6.7.3.8.1.1 Para determinar el caudal total requerido de los dispositivos de descompresión, que se debe considerar como la suma de los caudales individuales de todos los dispositivos, se utilizará la fórmula siguiente:

$$Q = 12{,}4\frac{FA^{0{,}82}}{LC}\sqrt{\frac{ZT}{M}}$$

dónde:

$Q$ =caudal mínimo requerido de descarga del aire en metros cúbicos por segundo ($m^3/s$), en las condiciones normales: presión de 1 bar a la temperatura de 0 ºC (273º K);

$F$ =coeficiente cuyo valor se indica a continuación:
depósito sin aislamiento térmico: $F$= 1
depósito con aislamiento térmico: $F=U(649-t)/13{,}6$, pero en ningún caso inferior a 0,25.

dónde:

$U$ = coeficiente de transferencia de calor del aislamiento a 38 °C, expresada en kW·m-2·K-1;

$t$ =temperatura real del gas licuado no refrigerado durante el llenado (ºC); si esta temperatura no es conocida, deberá tomarse t = 15 ºC;

La fórmula anterior para los depósitos con aislamiento térmico podrá utilizarse para determinar el valor de F siempre que el aislamiento cumpla las disposiciones de 6.7.3.8.1.2.

donde

$A$ = superficie total externa, en metros cuadrados, del depósito;

$Z$ = factor de compresibilidad del gas en las condiciones de acumulación (si este factor no es conocido, deberá tomarse Z = 1,0);

$T$ = temperatura absoluta en Kelvin (ºC + 273) por encima de los dispositivos de descompresión, en las condiciones de acumulación;

$L$ = calor latente de vaporización del líquido, en kJ/kg, en las condiciones de acumulación;

$M$ = masa molecular del gas evacuado;

$C$ = constante que proviene de una de las fórmulas siguientes y que depende de la relación k entre los calores específicos:

$$k = \frac{c_p}{c_v}$$

donde

$c_p$ es el calor específico a presión constante y
$c_v$ es el calor específico a volumen constante;

cuando $k > 1$:

$$C = \sqrt{k\left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

cuando $k = 1$ o $k$ no es conocido:

$$C = \frac{1}{\sqrt{e}} = 0.607$$

donde $e$ es la constante matemática 2,7183.

La constante $C$ también se puede obtener con ayuda de la tabla siguiente:

| *K* | *C* | *K* | *C* | *K* | *C* |
|---|---|---|---|---|---|
| 1,00 | 0,607 | 1,26 | 0,660 | 1,52 | 0,704 |
| 1,02 | 0,611 | 1,28 | 0,664 | 1,54 | 0,707 |
| 1,04 | 0,615 | 1,30 | 0,667 | 1,56 | 0,710 |
| 1,06 | 0,620 | 1,32 | 0,671 | 1,58 | 0,713 |
| 1,08 | 0,624 | 1,34 | 0,674 | 1,60 | 0,716 |
| 1,10 | 0,628 | 1,36 | 0,678 | 1,62 | 0,719 |
| 1,12 | 0,633 | 1,38 | 0,681 | 1,64 | 0,722 |
| 1,14 | 0,637 | 1,40 | 0,685 | 1,66 | 0,725 |
| 1,16 | 0,641 | 1,42 | 0,688 | 1,68 | 0,728 |
| 1,18 | 0,645 | 1,44 | 0,691 | 1,70 | 0,731 |
| 1,20 | 0,649 | 1,46 | 0,695 | 2,00 | 0,770 |
| 1,22 | 0,652 | 1,48 | 0,698 | 2,20 | 0,793 |
| 1,24 | 0,656 | 1,50 | 0,701 | | |

***NOTA:*** *Esta fórmula solo es válida para gases licuados no refrigerados con temperaturas críticas muy superiores a la temperatura en condiciones de acumulación. Cuando se trate de gases con temperaturas críticas próximas o inferiores a esta última, para calcular el caudal de descarga de los dispositivos de descompresión hay que tener en cuenta otras propiedades termodinámicas del gas (véase, por ejemplo, CGA S-1.2-2003 Pressure Relief Device Standard – Part 2 – Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases).*

6.7.3.8.1.2 Los sistemas de aislamiento utilizados para limitar la capacidad de salida deberán ser aprobados por la autoridad competente o por el organismo designado por ella. En todos los casos, los sistemas de aislamiento aprobados para este fin deberán:

a) conservar su eficacia a cualquier temperatura hasta 649 ºC; y

b) estar rodeados por un material que tenga un punto de fusión igual o superior a 700 °C.

**6.7.3.9** ***Marcado de los dispositivos de descompresión***

6.7.3.9.1 En cada dispositivo de descompresión, deberán marcarse las indicaciones siguientes en caracteres legibles e indelebles:

a) la presión nominal de descarga (en bar o kPa);

b) las tolerancias admisibles para la presión de apertura de los dispositivos de descompresión de muelle;

c) la temperatura de referencia correspondiente a la presión nominal de rotura de los discos de ruptura y,

d) el caudal nominal del dispositivo en metros cúbicos de aire por segundo ($m^3/s$).

e) las secciones transversales de los dispositivos de descompresión de resorte y discos de ruptura en $mm^2$.

En la medida de lo posible, deberá indicarse igualmente la información siguiente:

f) el nombre del fabricante y el número de referencia apropiado del dispositivo.

6.7.3.9.2 El caudal nominal marcado en los dispositivos de descompresión deberá calcularse de conformidad con la norma ISO 4126-1:2004 e ISO 4126-7:2004.

**6.7.3.10** ***Conexión de los dispositivos de descompresión***

6.7.3.10.1 Las conexiones de los dispositivos de descompresión deberán tener dimensiones suficientes para que el caudal requerido pueda circular sin obstáculos hasta el dispositivo de seguridad. No deberá instalarse ningún obturador entre el depósito y los dispositivos de descompresión, salvo si éstos están duplicados por dispositivos equivalentes para permitir el mantenimiento o para otros fines y si los obturadores que comunican los dispositivos efectivamente en funcionamiento están enclavados en posición abierta o si los obturadores están interconectados por un sistema de enclavamiento tal que al menos uno de los dispositivos duplicados se encuentre siempre en funcionamiento y en condiciones de satisfacer las disposiciones de 6.7.3.8. Nada deberá obstruir una abertura hacia un dispositivo de aireación o un dispositivo de descompresión que pueda limitar o interrumpir el flujo de salida del depósito hacia estos dispositivos. Los dispositivos de aireación situados por abajo de los dispositivos de descompresión, cuando existan, deberán permitir la evacuación de los vapores o de los líquidos a la atmósfera no ejerciendo más que una contrapresión mínima sobre los dispositivos de descompresión.

**6.7.3.11** ***Emplazamiento de los dispositivos de descompresión***

6.7.3.11.1 Las entradas de los dispositivos de descompresión deberán situarse en la parte alta del depósito, tan cerca como sea posible del centro longitudinal y transversal del depósito. En condiciones de llenado máximo, todas las entradas de los dispositivos de descompresión deberán estar situadas en la fase de vapor del depósito y los dispositivos deberán instalarse de tal manera que los vapores puedan escapar sin encontrar ningún obstáculo. Para los gases licuados no refrigerados inflamables, los vapores evacuados deberán poderse dirigir lejos de la cisterna de manera que no puedan volver hacia ella. Se admite el uso de dispositivos de protección que desvíen el chorro de vapor a condición de que no reduzcan el caudal requerido de los dispositivos de descompresión.

6.7.3.11.2 Deberán adoptarse medidas para poner los dispositivos de descompresión fuera del acceso de personas no autorizadas y para evitar que resulten dañados en caso de vuelco de la cisterna portátil.

**6.7.3.12** ***Dispositivos indicadores***

6.7.3.12.1 Una cisterna portátil deberá equiparse con uno o varios dispositivos indicadores, a menos que esté destinada a ser llenada haciendo la medida por pesaje. No deberán utilizarse dispositivos de vidrio u otros materiales frágiles que comuniquen directamente con el contenido del depósito.

**6.7.3.13** ***Soportes, armazones, dispositivos para elevación y apilado de cisternas portátiles***

6.7.3.13.1 Las cisternas portátiles deberán diseñarse y construirse con soportes que ofrezcan una base estable durante el transporte. Deberán considerarse a este respecto las fuerzas que se tratan en 6.7.3.3.9 y el coeficiente de seguridad indicado en 6.7.4.2.10. Serán aceptables los patines, armazones, cunas u otras estructuras análogas.

6.7.3.13.2 Los esfuerzos combinados ejercidos por los soportes (cunas, armazones, etc.) y por los dispositivos de elevación y apilado de la cisterna portátil no deberán producir esfuerzos excesivos en ninguna parte del depósito. Todas las cisternas portátiles deberán estar provistas de dispositivos permanentes de elevación y apilado. Estos dispositivos deberán montarse preferiblemente sobre los soportes de la cisterna portátil, pero también podrán montarse sobre placas de refuerzo fijadas al depósito en los puntos por los que se sostenga éste.

6.7.3.13.3 Durante el diseño de los soportes y armazones deberán tenerse en cuenta los efectos de la corrosión debida a las condiciones ambientales.

6.7.3.13.4 Los pasos para horquillas deberán poderse obturar. Los medios de obturación de estos pasos deberán ser un elemento permanente de la armazón o estar fijados de manera permanente a la armazón. Las cisternas portátiles con un solo compartimento cuya longitud sea inferior a 3,65 m no tendrán que estar provistas de pasos de horquilla obturados, a condición de que:

a) el depósito, comprendidos todos los órganos, esté bien protegido contra los choques de las horquillas de los aparatos de elevación y

b) la distancia entre los centros de los pasos de horquilla sea al menos igual a la mitad de la longitud máxima de la cisterna portátil.

6.7.3.13.5 Si las cisternas portátiles no están protegidas durante el transporte de conformidad con 4.2.2.3, los depósitos y equipos de servicio deberán estar protegidos contra daños del depósito y de los equipos de servicio ocasionados por un choque lateral o longitudinal o por un vuelco. Los órganos exteriores deberán estar protegidos de manera que el contenido del depósito no pueda escapar en caso de choque o vuelco de la cisterna portátil sobre sus órganos. Ejemplos de medidas de protección:

a) la protección contra los choques laterales que podrá estar formada por barras longitudinales que protejan el depósito por los dos lados, a la altura de su eje medio;

b) la protección de las cisternas portátiles contra el vuelco que podrá estar constituida por anillos de refuerzo o por barras fijadas transversalmente al bastidor;

c) la protección contra los choques por detrás que podrá estar constituida por un parachoques o un bastidor;

d) la protección del depósito contra daños ocasionados por choques o vuelco utilizando una armazón ISO según la norma ISO 1496-3:1995.

**6.7.3.14** ***Aprobación de tipo***

6.7.3.14.1 Para cada nuevo tipo de cisterna portátil, la autoridad competente, o un organismo designado por ella, deberá establecer un certificado de aprobación de tipo. Este certificado deberá atestiguar que la cisterna portátil ha sido controlada por la autoridad, es adecuada para el uso al cual está destinada y responde a las disposiciones enunciadas en el presente capítulo y, en su caso, a las disposiciones relativas a los gases previstas en la instrucción de transporte en cisternas portátiles T50 en 4.2.5.2.6. Si se fabrica una serie de cisternas portátiles sin modificación del diseño, el certificado será válido para toda la serie. El certificado deberá mencionar el acta de los ensayos del prototipo, el gas cuyo transporte está autorizado y los materiales de construcción del depósito, así como un número de aprobación. Éste deberá constar del símbolo distintivo o de la marca distintiva del Estado en el cual se haya concedido la aprobación, es decir, indicado por el signo distintivo utilizado sobre los vehículos en circulación internacional por carretera[2] y de un número de matriculación. Los certificados deberán indicar las posibles disposiciones alternativas de conformidad con 6.7.1.2. Una aprobación de tipo podrá servir para la aprobación de cisternas portátiles más pequeñas hechas de materiales de la misma naturaleza y del mismo espesor, según la misma técnica de fabricación, con soportes idénticos y cierres y otros accesorios equivalentes.

6.7.3.14.2 El acta de ensayos del prototipo deberá comprender como mínimo:

a) los resultados de los ensayos aplicables a la armazón, especificados en la norma ISO 1496-3:1995;

b) los resultados del control de la prueba inicial de conformidad con 6.7.3.15.3; y

c) en su caso, los resultados del ensayo de choque de 6.7.3.15.1.

**6.7.3.15** ***Controles y ensayos***

6.7.3.15.1 Las cisternas portátiles que se ajusten a la definición de "contenedor" del Convenio internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (CSC) de 1972, con las modificaciones introducidas, no deberán utilizarse a menos que sea comprobada su adecuación después que un prototipo que represente cada diseño se someta satisfactoriamente a la prueba dinámica de impacto longitudinal, dispuesta en el Manual de pruebas y criterios, Parte IV, sección 41.

6.7.3.15.2 El depósito y los equipos de cada cisterna portátil deberán someterse a un primer control y a una primera prueba antes de su primera entrada en servicio (control y ensayos iniciales) y, posteriormente, a controles y pruebas a intervalos de cinco años como máximo (control y pruebas periódicas quinquenales), con un control y una prueba periódica intermedia (control y prueba periódica a intervalos de dos años y medio) a mitad del intervalo entre el control y la prueba periódica cada cinco años. El control y la prueba a intervalos de dos años y medio podrán efectuarse en los tres meses anteriores o posteriores a la fecha especificada Deberán efectuarse

---

[2] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre circulación por carretera de 1968.*

un control y una prueba excepcional, cuando resulten necesarios según 6.7.3.15.7, sin tener en cuenta el control y la prueba periódica última.

6.7.3.15.3 El control y la prueba inicial de una cisterna portátil deberán comprender una verificación de las características del diseño, un examen interior y exterior de la cisterna portátil y de sus órganos teniendo en cuenta los gases licuados no refrigerados que deban ser transportados y una prueba de presión utilizando las presiones de prueba de conformidad con 6.7.3.3.2. La prueba de presión podrá ejecutarse bajo la forma de una prueba hidráulica o bien utilizando otro líquido u otro gas con la aprobación de la autoridad competente o del organismo designado por ella. Antes de poner en servicio la cisterna portátil, será necesario proceder a una prueba de estanqueidad y a la verificación del buen funcionamiento de todo el equipo de servicio. Si el depósito y sus órganos se han sometido por separado a una prueba de presión, deberán someterse conjuntamente después del montaje a una prueba de estanqueidad. Todas las soldaduras sometidas a esfuerzos máximos deberán ser objeto, durante la prueba inicial, a un control no destructivo por radiografía, ultrasonidos u otro método apropiado. Esto no tendrá aplicación a la envoltura.

6.7.3.15.4 El control y la prueba periódica cada cinco años deberán comprender un examen interior y exterior, así como, por regla general, una prueba de presión hidráulica. Las envolturas de protección, de aislamiento térmico u otras no deberán retirarse más que en la medida en que esto sea indispensable para una apreciación segura del estado de la cisterna portátil. Si el depósito y sus equipos se han sometido por separado a una prueba de presión, deberán someterse conjuntamente después del montaje a una prueba de estanqueidad.

6.7.3.15.5 El control y la prueba periódica intermedia a intervalos de dos años y medio deberán cubrir al menos un examen interior y exterior de la cisterna portátil y de sus órganos teniendo en cuenta los gases licuados no refrigerados que deberán transportarse, una prueba de estanqueidad y una verificación del buen funcionamiento de todo el equipo de servicio. Las envolturas de protección, de aislamiento térmico u otras no deberán retirarse más que en la medida en que esto sea indispensable para una apreciación segura del estado de la cisterna portátil. Para las cisternas portátiles destinadas al transporte de un sólo gas licuado no refrigerado, el examen interior a intervalos de dos años y medio podrá omitirse o sustituirse por otros métodos de ensayo o procedimientos de control especificados por la autoridad competente o el organismo designado por ella.

6.7.3.15.6 *Inspección y ensayo de cisternas portátiles y llenado después de la fecha de vencimiento de la última inspección y ensayo periódicos*

6.7.3.15.6.1 Las cisternas portátiles no podrán ser llenadas y dedicadas al transporte después de la fecha de caducidad de los últimos controles y pruebas periódicas a intervalos de cinco años o de dos años y medio dispuestos en 6.7.3.15.2. Sin embargo, las cisternas portátiles llenadas antes de la fecha de caducidad de la validez del último control y prueba periódica, podrán transportarse durante un período no superior a tres meses a partir de dicha fecha. Además, podrán transportarse después de esta fecha:

a) después del vaciado, pero antes de la limpieza, para ser sometidas a la prueba siguiente o al próximo control antes de llenarlas de nuevo y

b) salvo si la autoridad competente dispone otra cosa, durante un período que no sobrepase en seis meses dicha fecha, cuando las cisternas contengan materias peligrosas devueltas con objeto de proceder a su eliminación o reciclaje. La carta de porte deberá tener en cuenta esta exención.

6.7.3.15.6.2 Salvo lo dispuesto en 6.7.3.15.6.1, las cisternas portátiles que no hayan cumplido el plazo previsto de 5 años o de 2,5 años de inspección y ensayo periódicos solo podrán llenarse y ofrecerse para el transporte si se realiza una nueva inspección y ensayo periódicos de 5 años de conformidad con 6.7.3.15.4.

6.7.3.15.7 El control y la prueba excepcional serán obligatorios si la cisterna portátil presenta síntomas de daños o de corrosión, o de fugas u otros defectos que indiquen una deficiencia susceptible de poner en peligro la integridad de la cisterna portátil. La amplitud del control y de la prueba excepcional dependerá del grado del daño o deterioro de la cisterna portátil. Deberán englobar al menos el control y la prueba efectuados a intervalos de dos años y medio de conformidad con 6.7.3.15.5.

6.7.3.15.8 El examen interior y exterior deberá asegurar que:

a) el depósito se inspecciona para determinar la presencia de agujeros de corrosión o de abrasión, marcas de golpes, deformaciones, defectos de soldaduras y cualquier otro defecto, incluidas las fugas, susceptible de hacer que la cisterna portátil no sea segura durante el transporte. El espesor de la pared deberá ser verificado por medidas apropiadas si el control muestra una disminución de este espesor;

b) las tuberías, válvulas y juntas de estanqueidad se inspeccionan para detectar síntomas de corrosión, fallos y otros defectos, incluidas las fugas, susceptibles de hacer que la cisterna portátil no sea segura durante el llenado, el vaciado y el transporte;

c) los dispositivos de apriete de las tapas de las bocas de hombre funcionan correctamente y estas tapas o sus juntas de estanqueidad no presentan fugas;

d) los tornillos o tuercas que falten o no apretados en cualquier conexión por brida o brida ciega se colocan o aprietan correctamente;

e) todos los dispositivos y válvulas de emergencia están exentos de corrosión, deformación y cualquier otro daño o defecto que pueda obstaculizar el funcionamiento normal. Los dispositivos de cierre a distancia y los obturadores de cierre automático deberán hacerse funcionar para comprobar que su funcionamiento es correcto;

f) las marcas prescritas sobre la cisterna portátil son legibles y están de acuerdo con las disposiciones aplicables y

g) la armazón, los soportes y los dispositivos de elevación de la cisterna portátil se encuentran en buen estado.

6.7.3.15.9 Los controles y las pruebas indicados en 6.7.3.15.1, 6.7.3.15.3, 6.7.3.15.4, 6.7.3.15.5 y 6.7.3.15.7 deberán ser efectuados o presenciados por un experto aprobado por la autoridad competente o el organismo designado por ella. Si la prueba de presión forma parte del control y de la prueba, se efectuará a la presión indicada sobre la placa de la cisterna portátil. Cuando se encuentre bajo presión, el depósito deberá inspeccionarse para detectar cualquier fuga existente en el depósito, en las tuberías o en el equipo.

6.7.3.15.10 En todos los casos en los que el depósito se haya sometido a operaciones de corte, calentamiento o soldadura, estos trabajos deberán haber sido aprobados por la autoridad competente o el organismo designado por ella, teniendo en cuenta el código para aparatos a presión utilizado para la construcción del depósito. Después de la terminación de los trabajos, deberá efectuarse una prueba de presión a la presión de prueba inicial.

6.7.3.15.11 Si se detecta algún defecto susceptible de poner en peligro la seguridad, la cisterna portátil no deberá volverse a poner en servicio antes de haberlo reparado y de haber superado una nueva prueba de presión.

**6.7.3.16** ***Marcado***

6.7.3.16.1 Toda cisterna portátil debe tener una placa de metal resistente a la corrosión, fijada de modo permanente en un lugar bien visible y de fácil acceso para la inspección. Si por la configuración de la cisterna portátil la placa no puede fijarse de modo permanente sobre el depósito, se deberá indicar sobre éste al menos la información prescrita por el código de diseño para recipientes a presión. En la placa se grabará, por estampación o por otro método similar, como mínimo la siguiente información:

a) Información sobre el propietario:

   i) Número de registro del propietario;

b) Información sobre la fabricación:

   i) País de fabricación;
   ii) Año de fabricación;
   iii) Nombre o marca del fabricante;
   iv) Número de serie del fabricante;

c) Información sobre la aprobación:

   i) el símbolo de Naciones Unidas para los embalajes/envases ;

Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, un contenedor para granel flexible, una cisterna portátil o un CGEM, cumplen las disposiciones aplicables de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.11;

ii) país de aprobación;

iii) organismo autorizado para la aprobación de tipo;

iv) número de aprobación de tipo;

v) las letras "AA" si el diseño se aprobó en virtud de disposiciones alternativas (véase 6.7.1.2);

vi) código de los aparatos a presión al que se ajusta el diseño del depósito;

d) Presiones:

i) PSMA(MAWP) (presión manométrica en bar o kPa)[3];

ii) Presión de prueba, (presión manométrica en bar o kPa)[3];

iii) Fecha de prueba de presión inicial (mes y año);

iv) Marca de identificación del perito de la prueba de presión inicial;

v) Presión externa de cálculo[5](presión manométrica en bar o kPa)[3];

e) Temperaturas

i) Intervalo de temperaturas de diseño (en °C)3;

ii) Temperatura de cálculo de referencia (en °C)3;

f) Materiales

i) Material(es) del depósito y referencia(s) de la norma o normas de los materiales;

ii) Espesor equivalente en acero de referencia (en mm)3;

g) Capacidad

i) Capacidad en agua de la cisterna a 20 °C (en litros)[3];

h) Inspecciones y pruebas periódicas

i) Tipo de prueba periódica más reciente (2,5 años, 5 años o excepcional);

ii) Fecha de la prueba periódica más reciente (mes y año);

iii) Presión de prueba (presión manométrica en bar o kPa)3 de la prueba periódica más reciente (si procede);

iv) Marca de identificación del organismo autorizado que haya realizado o presenciado la prueba más reciente.

---

[3] *Debe precisarse la unidad utilizada.*

[5] *Véase 6.7.3.2.8*

**Figura 6.7.3.16.1 Ejemplo de placa de identificación**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Número de registro del propietario | | | | |
| **INFORMACIÓN SOBRE LA FABRICACIÓN** | | | | |
| País de fabricación | | | | |
| Año de fabricación | | | | |
| Fabricante | | | | |
| Número de serie del fabricante | | | | |
| **INFORMACIÓN SOBRE LA APROBACIÓN** | | | | |
| UN | País de aprobación | | | |
| | Organismo autorizado para la aprobación de tipo | | | |
| | Número de aprobación de tipo | | | "AA" si procede |
| Código de diseño del depósito (código de los aparatos a presión) | | | | |
| **PRESIONES** | | | | |
| PSMA(MAWP) | | | | bar o kPa |
| Presión de prueba | | | | bar o kPa |
| Fecha de la prueba de presión inicial | | (mm/aaaa) | Sello del perito: | |
| Presión externa de cálculo | | | | bar o kPa |
| **TEMPERATURAS** | | | | |
| Intervalo de temperaturas de diseño | | | | °C a °C |
| Temperatura de cálculo de referencia | | | | °C |
| **MATERIALES** | | | | |
| Material(es) del depósito y referencia(s) de la norma o normas de los materiales | | | | |
| Espesor equivalente en acero de referencia | | | | |
| **CAPACIDAD** | | | | |
| Capacidad en agua de la cisterna a 20 °C | | | litros | "S" (si procede) |

| **INSPECCIONES Y PRUEBAS PERÍODICAS** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de prueba | Fecha de la prueba | Sello del perito y presión de prueba[a] | | Tipo de prueba | Fecha de la prueba | Sello del perito y presión de prueba[a] | |
| | (mm/aaaa) | | bar o kPa | | (mm/aaaa) | | bar o kPa |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

[a] *Presión de prueba, si procede.*

6.7.3.16.2 Las indicaciones siguientes deberán marcarse de una forma duradera en la misma cisterna portátil o en una placa de metal firmemente fijada a la misma:

Nombre del explotador
Nombre del gas o de los gases licuados no refrigerados autorizados para el transporte
Masa máxima admisible de carga para cada gas licuado no refrigerado autorizado ___ kg.
Masa bruta máxima admisible en kg. (PBMA(MPGM)) ___ kg.
Tara ___ kg.
Instrucción de transporte en cisternas portátiles conforme al 4.2.5.2.6.

***NOTA:*** *Para la identificación de los gases licuados no refrigerados transportados, ver también la parte 5.*

6.7.3.16.3 Si una cisterna portátil está diseñada y aprobada para la manipulación en alta mar, en la placa de identificación deberán figurar las palabras "CISTERNA PORTÁTIL OFFSHORE".

## 6.7.4 Disposiciones relativas al diseño y construcción de cisternas portátiles destinadas al transporte de gases licuados refrigerados, así como a los controles y ensayos a los que deben someterse

### 6.7.4.1 *Definiciones*

A efectos de la presente sección, se entenderá por:

*Acuerdo alternativo,* una aprobación acordada por la autoridad competente para una cisterna portátil o un CGEM diseñado, construido o probado conforme a disposiciones técnicas o a métodos de ensayo distintos de los definidos en este capítulo;

*Cisterna portátil*, una cisterna multimodal con aislamiento térmico y con una capacidad superior a 450 l provista del equipo de servicio y del equipo de estructura necesario para el transporte de gases licuados refrigerados. La cisterna portátil debe poderse llenar y vaciar sin desmontaje de su equipo de estructura. Debe tener elementos estabilizadores exteriores a la cisterna y poder ser elevada estando llena. Deberá estar diseñada principalmente para cargarla sobre un vehículo, vagón o navío de mar o un barco de navegación interior y estar equipada con patines, bancadas o accesorios que faciliten la manipulación mecánica. Los vehículos cisterna para transporte por carretera, los vagones cisternas, las cisternas no metálicas, los grandes recipientes a granel (GRG/IBC), las botellas de gas y los recipientes de grandes dimensiones no se considerarán cisternas portátiles;

*Cisterna*, una construcción constituida normalmente:

a) por una envoltura y uno o varios depósitos interiores, donde el espacio entre el depósito o los depósitos y la envoltura está vaciado de aire (aislamiento por vacío), pudiendo comprender un sistema de aislamiento térmico o

b) por una envoltura y un depósito interior con una capa intermedia de materiales calorífugos rígidos (por ejemplo, espuma rígida);

*Acero de referencia*, un acero con una resistencia a la tracción de 370 N/mm$^2$ y un alargamiento a la rotura del 27%;

*Depósito*, la parte de la cisterna portátil que contiene el gas licuado refrigerado a transportar, comprendidas las aberturas y sus medios de obturación, pero con exclusión del equipo de servicio y del equipo de estructura exterior;

*Ensayo de estanqueidad*, la prueba que consiste en someter al depósito y su equipo de servicio, por medio de un gas, a una presión interior efectiva igual como mínimo al 90 % de la PSMA;

*Envoltura*, la cobertura o funda de aislamiento exterior que puede formar parte del sistema de aislamiento;

*Equipo de estructura*, los elementos de refuerzo, de fijación, de protección o de estabilización exteriores al depósito;

*Equipo de servicio*, los aparatos de medida y los dispositivos de llenado y vaciado, de aireación, de seguridad, de presurización, de refrigeración y de aislamiento térmico;

*Masa bruta máxima admisible (PBMA)*, la suma de la tara de la cisterna portátil y la carga más pesada cuyo transporte esté autorizado;

*Presión de prueba*, la presión manométrica máxima en el punto más alto del depósito durante la prueba de presión;

*Presión de servicio máxima autorizada* (PSMA), la presión manométrica efectiva máxima en el punto más alto del depósito de una cisterna portátil llena en su posición de explotación, comprendida la presión efectiva más elevada durante el llenado y el vaciado;

*Temperatura mínima de cálculo*, la temperatura utilizada para el diseño y la construcción del depósito no superior a la temperatura más baja (fría) temperatura (temperatura de servicio) del contenido en las condiciones normales de llenado, vaciado y transporte.

*Tiempo de retención*, el tiempo que transcurrirá entre el establecimiento de las condiciones iniciales de llenado y el instante en que la presión del contenido haya alcanzado, por efecto de la aportación de calor, la presión más baja indicada en el dispositivo o en los dispositivos de limitación de la presión.

### 6.7.4.2 *Disposiciones generales relativas al diseño y a la construcción*

6.7.4.2.1 Los depósitos deberán diseñarse y construirse de acuerdo con las disposiciones de un código para los aparatos a presión reconocido por la autoridad competente. Los depósitos y las envolturas deberán construirse con material metálico susceptible de conformación. Las envolturas deberán ser de acero. Podrán utilizarse materiales metálicos para los dispositivos y los soportes entre el depósito y la envoltura, a condición de que se haya demostrado que las propiedades de sus materiales a la temperatura mínima de cálculo son satisfactorias. En principio, los materiales deberán cumplir normas nacionales o internacionales de materiales. Para los depósitos y las envolturas soldados, no deberán utilizarse nada más que materiales cuya soldabilidad esté perfectamente demostrada. Las soldaduras deberán realizarse según las reglas de buena práctica y ofrecer todas las garantías de seguridad. Si el procedimiento de fabricación o los materiales lo exigen, los depósitos deberán someterse a un tratamiento térmico para garantizar una resistencia adecuada de la soldadura y de las zonas afectadas térmicamente. Durante la selección del material, deberá tenerse en cuenta la temperatura mínima de cálculo desde el punto de vista de los riesgos de rotura frágil bajo tensión, fragilidad inducida por el hidrógeno, formación de fisuras por corrosión y resistencia a los choques. Si se utiliza acero de grano fino, el valor garantizado del límite de elasticidad aparente no deberá ser superior a 460 $N/mm^2$ y el valor garantizado del límite superior de la resistencia a la tracción no deberá ser superior a 725 $N/mm^2$, según las especificaciones del material. Los materiales de las cisternas portátiles deberán estar adaptados al ambiente exterior que pueda encontrarse durante el transporte.

6.7.4.2.2 Todas las partes de una cisterna portátil, comprendidos los órganos, las juntas de estanqueidad y las tuberías, de los que se pueda esperar normalmente que entren en contacto con el gas licuado refrigerado transportado, deberán ser compatibles con el gas en cuestión.

6.7.4.2.3 El contacto entre metales distintos, fuente de corrosión galvánica, deberá evitarse.

6.7.4.2.4 El sistema de aislamiento térmico deberá comprender un revestimiento completo del depósito o depósitos con materiales calorífugos eficaces. El aislamiento externo deberá protegerse mediante una envoltura, de manera que ésta no pueda impregnarse de humedad ni sufrir otros daños en las condiciones normales de transporte.

6.7.4.2.5 Si una envoltura se cierra de tal manera que sea estanca al gas, deberá preverse un dispositivo que impida que la presión alcance un valor peligroso en el espacio de aislamiento.

6.7.4.2.6 Las cisternas portátiles destinadas al transporte de gases licuados refrigerados con un punto de ebullición inferior a (-) 182 ºC a la presión atmosférica, no deberán comprender materiales que puedan reaccionar peligrosamente en contacto con el oxígeno o en atmósferas enriquecidas en oxígeno, si están situados en partes del aislamiento térmico donde exista un riesgo de contacto con el oxígeno o con un fluido enriquecido en oxígeno.

6.7.4.2.7 Los materiales del aislamiento no deberán deteriorarse indebidamente durante el servicio.

6.7.4.2.8 El tiempo de retención de referencia deberá ser determinado para cada gas licuado refrigerado destinado al transporte en cisternas portátiles.

6.7.4.2.8.1 El tiempo de retención de referencia deberá ser determinado según un método reconocido por la autoridad competente teniendo en cuenta:

a) la eficacia del sistema de aislamiento, determinada de conformidad con 6.7.4.2.8.2;
b) la presión más baja del dispositivo o dispositivos limitadores de presión;
c) las condiciones de llenado iniciales;
d) una temperatura ambiente hipotética de 30 °C;
e) las propiedades físicas del gas licuado refrigerado a transportar.

6.7.4.2.8.2 La eficacia del sistema de aislamiento (aportación de calor en vatios) se determinará sometiendo la cisterna portátil a un ensayo de tipo, de conformidad con un método reconocido por la autoridad competente. Este ensayo será:

a) un ensayo a presión constante (por ejemplo, a la presión atmosférica) en el que se mida la pérdida de gas licuado refrigerado durante un tiempo dado;

b) o bien un ensayo en sistema cerrado en el que se mida la elevación de presión en el depósito durante un tiempo dado.

Deberán tenerse en cuenta las desviaciones de la presión atmosférica para realizar el ensayo a presión constante. Para los dos ensayos, será necesario efectuar correcciones con objeto de tener

en cuenta las desviaciones de la temperatura ambiente respecto al valor de referencia hipotético de 30 °C de la temperatura ambiente.

***NOTA:*** *Para determinar el tiempo de retención real antes de cada transporte, consultar 4.2.3.7.*

6.7.4.2.9 La envoltura de una cisterna de doble pared aislada bajo vacío deberá tener una presión externa de cálculo de al menos 100 kPa (1 bar) (presión manométrica) calculada según un código técnico reconocido o bien una presión de aplastamiento crítica de cálculo de al menos 200 kPa (2 bar) (presión manométrica). En el cálculo de la resistencia de la envoltura a la presión externa, podrán tenerse en cuenta refuerzos internos y externos.

6.7.4.2.10 Las cisternas portátiles deberán diseñarse y construirse con soportes que ofrezcan una base estable durante el transporte y con dispositivos para elevación y apilado adecuados.

6.7.4.2.11 Las cisternas portátiles deberán diseñarse para soportar como mínimo, sin pérdida del contenido, la presión interna ejercida por el contenido y las cargas estáticas, dinámicas y térmicas, en condiciones normales de manipulación y transporte. El diseño deberá demostrar que se han tenido en cuenta los efectos de la fatiga causada por la aplicación repetida de estas cargas durante toda la vida de servicio prevista de la cisterna portátil.

6.7.4.2.12 Las cisternas portátiles y sus medios de fijación deberán ser capaces de resistir, con la carga máxima autorizada, las fuerzas estáticas siguientes aplicadas por separado:

a) en la dirección de transporte, dos veces el PBMA multiplicado por la aceleración de la gravedad (g)[1];

b) horizontal o perpendicularmente a la dirección de transporte, el PBMA (en el caso de que la dirección de transporte no esté claramente determinada, las fuerzas deberán ser iguales a dos veces el PBMA multiplicado por la aceleración de la gravedad (g)[1];

c) verticalmente de abajo a arriba, el PBMA multiplicado por la aceleración de la gravedad (g)[1]; y

d) verticalmente de arriba a abajo, dos veces el PBMA (la carga total incluyendo el efecto de la gravedad) multiplicado por la aceleración de la gravedad (g)[1].

6.7.4.2.13 Para cada una de las fuerzas de 6.7.4.2.12, deberán respetarse los coeficientes de seguridad siguientes:

a) para los materiales que tengan un límite de elasticidad aparente bien definido, un coeficiente de seguridad de 1,5 respecto al límite de elasticidad aparente garantizado;

b) para los materiales que no tengan un límite de elasticidad aparente bien definido, un coeficiente de seguridad de 1,5 respecto al límite de elasticidad garantizado para un 0,2% de alargamiento y, para los aceros austeníticos, para un 1% de alargamiento.

6.7.4.2.14 El valor del límite de elasticidad aparente o del límite de elasticidad garantizado será el valor especificado en las normas nacionales o internacionales de materiales. En el caso de los aceros austeníticos, los valores mínimos especificados en las normas de materiales podrán aumentarse hasta un 15%, si estos valores más elevados son atestiguados en el certificado de control del material. Si no existe ninguna norma para el metal en cuestión, o si se utilizan materiales no metálicos, el valor a utilizar para el límite de elasticidad aparente o el límite de elasticidad garantizado deberá ser aprobado por la autoridad competente.

6.7.4.2.15 Las cisternas portátiles destinadas al transporte de gases licuados refrigerados inflamables, deberán poder conectarse a tierra eléctricamente.

### 6.7.4.3 *Criterios de diseño*

6.7.4.3.1 Las cisternas deberán tener una sección circular.

6.7.4.3.2 Los depósitos deberán ser diseñados y construidos para resistir una presión de prueba que sea como mínimo igual a 1,3 veces la PSMA. Para los depósitos con aislamiento bajo vacío, la presión de prueba no deberá ser inferior a 1,3 veces la PSMA aumentada en 100 kPa (1 bar). La presión de prueba no deberá ser inferior en ningún caso a 300 kPa (3 bar) (presión manométrica). Se llama la atención sobre las disposiciones relativas al espesor mínimo de los depósitos especificadas en 6.7.4.4.2 a 6.7.4.4.7.

6.7.4.3.3 Para los metales que tengan un límite de elasticidad aparente definido o se caracterizan por un límite de elasticidad garantizado (en general, límite de elasticidad para el 0,2% de alargamiento o el 1% para los aceros austeníticos), el esfuerzo primario de membrana $\sigma$ (sigma) del depósito,

[1] *A efectos de los cálculos: g = 9,81 m/s²*

debido a la presión de prueba, no podrá ser superior al más pequeño de los valores de 0,75 Re ó 0,50 Rm, donde:

Re = límite de elasticidad aparente en $N/mm^2$ o límite de elasticidad garantizado para el 0,2% de alargamiento o, en el caso de los aceros austeníticos, para el 1% de alargamiento,

Rm = resistencia mínima a la rotura por tracción en $N/mm^2$.

6.7.4.3.3.1 Los valores de Re y Rm a utilizar deberán ser valores mínimos especificados según normas nacionales o internacionales de materiales. En el caso de los aceros austeníticos, los valores mínimos especificados para Re y Rm según las normas de materiales, podrán aumentarse hasta un 15%, si estos valores más elevados son atestiguados en el certificado de control del material. Si no existe tal certificado para el metal en cuestión, los valores de Re y Rm utilizados deberán ser aprobados por la autoridad competente o por el organismo designado por la misma.

6.7.4.3.3.2 Los aceros cuya relación Re/Rm sea superior a 0,85 no se admitirán para la construcción de depósitos soldados. Los valores de Re y Rm a utilizar para calcular esta relación deberán ser los especificados en el certificado de control del material.

6.7.4.3.3.3 Los aceros utilizados para la construcción de depósitos deberán tener un alargamiento a la rotura, en porcentaje, que sea como mínimo igual a 10.000/Rm con un mínimo absoluto del 16% para los aceros de grano fino y del 20% para los demás aceros. El aluminio y las aleaciones de aluminio utilizados para la construcción de depósitos deberán tener un alargamiento a la rotura, en porcentaje, que sea como mínimo igual a 10.000/6Rm con un mínimo absoluto del 12%.

6.7.4.3.3.4 A fin de determinar las características reales de los materiales, será necesario tener en cuenta que, para la chapa, el eje de la muestra para el ensayo de tracción deberá ser perpendicular (transversalmente) al sentido del laminado. El alargamiento permanente a la rotura deberá medirse en probetas de ensayo de sección transversal rectangular de conformidad con la norma ISO 6892:1998, utilizando una distancia entre marcas de 50 mm.

**6.7.4.4** ***Espesor mínimo del depósito***

6.7.4.4.1 El espesor mínimo del depósito deberá ser igual al más elevado de los valores siguientes:

a) el espesor mínimo determinado de conformidad con las disposiciones de 6.7.4.4.2 a 6.7.4.4.7; y

b) el espesor mínimo determinado de conformidad con el código reconocido para los aparatos a presión, teniendo en cuenta las disposiciones de 6.7.4.3.

6.7.4.4.2 El espesor de los depósitos cuyo diámetro sea inferior o igual a 1,80 m no deberá ser inferior a 5 mm si son de acero de referencia o un valor equivalente en el caso de otro metal. Para los depósitos cuyo diámetro sea superior a 1,80 m, el espesor no deberá ser inferior a 6 mm en el caso del acero de referencia o un valor equivalente en el caso de otro metal.

6.7.4.4.3 En el caso de los depósitos con aislamiento bajo vacío cuyo diámetro sea inferior o igual a 1,80 m, el espesor de la pared no deberá ser inferior a 3 mm en el caso del acero de referencia o un valor equivalente en el caso de otro metal. Para los depósitos cuyo diámetro sea superior a 1,80 m, el espesor de la pared no deberá ser inferior a 4 mm en el caso del acero de referencia o un valor equivalente en el caso de otro metal.

6.7.4.4.4 Para las cisternas con aislamiento bajo vacío, el espesor total de la envoltura y el depósito deberá estar de acuerdo con el espesor mínimo dispuesto en 6.7.4.4.2, no siendo el espesor del depósito propiamente dicho inferior al espesor mínimo del dispuesto en 6.7.4.4.3.

6.7.4.4.5 Los depósitos no deberán tener un espesor inferior a 3 mm cualquiera que sea su material de construcción.

6.7.4.4.6 El espesor equivalente de un metal distinto del dispuesto para el acero de referencia según 6.7.4.4.2 y 6.7.4.4.3, deberá determinarse utilizando la fórmula siguiente:

$$e_1 = \frac{21{,}4 e_o}{\sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

donde:

$e_1$ = espesor equivalente requerido para el metal utilizado (en mm);

$e_o$ = espesor mínimo especificado (en mm) para el acero de referencia según 6.7.4.4.2 y 6.7.4.4.3;

$Rm_1$ = resistencia mínima a la tracción garantizada (en $N/mm^2$) del metal utilizado (ver 6.7.4.3.3).

$A_1$ = alargamiento mínimo a la rotura garantizado (en %) del metal utilizado según normas nacionales o internacionales.

6.7.4.4.7 En ningún caso el espesor de la pared del depósito será inferior a los valores dispuestos en 6.7.4.4.1 a 6.7.4.4.5. Todas las partes del depósito deberán tener el espesor mínimo fijado en 6.7.4.4.1 a 6.7.4.4.6. En este espesor no se incluye una tolerancia por corrosión.

6.7.4.4.8 No deberá haber variación brusca del espesor de la chapa en las uniones entre los fondos y la virola del depósito.

**6.7.4.5** ***Equipo de servicio***

6.7.4.5.1 El equipo de servicio deberá disponerse de manera que esté protegido contra los peligros de arrancamiento o avería durante el transporte o la manipulación. Si la conexión entre el bastidor y la cisterna o la envoltura y el depósito permite un desplazamiento relativo, la fijación del equipo deberá permitir tal desplazamiento sin riesgo de que los órganos sufran averías. Los órganos exteriores de vaciado (conexiones de tubería, órganos de cierre), el obturador y su asiento deberán protegerse contra los riesgos de arrancamiento bajo el efecto de fuerzas exteriores (utilizando por ejemplo zonas de cizallamiento). Los dispositivos de llenado y vaciado (comprendidas las bridas o tapones roscados) y todas las tapas de protección deberán poder garantizarse contra una apertura intempestiva.

6.7.4.5.2 Cada orificio de llenado y vaciado de las cisternas portátiles utilizadas para el transporte de gases licuados refrigerados inflamables deberá estar provisto al menos de 3 dispositivos de cierre en serie independientes unos de otros, el primero de los cuales deberá ser un obturador situado lo más cerca posible de la envolvente, el segundo un obturador y el tercero una brida ciega o un dispositivo equivalente. El dispositivo de cierre situado más cerca de la envoltura deberá ser un dispositivo de cierre rápido, que funcione automáticamente en caso de desplazamiento intempestivo de la cisterna portátil durante el llenado o el vaciado o si el depósito está sumergido en las llamas. Este dispositivo deberá poderse accionar también por mando a distancia.

6.7.4.5.3 Cada orificio de llenado y vaciado de las cisternas portátiles utilizadas para el transporte de gases licuados refrigerados no inflamables deberá estar provisto al menos de 2 dispositivos de cierre en serie independientes, el primero de los cuales deberá ser un obturador situado lo más cerca posible de la envoltura y el segundo una brida ciega o un dispositivo equivalente.

6.7.4.5.4 Para las secciones de tuberías que puedan ser cerradas por los dos extremos y en las cuales puedan quedar atrapados productos líquidos, deberá preverse un sistema de descarga que funcione automáticamente para evitar que se produzca una sobrepresión en el interior de la tubería.

6.7.4.5.5 No se exige la presencia de una abertura de inspección en las cisternas con aislamiento bajo vacío.

6.7.4.5.6 En la medida de lo posible, los órganos exteriores deberán estar agrupados.

6.7.4.5.7 Todas las conexiones de una cisterna portátil deberán tener marcas claras que indiquen la función de cada una de ellas.

6.7.4.5.8 Cada obturador u otro medio de cierre deberá ser diseñado y construido en función de una presión nominal igual al menos a la PSMA del depósito, teniendo en cuenta las temperaturas que puedan encontrarse durante el transporte. Todos los obturadores con vástago roscado deberán cerrarse en el sentido de las agujas del reloj. Para los otros obturadores, la posición (abierta y cerrada) y el sentido de cierre deberán estar claramente indicados. Todos los obturadores deberán diseñarse de manera que se impida una apertura intempestiva.

6.7.4.5.9 En el caso de que se utilice un equipo para aplicar presión, las conexiones para líquidos y vapores en este equipo deberán estar provistas de un obturador situado lo más cerca posible de la envoltura para impedir la pérdida de contenido en el caso de que este equipo sufra daños.

6.7.4.5.10 Las tuberías deberán diseñarse, construirse e instalarse de manera que se evite todo peligro de daños debidos a la dilatación y contracción térmica, choques mecánicos o vibraciones. Todas

las tuberías deberán ser de un material apropiado. Con objeto de evitar fugas como consecuencia de un incendio, sólo deberán utilizarse tuberías de acero y uniones soldadas entre la envoltura y la conexión con el primer cierre de todos los orificios de salida. El método de fijación del cierre a esta conexión deberá ser considerado satisfactorio por la autoridad competente o un organismo designado por ella. En otros lugares, las conexiones de tuberías deberán soldarse cuando esto sea necesario.

6.7.4.5.11 Las uniones de tuberías de cobre deben realizarse con soldadura fuerte o estar constituidas por una conexión metálica de igual resistencia. El punto de fusión del material de soldadura no deberá ser inferior a 525 °C. Las uniones no deberán debilitar la resistencia como lo haría una unión roscada.

6.7.4.5.12 Los materiales utilizados para la construcción de obturadores y accesorios deberán tener propiedades satisfactorias a la temperatura mínima de servicio de la cisterna portátil.

6.7.4.5.13 La presión de rotura de todas las tuberías y de todos los órganos no deberá ser inferior al mayor de los valores siguientes: cuatro veces la PSMA del depósito o cuatro veces la presión a la que pueda ser sometido éste en servicio por acción de una bomba o de otro dispositivo (salvo los dispositivos de descompresión).

**6.7.4.6** ***Dispositivos de descompresión***

6.7.4.6.1 Cada depósito deberá estar equipado al menos con 2 dispositivos de descompresión de muelle independientes. Los dispositivos deberán abrirse automáticamente a una presión que no debe ser inferior a la PSMA y estar totalmente abiertos a una presión igual al 110% de la PSMA. Después de la descompresión, estos dispositivos deberán cerrarse a una presión que no deberá ser inferior en más del 10% a la presión de comienzo de la apertura y deberán permanecer cerrados a todas las presiones más bajas. Los dispositivos de descompresión deberán ser de un tipo apropiado para resistir los esfuerzos dinámicos, comprendidos los debidos al movimiento del líquido.

6.7.4.6.2 Los depósitos para el transporte de gases licuados refrigerados no inflamables y de hidrógeno podrán además estar provistos de discos de ruptura montados en paralelo con los dispositivos de descompresión de muelle, tal como se indica en 6.7.4.7.2 y 6.7.4.7.3.

6.7.4.6.3 Los dispositivos de descompresión deberán diseñarse de manera que impidan la entrada de materias extrañas, fugas de gas o el desarrollo de cualquier sobrepresión peligrosa.

6.7.4.6.4 Los dispositivos de descompresión deberán ser aprobados por la autoridad competente o el organismo designado por ella.

**6.7.4.7** ***Caudal y tarado de los dispositivos de descompresión***

6.7.4.7.1 En caso de pérdida de vacío en una cisterna con aislamiento bajo vacío o de una pérdida del 20% del aislamiento en una cisterna aislada por materiales sólidos, el caudal combinado de todos los dispositivos de descompresión instalados deberá ser suficiente para que la presión (comprendida la presión acumulada) en el depósito no sobrepase el 120% de la PSMA.

6.7.4.7.2 Para los gases licuados refrigerados no inflamables (salvo el oxígeno) y para el hidrógeno, este caudal podrá asegurarse mediante la utilización de discos de ruptura montados en paralelo con los dispositivos de seguridad dispuestos. Estos discos deberán ceder a una presión nominal igual a la presión de prueba del depósito.

6.7.4.7.3 En las condiciones dispuestas en 6.7.4.7.1 y 6.7.4.7.2, asociadas a una inmersión completa en las llamas, el caudal combinado de los dispositivos de descompresión instalados deberá ser tal que la presión en el depósito no sobrepase la presión de prueba.

6.7.4.7.4 Deberá calcularse el caudal requerido de los dispositivos de descompresión de conformidad con un código técnico bien establecido y reconocido por la autoridad competente[6].

**6.7.4.8** ***Marcado de los dispositivos de descompresión***

6.7.4.8.1 En cada dispositivo de descompresión, deberán marcarse las indicaciones siguientes en caracteres legibles e indelebles:

a) la presión nominal de descarga (en bar o kPa);

---

6 *Ver por ejemplo, "CGA S-1.2-2003" "Pressure Relief Device Standards - Part 2 - Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases"*

b) las tolerancias admisibles para la presión de descarga de los dispositivos de descompresión de muelle;

c) la temperatura de referencia correspondiente a la presión nominal de rotura de los discos de ruptura y

d) el caudal nominal del dispositivo en metros cúbicos de aire por segundo ($m^3/s$).

En la medida de lo posible, deberá indicarse igualmente la información siguiente:

e) las secciones transversales de los dispositivos de descompresión de resorte y discos de ruptura en $mm^2$.

f) el nombre del fabricante y el número de referencia apropiado del dispositivo.

6.7.4.8.2 El caudal nominal marcado en los dispositivos de descompresión deberá calcularse de conformidad con la norma ISO 4126-1:2004 e ISO 4126-7:2004.

**6.7.4.9** ***Conexión de los dispositivos de descompresión***

6.7.4.9.1 Las conexiones de los dispositivos de descompresión deberán tener dimensiones suficientes para que el caudal requerido pueda circular sin obstáculos hasta el dispositivo de seguridad. No deberá instalarse ningún obturador entre el depósito y los dispositivos de descompresión, salvo si éstos están duplicados por dispositivos equivalentes para permitir el mantenimiento o para otros fines y si los obturadores que comunican los dispositivos efectivamente en funcionamiento están enclavados en posición abierta o si los obturadores están interconectados de tal manera que se cumplan siempre las disposiciones de 6.7.4.7. Nada deberá obstruir una abertura hacia un dispositivo de aireación o un dispositivo de descompresión que pueda limitar o interrumpir el flujo de salida del depósito hacia estos dispositivos. Las tuberías de aireación situadas más abajo de los dispositivos de descompresión, cuando existan, deberán permitir la evacuación de los vapores o de los líquidos a la atmósfera no ejerciendo más que una contrapresión mínima sobre el dispositivo de descompresión.

**6.7.4.10** ***Emplazamiento de los dispositivos de descompresión***

6.7.4.10.1 Las entradas de los dispositivos de descompresión deberán situarse en la parte alta del depósito, tan cerca como sea posible del centro longitudinal y transversal del depósito. En condiciones de llenado máximo, todas las entradas de los dispositivos de descompresión deberán estar situadas en la fase de vapor del depósito y los dispositivos deberán instalarse de tal manera que los vapores puedan escapar sin encontrar ningún obstáculo. Para los gases licuados refrigerados, los vapores evacuados deberán poderse dirigir lejos de la cisterna de manera que no puedan volver hacia ella. Se admite el uso de dispositivos de protección que desvíen el chorro de vapor a condición de que no reduzcan el caudal requerido de los dispositivos de descompresión.

6.7.4.10.2 Deberán adoptarse medidas para poner los dispositivos de descompresión fuera del acceso de personas no autorizadas y para evitar que resulten dañados en caso de vuelco de la cisterna portátil.

**6.7.4.11** ***Dispositivos de aforo***

6.7.4.11.1 Una cisterna portátil deberá equiparse con uno o varios sistemas de aforo, a menos que esté destinada a ser llenada haciendo la medida por pesaje. No deberán utilizarse indicadores de vidrio u otros materiales frágiles que comuniquen directamente con el contenido del depósito.

6.7.4.11.2 Deberá preverse una conexión para un manómetro en la envoltura de las cisternas portátiles aisladas bajo vacío.

**6.7.4.12** ***Soportes, armazones, dispositivos para elevación y apilado de cisternas portátiles***

6.7.4.12.1 Las cisternas portátiles deberán diseñarse y construirse con soportes que ofrezcan una base estable durante el transporte. Deberán considerarse a este respecto las fuerzas que se tratan en 6.7.4.2.12 y el coeficiente de seguridad indicado en 6.7.4.2.13. Serán aceptables los patines, armazones, cunas u otras estructuras análogas.

6.7.4.12.2 Los esfuerzos combinados ejercidos por los soportes (cunas, armazones, etc.) y por los dispositivos de elevación y apilado de la cisterna portátil no deberán producir esfuerzos excesivos en ninguna parte de la cisterna. Todas las cisternas portátiles deberán estar provistas de dispositivos permanentes de elevación y apilado. Estos dispositivos deberán montarse

preferiblemente sobre los soportes de la cisterna portátil, pero también podrán montarse sobre placas de refuerzo fijadas a la cisterna en los puntos por los que se sostenga ésta.

6.7.4.12.3 Durante el diseño de los soportes y armazones deberán tenerse en cuenta los efectos de la corrosión debida a las condiciones ambientes.

6.7.4.12.4 Los pasos para horquillas deberán poderse obturar. Los medios de obturación de estos pasos deberán ser un elemento permanente de la armazón o estar fijados de manera permanente a la armazón. Las cisternas portátiles con un solo compartimento cuya longitud sea inferior a 3,65 m no tendrán que estar provistas de pasos de horquilla obturados, a condición de que:

a) la cisterna, comprendidos todos los órganos, esté bien protegida contra los choques de las horquillas de los aparatos de elevación y

b) la distancia entre los centros de los pasos de horquilla sea al menos igual a la mitad de la longitud máxima de la cisterna portátil.

6.7.4.12.5 Si las cisternas portátiles no están protegidas durante el transporte de conformidad con 4.2.3.3, los depósitos y equipos de servicio deberán estar protegidos contra daños del depósito y de los equipos de servicio ocasionados por un choque lateral o longitudinal o por un vuelco. Los órganos exteriores deberán estar protegidos de manera que el contenido del depósito no pueda escapar en caso de choque o vuelco de la cisterna portátil sobre sus órganos. Ejemplos de medidas de protección:

a) la protección contra los choques laterales que podrá estar formada por barras longitudinales que protejan el depósito por los dos lados, a la altura de su eje medio;

b) la protección de las cisternas portátiles contra el vuelco que podrá estar constituida por anillos de refuerzo o por barras fijadas transversalmente al bastidor;

c) la protección contra los choques por detrás que podrá estar constituida por un parachoques o un bastidor;

d) la protección del depósito contra daños ocasionados por choques o vuelco utilizando una armazón ISO según la norma ISO 1496-3:1995.

e) la protección de la cisterna portátil contra los choques o el vuelo podrá estar constituida por una envoltura de aislamiento bajo vacío.

**6.7.4.13** ***Aprobación de tipo***

6.7.4.13.1 Para cada nuevo tipo de cisterna portátil, la autoridad competente, o un organismo designado por ella, deberá establecer un certificado de aprobación de tipo. Este certificado deberá atestiguar que la cisterna portátil ha sido controlada por la autoridad, es adecuada al uso al que está destinada y responde a las disposiciones enunciadas en el presente capítulo. Cuando se fabrique una serie de cisternas portátiles sin modificación del diseño, el certificado será válido para toda la serie. El certificado deberá mencionar el acta de los ensayos del prototipo, los gases licuados refrigerados cuyo transporte está autorizado y los materiales de construcción del depósito y de la envoltura, así como un número de aprobación. El número de aprobación deberá constar del símbolo distintivo o de la marca distintiva del Estado en el cual se haya concedido la aprobación, es decir, indicado por el signo distintivo utilizado sobre los vehículos en circulación internacional por carretera[2] y de un número de matriculación. Los certificados deberán indicar las posibles disposiciones alternativas de conformidad con 6.7.1.2. Una aprobación de tipo podrá servir para la aprobación de cisternas portátiles más pequeñas hechas de materiales de la misma naturaleza y del mismo espesor, según la misma técnica de fabricación, con soportes idénticos y cierres y otros accesorios de órganos equivalentes.

6.7.4.13.2 El acta de ensayo del prototipo deberá comprender como mínimo:

a) los resultados de los ensayos aplicables a la armazón, especificados en la norma ISO 1496-3:1995;

b) los resultados del control y de la prueba inicial de conformidad con 6.7.4.14.3;

c) los resultados del ensayo de choque de 6.7.4.14.1.

**6.7.4.14** ***Controles y ensayos***

---

[2] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre circulación por carretera de 1968.*

6.7.4.14.1 Para las cisternas portátiles que se ajusten a la definición de "contenedor" del Convenio internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (CSC) de 1972, con las modificaciones introducidas, no deberán utilizarse a menos que sea comprobada su adecuación después que un prototipo que represente cada diseño se someta satisfactoriamente a la prueba dinámica de impacto longitudinal, dispuesta en el Manual de pruebas y criterios, Parte IV, sección 41.

6.7.4.14.2 El depósito y los equipos de cada cisterna portátil deberán someterse a un primer control y a una primera prueba antes de su primera entrada en servicio (control y prueba inicial) y, posteriormente, a controles y pruebas a intervalos de cinco años como máximo (control y prueba periódica quinquenales), con un control y una prueba periódica intermedia (control y prueba periódica a intervalos de dos años y medio) a mitad del intervalo entre el control y la prueba periódica cada cinco años. El control y la prueba a intervalos de dos años y medio podrán efectuarse en los tres meses anteriores o posteriores a la fecha especificada. Deberán efectuarse un control y un ensayo excepcionales, cuando resulten necesarias según 6.7.4.14.7, sin tener en cuenta el control y la prueba periódica última.

6.7.4.14.3 El control y la prueba inicial de una cisterna portátil deberán comprender una verificación de las características del diseño, un examen interior y exterior de la cisterna portátil y de sus órganos teniendo en cuenta los gases licuados refrigerados que deban ser transportados y una prueba de presión utilizando las presiones de ensayo de conformidad con 6.7.4.3.2. La prueba de presión podrá ejecutarse bajo la forma de una prueba hidráulica o bien utilizando otro líquido u otro gas con la aprobación de la autoridad competente o del organismo designado por ella. Antes de poner en servicio la cisterna portátil, será necesario proceder a una prueba de estanqueidad y al control del buen funcionamiento de todo el equipo de servicio. Si el depósito y sus órganos se han sometido por separado a una prueba de presión, deberán someterse conjuntamente después del montaje a una prueba de estanqueidad. Todas las soldaduras sometidas a esfuerzos máximos deberán ser objeto, durante la prueba inicial, a un control no destructivo por radiografía, ultrasonidos u otro método apropiado. Esto no será de aplicación a la envoltura exterior.

6.7.4.14.4 Los controles y las pruebas a intervalos de dos años y medio y de cinco años deberán cubrir al menos un examen exterior de la cisterna portátil y de sus órganos teniendo en cuenta los gases licuados refrigerados que deberán transportarse, una prueba de estanqueidad y una verificación del buen funcionamiento de todo el equipo de servicio y, en su caso, una medida del vacío. En el caso de cisternas que no estén aisladas bajo vacío, la envoltura y el aislamiento deberán retirarse para el control y prueba periódica a intervalos de dos años y medio y de cinco años, pero sólo en la medida en que esto sea indispensable para una apreciación segura.

6.7.4.14.5 *(Suprimido).*

6.7.4.14.6 *Inspección y ensayo de cisternas portátiles y llenado después de la fecha de vencimiento de la última inspección y ensayo periódicos*

6.7.4.14.6.1 Las cisternas portátiles no podrán llenarse ni utilizarse para el transporte después de la fecha de caducidad del último control y prueba periódica a intervalos de cinco años o de dos años y medio dispuestos en 6.7.4.14.2. Sin embargo, las cisternas portátiles llenadas antes de la fecha de caducidad de la validez del control y prueba periódica realizados en último lugar, podrán transportarse durante un período no superior a tres meses a partir de dicha fecha. Además, podrán transportarse después de esta fecha:

a) después del vaciado, pero antes de la limpieza, para ser sometidas a la prueba siguiente o al próximo control antes de llenarlas de nuevo y

b) salvo si la autoridad competente dispone otra cosa, durante un período que no sobrepase en seis meses dicha fecha, cuando las cisternas contengan materias peligrosas devueltas con objeto de proceder a su eliminación o reciclaje. La carta de porte deberá tener en cuenta esta exención.

6.7.4.14.6.2 Salvo lo dispuesto en 6.7.4.14.6.1, las cisternas portátiles que no hayan cumplido el plazo previsto de 5 años o de 2,5 años de inspección y ensayo periódicos solo podrán llenarse y ofrecerse para el transporte si se realiza una nueva inspección y ensayo periódicos de 5 años de conformidad con 6.7.4.14.4.

6.7.4.14.7 El control y la prueba excepcional serán obligatorios si la cisterna portátil presenta síntomas de daños o de corrosión, o de fugas u otros defectos que indiquen una deficiencia susceptible de poner en peligro la integridad de la cisterna portátil. La amplitud del control y prueba excepcional dependerá del grado de daño o deterioro de la cisterna portátil. Deberán englobar

al menos el control y la prueba efectuados a intervalos de dos años y medio de conformidad con 6.7.4.14.4.

6.7.4.14.8 El examen interior durante el control y la prueba inicial deberá asegurar que el depósito ha sido inspeccionado para determinar la presencia de agujeros, de corrosión o de abrasión, marcas de golpes, deformaciones, defectos de soldadura y cualquier otro defecto susceptible de hacer que la cisterna portátil no sea segura para el transporte;

6.7.4.14.9 El examen exterior deberá asegurar que:

a) las tuberías exteriores, válvulas, sistemas de presurización/refrigeración y, en su caso, juntas de estanqueidad se inspeccionan para detectar síntomas de corrosión, fallos y otros defectos, incluidas las fugas, susceptibles de hacer que la cisterna portátil no sea segura durante el llenado, el vaciado y el transporte;

b) las tapas de las bocas de hombre o sus juntas de estanqueidad no presentan fugas;

c) los tornillos o tuercas que falten o no apretados en cualquier conexión por brida o brida ciega se colocan o aprietan correctamente;

d) todos los dispositivos y válvulas de emergencia están exentos de corrosión, deformación y cualquier otro daño o defecto que pueda obstaculizar el funcionamiento normal. Los dispositivos de cierre a distancia y los obturadores de cierre automático deberán hacerse funcionar para comprobar que su funcionamiento es correcto;

e) las marcas prescritas sobre la cisterna portátil son legibles y están de acuerdo con las disposiciones aplicables y

f) el armazón, los soportes y los dispositivos de elevación de la cisterna portátil se encuentran en buen estado.

6.7.4.14.10 Los controles y las pruebas indicados en 6.7.4.14.1, 6.7.4.14.3, 6.7.4.14.4 y 6.7.4.14.7 deberán ser efectuados o presenciados por un experto aprobado por la autoridad competente o el organismo designado por ella. Si el ensayo de presión forma parte del control y la prueba, se efectuará a la presión indicada sobre la placa de la cisterna portátil. Cuando se encuentre bajo presión, la cisterna portátil deberá inspeccionarse para detectar cualquier fuga existente en el depósito, en las tuberías o en el equipo.

6.7.4.14.11 En todos los casos en los que el depósito se haya sometido a operaciones de corte, calentamiento o soldadura, estos trabajos deberán haber sido aprobados por la autoridad competente o el organismo designado por ella, teniendo en cuenta el código para aparatos a presión utilizado para la construcción del depósito. Después de la terminación de los trabajos, deberá efectuarse una prueba de presión a la presión de prueba inicial.

6.7.4.14.12 Si se detecta algún defecto susceptible de poner en peligro la seguridad, la cisterna portátil no deberá volverse a poner en servicio antes de haberla reparado y de haber superado una nueva prueba.

### 6.7.4.15 *Marcado*

6.7.4.15.1 Toda cisterna portátil debe tener una placa de metal resistente a la corrosión, fijada de modo permanente en un lugar bien visible y de fácil acceso para la inspección. Si por la configuración de la cisterna portátil la placa no puede fijarse de modo permanente sobre el depósito, se deberá indicar sobre éste al menos la información prescrita por el código de diseño para recipientes a presión. En la placa se grabará, por estampación o por otro método similar, como mínimo la siguiente información:

a) Información sobre el propietario:
   i) Número de registro del propietario;

b) Información sobre la fabricación:
   i) País de fabricación;
   ii) Año de fabricación;
   iii) Nombre o marca del fabricante;
   iv) Número de serie del fabricante;

c) Información sobre la aprobación:
   i) El símbolo de Naciones Unidas para los embalajes/envases ;

Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, un contenedor para granel flexible, una cisterna portátil o un CGEM, cumplen las disposiciones aplicables de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.11;

ii) País de aprobación;

iii) Organismo autorizado para la aprobación de tipo;

iv) Número de aprobación de tipo;

v) Las letras "AA" si el diseño se aprobó en virtud de disposiciones alternativas (véase 6.7.1.2);

vi) Código para los aparatos a presión al que se ajusta el diseño del depósito;

d) Presiones:

i) PSMA(MAWP) (presión manométrica en bar o kPa)3;

ii) Presión de prueba, (presión manométrica en bar o kPa)3;

iii) Fecha de prueba de presión inicial (mes y año);

iv) Marca de identificación del perito de la prueba de presión inicial;

e) Temperaturas

i) Temperatura mínima de diseño (en °C)[3];

f) Materiales

i) Material(es) del depósito y referencia(s) de la norma o normas de los materiales;

ii) Espesor equivalente en acero de referencia (en mm)[3];

g) Capacidad

i) Capacidad en agua de la cisterna a 20 °C (en litros)[3];

h) Aislamiento

i) "Aislamiento térmico" o "aislamiento por vacío" (según proceda);

ii) Eficacia del sistema de aislamiento (absorción de calor) (en W)[3];

i) Tiempos de retención para cada gas licuado refrigerado cuyo transporte esté autorizado en la cisterna portátil:

i) Nombre completo del gas licuado refrigerado;

ii) Tiempo de retención de referencia (en días u horas)[3];

iii) Presión inicial, (presión manométrica en bar o kPa)[3];

iv) Grado de llenado (en kg.)[3];

j) Inspecciones y pruebas periódicas

i) Tipo de prueba periódica más reciente (2,5 años, 5 años o excepcional);

ii) Fecha de la prueba periódica más reciente (mes y año);

iii) Marca de identificación del organismo autorizado que haya realizado o presenciado la prueba más reciente.

[3] *Debe precisarse la unidad utilizada.*

**Figura 6.7.4.15.1 Ejemplo de placa de identificación**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Número de registro del propietario | | | | | |
| **INFORMACIÓN SOBRE LA FABRICACIÓN** | | | | | |
| País de fabricación | | | | | |
| Año de fabricación | | | | | |
| Fabricante | | | | | |
| Número de serie del fabricante | | | | | |
| **INFORMACIÓN SOBRE LA APROBACIÓN** | | | | | |
| UN | País de aprobación | | | | |
| | Organismo autorizado para la aprobación de tipo | | | | |
| | Número de aprobación de tipo | | | | "AA" si procede |
| Código de diseño del depósito (código para los aparatos a presión) | | | | | |
| **PRESIONES** | | | | | |
| PSMA(MAWP) | | | | | bar o kPa |
| Presión de prueba | | | | | bar o kPa |
| Fecha de la prueba de presión inicial | | (mm/aaaa) | | Sello del perito: | |
| **TEMPERATURAS** | | | | | |
| Temperatura mínima de diseño | | | | | °C |
| **MATERIALES** | | | | | |
| Material(es) del depósito y referencia(s) de la norma o normas de los materiales | | | | | |
| Espesor equivalente en acero de referencia | | | | | mm. |
| **CAPACIDAD** | | | | | |
| Capacidad en agua de la cisterna a 20 °C | | | | | litros |
| **AISLAMIENTO** | | | | | |
| "Aislamiento térmico" o "aislamiento por vacío" (según proceda) | | | | | |
| Absorción de calor | | | | | W |

**TIEMPOS DE RETENCIÓN**

| Gas(es) licuado(s) refrigerado(s) autorizado(s) | Tiempos de retención de referencia | Presión inicial | Grado de llenado |
|---|---|---|---|
| | días u horas | bar o kPa | kg. |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**INSPECCIONES Y PRUEBAS PERÍODICAS**

| Tipo de prueba | Fecha de la prueba | Sello del perito | | Tipo de prueba | Fecha de la prueba | Sello del perito | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (mm/aaaa) | | | | (mm/aaaa) | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

6.7.4.15.2 Las indicaciones siguientes deberán marcarse de forma duradera en la misma cisterna portátil o en una placa de metal firmemente fijada a la misma:

Nombre del propietario y del explotador
Nombres de los gases licuados refrigerados transportados (y temperatura media mínima del contenido)
Masa bruta máxima admisible en kg. (PBMA(MPGM)) ___ kg.
Tara ___ kg.
Tiempo de retención real para los gases transportados ____ días (u horas)
Instrucción de transporte en cisternas portátiles conforme al 4.2.5.2.6.

***NOTA:*** *Para la identificación de los gases licuados refrigerados transportados, ver también la parte 5.*

6.7.4.15.3 Si una cisterna portátil está diseñada y aprobada para la manipulación en alta mar, en la placa de identificación deberán figurar las palabras "CISTERNA PORTÁTIL OFFSHORE".

## 6.7.5 Disposiciones relativas al diseño y la construcción de contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM) "UN" destinados al transporte de gases no refrigerados, así como los controles y pruebas que deben superar

### 6.7.5.1 *Definiciones*

Para los efectos de esta sección se entiende por:

*Acuerdo alternativo*, una aprobación acordada por la autoridad competente para una cisterna portátil o un CGEM diseñado, construido o probado conforme a disposiciones técnicas o a métodos de ensayo distintos de los definidos en este capítulo;

*Colector*, un conjunto de tuberías y válvulas que conectan entre si las aberturas de llenado y/o vaciado de los elementos;

*Contenedor de gas de elementos múltiples (CGEM) certificado "UN"*, un conjunto, destinado al transporte multimodal, de botellas, de tubos y de bloques de botellas unidos entre ellos por un colector y montados en un bloque. Un CGEM comprende el equipo de servicio y el equipo de estructura necesario para el transporte de gas;

*Elementos*, únicamente botellas, tubos o bloques de botellas;

*Elementos estructurales*, las piezas de refuerzo, sujeción, protección o estabilización exteriores a las botellas, tubos o bloques de botellas.

*Equipos de servicio*, el conjunto de instrumentos de medida y los dispositivos de llenado, vaciado, aireación y seguridad;

*Masa bruta máxima autorizada*, la suma de la tara del CGEM y la carga máxima cuyo transporte esté autorizado;

*Prueba de estanqueidad*, una prueba con gas que somete a los elementos y al equipo de servicio del CGEM a una presión interna efectiva que no sea inferior al 20% de la presión de prueba;

### 6.7.5.2 *Disposiciones generales relativas al diseño y la construcción*

6.7.5.2.1 Los CGEM deben poder llenarse y vaciarse sin necesidad de desmontar sus elementos estructurales. Debe tener miembros estabilizadores exteriores a sus elementos que le den integridad estructural para la manipulación y el transporte. Los CGEM estarán diseñados y construidos con apoyos que les den una base segura durante el transporte y con puntos de fijación para su elevación y amarre que permitan izar el CGEM incluso cuando esté cargado hasta su masa bruta máxima permisible. El CGEM estará diseñado para ser cargado en un vehículo, vagón o un navío de mar o un barco de navegación interior y equipado con patines, soportes o accesorios que faciliten su manipulación mecánica.

6.7.5.2.2 Los CGEM deben diseñarse, construirse y equiparse de forma que resistan a todas las condiciones que pueden encontrarse durante las operaciones normales de manipulación y transporte. El diseño debe tomar en consideración los efectos de la carga dinámica y de la fatiga.

6.7.5.2.3 Los elementos de un CGEM deberán fabricarse con acero sin uniones o ser de construcción compuesta y construirse y ensayarse de conformidad con lo dispuesto en 6.2.1 y 6.2.2. Todos los elementos de un CGEM deben ser del mismo diseño tipo.

6.7.5.2.4 Los elementos de los CGEM sus accesorios y sus tuberías deberán:

a) ser compatibles con la(s) materias que se van a transportar (véase la normas ISO 11114-1:2012 + A1-2017 e ISO 11114-2:2013); o

b) estar eficazmente pasivados o neutralizados por reacción química.

6.7.5.2.5 Debe evitarse el contacto entre metales diferentes que puedan causar daños por corrosión galvánica.

6.7.5.2.6 Los materiales de que esté hecho el CGEM, incluidos los de cualquier dispositivo, juntas de estanqueidad o accesorios, no deben alterar a los gases que han de transportarse.

6.7.5.2.7 Los CGEM deben diseñarse de forma que resistan, sin pérdida de contenido, al menos la presión interna ejercida por éste, y las cargas estáticas, dinámicas y térmicas en las condiciones normales de manipulación y transporte. El diseño debe mostrar claramente que se han tenido en cuenta los efectos de la fatiga, resultantes de la aplicación reiterada de esas cargas durante la vida prevista del CGEM.

6.7.5.2.8 Los CGEM y sus elementos de sujeción deben poder soportar, cuando lleven la carga máxima autorizada, las siguientes fuerzas estáticas aplicadas separadamente:

a) En la dirección del transporte: el doble de la masa bruta máxima autorizada multiplicada por la aceleración de la gravedad (g)[1];

b) Horizontalmente, en ángulo recto a la dirección del transporte: la masa bruta máxima autorizada (cuando la dirección del transporte no esté claramente determinada, las fuerzas deben ser iguales al doble de la masa bruta máxima autorizada) multiplicada por la aceleración de la gravedad (g)[1];

c) Verticalmente hacia arriba: la masa bruta máxima autorizada multiplicada por la aceleración de la gravedad (g)[1] y

d) Verticalmente hacia abajo, el doble de la masa bruta máxima autorizada (carga total incluido el efecto de la gravedad) multiplicada por la aceleración de la gravedad (g)[1].

6.7.5.2.9 Para cada una de las fuerzas mencionadas en el 6.5.7.2.8, la tensión ejercida sobre el lugar más intensamente afectado de los elementos no excederá los valores dados en las correspondientes normas de 6.2.2.1 o, si los elementos no han sido diseñados, construidos y ensayados de conformidad con esas normas, en el código técnico o en la norma reconocida o aprobada por la autoridad competente del país donde se utilice (véase 6.2.5).

6.7.5.2.10 Para cada una de las fuerzas mencionadas en 6.7.5.2.8, los coeficientes de seguridad que habrán de aplicarse a la estructura y a las piezas de sujeción deben ser los siguientes:

a) en el caso de los aceros que tengan un punto de fluencia claramente definido, un coeficiente de seguridad de 1,5 en relación con el límite elástico garantizado; o

b) en el caso de los aceros que no tengan un punto de fluencia claramente definido, un coeficiente de seguridad de 1,5 en relación con el límite elástico convencional garantizado de 0,2% y, para los aceros austeníticos, de 1%.

6.7.5.2.11 Los CGEM destinados al transporte de gases inflamables deberán poder conectarse a tierra.

6.7.5.2.12 Los distintos elementos deberán fijarse de manera que se evite todo movimiento indeseable en relación con la estructura y que se concentren tensiones localizadas peligrosas.

### 6.7.5.3 *Equipos de servicio*

6.7.5.3.1 Los equipos de servicio deberán diseñarse de manera que se eviten todos los daños que pudieran ocasionar la liberación del contenido del recipiente a presión en las condiciones normales de manipulación y transporte. Si la unión entre el bastidor y los elementos permite un movimiento relativo entre ellos, los equipos de servicio deben estar sujetos de forma que ese movimiento no produzca ningún daño a los órganos activos. Los colectores, los accesorios de vaciado (encastres de los tubos, dispositivos de cierre), y las válvulas de cierre deben estar protegidos contra el

[1] *A efectos de los cálculos: g = 9,81 m/s²*

riesgo de ser arrancados por fuerzas exteriores. Las tuberías del colector que conducen a válvulas de cierre serán suficientemente flexibles como para proteger las válvulas y las tuberías de desgarros o de la liberación del contenido del recipiente a presión. Los dispositivos de llenado y vaciado (incluidas las bridas y los tapones roscados) y todas las cápsulas protectoras deberán poderse asegurar contra cualquier apertura fortuita.

6.7.5.3.2 Cada elemento diseñado para el transporte de gases tóxicos (gases de los grupos T, TF, TC, TO, TFC y TOC) deberá estar equipado con una válvula. El colector para gases licuados (gases de los grupos 2T, 2TF, 2TC, 2TO, 2TFC y 2TOC) estará diseñado de tal forma que los elementos se puedan llenar separadamente y se mantengan aislados mediante una válvula capaz de ser bloqueada en posición cerrada. Para el transporte de gases inflamables (gases de los grupos F, TF y TFC), los elementos estarán divididos en grupos de no más de 3.000 litros, cada uno aislado por una válvula.

6.7.5.3.3 Para los orificios de llenado y vaciado de los CGEM, en cada tubo de vaciado y llenado se instalarán dos válvulas en serie en posición accesible. Una de las dos válvulas se puede reemplazar por una válvula antirretorno. Los dispositivos de llenado y vaciado se pueden fijar a un colector. En las secciones de tubería que se pueden cerrar en ambos extremos y donde puede quedar líquido atrapado, debe estar prevista una válvula de seguridad que evite una acumulación de presión excesiva. Las principales válvulas de aislamiento del CGEM estarán claramente señaladas indicando los sentidos de cierre. Cada válvula de corte y todos los demás medios de cierre estarán diseñados y construidos de manera que puedan resistir una presión igual o superior en 1,5 veces a la presión de prueba del CGEM. Todas las válvulas de cierre con vástago roscado deben cerrarse por rotación en el sentido de las agujas del reloj. Para las demás válvulas de cierre debe indicarse claramente la posición (abierta o cerrada) y la dirección de cierre. Todas las válvulas de cierre deben diseñarse de manera que no pueda producirse una apertura fortuita. En la construcción de válvulas o accesorios deberán utilizarse metales dúctiles.

6.7.5.3.4 Las tuberías se deben diseñar, construir e instalar de manera que no corran el riesgo de dañarse por la dilatación y la contracción térmica, los choques mecánicos y las vibraciones. Las juntas de las tuberías deben hacerse con soldadura fuerte o tener una unión metálica de igual resistencia. El punto de fusión de los materiales utilizados para la soldadura fuerte no debe ser inferior a 525 °C. La presión calculada para el equipo de servicio y para el colector no será inferior a las dos terceras partes de la presión de prueba de los elementos.

### 6.7.5.4 *Dispositivos de descompresión*

6.7.5.4.1 Los elementos de los CGEM utilizados para el transporte del N.º ONU 1013 dióxido de carbono y el N.º ONU 1070 óxido nitroso estarán divididos en grupos de no más de 3.000 litros, cada uno aislado por una válvula. Cada grupo deberá estar provisto de uno o varios dispositivos de descompresión. Si la autoridad competente del país donde se utilicen lo exige, los CGEM para otros gases llevarán los dispositivos de descompresión como especifique la autoridad competente del país donde se utilicen.

6.7.5.4.2 Cuando se monten dispositivos de descompresión en un CGEM, se instalará al menor uno de estos en cada uno de los elementos o grupos de elementos del CGEM que se puedan aislar. Los dispositivos de descompresión deben ser de un tipo capaz de resistir las fuerzas dinámicas, incluidos los movimientos bruscos del líquido y estarán diseñados de manera que impidan la entrada de objetos extraños, los escapes de gas y la formación de todo exceso peligroso de presión.

6.7.5.4.3 Los CGEM destinados al transporte de ciertos gases no refrigerados que se indican en la instrucción T50 en 4.2.5.2.6 deben estar provistos de un dispositivo de descompresión aprobado por la autoridad competente del país donde se utilicen. Excepto en el caso de un CGEM reservado al transporte de una materia específica y provista de un dispositivo de descompresión aprobado que esté construida con materiales compatibles con las propiedades del gas transportado, tal dispositivo debe consistir en un dispositivo de descompresión de muelle precedido de un disco de ruptura. En el espacio comprendido entre el disco de ruptura y el dispositivo de descompresión de muelle se puede montar un manómetro u otro indicador adecuado. Este sistema permite detectar la rotura, la perforación o la pérdida de estanqueidad del disco, que pueden perturbar el funcionamiento del dispositivo de descompresión. El disco de ruptura debe romperse a una presión nominal superior en un 10% a la presión a la que empieza a abrirse el dispositivo de descompresión.

6.7.5.4.4 En el caso de los CGEM de usos múltiples utilizados para el transporte de gases licuados a baja presión, los dispositivos de descompresión se deben abrir a la presión indicada en 6.7.3.7.1 para el gas que tenga la presión de servicio máxima autorizada *(PSMA)* más elevada.

**6.7.5.5** ***Caudal de los dispositivos de descompresión***

6.7.5.5.1 El caudal combinado de los dispositivos de descompresión si están instalados debe ser suficiente para que, en condiciones en que el CGEM esté totalmente envuelto en llamas, la presión (incluida la presión acumulada) en el interior de los elementos no sea superior a 120% de la presión establecida en el dispositivo de descompresión. La fórmula que se presenta en CGA S-1.2-2003 *"Pressure Relief Device Standards - Part 2 - Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases"* se utilizará para calcular el caudal total mínimo del sistema de dispositivos de descompresión. La CGA S-1-1-2003 *"Pressure Relief Device Standards - Part 1 - Cylinders for Compressed Gases"* puede utilizarse para determinar el caudal de descarga de cada uno de los elementos. Los dispositivos de descompresión de muelle pueden servir para obtener el caudal total de descarga prescrito en el caso de los gases licuados a baja presión. En el caso de los CGEM de usos múltiples, el caudal combinado de descarga de los dispositivos de descompresión debe ser calculado para el gas que requiera el caudal de descarga más alto de todos los gases cuyo transporte esté autorizado en el CGEM.

6.7.5.5.2 Para determinar el caudal total requerido de los dispositivos de descompresión instalados en los elementos para el transporte de gases licuados, se deberán tener en cuenta las propiedades termodinámicas del gas (véase, por ejemplo, CGA S-1.2-2003 *"Pressure Relief Device Standards - Part 2 - Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases"* para los gases licuados a baja presión y CGA S-1.1-2003 *"Pressure Relief Device Standards - Part 1 - Cylinders for Compressed Gases"* para los gases licuados a alta presión).

**6.7.5.6** ***Marcado de los dispositivos de descompresión***

6.7.5.6.1 Los dispositivos de descompresión deberán estar marcados de forma clara y permanente con la siguiente información:

a) nombre del fabricante y número de referencia de este;

b) presión de tarado y/o temperatura de apertura;

c) fecha de la última prueba;

d) las secciones transversales de los dispositivos de descomprensión de resorte y discos de ruptura en $mm^2$.

6.7.5.6.2 El caudal nominal que está indicado en los dispositivos de descompresión del tipo de muelle para los gases licuados a baja presión se determinará según la norma ISO 4126-1:2004 e ISO 4126-7:2004.

**6.7.5.7** ***Conexión de los dispositivos de descompresión***

6.7.5.7.1 Los tubos de conexión con los dispositivos de descompresión deben ser de tamaño suficiente para que el caudal requerido pueda llegar sin dificultad al dispositivo de descompresión. No se debe instalar ninguna válvula de cierre entre los elementos y los dispositivos de descompresión, a no ser que haya instalados dispositivos duplicados para el mantenimiento o por otras razones, y que las válvulas de cierre conectadas a los dispositivos efectivamente en funcionamiento estén inmovilizadas en posición abierta o acopladas entre sí de forma que por lo menos uno de esos dispositivos duplicados esté siempre operativo y cumpla los requisitos enunciados en 6.7.5.5. Ninguna abertura que conduzca a un orificio de escape o dispositivo de descompresión debe estar obstruida de manera que se obstaculice o se cierre el paso del elemento al dispositivo. La sección de paso de todas las tuberías y accesorios tendrá por lo menos la misma sección de flujo que el interior del dispositivo de descompresión al que estén conectados. La sección nominal de la tubería de descarga será al menos del mismo tamaño que la salida del dispositivo de descompresión. Los orificios de escape de los dispositivos de descompresión, cuando se utilicen, deben dar salida a la atmósfera al vapor o al líquido de forma que la contrapresión ejercida sobre los dispositivos de descompresión sea mínima.

**6.7.5.8** ***Emplazamiento de los dispositivos de descompresión***

6.7.5.8.1 Cada uno de los dispositivos de descompresión, en las condiciones de llenado máximo, deben estar en comunicación con el espacio de vapor de los elementos para el transporte de gases licuados. Una vez instalados los dispositivos se situarán de tal manera que el vapor pueda escapar hacia arriba y libremente evitándose así toda colisión entre el gas o el líquido que escapa con el CGEM, sus elementos o el personal. En el caso de los gases inflamables, pirofóricos y comburentes el gas de escape se dirigirá lejos del elemento, pero de forma que no pueda tocar a otros elementos. Se permite el uso de dispositivos protectores resistentes al calor que desvíen el chorro de gas, pero a condición de que no se disminuya el caudal requerido del dispositivo de descompresión.

6.7.5.8.2 Se deben tomar medidas para impedir que las personas no autorizadas tengan acceso a los dispositivos de descompresión y para evitar que éstos sufran daños en caso de vuelco del CGEM.

**6.7.5.9** ***Dispositivos indicadores***

6.7.5.9.1 Cuando un CGEM esté concebido para llenarse en masa, debe estar provisto de uno o varios dispositivos indicadores. No se deben utilizar indicadores de nivel hechos de cristal ni de otros materiales frágiles.

**6.7.5.10** ***Soportes, bastidores y elementos de elevación y de sujeción de los CGEM***

6.7.5.10.1 Los CGEM deberán ser diseñados y construidos con soportes que asegure su estabilidad durante el transporte. En relación con este aspecto, se deben tener en cuenta las fuerzas que se indican en 6.7.5.2.8 y el coeficiente de seguridad que figura en 6.7.5.2.10. Se consideran aceptables los patines, los bastidores, las jaulas y otras estructuras similares.

6.7.5.10.2 Las tensiones combinadas ejercidas por los soportes (por ejemplo, jaulas, bastidores, etc.) y por las sujeciones de elevación y de estiba de los CGEM no deben producir tensiones excesivas sobre ninguno de los elementos. Todos los CGEM deben estar provistos de sujeciones permanentes de elevación y estiba. En ningún caso los soportes y sujeciones deben ser soldados a los elementos.

6.7.5.10.3 En el diseño de soportes y bastidores se deben tener en cuenta los efectos de corrosión debidos a las condiciones ambientales.

6.7.5.10.4 Cuando los CGEM no estén protegidos durante el transporte, conforme a lo estipulado en 4.2.4.3, los elementos y equipos de servicio deben estar protegidos contra los daños resultantes de choques laterales y longitudinales y de vuelcos. Los accesorios externos deben estar protegidos de modo que se impida el escape del contenido de los elementos en caso de choque o de vuelco del CGEM sobre sus accesorios. Deberá concederse atención particular a la protección del colector. Ejemplos de medidas de protección:

a) la protección contra choques laterales, que puede consistir en barras longitudinales;

b) la protección contra los vuelcos, que puede consistir en aros de refuerzo o barras fijadas transversalmente sobre el bastidor;

c) la protección contra los choques por la parte posterior, que puede consistir en un parachoques o un bastidor;

d) la protección de los elementos y equipos de servicio contra los daños resultantes de choques o vuelcos utilizando un bastidor ISO conforme a las disposiciones aplicables de la norma ISO 1496-3:1995.

**6.7.5.11** ***Aprobación de tipo***

6.7.5.11.1 Para cada nuevo tipo de un CGEM, la autoridad competente o un organismo por ella autorizado deben expedir un certificado de aprobación de tipo. En este certificado deberá constar que el CGEM ha sido examinado por esa autoridad, que es adecuado para el fin al que se le destina y que responde a las disposiciones que se establecen en este capítulo y, cuando proceda, a las disposiciones relativas a los gases enunciadas en el capítulo 4.1 y a la instrucción de embalaje P200. Si se fabrica una serie de CGEM sin modificación del diseño, el certificado es válido para toda la serie. El certificado debe hacer referencia al informe de la prueba del prototipo, a los materiales de construcción del colector, a las normas según las cuales se fabrican los elementos, así como al número de aprobación. El número de aprobación estará formado por el signo o marca distintivo del país que conceda la aprobación, indicado por el signo distintivo utilizado

sobre los vehículos en circulación internacional por carretera[2] y por un número de registro. En este certificado debe indicarse, si la hubiere, cualquier otra disposición alternativa con arreglo a lo indicado en 6.7.1.2. La aprobación de tipo puede aplicarse a CGEM más pequeños hechos de materiales del mismo tipo y del mismo espesor, con las mismas técnicas de fabricación, con soportes idénticos y sistemas de cierre y otros accesorios equivalentes.

6.7.5.11.2 El informe de la prueba del prototipo para la aprobación de tipo debe incluir, por lo menos, los siguientes datos:

a) los resultados del ensayo del bastidor aplicable, especificado en la norma ISO 1496-3:1995;

b) los resultados de la inspección y pruebas iniciales previstos en 6.7.5.12.3;

c) los resultados del ensayo de impacto previsto en 6.7.5.12.1; y

d) documentos de certificación demostrativos de que las botellas y los tubos se atienen a las normas aplicables.

**6.7.5.12** ***Control y ensayos***

6.7.5.12.1 Los CGEM que se ajusten a la definición de "contenedor" dada en el Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (CSC) de 1972, con las modificaciones introducidas, no deberán utilizarse a menos que sea comprobada su adecuación después que un prototipo que represente cada diseño se someta satisfactoriamente a la prueba dinámica de impacto longitudinal, dispuesta en el Manual de pruebas y criterios, Parte IV, sección 41.

6.7.5.12.2 Los elementos y los equipos de cada CGEM deben ser sometidos a una primera inspección y una primera prueba antes de ser puestos en servicio (inspección y prueba inicial) y después a intervalos de cinco años como máximo (inspección y prueba periódica quinquenales). Cuando sea necesario en virtud del 6.7.5.12.5, se efectuará una inspección y prueba excepcional, independientemente de la fecha de la última inspección y prueba periódica.

6.7.5.12.3 Como parte de la inspección y prueba inicial de un CGEM se debe proceder a una comprobación de las características del diseño, a un examen externo del CGEM y de sus accesorios, teniendo en cuenta los gases que van a transportarse, y a una prueba de presión, teniendo en cuenta las presiones de ensayo que figuran en la instrucción de embalaje P200 del 4.1.4.1. La prueba de presión del colector puede ser una prueba de presión hidráulica o puede utilizarse otro líquido o gas si lo aprueba la autoridad competente o la entidad por ella autorizada. Antes de que el CGEM sea puesto en servicio, también debe efectuarse una prueba de estanqueidad y una prueba de funcionamiento satisfactorio de todos los equipos de servicio. Si los elementos y sus accesorios han sido sometidos por separado a una prueba de presión, deben someterse juntos, una vez montados, a una prueba de estanqueidad.

6.7.5.12.4 Las inspecciones y pruebas quinquenales deben comprender un examen externo de la estructura, de los elementos y de los equipos de servicio, de acuerdo con 6.7.5.12.6. Los elementos y la tubería deberán ser comprobados con la periodicidad que se especifica en la instrucción de embalaje P200 del 4.1.4.1 y de acuerdo con las disposiciones de 6.2.1.5. Si los elementos y los equipos de servicio han sido sometidos por separado a una prueba de presión, deben someterse juntos, una vez montados, a una prueba de estanqueidad.

6.7.5.12.5 Deberá procederse a una inspección y una prueba excepcional cuando haya indicios de que el CGEM tiene zonas dañadas o corroídas o tiene escapes u otras anomalías o indicios de deficiencias que puedan afectar a su integridad. El nivel de la inspección y prueba excepcional dependerá de la importancia de los daños o deterioros sufridos por el CGEM. Deben incluir por lo menos los exámenes requeridos en 6.7.5.12.6.

6.7.5.12.6 Los exámenes deben asegurar que:

a) se inspeccionan externamente los elementos para comprobar si tienen picaduras, corrosiones, abrasiones, soldaduras, deformaciones, defectos de soldadura o cualquier otra anomalía, incluidos los escapes, que puedan hacer que el CGEM no sea seguro para el transporte;

b) se inspeccionan las tuberías, las válvulas y las juntas para comprobar si existen zonas de corrosión, defectos y otras anomalías, incluidos los escapes, que puedan hacer que el CGEM no sea seguro durante el llenado, el vaciado o el transporte;

---

[2] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre circulación por carretera de 1968.*

c) se reponen los pernos o tuercas que falten o se aprietan los pernos o tuercas sueltos en las juntas con bridas o en las bridas ciegas;

d) todos los dispositivos y válvulas de emergencia están exentos de corrosión, deformación o cualquier daño o defecto que pueda impedir su funcionamiento normal. Los dispositivos de cierre a distancia y las válvulas de cierre automático deben maniobrarse para comprobar que funcionan correctamente;

e) las marcas prescritas sobre el CGEM son legibles y cumplen las disposiciones aplicables; y

f) el bastidor, los soportes y los elementos de elevación del CGEM se encuentran en buen estado.

6.7.5.12.7 Un organismo autorizado por la autoridad competente debe realizar o presenciar las inspecciones y pruebas indicadas en 6.7.5.12.1, 6.7.5.12.3, 6.7.5.12.4 y 6.7.5.12.5. Si la prueba de presión forma parte de la inspección y prueba, la presión de prueba debe ser la que se indique en la placa de inspección del CGEM. El CGEM debe inspeccionarse cuando esté bajo presión para determinar si existen escapes en los elementos, las tuberías o los equipos.

6.7.5.12.8 Si se detecta que el CGEM tiene un defecto que le hace inseguro, no debe ponerse de nuevo en servicio mientras no haya sido reparado y superado las pruebas y controles aplicables.

**6.7.5.13** ***Marcado***

6.7.5.13.1 Todo CGEM debe llevar una placa de metal resistente a la corrosión, fijada de modo permanente en un lugar bien visible y de fácil acceso para la inspección. La placa no debe fijarse a los elementos. Los elementos deben estar marcados de acuerdo con el capítulo 6.2. En la placa se grabará, por estampación o por otro método similar, como mínimo la siguiente información:

a) Información sobre el propietario:
   i) Número de registro del propietario;

b) Información sobre la fabricación:
   i) País de fabricación;
   ii) Año de fabricación;
   iii) Nombre o marca del fabricante;
   iv) Número de serie del fabricante;

c) Información sobre la aprobación:
   i) El símbolo de la ONU para los embalajes/envases (un); Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, un contenedor para granel flexible, una cisterna portátil o un CGEM, cumplen las disposiciones aplicables de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.11;
   ii) País de aprobación;
   iii) Organismo autorizado para la aprobación de tipo;
   iv) Número de aprobación de tipo;
   v) Las letras "AA" si el diseño se aprobó en virtud de disposiciones alternativas (véase 6.7.1.2);

d) Presiones:
   i) Presión de prueba, (presión manométrica en bar)[3];
   ii) Fecha de prueba de presión inicial (mes y año);
   iii) Marca de identificación del perito de la prueba de presión inicial;

e) Temperaturas
   i) Intervalo de temperaturas de diseño (en °C)[3];

f) Elementos/capacidad:
   i) Número de elementos;
   ii) Capacidad total en agua (en litros)[3];

g) Inspecciones y pruebas periódicas
   i) Tipo de prueba periódica más reciente (5 años o excepcional);
   ii) Fecha de la prueba periódica más reciente (mes y año);

[3] *Debe precisarse la unidad utilizada.*

[3] *Debe precisarse la unidad utilizada.*

iii) Marca de identificación del organismo autorizado que haya realizado o presenciado la prueba más reciente.

**Figura 6.7.5.13.1 Ejemplo de placa de identificación**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número de registro del propietario | | | | | | | |
| **INFORMACIÓN SOBRE LA FABRICACIÓN** | | | | | | | |
| País de fabricación | | | | | | | |
| Año de fabricación | | | | | | | |
| Fabricante | | | | | | | |
| Número de serie del fabricante | | | | | | | |
| **INFORMACIÓN SOBRE LA APROBACIÓN** | | | | | | | |
| u n | País de aprobación | | | | | | |
| | Organismo autorizado para la aprobación de tipo | | | | | | |
| | Número de aprobación de tipo | | | | | | "AA" si procede |
| **PRESIONES** | | | | | | | |
| Presión de prueba | | | | | | | bar |
| Fecha de la prueba de presión inicial | | (mm/aaaa) | | | Sello del perito: | | |
| **TEMPERATURAS** | | | | | | | |
| Intervalo de temperaturas de diseño | | | | | | | °C a °C |
| **MATERIALES** | | | | | | | |
| Material(es) del depósito y referencia(s) de la norma o normas de los materiales | | | | | | | |
| Espesor equivalente en acero de referencia | | | | | | | mm. |
| **ELEMENTOS/CAPACIDAD** | | | | | | | |
| Número de elementos | | | | | | | |
| Capacidad total en agua | | | | | | | litros |
| **INSPECCIONES Y PRUEBAS PERÍODICAS** | | | | | | | |
| Tipo de prueba | Fecha de la prueba | Sello del perito | | Tipo de prueba | Fecha de la prueba | Sello del perito | |
| | (mm/aaaa) | | | | (mm/aaaa) | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

6.7.5.13.2 En una placa metálica firmemente sujeta al CGEM se marcará de forma duradera la siguiente información:

Nombre de la empresa explotadora
Masa de carga máxima autorizada ____ kg.
Presión de servicio a 15 ºC: ____ (en bar)
Masa bruta máxima autorizada (MBMA(MPGM)) ____ kg.
Masa sin carga (tara) _____ kg.

## CAPÍTULO 6.8

## DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN, LOS EQUIPOS, LA APROBACIÓN DEL PROTOTIPO, LOS CONTROLES, LOS ENSAYOS Y AL MARCADO DE LAS CISTERNAS FIJAS (VEHÍCULOS CISTERNA), CISTERNAS DESMONTABLES, CONTENEDORES CISTERNA Y CAJAS MÓVILES CISTERNA, CUYO DEPÓSITO SE CONSTRUYA CON MATERIALES METÁLICOS, ASÍ COMO VEHÍCULOS BATERÍA Y CONTENEDORES DE GAS DE ELEMENTOS MÚLTIPLES (CGEM)

***NOTA 1:*** *Véase el capítulo 6.7 para cisternas portátiles y los contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM) "UN", el capítulo 6.9 o 6.13 según proceda para cisternas de plástico reforzado con fibras y el capítulo 6.10 para cisternas de residuos que operen al vacío.*

***NOTA 2:*** *Para las cisternas fijas (vehículos cisterna) y las cisternas desmontables con dispositivos para aditivos, ver la disposición especial 664 del capítulo 3.3.*

***NOTA 3:*** *En este capítulo, por "organismo de inspección" se entenderá un organismo conforme a 1.8.6.*

### 6.8.1 Campo de aplicación y disposiciones generales

6.8.1.1 Las disposiciones que se desarrollan en todo el ancho de la página, se aplicarán tanto a las cisternas fijas (vehículos cisterna), a las cisternas desmontables y a los vehículos batería, como a los contenedores cisterna, a las cajas móviles cisterna y a los CGEM. Las que ocupan una sola columna se aplicarán únicamente:

- a las cisternas fijas (vehículos cisterna), a las cisternas desmontables y a los vehículos batería

  (columna de la izquierda)

- a los contenedores cisterna, a las cajas móviles cisterna y a los CGEM (columna de la derecha).

6.8.1.2 Estas disposiciones se aplicarán:

| | |
|---|---|
| a las cisternas fijas (vehículos cisterna), a las cisternas desmontables y a los vehículos batería | a los contenedores cisterna, a las cajas móviles cisterna y a los CGEM |

utilizados para el transporte de materias gaseosas, líquidas, pulverulentas o granulares.

6.8.1.3 La sección 6.8.2 enumera las disposiciones aplicables a las cisternas fijas (vehículos cisterna), a las cisternas desmontables, a los contenedores cisterna, a las cajas móviles cisternas destinadas al transporte de materias de cualquier clase, así como a los vehículos batería y a los CGEM para gases de la clase 2. Las secciones 6.8.3 a la 6.8.5 contienen las disposiciones particulares que completan o modifican las disposiciones de la sección 6.8.2.

6.8.1.4 Véase el capítulo 4.3 para las disposiciones relativas a la utilización de estas cisternas

**6.8.1.5** ***Evaluación de la conformidad, aprobación de tipo y procedimientos de las inspecciones***

En las siguientes disposiciones se describe la forma en que se aplicarán los procedimientos previstos en 1.8.7.

***NOTA:*** *Las presentes disposiciones son de aplicación, con sujeción al cumplimiento de las disposiciones de 1.8.6 por parte de los organismos de inspección y sin perjuicio de los derechos y obligaciones, en particular, en materia de notificación y reconocimiento, que les atribuyan a estos otros acuerdos o instrumentos jurídicos (por ejemplo, la Directiva 2010/35/UE) vinculantes para las Partes contratantes del ADR.*

A los efectos del presente apartado, se entiende por "*país de matriculación*",

| | |
|---|---|
| - la Parte contratante del ADR en la que esté matriculado el vehículo en el que esté instalada la cisterna; | - la Parte contratante del ADR en la que esté registrada la empresa del propietario o del explotador; |
| - en el caso de las cisternas desmontables, la Parte contratante del ADR en la que esté registrada la empresa del propietario o del explotador. | - si no se conoce la empresa del propietario o del explotador, la Parte contratante del ADR de la autoridad competente que aprobara el organismo de inspección que efectuó la inspección inicial. Sin perjuicio de los dispuesto en 1.6.4.57, este organismo de inspección deberá estar acreditado con arreglo a los requisitos aplicables al tipo A de la norma EN ISO/CEI 17020:2012 (salvo el artículo 8.1.3). |

En la evaluación de la conformidad de la cisterna se comprobará que todos sus componentes cumplen las prescripciones del ADR, independientemente de su lugar de fabricación.

6.8.1.5.1 *Examen de tipo de conformidad con 1.8.7.2.1*

a) El fabricante de la cisterna contratará un único organismo de inspección aprobado o reconocido por la autoridad competente, o bien del país de fabricación de la primera cisterna fabricada de conformidad con un tipo, o bien del primer país de matriculación de esta, para que se responsabilice del examen de tipo. Si el país de fabricación no es Parte contratante del ADR, el fabricante contratará un único organismo de inspección aprobado o reconocido por la autoridad competente del país de matriculación de la primera cisterna fabricada de conformidad con un tipo para que se responsabilice del examen de tipo.

***NOTA:*** *Hasta el 31 de diciembre de 2028, el examen de tipo deberá ser efectuado por un organismo de inspección aprobado o reconocido por el país de matriculación.*

b) Si el examen de tipo de los equipos de servicio y el de la cisterna se realizan por separado con arreglo a 6.8.2.3.1, el fabricante de los equipos de servicio contratará un único organismo de inspección aprobado o reconocido por una Parte contratante del ADR para que se responsabilice del examen de tipo.

6.8.1.5.2 *Emisión del certificado de aprobación de tipo de conformidad con 1.8.7.2.2*

El certificado de aprobación de tipo solo podrá ser emitido por la autoridad competente que aprobó o reconoció el organismo de inspección que llevó a cabo el examen de tipo.

No obstante, cuando la autoridad competente designe un organismo de inspección para que expida el certificado de aprobación de tipo, el examen de tipo deberá ser realizado por dicho organismo de inspección.

6.8.1.5.3 *Supervisión de la fabricación de conformidad con 1.8.7.3*

a) Para la supervisión de la fabricación, el fabricante de la cisterna contratará un único organismo de inspección aprobado o reconocido por la autoridad competente, o bien del país de matriculación, o bien del país de fabricación. Si el país de fabricación no es Parte contratante del ADR, el fabricante contratará un único organismo de inspección aprobado o reconocido por la autoridad competente del país de matriculación.

b) Si el examen de tipo de los equipos de servicio y el de la cisterna se realizan por separado, el fabricante de los equipos de servicio contratará un único organismo de inspección aprobado o reconocido por la autoridad competente de una Parte contratante del ADR. El fabricante podrá utilizar un servicio de inspección propio con arreglo a 1.8.7.7 para llevar a cabo los procedimientos previstos en 1.8.7.3.

6.8.1.5.4 *Inspección y ensayos iniciales de conformidad con 1.8.7.4*

a) El fabricante de la cisterna contratará un único organismo de inspección aprobado o reconocido por la autoridad competente del país de matriculación o el país de fabricación para que se responsabilice de la inspección y ensayos iniciales. Si el país de fabricación no es Parte contratante del ADR, el fabricante contratará un único

organismo de inspección aprobado o reconocido por la autoridad competente del país de matriculación para que se responsabilice de la inspección y los ensayos iniciales.

***NOTA:*** *Hasta el 31 de diciembre de 2032, la inspección inicial deberá ser efectuada por un organismo de inspección aprobado o reconocido por el país de matriculación.*

b) Si el tipo de los equipos de servicio y el de la cisterna se aprobaron por separado, el fabricante de los equipos de servicio contratará el mismo organismo de inspección contratado a los efectos de 6.8.1.5.3 b) para que se responsabilice de la inspección y los ensayos iniciales. El fabricante podrá utilizar un servicio de inspección propio con arreglo a 1.8.7.7 para llevar a cabo los procedimientos previstos en 1.8.7.4.

6.8.1.5.5 *Verificación de entrada en servicio de conformidad con 1.8.7.5*

| | |
|---|---|
| La autoridad competente del primer país de matriculación podrá exigir, de forma ocasional, una verificación de entrada en servicio de la cisterna para comprobar su conformidad con las prescripciones aplicables.<br><br>Cuando se cambie el país de registro de un vehículo cisterna, la autoridad competente de la Parte contratante del ADR a la que se transfiere podrá exigir, de forma ocasional, una verificación de entrada en servicio de la cisterna. | La autoridad competente del primer país de matriculación podrá exigir, de forma ocasional, una verificación de entrada en servicio de la cisterna para comprobar su conformidad con las prescripciones aplicables.<br><br>Cuando se cambie el país de matriculación del contenedor cisterna, la autoridad competente de la Parte contratante del ADR a la que se transfiere podrá requerir, de forma ocasional, una verificación de entrada en servicio. |

Para la realización de la verificación de entrada en servicio, el propietario o el explotador de la cisterna contratarán un único organismo de inspección que no sea ninguno de los que efectuaron el examen de tipo, la supervisión de la fabricación ni la inspección inicial. El organismo de inspección contratado para efectuar la verificación de entrada en servicio deberá estar aprobado por la autoridad competente del país de matriculación o, en caso de que esta no haya aprobado ninguno, deberá haberlo reconocido. En la verificación de entrada en servicio se valorará el estado de la cisterna y se comprobará que se cumplen las prescripciones del ADR.

6.8.1.5.6 *Inspecciones intermedias, periódicas o excepcionales de conformidad con 1.8.7.6*

Las inspecciones intermedias, periódicas o excepcionales serán llevadas a cabo:

| | |
|---|---|
| en el país de matriculación por un organismo de inspección aprobado o reconocido por la autoridad competente de dicho país. Las inspecciones excepcionales también podrán ser realizadas en el país de fabricación por un organismo de inspección aprobado o reconocido por la autoridad competente del país de fabricación o matriculación. | por un organismo de inspección aprobado o reconocido por la autoridad competente, o bien de la Parte contratante del ADR en la que se efectúa la inspección, o bien del país de matriculación. |

El propietario o el explotador de la cisterna, o su representante autorizado contratarán un único organismo de inspección para cada una de las inspecciones intermedias, periódicas y excepcionales.

**6.8.2 Disposiciones de aplicación a todas las clases**

**6.8.2.1** ***Construcción***

**Principios básicos**

6.8.2.1.1 Los depósitos, sus sujeciones y equipos de servicio y de estructura se diseñarán para resistir, sin pérdidas de contenido (exceptuando el gas que se escape por las eventuales aberturas para desgasificación:

- las solicitaciones estáticas y dinámicas, en condiciones normales de transporte, tal como se definen en los apartados 6.8.2.1.2 y 6.8.2.1.13;

- las tensiones mínimas impuestas, tal como se definen en el apartado 6.8.2.1.15.

| | | |
|---|---|---|
| 6.8.2.1.2 | Las cisternas, así como sus medios de sujeción, serán capaces de absorber, con la carga máxima admisible, las siguientes fuerzas, equivalentes a las ejercidas por:<br>- en el sentido de la marcha, dos veces el peso total,<br>- en sentido transversal al de la marcha, una vez el peso total,<br>- en sentido vertical, de abajo a arriba, una vez el peso total,<br>- en sentido vertical, de arriba a abajo, dos veces el peso total. | Los contenedores cisterna[1], así como sus medios de sujeción, serán capaces de absorber, cargados con el peso máximo admisible, las fuerzas ejercidas por:<br>- en el sentido de la marcha, dos veces el peso total,<br>- en dirección transversal perpendicular al sentido de la marcha, una vez el peso total (en caso de que el sentido de la marcha no esté claramente definido, dos veces el peso total en ambos sentidos),<br>- en sentido vertical, de abajo a arriba, una vez el peso total y<br>- en sentido vertical, de arriba a abajo, dos veces el peso total. |
| 6.8.2.1.3 | Las paredes de los depósitos tendrán, como mínimo, el espesor indicado en los apartados 6.8.2.1.17 al 6.8.2.1.21. | 6.8.2.1.17 al 6.8.2.1.20. |

6.8.2.1.4 Los depósitos se diseñarán y construirán conforme a las disposiciones de las normas relacionadas en 6.8.2.6 o de un código técnico reconocido por la autoridad competente, de acuerdo con el apartado 6.8.2.7 y en el que, para la elección del material y la determinación del espesor de las paredes del depósito, será conveniente tener en cuenta las temperaturas máxima y mínima de llenado y de servicio, pero habrán de observarse las disposiciones mínimas de los apartados 6.8.2.1.6 al 6.8.2.1.26.

6.8.2.1.5 Las cisternas destinadas a contener ciertas materias peligrosas estarán dotadas de una protección. Esta podrá consistir en un sobreespesor del depósito (aumentando la presión de cálculo), fijado partiendo de la naturaleza del peligro que ofrezcan las materias de que se trate, o en un dispositivo de protección (véanse las disposiciones particulares del 6.8.4).

6.8.2.1.6 Las uniones soldadas se ejecutarán perfectamente y deberán ofrecer una garantía total de seguridad. Los trabajos de soldadura y su control deberán cumplir con las disposiciones del apartado 6.8.2.1.23.

6.8.2.1.7 Se tomarán las medidas necesarias para proteger los depósitos del riesgo de deformación, ocasionado por una depresión interna. Los depósitos distintos de los mencionados en 6.8.2.2.6, diseñados para estar equipados con una válvula de depresión deben resistir, sin deformación permanente, una presión exterior superior en al menos 21 kPa (0,21 bar) a la presión interna. Los depósitos que se utilicen para el transporte de materias sólidas (pulverulentas o granulares) de los grupos de embalaje II o III únicamente, que no se licuan durante el transporte, se pueden diseñar para una sobrepresión externa menor, pero no inferior a 5 kPa (0,05 bar). Las válvulas de depresión deben tararse para abrirse al máximo valor de depresión que no sea superior a la depresión para la que se haya diseñado la cisterna. Los depósitos que no estén diseñados para estar equipados con una válvula de depresión deben resistir, sin deformación permanente, una presión exterior superior en al menos 40 kPa (0,4 bar) a la presión interna.

**Materiales para los depósitos**

6.8.2.1.8 Los depósitos se fabricarán con materiales metálicos adecuados que, salvo que otros intervalos de temperatura no estén previstos en las distintas clases, deben ser insensibles a la rotura frágil y a la corrosión con fisuras bajo tensión, a temperaturas entre -20 °C y +50 °C.

6.8.2.1.9 Los materiales de los depósitos y sus revestimientos de protección en contacto con el contenido, carecerán de materias susceptibles de reaccionar peligrosamente (véase "reacción

[1] *Ver también 7.1.3*

peligrosa" en 1.2.1) con el contenido, de formar productos peligrosos o de debilitar el material de modo apreciable, bajo el efecto de este.

Si el contacto entre el producto transportado y el material utilizado para la fabricación del depósito ocasionara una disminución progresiva del espesor de éste, al fabricarlo, se deberá aumentar el espesor en una magnitud adecuada. Este sobreespesor de corrosión, no se tendrá en cuenta para calcular el espesor del depósito.

6.8.2.1.10 Para los depósitos soldados, sólo se utilizarán materiales de un perfecto comportamiento a la soldadura y para los que se pueda garantizar un valor satisfactorio de resiliencia a una temperatura ambiente de -20 °C, de modo especial en las juntas soldadas y en las zonas adyacentes a ellas.

En caso de empleo de acero de grano fino, se debe garantizar que el límite de elasticidad Re no tenga un valor superior a 460 N/mm$^2$ y que el límite superior de resistencia a la tracción Rm no tenga un valor superior a 725 N/mm$^2$, de acuerdo con las especificaciones del material.

6.8.2.1.11 Los aceros con una relación Re/Rm superior a 0,85 no son admisibles para su empleo en la fabricación de depósitos soldados.

Re = límite de elasticidad aparente para los aceros con un límite de elasticidad aparente definido; o

límite de elasticidad garantizado con un 0,2% de alargamiento para los aceros sin límite de elasticidad aparente definido (de 1% para los aceros austeníticos)

Rm = resistencia a la rotura por tracción.

Los valores que figuren en el certificado de control del material se tomarán en todos los casos como base para la determinación de esta relación.

6.8.2.1.12 Para el acero, el alargamiento a la rotura, en tanto por ciento, corresponderá como mínimo al valor

$$\frac{10000}{\text{resistencia a la rotura por tracción en } N/mm^2}$$

pero en ningún caso será inferior a un 16% para aceros de grano fino ni a un 20% para los restantes aceros.

Para las aleaciones de aluminio, el alargamiento de rotura no será menor de un 12%[2].

**Cálculo del espesor del depósito**

6.8.2.1.13 Para determinar el espesor del depósito, se partirá de una presión igual, como mínimo, a la presión de cálculo, pero se tendrán igualmente en cuenta las solicitaciones contempladas en el 6.8.2.1.1, y, en caso necesario, las solicitaciones siguientes:

| | |
|---|---|
| En el caso de aquellos vehículos cuya cisterna constituya un componente autoportante sometido a una solicitación, el depósito se calculará para resistir las tensiones que deriven de esta causa, además de las tensiones de otro origen. | |
| Bajo la acción de estas solicitaciones, la tensión en el punto sometido a mayor esfuerzo, del depósito o de sus medios de sujeción, no podrá superar el valor σ definido en el 6.8.2.1.16. | Bajo la acción de cada una de estas solicitaciones, se observarán los siguientes valores del coeficiente de seguridad:<br>- Para los materiales metálicos con límite de elasticidad aparente definido, un coeficiente de 1,5 en relación con el límite de elasticidad aparente o, |

[2] *Para las chapas, el eje de las probetas de tracción será perpendicular a la dirección de la laminación. El alargamiento a la rotura se medirá por medio de probetas de sección circular, en las que la distancia entre los puntos de referencia l será igual a cinco veces el diámetro d (l = 5 d); en caso de utilización de probetas de sección rectangular, la distancia entre las referencias l, se calculará por la fórmula:*

$$l = 5{,}65\sqrt{F_0}$$

*en donde $F_0$ corresponde a la sección primitiva de la probeta*

- Para los materiales metálicos sin límite de elasticidad aparente definido, un coeficiente de 1,5 en relación con el límite de elasticidad garantizado de 0,2% de alargamiento y, para los aceros austeníticos, el límite de alargamiento de un 1%.

6.8.2.1.14 La presión de cálculo se indica en la segunda parte del código (véase 4.3.4.1) en la columna (12) de la tabla A del capítulo 3.2.

Cuando se indique una "G", se aplicarán las disposiciones siguientes:

a) los depósitos de vaciado por gravedad destinados al transporte de materias cuya presión de vapor a 50 °C no sobrepase 110 kPa (1,1 bar) (presión absoluta), se calcularán para resistir una presión doble de la presión estática de la materia a transportar, sin que sea inferior a dos veces la presión estática del agua;

b) los depósitos de llenado o vaciado a presión destinados al transporte de materias cuya presión de vapor a 50 °C no sobrepase 110 kPa (1,1 bar) (presión absoluta), se calcularán para resistir una presión igual a 1,3 veces la presión de llenado o vaciado;

Cuando se indique el valor numérico de la presión mínima de cálculo (presión manométrica), el depósito se calculará de acuerdo con esta presión, que no será inferior a 1,3 veces la presión de llenado o vaciado; En estos casos se aplicarán las exigencias mínimas siguientes:

c) los depósitos destinados al transporte de materias cuya presión de vapor a 50 °C sea superior a 110 kPa (1,1 bar) y un punto de ebullición superior a 35 °C, cualquiera que sea el método de llenado o vaciado, se calcularán, como mínimo, para una presión de 150 kPa (1,5 bar) (presión manométrica) o, a 1,3 veces la presión de llenado o vaciado, si ésta fuera superior;

d) los depósitos destinados al transporte de materias, cuyo punto de ebullición es igual o inferior a 35 °C, cualquiera que sea el sistema de llenado o vaciado, se calcularán para resistir una presión igual a 1,3 veces la presión de llenado o vaciado, pero como mínimo a 0,4 MPa (4 bar) (presión manométrica).

6.8.2.1.15 A la presión de prueba, la tensión σ en el punto del depósito sometido a mayor esfuerzo ha de ser menor o igual que los límites fijados a continuación, en función de los materiales. Se tendrá en cuenta el posible debilitamiento debido a las uniones por soldadura.

6.8.2.1.16 Para todos los metales y aleaciones la tensión σ a la presión de prueba será inferior al menor de los valores obtenidos de las fórmulas siguientes:

$$\sigma \leq 0{,}75\ Re \text{ ó } \sigma \leq 0{,}5\ Rm$$

en las que:

Re = límite de elasticidad aparente para los aceros con un límite de elasticidad aparente definido; o

límite de elasticidad garantizado con un 0,2% de alargamiento, para los aceros sin límite de elasticidad aparente definido (1% para los aceros austeníticos)

Rm = resistencia a la rotura por tracción.

Se utilizarán como valores para *Re* y *Rm,* los mínimos especificados de acuerdo con las normas de materiales. Si no existieran valores para el metal o la aleación en cuestión, los valores de Re y Rm que se utilicen deberán ser aprobados por la autoridad competente.

Los valores mínimos especificados de acuerdo con las normas de materiales podrán sobrepasarse hasta un 15%, cuando se empleen aceros austeníticos, si estos valores superiores aparecen testificados en el certificado de control. Sin embargo, no deben sobrepasarse los valores mínimos si se aplica la fórmula del 6.8.2.1.18.

**Espesor mínimo del depósito**

6.8.2.1.17 El espesor del depósito no será menor que el mayor de los valores calculados por las siguientes fórmulas:

$$e = \frac{P_{ep}\ D}{2\sigma\lambda} \qquad\qquad e = \frac{P_{cal} D}{2\sigma}$$

en las que:

e = espesor mínimo del depósito en mm

$P_{ep}$ = presión de prueba en MPa

$P_{cal}$ = presión de cálculo en Mpa, tal como se define en el 6.8.2.1.14

D = diámetro interior del depósito, en mm

$\sigma$ = tensión admisible definida en 6.8.2.1.16 en N/mm$^2$

$\lambda$ = coeficiente menor o igual que 1, teniendo en cuenta el posible debilitamiento debido a las juntas soldadas, y vinculado a los métodos de control definidos en el 6.8.2.1.23.

El espesor no será, en ningún caso, menor que los valores definidos

| | |
|---|---|
| en el 6.8.2.1.18 al 6.8.2.1.21. | en el 6.8.2.1.18 al 6.8.2.1.20. |

| | | |
|---|---|---|
| 6.8.2.1.18 | Los depósitos, exceptuando los contemplados en el 6.8.2.1.21, con sección circular[3] y diámetro igual a o menor que 1,80 m, tendrán un espesor mínimo de 5 mm, si están construidos de acero dulce[4] o un espesor equivalente si están hechos de otro metal.<br>Cuando el diámetro sea superior a 1,80 m, este espesor se elevará hasta 6 mm, exceptuando las cisternas destinadas al transporte de materias pulverulentas o granuladas, si los depósitos son de acero dulce[3], o hasta un espesor equivalente si están construidos de otro metal. | Los depósitos tendrán un espesor mínimo de 5 mm si son de acero dulce[4] (de acuerdo con lo dispuesto en los 6.8.2.1.11 y 6.8.2.1.12) o un espesor equivalente si están hechos de otro metal.<br>Cuando el diámetro sea superior a 1,80 m, este espesor se elevará hasta 6 mm, exceptuando las cisternas destinadas al transporte de materias pulverulentas o granuladas, si los depósitos son de acero dulce[4], o hasta un espesor equivalente si están construidos de otro metal.<br>Cualquiera que sea el metal empleado, en ningún caso el espesor mínimo del depósito será menor de 3 mm. o 4,5mm si se trata de un contenedor cisterna de gran capacidad. |

Se entiende por espesor equivalente, el que viene dado por la siguiente fórmula[5]:

$$e_1 = \frac{464\ e_o}{\sqrt[3]{(R_{m1}A_1)^2}}$$

| | | |
|---|---|---|
| 6.8.2.1.19 | Cuando la cisterna esté dotada de una protección contra daños ocasionados por colisión lateral o por vuelco (de acuerdo con el 6.8.2.1.20), la autoridad competente podrá autorizar que los | Cuando la cisterna esté dotada de una protección contra daños ocasionados por colisión lateral o por vuelco (de acuerdo con el 6.8.2.1.20), la autoridad competente podrá autorizar que los espesores mínimos se reduzcan |

[3] *Para los depósitos que no tienen sección circular, por ejemplo, los que tienen forma de arcón o los depósitos elípticos, los diámetros indicados corresponderán a los calculados a partir de una sección circular de igual superficie. Para estas formas de sección, los radios de curvatura de las envolventes no serán mayores de 2000 mm en los laterales, ni de 3000 mm por la parte superior o por la inferior. No obstante, la sección transversal de los depósitos con arreglo a 6.8.2.1.14 a) puede contener intersticios o resaltes como sumideros, recortes o construcciones de sumideros empotrados. Podrán estar construidos con láminas de metal planas o moldeadas (cóncavas o convexas). No se considerarán intersticios o protrusiones las abolladuras y otras deformaciones no intencionadas. Véase la "Guía para la aplicación de la nota al pie 3 del apartado 6.8.2.1.18 del ADR" en el sitio web de la secretaría de la CEPE-ONU (https://unece.org/guidelines-telematics-application-standards-construction-and-approval-vehicles-calculation-risks).*

[4] *En lo que se refiere a las definiciones de "acero dulce" y "acero de referencia", véase 1.2.1. En este caso el término "acero dulce" incluye también un acero al que se refieran las normas EN de materiales como "acero dulce", con una resistencia mínima a la tracción comprendida entre 360 N/mm ² y 490 N/mm ² y un alargamiento mínimo a la rotura conforme al 6.8.2.1.12.*

[5] *Esta fórmula se deriva de la fórmula general*

$$e_1 = e_0 \sqrt[3]{\left(\frac{R_{m0}A_0}{R_{m1}A_1}\right)^2}$$

*en la que:*

*$e_1$ = espesor mínimo del depósito en mm para el metal elegido;*

*$e_0$ = espesor mínimo del depósito en mm para el acero dulce de acuerdo con 6.8.2.1.18 y 6.8.2.1.19;*

*$Rm_0$ = 370 (resistencia a la rotura por tracción del acero de referencia, véase definición en 1.2.1, en N/mm$^2$);*

*$A_0$ = 27 (alargamiento a la rotura del acero de referencia, en %);*

*$Rm_1$ = límite mínimo de resistencia a la rotura por tracción del metal elegido, en N/mm$^2$;*

*$A_1$= alargamiento mínimo a la rotura por tracción del metal elegido, en %.*

| | |
|---|---|
| espesores mínimos se reduzcan en proporción a la protección garantizada; sin embargo, los espesores nunca serán menores de 3 mm de acero dulce[4] o de un valor equivalente de otros materiales en el caso de depósitos con diámetro igual o menor que 1,80 m. Cuando los depósitos tengan un diámetro superior a 1,80 m, el espesor mínimo se elevará hasta 4 mm de acero dulce[4] o hasta un espesor equivalente si se trata de otro metal. | en proporción a la protección garantizada; sin embargo, los espesores nunca serán menores de 3 mm de acero dulce[4] o de un valor equivalente de otros materiales en el caso de depósitos con diámetro igual o menor que 1,80 m. Cuando los depósitos tengan un diámetro superior a 1,80 m, el espesor mínimo se elevará hasta 4 mm de acero dulce[4], o hasta un espesor equivalente si se trata de otro metal. |
| Se entiende por espesor equivalente, el que viene dado por la fórmula en el apartado 6.8.2.1.18. | Se entiende por espesor equivalente, el que viene dado por la fórmula en el apartado 6.8.2.1.18. |
| Excepto en los casos previstos en el 6.8.2.1.21, el espesor de los depósitos protegidos contra daños de acuerdo con el 6.8.2.1.20 a) o b), no podrá ser menor que los valores indicados en la tabla a continuación. | El espesor de los depósitos protegidos contra daños conforme al 6.8.2.1.20, no debe ser inferior a los valores indicados en la tabla siguiente. |

| | **Diámetro del depósito** | **≤ 1.80 m** | **> 1.80 m** |
|---|---|---|---|
| Espesor mínimo del depósito | Aceros inoxidables austeníticos | 2,5 mm | 3 mm |
| | Aceros inoxidables austeno-ferricos | 3 mm | 4 mm |
| | Otros aceros | 3 mm | 4 mm |
| | Aleaciones de aluminio | 4 mm | 5 mm |
| | Aluminio de pureza 99,80% | 6 mm | 8 mm |

| | | |
|---|---|---|
| 6.8.2.1.20 | Para las cisternas construidas después del 1 de enero de 1990, existirá la protección contra daños, contemplada en el 6.8.2.1.19, cuando se tomen las siguientes medidas u otras equivalentes[6]: | La protección contemplada en el 6.8.2.1.19 puede estar constituida por: |
| | a) Para las cisternas destinadas al transporte de materias pulverulentas o granulares, la protección antidaños debe ser aprobada por la autoridad competente. | - una estructura exterior general protectora, como en la construcción "en sándwich", en la que la envuelta exterior vaya fijada al depósito; o<br>- una construcción en la que el depósito esté sostenido por un armazón que conste de elementos estructurales longitudinales y transversales, o<br>- una construcción con doble pared. |
| | b) Para las cisternas destinadas al transporte de otras materias, existirá protección contra daños cuando: | |
| | 1. Para los depósitos de sección circular, o elíptica con un radio de curvatura máximo que no supere 2 m., el depósito se proveerá de refuerzos formados por mamparos, rompeolas, o de anillos exteriores o interiores, dispuestos de tal modo que, al menos, se cumpla una de las siguientes condiciones: | Cuando las cisternas estén construidas de doble pared al vacío de aire, la suma de los espesores de la pared metálica exterior y la del depósito se corresponderá con el espesor mínimo de pared determinado en el 6.8.2.1.18; el espesor de la pared del depósito propiamente dicho no podrá ser inferior al espesor mínimo fijado en el 6.8.2.1.19. |
| | - que la separación entre dos refuerzos adyacentes no sea superior a 1,75 m | Cuando las cisternas se construyan con doble pared y una capa intermedia de materias sólidas de un espesor mínimo de 50 mm, la pared exterior tendrá un espesor mínimo de 0,5 mm, si es de acero dulce[4] o, como mínimo, de 2 mm si es de materia plástica reforzada con fibra de vidrio. Como capa intermedia de materias sólidas, se puede utilizar una espuma |

[4] *En lo que se refiere a las definiciones de "acero dulce" y "acero de referencia", véase 1.2.1. En este caso el término "acero dulce" incluye también un acero al que se refieran las normas EN de materiales como "acero dulce", con una resistencia mínima a la tracción comprendida entre 360 N/mm ² y 490 N/mm ² y un alargamiento mínimo a la rotura conforme al 6.8.2.1.12.*

[6] *Se entenderá por medidas equivalentes las medidas comprendidas en las normas referenciadas en 6.8.2.6.*

- que la capacidad entre dos mamparos o rompeolas no supere los 7.500 litros

La sección recta de un anillo, con la parte de virola asociada, tendrá un módulo de inercia, como mínimo, igual a 10 $cm^3$.

Los anillos exteriores no tendrán ninguna arista viva de radio inferior a 2,5 mm

Los mamparos y los rompeolas estarán de acuerdo con lo especificado en el 6.8.2.1.22.

El espesor de los mamparos y rompeolas no será, en ningún caso, inferior al del depósito.

2. Para las cisternas construidas con doble pared y cámara de vacío, la suma del espesor de la pared metálica exterior y la del depósito corresponderá al espesor de pared fijado en el 6.8.2.1.18, y el espesor de pared del depósito propiamente dicho no será inferior al espesor mínimo determinado en el 6.8.2.1.19.
3. Para las cisternas construidas con pared doble y una capa intermedia de materias sólidas de un espesor mínimo de 50 mm, la pared exterior tendrá un espesor mínimo de 0,5 mm de acero dulce[4], o 2 mm mínimos de plástico reforzado con fibras de vidrio. Para la capa intermedia de materia sólida, se podrá emplear una espuma solidificada (que sea capaz de absorber los impactos tal como, por ejemplo, la espuma de poliuretano).
4. Aquellos depósitos que tengan una forma distinta a la contemplada en 1, y de un modo particular los que tengan forma de arcón, irán provistos, alrededor de la mitad de su altura y, al menos en un 30% de la misma, de una protección diseñada para ofrecer una resiliencia específica que, como mínimo, sea igual a la de un depósito construido de acero dulce[4] con un espesor de 5 mm (cuando el diámetro del depósito no sea mayor de 1,80 m) o de 6 mm (cuando el diámetro del depósito sea mayor de 1,80 m). La protección se aplicará con carácter permanente al depósito.

   Este requerimiento se considerará satisfecho, sin necesidad de pruebas posteriores de la resiliencia específica, cuando la protección lleve aneja la solidificada que pueda absorber choques tal como, por ejemplo, la espuma de poliuretano.

[4] *En lo que se refiere a las definiciones de "acero dulce" y "acero de referencia", véase 1.2.1. En este caso el término "acero dulce" incluye también un acero al que se refieran las normas EN de materiales como "acero dulce", con una resistencia mínima a la tracción comprendida entre 360 N/mm ² y 490 N/mm ² y un alargamiento mínimo a la rotura conforme al 6.8.2.1.12.*

soldadura de una chapa del mismo material que el del depósito sobre la zona que se refuerce, de modo que el espesor mínimo de la pared esté de acuerdo con el apartado 6.8.2.1.18.

Esta protección será función de las posibles solicitaciones que, en caso de accidente, se produzcan en los depósitos de acero dulce[4] cuyo fondo y paredes tengan un espesor mínimo de 5 mm para un diámetro que no supere 1,80 m, o, un espesor mínimo de 6 mm para un diámetro superior a 1,80 m. En caso de empleo de otro metal, se calculará el espesor equivalente según la fórmula del 6.8.2.1.18.

Para las cisternas desmontables, se puede prescindir de esta protección, cuando se hallen protegidas por todas partes por los adrales del vehículo portador.

6.8.2.1.21 El espesor de los depósitos calculado según el 6.8.2.1.14 a), cuya capacidad no sea mayor de 5.000 litros o que se hallen divididos en compartimentos estancos con una capacidad unitaria no superior a 5.000 litros, podrá llevarse a un valor que, sin embargo, no será inferior al valor adecuado que se indica en la tabla a continuación, salvo disposiciones en contrario, aplicables a los 6.8.3 o 6.8.4:

| Radio de curvatura máximo del depósito (m) | Capacidad del depósito o del compartimento del depósito ($m^3$) | Espesor mínimo (mm) Acero dulce[4] |
|---|---|---|
| ≤ 2 | ≤ 5,0 | 3 |
| 2 - 3 | ≤ 3,5 | 3 |
| | > 3,5 pero ≤ 5,0 | 4 |

Cuando se emplee un metal distinto del acero dulce[4], el espesor se calculará según la fórmula de equivalencia prevista en el 6.8.2.1.18 y no deberá ser inferior a los valores indicados en el cuadro siguiente:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Radio de curvatura máximo del depósito (m) | ≤ 2 | 2 - 3 | 2 - 3 |
| | Capacidad del depósito o del compartimento del depósito ($m^3$) | ≤ 5,0 | ≤ 3,5 | > 3,5 pero ≤ 5,0 |
| Espesor mínimo del depósito | Aceros inoxidables austeníticos | 2,5 mm | 2,5 mm | 3 mm |
| | Aceros inoxidables austenoferríticos | 3 mm | 3 mm | 3 mm |
| | Otros aceros | 3 mm | 3 mm | 4 mm |

[4] *En lo que se refiere a las definiciones de "acero dulce" y "acero de referencia", véase 1.2.1. En este caso el término "acero dulce" incluye también un acero al que se refieran las normas EN de materiales como "acero dulce", con una resistencia mínima a la tracción comprendida entre 360 N/mm ² y 490 N/mm ² y un alargamiento mínimo a la rotura conforme al 6.8.2.1.12.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Aleaciones de aluminio | 4 mm | 4 mm | 5 mm |
| | Aluminio puro al 99,80% | 6 mm | 6 mm | 8 mm |

El espesor de los mamparos y de los rompeolas, en ningún caso será inferior al del depósito.

6.8.2.1.22 Los rompeolas y los mamparos serán de forma cóncava, con una profundidad mínima de la concavidad de 10 cm, o de forma ondulada, perfilado o reforzados de otro modo hasta alcanzar una resistencia equivalente. La superficie de los rompeolas será, como mínimo, un 70% de la superficie de la sección recta del depósito en el punto en que se instalen.

**Ejecución y control de las soldaduras**

6.8.2.1.23 El organismo que realice las comprobaciones de conformidad con 6.8.2.4.1 o 6.8.2.4.4, deberá verificar y confirmar la idoneidad del fabricante o del taller de mantenimiento o reparación para realizar los trabajos de soldadura y deberá disponer de un sistema de garantía de la calidad. Los trabajos de soldadura deberán ser ejecutados por soldadores cualificados utilizando los modos operatorios de soldadura cualificados, cuya eficacia (incluidos los tratamientos térmicos que pudieran ser necesarios) haya sido demostrada por ensayos.

Los controles siguientes deberán ser efectuados para las soldaduras realizadas según cada modo operacional de soldadura utilizado por el constructor, teniendo en cuenta el valor del coeficiente ʎ utilizado para la determinación del espesor del depósito del 6.8.2.1.17

ʎ = 0,8: todos los cordones de soldadura deberán estar verificados, tanto como sea posible, visualmente sobre las dos caras y deberán ser sometidos a los controles no destructivos. Los controles no destructivos deberán comprender todos los nudos de soldaduras en "T", todas las inserciones utilizadas para evitar las soldaduras en cruz y todas las soldaduras de la zona angulada de los fondos de la cisterna. La longitud total de cordones a controlar no debe ser inferior a:

10% de la longitud de todas las soldaduras longitudinales,

10% de la longitud de todas las soldaduras circulares,

10% de la longitud de todas las soldaduras circulares en los fondos de la cisterna; y

10% de la longitud de todas las soldaduras radiales en los fondos de la cisterna.

ʎ = 0,9: todos los cordones de soldadura deberán ser verificados, tanto como sea posible, sobre las dos caras laterales y deberán ser sometidas a controles no destructivos. Los controles no destructivos deberán comprender todos los nudos de soldaduras, todas las inserciones utilizadas para evitar las soldaduras en cruz, todas las soldaduras de la zona angulada de los fondos de la cisterna y todas las soldaduras de montaje de equipos de diámetro importante. La longitud total de cordones a controlar no debe ser inferior a:

100% de la longitud de todas las soldaduras longitudinales,

25% de la longitud de todas las soldaduras circulares,

25% de la longitud de todas las soldaduras circulares en los fondos de la cisterna; y

25% de la longitud de todas las soldaduras radiales en los fondos de la cisterna.

ʎ = 1: todos los cordones de soldadura sobre toda su longitud deberán ser objeto de controles no destructivos y deberán ser verificadas, tanto como sea posible, visualmente sobre las dos caras. Deberá efectuarse una toma de muestra de la soldadura.

Los controles no destructivos de las soldaduras circulares, longitudinales y radiales se efectuarán mediante radiografías o ultrasonidos. En los ensayos del resto de soldaduras admitidas por la norma de diseño y construcción correspondiente se utilizarán otros métodos de conformidad con las normas pertinentes que se indican en 6.8.2.6.2. Los controles deberán confirmar que la calidad de las soldaduras es adecuada a los esfuerzos.

En el caso de los coeficientes $\Lambda = 0{,}8$ o $\Lambda = 0{,}9$, cuando la presencia de un defecto inaceptable sea constatada en una parte de una soldadura el control deberá ser extendido a una parte de la soldadura de longitud, al menos, igual a cada lado de la que contiene el defecto. Si este control no destructivo da lugar a la observación de un nuevo defecto inaceptable, el control deberá ser extendido a la totalidad de las soldaduras del mismo tipo operacional de soldadura.

Las soldaduras realizadas durante las reparaciones o modificaciones se evaluarán según lo previsto anteriormente y de conformidad con los ensayos no destructivos especificados en las normas pertinentes que se indican en 6.8.2.6.2.
Si existe alguna duda sobre la calidad de las soldaduras, incluidas las soldaduras realizadas para reparar cualquier defecto revelado por las pruebas no destructivas, se pueden requerir pruebas adicionales.

**Otras disposiciones para la construcción**

6.8.2.1.24 El revestimiento protector se diseñará de modo que garantice la estanqueidad, cualesquiera que sean las deformaciones que se puedan producir en condiciones normales de transporte (véase 6.8.2.1.2).

6.8.2.1.25 El aislamiento térmico se diseñará de modo que no entorpezca el acceso a los dispositivos de llenado o vaciado, a las válvulas de seguridad, ni su funcionamiento.

6.8.2.1.26 Si los depósitos destinados al transporte de materias líquidas inflamables con un punto de inflamación que no supere los 60 °C están provistos de revestimientos de protección (capas interiores) no metálicos, tanto los depósitos como los revestimientos de protección se diseñarán de un modo que no pueda existir peligro de inflamación originado por cargas electrostáticas.

6.8.2.1.27 Las cisternas destinadas al transporte de líquidos, cuyo punto de inflamación no supere los 60 °C, de gases inflamables, así como del N.º ONU 1361 carbón o del N.º ONU 1361 negro de carbón, grupo de embalaje II, se conectarán al chasis del vehículo, al menos, por medio de una buena conexión eléctrica. Se evitará cualquier contacto metálico que pueda originar corrosión electroquímica. Las cisternas irán provistas, como mínimo, de una toma de tierra que irá claramente señalizada con el símbolo " ⏚ " apto para recibir un cable de conexión eléctrica.

Todas las partes de los contenedores cisterna destinados al transporte de líquidos, cuyo punto de inflamación no supere los 60 °C, de gases inflamables, así como del N.º ONU 1361 carbón o del N.º ONU 1361 negro de carbón, grupo de embalaje II, se conectarán a tierra desde el punto de vista eléctrico. Se evitará cualquier contacto metálico que pueda originar corrosión electroquímica.

6.8.2.1.28 **Protección de los órganos situados en la parte superior**

Los órganos y accesorios situados en la parte superior de la cisterna estarán protegidos contra los daños ocasionados por un posible vuelco. Esta protección puede consistir en unos aros de refuerzo, unas capotas de protección o unos elementos, bien transversales o longitudinales, de un perfil adecuado para garantizar una protección eficaz.

**6.8.2.2** ***Equipos***

6.8.2.2.1 Para la fabricación de los equipos de servicio y de la estructura se podrán emplear materiales no metálicos adecuados. Los elementos soldados se fijarán al depósito de una forma que evite que se desagarre el depósito.

Los equipos se dispondrán de modo que estén protegidos del riesgo de ser arrancados o de avería durante el transporte o durante la manipulación. Ofrecerán unas garantías de seguridad adaptada y semejante a las de los depósitos propiamente dichos, en especial:

- serán compatibles con las mercancías transportadas,
- cumplirán las disposiciones del 6.8.2.1.1.

Las tuberías se diseñarán, fabricarán e instalarán de forma que se evite cualquier riesgo de daños debidos a la dilatación y a la contracción térmica, choques mecánicos o vibraciones.

La máxima cantidad de órganos se agrupará en un mínimo de orificios en la pared del depósito. El equipo de servicio, incluyendo la tapa de las aberturas de inspección, conservará su estanqueidad incluso en caso de vuelco de la cisterna, a pesar de los esfuerzos, en especial las aceleraciones y la presión dinámica del contenido, originados por un choque. Sin embargo, se admitirá un ligero escape del contenido, debido a una punta de presión en el momento del choque.

Se garantizará la estanqueidad de los equipos de servicio incluso en caso de vuelco del contenedor cisterna.

Las juntas de estanqueidad estarán constituidas por un material compatible con la materia transportada y se sustituirán desde el momento en que su eficacia no ofrezca garantía, por ejemplo, a causa de envejecimiento.

Las juntas que garanticen la estanqueidad de los órganos que tengan que maniobrarse para los trabajos normales de la cisterna, se diseñarán y dispondrán de modo que la operación del dispositivo en cuya composición intervienen, no ocasione su deterioro.

6.8.2.2.2 Todas las aberturas situadas en la parte inferior, para el llenado o vaciado de las cisternas que aparecen señaladas en la tabla A del capítulo 3.2, columna (12), por un código de cisternas que lleve la letra "A" en la tercera parte (véase 4.3.4.1.1), estarán equipadas, como mínimo, con dos cierres montados en serie e independientes entre sí, que incluirán

- un obturador externo con un tubo de material metálico que se pueda deformar y
- un dispositivo de cierre, en el extremo de cada tubo, que podrá ser un tapón roscado, una brida ciega o un dispositivo equivalente. Este dispositivo de cierre deberá ser lo suficientemente estanco para que no haya fuga del contenido. Deberán tomarse medidas para que ninguna presión subsista en el tubo antes que el dispositivo de cierre este completamente quitado.

Todas las aberturas situadas en la parte inferior y que sirven para el llenado o vaciado de las cisternas que aparecen señaladas en la tabla A del capítulo 3.2, columna (12), por un código de cisternas que lleve la letra "B" en la tercera parte (véase 4.3.3.1.1 ó 4.3.4.1.1), estarán equipadas, como mínimo, con tres cierres montados en serie e independientes entre sí, y que constarán de

- un obturador interno, es decir, un obturador montado en el interior del depósito o en una brida soldada o su contrabrida
- un obturador externo o un dispositivo equivalente[8]

  situado en el extremo de cada tubo | situado lo más cerca posible del depósito

  y
- un dispositivo de cierre, en el extremo de cada tubo, que podrá ser un tapón roscado, una brida ciega o un dispositivo equivalente. Este dispositivo de cierre deberá ser lo suficientemente estanco para que no haya fuga del contenido. Deberán tomarse medidas para que ninguna presión subsista en el tubo antes que el dispositivo de cierre este completamente quitado.

[8] *En el caso de contenedores cisterna con una capacidad inferior a 1 m³, el obturador externo o el dispositivo equivalente se podrán sustituir por una brida ciega.*

Sin embargo, en las cisternas destinadas al transporte de ciertas materias cristalizables o muy viscosas, así como en los depósitos provistos de un revestimiento protector, el obturador interno podrá ser sustituido por un obturador externo provisto de una protección suplementaria.

El obturador interno se podrá manejar desde arriba o desde abajo. En ambos casos, su posición – abierto o cerrado – podrá verificarse desde el suelo, en la medida de lo posible. Los dispositivos de mando se diseñarán de modo que no sea posible una apertura intempestiva, a causa de un choque o por una acción no intencionada.

En caso de que el dispositivo de mando externo se averíe, el cierre interior debe seguir actuando eficazmente.

Con el fin de evitar cualquier pérdida del contenido en caso de avería de los dispositivos exteriores, (bocas, dispositivos laterales de cierre), el obturador interno y su asiento se protegerán contra el riesgo de arrancamiento causado por solicitaciones exteriores, o se diseñarán para prevenirse de ello. Los órganos de llenado y vaciado (incluyendo las bridas o los tapones roscados) y las tapas de protección que puedan existir, se asegurarán contra cualquier apertura intempestiva.

La posición y/o el sentido de cierre de los obturadores se mostrarán, sin que pueda haber lugar a error[9].

Todas las aberturas de las cisternas que estén señaladas en la tabla A del capítulo 3.2, columna (12), por un código de cisterna que lleve la letra "C" o la "D" en la tercera parte (véase 4.3.3.1.1 y 4.3.4.1.1) se ubicarán por encima del nivel del líquido. Estas cisternas no tendrán tuberías ni derivaciones por debajo del nivel del líquido. Sin embargo, se permitirán orificios de limpieza (boca de acceso manual) en la parte inferior del depósito en aquellas cisternas marcadas con un código de cisternas que lleve la letra "C" en la tercera parte. Estos orificios deben poder ser obturados por una brida cerrada de modo estanco, cuya construcción deberá ser aprobada por la autoridad competente.

6.8.2.2.3 Las cisternas que no estén cerradas herméticamente pueden equiparse con válvulas de depresión para evitar una presión interna negativa inadmisible; estas válvulas de depresión deben tararse para abrirse a un valor que no sea superior al valor de la depresión para la que se haya diseñado la cisterna (véase 6.8.2.1.7). Las cisternas cerradas herméticamente no deben equiparse con válvulas de depresión. Sin embargo, las cisternas con el código cisterna SGAH, S4AH o L4BH, equipadas con válvulas de depresión que se abren a una presión negativa de al menos 21 kPa (0,21 bar) deberán considerarse como cerradas herméticamente. Para las cisternas destinadas al transporte de materias sólidas (pulverulentos o granulados) de los grupos de embalaje II o III únicamente, que no se licuan durante el transporte, la presión negativa puede reducirse hasta 5 kPa (0,05 bar).

Las válvulas de depresión y los dispositivos de respiración (véase 6.8.2.2.6) utilizados en las cisternas destinadas al transporte de materias que, por su punto de inflamación, respondan a los criterios de la clase 3, deberán impedir el paso inmediato de una llama al depósito usando un dispositivo de protección adecuado, o bien el depósito de la cisterna deberá ser resistente a la presión generada por una explosión, es decir, ser capaz de resistir sin fugas, pero al mismo tiempo tolerando deformaciones, una explosión derivada del paso de una llama.

Si el dispositivo de protección consiste en un cortallamas o apagallamas adecuado, se situará lo más cerca posible del depósito o el compartimento del depósito. Para las cisternas de compartimentos múltiples, cada compartimento estará protegido por separado.

Los apagallamas para dispositivos de respiración deberán estar adaptados a los vapores emitidos por las materias transportadas (distancia máxima de seguridad experimental, DMSE), el intervalo de temperaturas y la aplicación prevista. Cumplirán los requisitos, y se someterán a las pruebas, previstos en la norma EN ISO 16852:2016 (Apagallamas – Requisitos de funcionamiento, métodos de ensayo y límites de utilización) en las situaciones descritas en la tabla siguiente:

[9] *Los acoplamientos de desconexión en seco funcionan con cierre automático. Por tanto, no se necesita un indicador de apertura/cierre. Este tipo de cierre sólo se utilizará como segundo o tercer cierre.*

| Aplicación/Instalación | Requisitos en materia de prueba |
|---|---|
| Comunicación directa con la atmósfera | EN ISO 16852:2016, 7.3.2.1 |
| Comunicación con el sistema de tuberías | EN ISO 16852:2016, 7.3.3.2 (se aplica a las combinaciones válvula/apagallamas cuando se prueban juntos) |
| | EN ISO 16852:2016, 7.3.3.3 (se aplica a los apagallamas que se prueban separadamente de las válvulas) |

6.8.2.2.4 Tanto el depósito como cada uno de sus compartimentos estarán provistos de una abertura lo bastante amplia para permitir su inspección.

En el caso de los contenedores cisterna de gran capacidad destinados al transporte de sustancias en estado líquido que no estén divididos en secciones de menos de 7500 litros de capacidad por medio de tabiques de separación o rompeolas, estas aberturas estarán provistas de cierres diseñados para soportar una presión mínima de ensayo de 0,4 MPa (4 bar).

No se permitirán tapas abovedadas articuladas en el caso de los contenedores cisterna de gran capacidad con presiones de ensayo superiores a 0,6 MPa (6 bar).

6.8.2.2.5 *(Reservado).*

6.8.2.2.6 Las cisternas destinadas al transporte de materias líquidas, cuya presión de vapor a 50 °C no supere 110 kPa (1,1 bar) (presión absoluta), estarán provistas de un dispositivo de respiración y de otro dispositivo adecuado para impedir que su contenido se vierta al exterior en caso de vuelco de la cisterna; en su defecto, deberán cumplir con las condiciones de los apartados 6.8.2.2.7 o 6.8.2.2.8.

6.8.2.2.7 Las cisternas destinadas al transporte de materias líquidas, cuya presión de vapor a 50 °C sea superior a 110 kPa (1,1 bar) y un punto de ebullición superior a 35 °C, estarán provistas de una válvula de seguridad tarada a una presión manométrica de, como mínimo, 150 kPa (1,5 bar) que se abrirá completamente a una presión a lo sumo igual a la de prueba, en su defecto deberán cumplir con el apartado 6.8.2.2.8.

6.8.2.2.8 Las cisternas destinadas al transporte de materias líquidas cuyo punto de ebullición es igual o inferior a 35 °C estarán provistas de una válvula de seguridad tarada a una presión manométrica de al menos 300 kPa (3 bar) que se abrirá completamente a una presión, a lo sumo, igual a la presión de prueba; en su defecto, deberán estar cerradas herméticamente[10].

6.8.2.2.9 Ninguna pieza móvil, tal como tapas, dispositivos de cierre, etc., que pudiera entrar en contacto, bien por rozamiento, bien por choque, con las cisternas de aluminio destinadas al transporte de líquidos inflamables cuyo punto de inflamación no sea superior a 60° C o al de gases inflamables, no podrá ser de acero oxidable no protegido.

6.8.2.2.10 Si las cisternas consideradas herméticamente cerradas se equipan con válvulas de seguridad, éstas deben ir precedidas de un disco de ruptura y se deben observar las condiciones siguientes:

Salvo para las cisternas destinadas al transporte de gases comprimidos, licuados o disueltos para las cuales deben cumplir las prescripciones de 6.8.3.2.9 la disposición del disco de ruptura y de la válvula de seguridad, las presiones de estallido de los discos de ruptura deberán respetar las reglas siguientes:

- La presión mínima de estallido a 20 °C, tolerancias incluidas, deberán ser igual o superior a 0,8 veces la presión de prueba,

10 *Para lo referente a la definición de "cisterna cerrada herméticamente", véase 1.2.1.*

- La presión máxima de estallido a 20 °C, tolerancias incluidas, deberán ser igual o inferior a 1,1 veces la presión de prueba, y
- La presión de estallido, a la temperatura máxima de servicio, deberá ser superior a la presión máxima de servicio.

Un manómetro u otro indicador apropiado deberá ser instalado en el espacio entre el disco de ruptura y la válvula de seguridad para permitir detectar una ruptura, una perforación o una fuga del disco.

6.8.2.2.11 Los indicadores de nivel de vidrio o de otros materiales frágiles, que estén en contacto directo con el contenido del depósito, no deberán ser utilizados.

**6.8.2.3** ***Examen y aprobación de tipo***

6.8.2.3.1 *Examen de tipo*

Son de aplicación las disposiciones 1.8.7.2.1.

El fabricante de los equipos de servicio para los que se indique una norma en la tabla de 6.8.2.6.1 o 6.8.3.6 podrá solicitar que el examen de tipo se realice por separado. Este examen de tipo realizado por separado se tendrá en cuenta en el examen de tipo de la cisterna.

6.8.2.3.2 *Aprobación de tipo*

Para cada nuevo tipo de vehículo cisterna, cisterna desmontable, contenedor cisterna, caja móvil cisterna, vehículo batería o CGEM, la autoridad competente deberá emitir un certificado que acredite que el tipo que ha examinado, incluidos sus elementos de sujeción, es adecuado para los usos a los que se destina y cumple con los requisitos de construcción de 6.8.2.1, los requisitos de los equipos de 6.8.2.2 y las condiciones especiales aplicables a las clases de sustancias transportadas.

Este certificado indicará además de los datos relacionados en 1.8.7.2.2.1:

- un número de aprobación para ese tipo que deberá estar formado por el signo distintivo utilizado sobre los vehículos en circulación internacional por carretera[11] del Estado en el cual ha sido obtenida la aprobación y por un número de matrícula.
- el código de cisternas según 4.3.3.1.1 o 4.3.4.1.1;
- los códigos alfanuméricos de las disposiciones especiales de construcción (TC), de equipo (TE) y de aprobación de tipo (TA) del 6.8.4 que figuran en la columna (13) de la tabla A del capítulo 3.2 correspondiente a las materias para cuyo transporte la cisterna ha sido aprobada;
- si fuere necesario, las materias y/o grupos de materias para cuyo transporte la cisterna ha sido aprobada. Éstas se indicarán con su designación química o con el epígrafe colectivo correspondiente (véase 2.1.1.2), así como la clase, el código de clasificación y el grupo de embalaje. Exceptuando las materias de la clase 2, así como las citadas en 4.3.4.1.3, se podrá dispensar hacer mención en el certificado de las materias autorizadas. En tal caso, los grupos de materias autorizadas, tomando como base lo indicado en el código-cisterna dentro del enfoque racionalizado del 4.3.4.1.2, serán permitidos para su transporte, teniendo en cuenta las disposiciones especiales correspondientes;

  ***NOTA:*** *Se adjuntarán al certificado o se incluirán en él el anexo B de la norma EN 12972:2018 en el que se describe el tipo junto con la lista de equipos de servicio autorizados en el caso de ese tipo de cisterna, o los documentos equivalentes.*

Las materias citadas en el certificado serán, en general, compatibles con las características de la cisterna. Se hará constar una salvedad en el certificado, si esta compatibilidad no se pudo examinar de manera exhaustiva en el momento de la aprobación del tipo.

Una copia del certificado deberá adjuntarse al dosier de la cisterna de cada cisterna, vehículo batería o CGEM construido (véase 4.3.2.1.7).

---

[11] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre circulación por carretera de 1968.*

Cuando lo solicite un fabricante de equipos de servicio que decidiera que estos se sometieran al examen de tipo por separado, la autoridad competente deberá emitir un certificado que acredite que el tipo que ha examinado cumple la norma indicada en la tabla de 6.8.2.6.1 o 6.8.3.6.

6.8.2.3.3 Si las cisternas, los vehículos batería o los CGEM se construyeran en serie, sin modificaciones, tal aprobación será válida para las cisternas, vehículos batería o CGEM construidos en serie o según este tipo.

Sin embargo, una aprobación del tipo podrá servir para la aprobación de cisternas con variaciones limitadas de diseño que, reduzcan las fuerzas y solicitaciones de la cisterna (por ejemplo, una reducción de la presión, de la masa o del volumen), o aumenten la seguridad de la estructura (por ejemplo, aumento del espesor del depósito, mayor número de rompeolas, disminución del diámetro de las aberturas). Las variaciones limitadas se mostrarán claramente en el certificado de aprobación del tipo.

6.8.2.3.4 De conformidad con 1.8.7.2.2.3, la autoridad competente deberá emitir un certificado de aprobación suplementario relativo a la modificación en caso de que se modifique una cisterna, un vehículo batería o un CGEM cuya aprobación de tipo sea válida, haya caducado o haya sido retirada.

**6.8.2.4** ***Controles y ensayos***

6.8.2.4.1 Los depósitos y sus equipos se someterán, bien en conjunto o por separado, a un control inicial previo a su puesta en servicio. Este control comprenderá:

- verificación de la conformidad con el tipo autorizado;
- verificación de las características de construcción[12];
- examen del estado interior y exterior;
- prueba de presión hidráulica[13] a la presión de prueba indicada en la placa prescrita en 6.8.2.5.1, y
- prueba de estanqueidad y verificación del buen funcionamiento del equipo.

Salvo en el caso de la clase 2, la presión de la prueba de presión hidráulica dependerá de la presión de cálculo y será como mínimo igual a la presión indicada más abajo:

| **Presión de cálculo (bar)** | **Presión de prueba (bar)** |
|---|---|
| G[14] | G[14] |
| 1,5 | 1,5 |
| 2,65 | 2,65 |
| 4 | 4 |
| 10 | 4 |
| 15 | 4 |
| 21 | 10 (4[15]) |

Las presiones mínimas de pruebas aplicables para la clase 2 se indican en el cuadro de gases y mezclas de gases del 4.3.3.2.5.

La prueba de presión hidráulica deberá efectuarse sobre el conjunto del depósito y por separado en cada compartimento de los depósitos divididos en compartimentos.

la prueba deberá ser efectuada sobre cada compartimento a una presión al menos igual a:

- 1,3 veces la presión máxima de servicio; o
- 1,3 veces la presión estática de la materia a transportar sin ser inferior a 1,3 veces la presión estática del agua, con un mínimo de 20

[12] *La verificación de las características de construcción comprende también, para los depósitos con una presión mínima de prueba de 1 MPa (10 bar), una toma de probetas de la soldadura-muestras de trabajo, de acuerdo con 6.8.2.1.23 y conforme a las pruebas de 6.8.5.*

[13] *En casos particulares y previa conformidad de la autoridad competente, el ensayo de presión hidráulica podrá sustituirse por un ensayo de presión con un gas o, previa conformidad del organismo de inspección, con otro líquido, siempre que tal operación no implique riesgo.*

[14] *G = presión mínima de cálculo según las disposiciones generales del 6.8.2.1.14 (véase 4.3.4.1).*

[15] *Presión mínima de prueba para el N.º ONU 1744 bromo o el N.º ONU 1744 bromo en solución.*

kPa (0,2 bar), para las cisternas de vaciado por gravedad, según el 6.8.2.1.14 a).

La prueba de presión hidráulica se efectuará antes de colocar el aislamiento térmico eventualmente necesario.

Si los depósitos y sus equipos hubieran sido probados por separado, el conjunto deberá someterse después de su ensamblaje a una prueba de estanqueidad según el 6.8.2.4.3. La prueba de estanqueidad se efectuará por separado en cada uno de los compartimentos de los depósitos divididos en compartimentos.

6.8.2.4.2 Los depósitos y sus equipos deberán someterse a controles periódicos como máximo cada

seis años. | cinco años.

Los controles periódicos comprenderán:

- Un examen del estado interior y exterior;
- Una prueba de estanquidad de acuerdo con el 6.8.2.4.3 del depósito con sus equipos y una verificación del funcionamiento correcto de todo el equipo;
- Como regla general, una prueba de presión hidráulica[13] (para la presión de prueba aplicable a los depósitos y compartimentos, cuando proceda, ver 6.8.2.4.1).

Las envolturas de aislamiento térmico u otras no deberán retirarse más que en la medida en que esto sea indispensable para una apreciación segura de las características del depósito.

Para las cisternas destinadas al transporte de materias pulverulentas o granuladas, y con el acuerdo del organismo de inspección, las pruebas periódicas de presión hidráulica pueden ser suprimidas y reemplazadas por las pruebas de estanqueidad de acuerdo al 6.8.2.4.3, a una presión efectiva interior al menos igual a la presión máxima de servicio.

Los revestimientos protectores se someterán a una inspección visual para detectar posibles defectos. En caso de detectarse defectos, se evaluará el estado del revestimiento mediante la realización de la(s) prueba(s) adecuada(s)

6.8.2.4.3 Los depósitos y sus equipos deberán someterse a controles intermedios como muy tarde

tres años | dos años y medio

después del control inicial y de cada control periódico.

Sin embargo, el control intermedio se puede llevar a cabo en cualquier momento antes de la fecha especificada.

Si se lleva a cabo un control intermedio más de tres meses antes de la fecha especificada, se realizará otra inspección intermedia como muy tarde

tres años | dos años y medio

después de la fecha anticipada o, como alternativa, se podrá efectuar una inspección periódica de conformidad con 6.8.2.4.2.

Estos controles intermedios incluirán una prueba de estanquidad del depósito con sus equipos y una verificación del funcionamiento correcto de todo el equipo.

Para esto, la cisterna deberá someterse a una presión efectiva interior al menos igual a la presión máxima de servicio. Para las cisternas destinadas al transporte de líquidos o de materias sólida pulverulentas o granulares, cuando la prueba se realiza por medio de un gas, la prueba de estanqueidad debe efectuarse a una presión al menos igual al 25% de la presión máxima de servicio. En todos los casos, ésta no debe ser inferior a 20 kPa (0,2 bar) (presión manométrica).

Para las cisternas provistas de dispositivos de respiración y de un dispositivo propio para impedir que el contenido no se derrame fuera si la cisterna vuelca, la prueba de estanqueidad deberá ser efectuada a una presión, al menos, igual al valor más elevado de los valores entre la presión

[13] *En casos particulares y previa conformidad de la autoridad competente, el ensayo de presión hidráulica podrá sustituirse por un ensayo de presión con un gas o, previa conformidad del organismo de inspección, con otro líquido, siempre que tal operación no implique riesgo.*

estática de la materia a transportar más densa, 1,3 veces la presión estática del agua y 20 kPa (0,2 bar).

En los depósitos divididos en compartimentos, la prueba de estanqueidad se efectuará por separado para cada compartimento.

Los revestimientos protectores se someterán a una inspección visual para detectar posibles defectos. En caso de detectarse defectos, se evaluará el estado del revestimiento mediante la realización de la(s) prueba(s) adecuada(s)

6.8.2.4.4 Cuando la seguridad de la cisterna o de los equipos pudiera haber resultado afectada a causa de una reparación, modificación o un accidente, se efectuará una inspección excepcional.

Si se ha realizado una inspección excepcional que cumpla las disposiciones del 6.8.2.4.2, entonces se podrá considerar dicha inspección excepcional como control periódico. Si se ha realizado una inspección excepcional que cumpla las disposiciones del 6.8.2.4.3, entonces se podrá considerar dicha inspección excepcional como control intermedio.

6.8.2.4.5 El organismo de inspección indicado en 6.8.1.5.4 o 6.8.1.5.6 emitirá los certificados, en los que figurarán los resultados de las inspecciones de conformidad con 6.8.2.4.1 a 6.8.2.4.4, incluso en el caso de que los resultados sean negativos. En ellos aparecerá la lista de sustancias cuyo transporte esté permitido en la cisterna en cuestión o el código de cisterna y los códigos alfanuméricos de las disposiciones especiales con arreglo a 6.8.2.3.2.

Una copia de los certificados deberá adjuntarse al dosier de la cisterna de cada cisterna, vehículo batería o CGEM probado (véase 4.3.2.1.7).

**6.8.2.5** ***Marcado***

6.8.2.5.1 Todas las cisternas llevarán una placa metálica resistente a la corrosión, fijada de modo permanente sobre la cisterna, en un lugar de fácil acceso para su inspección. En esta placa se mostrarán, por estampado o cualquier otro método semejante, como mínimo, los datos que se relacionan a continuación. Se admitirá que estos datos se graben directamente en las paredes del depósito propiamente dicho, con la condición de que estas se refuercen de modo que no se comprometa la resistencia del depósito[16]:

- número de aprobación;
- designación o marca del fabricante;
- número de serie de fabricación;
- año de construcción;
- presión de prueba (presión manométrica);
- presión exterior de cálculo (véase 6.8.2.1.7);
- capacidad del depósito - para los depósitos de varios compartimentos, la capacidad de cada elemento-, seguido del símbolo "S" cuando los depósitos o los compartimentos de más de 7.500 litros estén divididos mediante rompeolas en secciones con una capacidad no superior a 7.500 litros;
- temperatura de cálculo (solamente si es superior a +50° C o inferior a-20° C);
- fecha y tipo de la última inspección sufrida “mes, año” seguido de una “P” cuando esta inspección es la inspección inicial o una inspección periódica según 6.8.2.4.1 y 6.8.2.4.2, o “mes, año” seguido por una “L” cuando esta inspección es una inspección intermedia según el 6.8.2.4.3;
- el cuño del organismo de inspección que ha realizado las inspecciones;
- material del depósito y referencia a las normas de los materiales, si fueran disponibles, y, en su caso, del revestimiento de protección;
- presión de prueba del conjunto del depósito y presión de prueba por compartimentos en MPa o bar (presión manométrica), si la presión por compartimentos fuera inferior a la presión para el depósito.

16 *Consignar las unidades de medida a continuación de los valores numéricos.*

Además, la presión máxima de servicio autorizada se inscribirá sobre las cisternas de llenado o vaciado a presión.

6.8.2.5.2

| | |
|---|---|
| Las indicaciones siguientes deben estar inscritas sobre el vehículo cisterna (sobre la cisterna propiamente dicha o sobre una placa)[16]:<br>- nombre del propietario o del explotador<br>- masa en vacío del vehículo cisterna; y<br>- masa máxima autorizada del vehículo cisterna;<br>Las indicaciones siguientes deben estar inscritas sobre la cisterna desmontable (sobre la cisterna propiamente dicha o sobre una placa)[16].<br>- nombre del propietario o del explotador;<br>- "cisterna desmontable";<br>- masa máxima autorizada de la cisterna;<br>- para las materias contempladas en 4.3.4.1.3, la designación oficial de transporte de la materia o de las materias admitidas al transporte;<br>- código cisterna según el 4.3.4.1.1; y<br>- para las materias que no estén contempladas en 4.3.4.1.3, los códigos alfanuméricos de todas las disposiciones especiales TC y TE que figuran en la columna (13) de la tabla A del capítulo 3.2 para las materias a transportar en la cisterna. | Las indicaciones siguientes deben estar inscritas sobre el contenedor cisterna propiamente dicho o sobre una placa[15]:<br>- nombres del propietario y del explotador;<br>- capacidad del depósito;<br>- tara;<br>- masa máxima de carga autorizada;<br>- para las materias contempladas en 4.3.4.1.3, la designación oficial de transporte de la materia o de las materias admitidas al transporte;<br>- código-cisterna según 4.3.4.1.1;<br>- para las materias que no estén contempladas en 4.3.4.1.3, los códigos alfanuméricos de todas las disposiciones especiales TC y TE que figuran en la columna (13) de la tabla A del capítulo 3.2 para las materias a transportar en la cisterna. |

**6.8.2.6** ***Disposiciones aplicables a las cisternas que son diseñadas, construidas, controladas y probadas según normas de referencia***

***NOTA:*** *Las personas u organismos identificados en las normas como responsables según el ADR deben cumplir las disposiciones del ADR.*

6.8.2.6.1 *Diseño y construcción*

Desde el 1 de enero de 2009, la aplicación de las normas de referencia es obligatoria. Las excepciones se especifican en 6.8.2.7 y 6.8.3.7.

Los certificados de aprobación de tipo se emitirán de conformidad con 1.8.7 y 6.8.2.3. Para su emisión, se elegirá una de las normas recogidas en la tabla siguiente que resulte aplicable de acuerdo con la indicación de la columna (4). Si es posible aplicar más de una norma, se elegirá solo una de ellas.

En la columna (3) figuran los apartados del capítulo 6.8 a los que se ajusta la norma.

En la columna (5) aparece la fecha límite para la retirada de las aprobaciones de tipo existentes de conformidad con 1.8.7.2.2.2. Si no se indica una fecha límite, la aprobación de tipo seguirá siendo válida hasta que caduque.

Las normas se aplicarán con arreglo a 1.1.5. Se aplicarán en su totalidad, a menos que se especifique lo contrario en la tabla.

El ámbito de aplicación de cada norma será el definido en ella en el artículo al efecto, a menos que se especifique lo contrario en la tabla.

| Referencia | Título del documento | Prescripciones que cumple la norma | Aplicables para las nuevas aprobaciones de tipo o | Fecha límite para la retirada de las aprobaciones de tipo existentes |
|---|---|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| ***Para el diseño y construcción de cisternas*** | | | | |

| Referencia | Título del documento | Prescripciones que cumple la norma | Aplicables para las nuevas aprobaciones de tipo o | Fecha límite para la retirada de las aprobaciones de tipo existentes |
|---|---|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| EN 14025:2003 + AC:2005 | Cisternas destinadas al transporte de mercancías peligrosas - cisternas metálicas a presión - diseño y fabricación | 6.8.2.1 | Entre el 1 de enero de 2005 y el 30 de junio de 2009 | |
| EN 14025:2008 | Cisternas destinadas al transporte de mercancías peligrosas - cisternas metálicas a presión - Diseño y fabricación | 6.8.2.1 y 6.8.3.1 | Entre el 1-7-2009 y el 31-12-2016 | |
| EN 14025:2013 | Cisternas destinadas al transporte de materias peligrosas – Cisternas metálicas a presión- Diseño y Fabricación | 6.2.8.1 y 6.8.3.1. | Entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de diciembre de 2018 | |
| EN 14025:2013 + A1:2016 (salvo anexo B) | Cisternas destinadas al transporte de mercancías peligrosas – cisternas metálicas bajo presión – diseño y fabricación | 6.8.2.1, y 6.8.3.1 | Entre el 1 de enero de 2017 y el 31 de diciembre de 2021 | |
| EN 14025:2018 + AC 2020 | Cisternas destinadas al transporte de mercancías peligrosas – Cisternas metálicas a presión – Diseño y fabricación<br>***NOTA:*** *Los materiales de los depósitos se certificarán, como mínimo, mediante un certificado de tipo 3.1 expedido con arreglo a la norma EN 10204.* | 6.8.2.1, y 6.8.3.1 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 12972:2018 | Cisternas para el transporte de mercancías peligrosas - Ensayo, inspección y marcado de cisternas metálicas | 6.8.2.3 | Obligatoriamente a partir del 1 de enero de 2022 | |
| EN 13094:2004 | Cisternas destinadas al transporte de mercancías peligrosas - cisternas metálicas con una presión de servicio inferior o igual a 0.5 bar – diseño y fabricación | 6.8.2.1 | Entre el 1 de enero de 2005 y el 31 de diciembre de 2009 | |
| EN 13094:2008 +AC:2008 | Cisternas destinadas al transporte de mercancías peligrosas - cisternas metálicas con una presión de servicio inferior o igual a 0.5 bar – diseño y fabricación | 6.8.2.1 | Entre el 1 de enero de 2010 y el 31 de diciembre de 2018 | |
| EN 13094:2015 | Cisternas destinadas al transporte de mercancías peligrosas – cisternas metálicas con una presión de servicio inferior o igual a 0,5 bar – diseño y construcción<br>***NOTA:*** *Se aplicará igualmente la línea directriz, en la página web de la secretaría de la Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas (https://unece.org/guidelines-telematics-application-standards-construction-and-approval-vehicles-calculation-risks)* | 6.8.2.1 | Entre el 31 de enero de 2017 y el 31 de diciembre de 2024 | |
| EN 13094:2020 + A1:2022 | Cisternas para el transporte de mercancías peligrosas – Cisternas metálicas con descarga por gravedad – Diseño y construcción | 6.8.2.1 | Hasta nuevo aviso | |

| Referencia | Título del documento | Prescripciones que cumple la norma | Aplicables para las nuevas aprobaciones de tipo o | Fecha límite para la retirada de las aprobaciones de tipo existentes |
|---|---|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| EN 12493:2001 (excepto anexo C) | Cisternas de acero soldados para gases licuados del petróleo (GLP) - vehículos cisterna por carretera - diseño y fabricación.<br>***NOTA:*** *Se entiende por "vehículo cisterna por carretera" las "cisternas fijas" y las "cisternas desmontables" según el ADR* | 6.8.2.1 (excepto 6.8.2.1.17); 6.8.2.4.1 (excepto prueba de estanqueidad), 6.8.2.5.1, 6.8.3.1 y 6.8.3.5.1 | Entre el 1 de enero de 2005 y el 31 de diciembre de 2010 | 31 de diciembre de 2012 |
| EN 12493:2008 (excepto anexo C) | Equipos para gases licuados del petróleo (GLP) y sus accesorios - cisternas de acero soldado para gases licuados del petróleo (GLP) - vehículos cisterna por carretera - diseño y fabricación.<br>***NOTA:*** *Se entiende por "vehículo cisterna por carretera" las "cisternas fijas" y las "cisternas desmontables" según el ADR* | 6.8.2.1 (excepto 6.8.2.1.17), 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 à 6.8.5.3 | Entre el 1 de enero de 2010 y el 30 de junio de 2013 | 31 de diciembre de 2014 |
| EN 12493:2008 + A1:2012 (excepto anexo C) | Equipo para GLP y sus accesorios – cisternas de acero soldado para gases licuados del petróleo (GLP) – vehículos cisterna por carretera – diseño y fabricación<br>***NOTA:*** *Se entiende por "vehículo cisterna por carretera" las "cisternas fijas" y las "cisternas desmontables" según el ADR* | 6.8.2.1 (excepto 6.8.2.1.17), 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 a 6.8.5.3 | Hasta el 31 de diciembre de 2013 | 31 de diciembre de 2014 |
| EN 12493:2008 + A1:2012 (excepto anexo C) | Equipo para GLP y sus accesorios – cisternas de acero soldado para gases licuados del petróleo (GLP) – vehículos cisterna por carretera – diseño y fabricación<br>***NOTA:*** *Se entiende por "vehículo cisterna por carretera" las "cisternas fijas" y las "cisternas desmontables" según el ADR* | 6.8.2.1 (excepto 6.8.2.1.17), 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 a 6.8.5.3 | Hasta el 31 de diciembre de 2013 | 31 de diciembre de 2015 |
| EN 12493:2013 (excepto anexo C) | Equipos para GLP y sus accesorios- Cisternas en acero soldadas para Gases licuados del petróleo (GLP)- Vehículos cisterna de carretera. Diseño y construcción<br>***NOTA****: Por vehículo cisterna de carretera se entiende las cisternas fijas y cisternas desmontables* | 6.8.2.1<br>6.8.2.5<br>6.8.3.1<br>6.8.3.5<br>6.8.5.1 a 6.8.5.3 | Entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de diciembre de 2017 | 31 de diciembre de 2018 |
| EN 12493:2013 + A1:2014 + AC:2015 (salvo anexo C) | Equipos para GLP y sus accesorios – cisternas de acero soldado para gases licuados del petróleo – vehículos cisterna de carretera – diseño y construcción<br>***NOTA:*** *Se entiende por "vehículo cisterna de carretera" las "cisternas fijas" y "cisternas desmontables" en el sentido del ADR* | 6.8.2.1, 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 a 6.8.5.3 | Entre el 1 de enero de 2017 y el 31 de diciembre de 2022 | |
| EN 12493:2013+ A2:2018 (salvo Anexo C) | Equipos para GLP y sus accesorios – cisternas de acero soldado para gases licuados del petróleo – vehículos cisterna de carretera – diseño y construcción<br>NOTA: Se entiende por "vehículo cisterna de carretera" las "cisternas fijas" y las "cisternas desmontables" en el sentido del ADR | 6.8.2.1, 6.8.2.5<br>6.8.3.1, 6.8.3.5<br>6.8.5.1 a 6.8.5.3 | Entre el 1 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2024 | |

| Referencia | Título del documento | Prescripciones que cumple la norma | Aplicables para las nuevas aprobaciones de tipo o | Fecha límite para la retirada de las aprobaciones de tipo existentes |
|---|---|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| EN 12493:2020 (excepto anexo C) | Equipos para GLP y sus accesorios – Recipientes a presión de acero soldado para camiones cisterna para GLP – Diseño y construcción<br>***NOTA:*** *Se entiende por "camión cisterna" las cisternas fijas y las cisternas desmontables en el sentido del ADR.* | 6.8.2.1, 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 a 6.8.5.3 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 13530-2:2002 | Recipientes criogénicos - grandes recipientes transportables aislados en vacío - Parte 2: diseño, fabricación, inspección y ensayos. | 6.8.2.1 (excepto 6.8.2.1.17), 6.8.2.4, 6.8.3.1 | Entre el 1 de enero de 2005 y el 30 de junio de 2007 | |
| EN 13530-2:2002 + A1:2004 | Recipientes criogénicos - grandes recipientes transportables aislados en vacío - Parte 2: diseño, fabricación, inspección y ensayos.<br>***NOTA:*** *Las normas EN 1252 -1:1998 y EN 1626 a las cuales se hace referencia en esta norma son igualmente aplicables a las cisternas para el transporte del n.º ONU 1972 (METANO LIQUIDO REFRIGERADO o GAS NATURAL LIQUIDO REFRIGERADO).* | 6.8.2.1 (excepto 6.8.2.1.17), 6.8.2.4, 6.8.3.1 y 6.8.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 14398-2:2003 (excepto tabla 1) | Recipientes criogénicos - grandes recipientes transportables no aislados en vacío - Parte 2: diseño, fabricación, inspección y ensayos.<br>***NOTA:*** *Esta norma no debe ser aplicada a los gases transporte a temperaturas inferiores a -100 °C* | 6.8.2.1 (excepto 6.8.2.1.17, 6.8.2.1.19 y 6.8.2.1.20), 6.8.2.4, 6.8.3.1 y 6.8.3.4 | Entre el 1 de enero de 2005 y el 31 de diciembre de 2016 | |
| EN 14398-2:2003 + A2:2008 | Recipientes criogénicos- grandes recipientes transportables no aislados al vacío- Parte 2: Diseño, Fabricación, Control y ensayo.<br>***NOTA:*** *Esta norma no se aplica a los gases transportados a temperaturas inferiores a -100 °C* | 6.8.2.1 (excepto 6.8.2.1.17, 6.8.2.1.19 y 6.8.2.1.20), 6.8.2.4, 6.8.3.1 y 6.8.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| ***Para los equipos*** | | | | |
| EN 14432:2006 | Cisternas destinadas al transporte de mercancías peligrosas - equipo para las cisternas destinadas al transporte de productos químicos líquidos - válvulas de presión de la cisterna y de descarga del producto. | 6.8.2.2.1 | Hasta el 1 de enero de 2009 y el 31 de diciembre de 2018 | |
| EN 14432:2014 | Cisterna para el transporte de mercancías peligrosas – Equipos de las cisternas para el transporte de productos químicos líquidos y gases licuados – válvulas de puesta en presión de la cisterna o de descarga del producto.<br>***NOTA:*** *Esta norma puede igualmente ser aplicada a las cisternas de vaciado por gravedad.* | 6.8.2.2.1, 6.8.2.2.2 y 6.8.2.3.2 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 14433:2006 | Cisternas destinadas al transporte de mercancías peligrosas - equipo para las cisternas destinadas al transporte de productos químicos líquidos - válvulas de fondo. | 6.8.2.2.1 | Entre el 1 de enero de 2009 y el 31 de diciembre de 2018 | |

| Referencia | Título del documento | Prescripciones que cumple la norma | Aplicables para las nuevas aprobaciones de tipo o | Fecha límite para la retirada de las aprobaciones de tipo existentes |
|---|---|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| EN 14433:2014 | Cisterna para el transporte de mercancías peligrosas – Equipos de las cisternas para el transporte de productos químicos líquidos y gases licuados – válvulas de fondo. ***NOTA:*** *Esta norma puede igualmente ser aplicada a las cisternas de vaciado por gravedad.* | 6.8.2.2.1, 6.8.2.2.2 y 6.8.2.3.2 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 12252:2000 | Equipamiento de camiones cisterna para GLP ***NOTA:*** *Se entiende por "vehículo cisterna" las "cisternas fijas" y las "cisternas desmontables" según el ADR* | 6.8.3.2 (excepto 6.8.3.2.3) | Entre el 1 de enero de 2005 y el 31 de diciembre de 2010 | 31 de diciembre de 2012 |
| EN 12252:2005 +A1:2008 | Equipos para GLP y sus accesorios - Equipamiento de camiones cisterna para GLP ***NOTA:*** *Se entiende por "vehículo cisterna" las "cisternas fijas" y las "cisternas desmontables" según el ADR* | 6.8.3.2 (excepto 6.8.3.2.3) y 6.8.3.4.9 | Entre el 1 de enero de 2011 y el 31 de diciembre de 2018 | |
| EN 12252:2014 | Equipos para GLP y sus accesorios – equipos para los camiones cisterna para GLP ***NOTA 1:*** *Se entiende por "vehículo cisterna de carretera" las "cisternas fijas" y "cisternas desmontables" en el sentido del ADR.* ***NOTA 2:*** *Las válvulas de seguridad son obligatorias desde el 1 de enero de 2024.* | 6.8.3.2 y 6.8.3.4.9 | Entre el 1 de enero de 2017 y el 31 de diciembre de 2024 | |
| EN 12252:2022 | Equipos y accesorios para GLP – Equipamiento de camiones cisterna para GLP ***NOTA 1:*** *Se entiende por "camión cisterna" las cisternas fijas y las cisternas desmontables en el sentido del ADR.* ***NOTA 2:*** *Las válvulas de seguridad son obligatorias desde el 1 de enero de 2024.* | 6.8.3.2 y 6.8.3.4.9 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 14129:2014 | Equipos para GLP y sus accesorios- Válvulas de seguridad para depósitos de GLP | 6.8.2.1.1 y 6.8.3.2.9 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 1626:2008 (salvo las válvulas de la categoría B) | Recipientes criogénicos- Llaves para uso criogénico ***NOTA:*** *Esta norma es igualmente aplicable a las válvulas para el transporte del n.º ONU 1972 (METANO LIQUIDO REFRIGERADO o GAS NATURAL LIQUIDO REFRIGERADO).* | 6.8.2.4. y 6.8.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 13648–1:2008 | Recipientes criogénicos – Dispositivos de protección contra las sobrepresiones – Parte 1: Válvulas de seguridad para servicio criogénico | 6.8.2.4, 6.8.3.2.12 y 6.8.3.4 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 13082:2001 | Cisternas destinadas al transporte de mercancías peligrosas - equipo de servicio para cisternas - válvula de transferencia de vapores recuperados. | 6.8.2.2 y 6.8.2.4.1 | Entre el 1 de enero de 2005 y el 30 de junio de 2013 | 31 de diciembre de 2014 |
| EN 13082:2008 +A1:2012 | Cisternas destinadas al transporte de mercancías peligrosas - equipo de servicio para cisternas - válvula de transferencia de vapores recuperados. | 6.8.2.2 y 6.8.2.4.1 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 13308:2002 | Cisternas destinadas al transporte de mercancías peligrosas - equipos de servicio para cisternas - Válvula de fondo a presión no compensada | 6.8.2.2 y 6.8.2.4.1 | Hasta nuevo aviso | |

| Referencia | Título del documento | Prescripciones que cumple la norma | Aplicables para las nuevas aprobaciones de tipo o | Fecha límite para la retirada de las aprobaciones de tipo existentes |
|---|---|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| EN 13314:2002 | Cisternas destinadas al transporte de mercancías peligrosas - equipos de servicio para cisternas - tapa de boca de llenado. | 6.8.2.2 y 6.8.2.4.1 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 13316:2002 | Cisternas destinadas al transporte de mercancías peligrosas - equipos de servicio para cisternas - válvula de fondo a presión compensada. | 6.8.2.2 y 6.8.2.4.1 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 13317:2002 (excepto la figura y la tabla B.2 del anexo B) (El material debe responder a los requerimientos de la norma EN 13094: 2004, par. 5.2) | Cisternas destinadas al transporte de mercancías peligrosas equipos de servicio para cisternas, tapa de la boca de inspección. | 6.8.2.2 y 6.8.2.4.1 | Entre el 1 de enero de 2005 y el 31 de diciembre de 2010 | 31 de diciembre de 2012 |
| EN 13317:2002 + A1: 2006 | Cisternas destinadas al transporte de mercancías peligrosas - equipos de servicio para cisternas - tapa de la boca de inspección. | 6.8.2.2 y 6.8.2.4.1 | Entre el 1 de enero de 2009 y el 31 de diciembre de 2021 | |
| EN 13317:2018 | Cisternas destinadas al transporte de mercancías peligrosas - equipos de servicio para cisternas - tapa de la boca de inspección | 6.8.2.2 y 6.8.2.4.1 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 14595:2005 | Cisternas destinadas al transporte de mercancías peligrosas - equipos de servicio para cisternas - respiradero de presión y de depresión. | 6.8.2.2 y 6.8.2.4.1 | Entre el 1 de enero de 2007 y el 31 de diciembre de 2020 | |
| EN 14595: 2016 | Cisternas destinadas al transporte de mercancías peligrosas - equipos de servicio para cisternas – Dispositivos de respiración | 6.8.2.2 y 6.8.2.4.1 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 16257:2012 | Cisternas destinadas al transporte de materias peligrosas- Equipos de servicio- Válvulas de fondo de un diámetro nominal diferente de 100 mm | 6.8.2.2.1 y 6.8.2.2.2 | Hasta nuevo aviso | |
| EN 13175:2014 | Equipos para GLP y sus accesorios – Especificaciones y pruebas de los equipos y accesorios de los depósitos para el licuado del petróleo (GLP) | 6.8.2.1.1., 6.8.2.2, 6.8.2.4.1 y 6.8.3.2.3 | Entre el 1 de enero de 2017 y el 31 de diciembre de 2022 | |
| EN 13175:2019 (Excepto artículo 6.1.6) | Equipos para GLP y sus accesorios – Especificaciones y pruebas de los equipos y accesorios de los depósitos para el licuado del petróleo (GLP) | 6.8.2.1.1., 6.8.2.2, 6.8.2.4.1 y 6.8.3.2.3 | Entre el 1 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2024 | |
| EN 13175:2019 + A1:2020 | Equipos y accesorios para GLP – Especificaciones y ensayos de las válvulas y accesorios de los recipientes a presión para gases licuados del petróleo (GLP) | 6.8.2.1.1, 6.8.2.2, 6.8.2.4.1 y 6.8.3.2.3 | Hasta nuevo aviso | |
| EN ISO 23826:2021 | Botellas de gas – Válvulas de bola – Especificaciones y ensayos | 6.8.2.1.1 y 6.8.2.2.1 | Obligatoriamente a partir del 1 de enero de 2025 | |

6.8.2.6.2 *Examen de tipo, inspecciones y ensayos*

La utilización de las normas de referencia es obligatoria.

Para el examen de tipo y las inspecciones y los ensayos de las cisternas, se elegirá una de las normas recogidas en la tabla siguiente que resulte aplicable de acuerdo con la indicación de la columna (4).

En la columna (3) figuran los apartados del capítulo 6.8 a los que se ajusta la norma.

Las normas se aplicarán con arreglo a 1.1.5.

El campo de aplicación de cada norma está definido en el artículo de campo de aplicación de la norma, a menos que se especifique lo contrario en la tabla siguiente.

| **Referencia** | **Título del documento** | **Prescripciones que cumple la norma** | **Aplicable** |
|---|---|---|---|
| **(1)** | **(2)** | **(3)** | **(4)** |
| EN 12972:2018 | Cisternas para el transporte de mercancías peligrosas - Ensayo, inspección y marcado de cisternas metálicas | 6.8.2.1.23<br>6.8.2.4<br>6.8.3.4 | Hasta nuevo aviso |
| EN 14334:2014 | Equipos para GLP y sus accesorios – Inspecciones y ensayos de los vehículos cisterna de carretera para GLP | 6.8.2.4 (Excepto 6.8.2.4.1), 6.8.3.4.2 y 6.8.3.4.9 | Hasta nuevo aviso |

**6.8.2.7** ***Disposiciones aplicables a las cisternas que no son diseñadas, construidas, controladas y probadas según las normas de referencia***

A fin de reflejar los progresos científicos y técnicos, o cuando no existe ninguna norma de referencia en 6.8.2.6, o por tratar aspectos específicos no previstos en una norma de referencia en 6.8.2.6, la autoridad competente puede reconocer la utilización de un código técnico que garantice el mismo nivel de seguridad. No obstante, las cisternas deben satisfacer las exigencias mínimas del 6.8.2.

Tan pronto como pueda aplicarse una norma recientemente recogida en 6.8.2.6, la autoridad competente retirará el reconocimiento del código técnico de que se trate. Podrá aplicarse un período transitorio que finalice a más tardar en la fecha de entrada en vigor de la nueva edición del ADR.

La autoridad competente deberá transmitir a la secretaría de la UNECE una lista de los códigos técnicos que reconozca, y actualizará la lista si se modifica. Esta lista deberá incluir las informaciones siguientes: nombre y fecha del código, finalidad del código e informaciones sobre donde puede conseguirse. La secretaría deberá hacer pública esta información en su página de Internet.

Una norma que ha sido adoptada como norma de referencia en una futura edición del ADR podrá ser aprobada para su uso por la autoridad competente sin necesidad de notificarlo a la secretaria de la UNECE.

Para el ensayo, la inspección y el marcado, puede también utilizarse la norma de referencia indicada en 6.8.2.6.

**6.8.3** **Disposiciones particulares aplicables a la clase 2**

**6.8.3.1** ***Construcción de los depósitos***

6.8.3.1.1 Los depósitos destinados al transporte de gases comprimidos, licuados o disueltos se construirán de acero. Se podrá admitir un alargamiento a la ruptura mínimo de un 14% y una tensión σ inferior o igual a los límites indicados a continuación, en función de los materiales para los depósitos sin soldadura, anulando el 6.8.2.1.12:

a) si la relación Re/Rm (características mínimas garantizadas después del tratamiento térmico) es superior a 0,66 sin sobrepasar 0,85:

$$\sigma \leq 0{,}75\ Re;$$

b) si la relación Re/Rm (características mínimas garantizadas después del tratamiento térmico) es superior a 0,85:

$$\sigma \leq 0{,}5\ Rm.$$

6.8.3.1.2 Las disposiciones del 6.8.5 son aplicables a los materiales y a la construcción de depósitos soldados.

6.8.3.1.3 *(Reservado).*

***Construcción de vehículos batería y CGEM***

6.8.3.1.4 Las botellas, los tubos, los bidones a presión o botellones y los bloques de botellas, considerados como elementos de un vehículo-batería o CGEM, se construirán de acuerdo con el capítulo 6.2.

***NOTA 1:*** *Los bloques de botellas que no sean elementos de un vehículo-batería o de un CGEM se someterán a las disposiciones del capítulo 6.2.*

***NOTA 2:*** *Las cisternas que sean elementos de un vehículo-batería o CGEM, se construirán de acuerdo con los 6.8.2.1 y 6.8.3.1.*

***NOTA 3:*** *Las cisternas desmontables[17] no se considerarán como elementos de vehículos batería o CGEM.*

6.8.3.1.5 Los elementos

| | |
|---|---|
| de los vehículos batería y sus medios de fijación | de los CGEM y sus medios de fijación, así como los cuadros de los CGEM |

deberán poder absorber, en condiciones de carga máxima autorizada, las fuerzas definidas en el 6.8.2.1.2. Para cada fuerza, la tensión en el punto de mayor solicitación del elemento y de sus medios de fijación no superará el valor definido en el 6.2.5.3 para las botellas, los tubos, los bidones a presión o botellones y los bloques de botellas y, para las cisternas, el valor de $\sigma$ definido en el 6.8.2.1.16.

**6.8.3.2** ***Equipos***

6.8.3.2.1 Las tuberías de vaciado de las cisternas se podrán cerrar por medio de una brida ciega o con cualquier otro dispositivo que ofrezca igual garantía. En las cisternas destinadas al transporte de gases licuados refrigerados, estas bridas ciegas o los otros dispositivos de igual garantía podrán llevar orificios de descarga de diámetro máximo 1,5 mm

6.8.3.2.2 Los depósitos destinados al transporte de gases licuados, además de las aberturas previstas en 6.8.2.2.2 y 6.8.2.2.4, podrán ir provistos eventualmente de aberturas utilizables para el montaje de indicadores de nivel, termómetros, manómetros y purgadores, necesarios para su funcionamiento y seguridad.

6.8.3.2.3 El obturador interno y todas las aberturas de llenado y vaciado de las cisternas

| |
|---|
| con capacidad superior a 1 $m^3$ |

destinadas al transporte de gases licuados inflamables o tóxicos debe ser de cierre instantáneo que, en caso de un desplazamiento inesperado de la cisterna o en caso de incendio, se cerrará automáticamente. El obturador interno debe también poder ser accionado a distancia.

[17] *Para la definición de "cisterna desmontable" véase 1.2.1.*

Sin embargo, en las cisternas destinadas al transporte de gases licuados inflamables no tóxicos, el obturador interno con mando a distancia podrá ser sustituido por una válvula de antirretorno para las aberturas de llenado en la fase de vapor de la cisterna. La válvula antirretorno deberá colocarse en el interior de la cisterna, será con muelle de forma que la válvula se cierre cuando la presión en la línea de llenado sea igual o menor que la presión en la cisterna y estar equipada con una junta de estanqueidad apropiada[18].

6.8.3.2.4 Exceptuando las aberturas para las válvulas de seguridad y los orificios de purgado, las restantes aberturas de las cisternas destinadas al transporte de gases licuados inflamables y/o tóxicos, cuyo diámetro nominal sea superior a 1,5 mm, estarán provistas de un dispositivo interno de obturación.

6.8.3.2.5 Anulando las disposiciones de los 6.8.2.2.2, 6.8.3.2.3 y 6.8.3.2.4, las cisternas destinadas al transporte de gases licuados refrigerados podrán estar equipadas con dispositivos externos en lugar de dispositivos internos, si tales dispositivos fueran provistos de una protección contra daños exteriores equivalente, como mínimo, a la de la pared del depósito.

6.8.3.2.6 Si hubiera termómetros, no podrán sumergirse directamente en el gas o en el líquido a través de la pared del depósito.

6.8.3.2.7 Las aberturas para el llenado y vaciado situadas en la parte superior de las cisternas estarán provistas, además de lo prescrito en 6.8.3.2.3, de un segundo dispositivo de cierre externo. Este deberá poder cerrarse por medio de una brida ciega u otro dispositivo que ofrezca las mismas garantías.

6.8.3.2.8 Las válvulas de seguridad satisfarán las condiciones de los 6.8.3.2.9 al 6.8.3.2.12 que se detallan a continuación.

6.8.3.2.9 Las cisternas destinadas al transporte de gases licuados inflamables estarán provistas de válvulas de seguridad. Las cisternas destinadas al transporte de gases comprimidos, gases licuados no inflamables o gases disueltos podrán estar provistas de válvulas de seguridad. Las válvulas de seguridad, cuando las haya, cumplirán las prescripciones de 6.8.3.2.9.1 a 6.8.3.2.9.5.

6.8.3.2.9.1 Las válvulas de seguridad deberán poder abrirse automáticamente cuando estén sometidas a una presión de entre 0,9 y 1,0 veces la presión de ensayo de la cisterna en la que estén instaladas. Serán de un tipo que resista los esfuerzos dinámicos, incluidos los debidos a los movimientos del líquido. Se prohíbe el uso de válvulas que funcionen por gravedad o por contrapeso. Las válvulas de seguridad cumplirán, al menos, el requisito previsto en 6.7.3.9 y su caudal requerido se calculará de conformidad con la fórmula incluida en 6.7.3.8.1.1.

Las válvulas de seguridad se diseñarán o protegerán de manera que se impida la entrada de agua o cualquier otro cuerpo extraño que pueda obstaculizar su correcto funcionamiento. Las posibles protecciones no interferirán en su funcionamiento.

6.8.3.2.9.2 Si las cisternas que tengan que estar herméticamente cerradas están provistas de válvulas de seguridad, estas últimas estarán precedidas de un disco de ruptura y se cumplirán las siguientes condiciones:

a) la presión mínima de rotura a 20 °C, tolerancias incluidas, será igual o superior a 1,0 veces la presión de ensayo;

b) la presión máxima de rotura a 20 °C, tolerancias incluidas, será de 1,1 veces la presión de ensayo; y

c) el disco de ruptura no reducirá la capacidad de descarga requerida ni obstaculizará el correcto funcionamiento de la válvula de seguridad.

---

18 *Un asiento de junta metal sobre metal no está autorizado.*

Se instalará un manómetro u otro indicador adecuado en el espacio entre el disco de ruptura y la válvula de seguridad para poder detectar cualquier ruptura, perforación o fuga del disco.

6.8.3.2.9.3 Las válvulas de seguridad estarán directamente conectadas al depósito o al orificio de salida del disco de ruptura.

6.8.3.2.9.4 Todos los orificios de entrada de las válvulas de seguridad estarán situados en la parte superior del depósito, lo más cerca posible del centro transversal del mismo. En las condiciones de llenado máximo, todos los orificios de entrada de las válvulas de seguridad, estarán situados en el espacio de vapor del depósito y los dispositivos estarán dispuestos de forma que el vapor salga libremente. En el caso de los gases licuados inflamables, la salida de vapor estará dirigida de manera que el vapor no pueda volver al depósito. Se permite el uso de dispositivos de protección para desviar el chorro de vapor, a condición de que no reduzcan el caudal requerido de la válvula de seguridad.

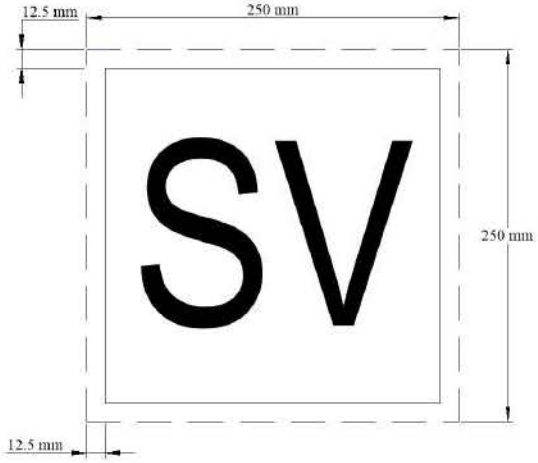
6.8.3.2.9.5 Se tomarán medidas para evitar que las válvulas de seguridad sufran daños en caso de que la cisterna se vuelque o su parte superior golpee algún obstáculo. En la medida de los posible, las válvulas de seguridad no sobresaldrán del contorno depósito.

6.8.3.2.9.6 Marca de las válvulas de seguridad

6.8.3.2.9.6.1 Las cisternas provistas de válvulas de seguridad de conformidad con 6.8.3.2.9.1 a 6.8.3.2.9.5 llevarán la marca prevista en 6.8.3.2.9.6.3 a 6.8.3.2.9.6.6.

6.8.3.2.9.6.2 Las cisternas que no estén provistas de válvulas de seguridad de conformidad con 6.8.3.2.9.1 a 6.8.3.2.9.5 no llevarán la marca prevista en 6.8.3.2.9.6.3 a 6.8.3.2.9.6.6.

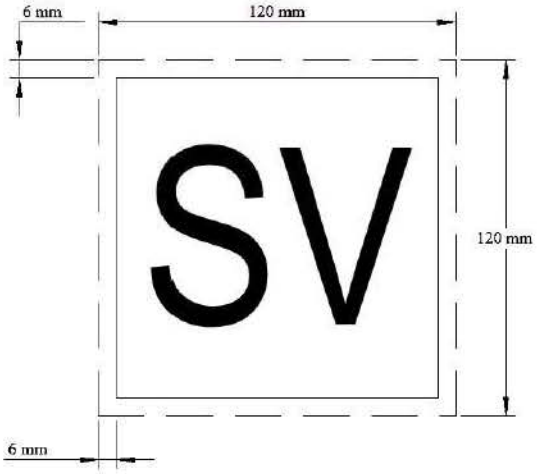
6.8.3.2.9.6.3 La marca consistirá en un cuadrado blanco cuyas dimensiones mínimas serán 250 mm x 250 mm. En todo su perímetro tendrá una línea interna negra trazada a aproximadamente 12,5 mm de su borde exterior y paralela a él. Las letras "SV" serán negras y tendrán una altura mínima de 120 mm y un espesor mínimo de 12 mm.




6.8.3.2.9.6.4 En el caso de las cisternas desmontables | En el caso de los contenedores cisterna

con una capacidad no superior a 3000 litros, las dimensiones de la marca podrán reducirse a un mínimo de 120 mm x 120 mm. En todo su perímetro tendrá una línea interna negra trazada a aproximadamente 6 mm de su borde exterior y paralela a él. Las letras "SV" serán negras y tendrán una altura mínima de 60 mm y un espesor mínimo de 6 mm.

| | | |
|---|---|---|
| 6.8.3.2.9.6.7 | Las cisternas fijas (vehículos cisterna) llevarán las marcas a ambos lados y en la parte trasera, y las cisternas desmontables, a ambos lados y en las partes delantera y trasera. | Los contenedores cisterna llevarán las marcas a ambos lados y en las partes delantera y trasera. Los contenedores cisterna con una capacidad no superior a 3000 litros podrán llevar las marcas, o bien a ambos lados, o bien en las partes delantera y trasera. |




6.8.3.2.9.6.5 El material utilizado será resistente a la intemperie y se garantizará que la marca sea duradera. Esta no deberá separarse de su fijación después de un incendio de 15 minutos de duración. Permanecerá fijada sea cual sea la orientación de la cisterna.

6.8.3.2.9.6.6 Las letras "SV" serán indelebles y deberán ser legibles después de un incendio de 15 minutos de duración.

6.8.3.2.10 Cuando las cisternas estén destinadas a su transporte por mar, las disposiciones del 6.8.3.2.9 no prohibirán el montaje de válvulas de seguridad de acuerdo con el Código IMDG.

6.8.3.2.11 Las cisternas destinadas al transporte de gases licuados refrigerados estarán provistas de al menos de dos válvulas de seguridad independientes que pueden abrirse a la presión máxima de servicio indicada sobre la cisterna. Dos de estas válvulas deberán dimensionarse individualmente de forma que dejen escapar de la cisterna los gases que se formen por evaporación durante el funcionamiento normal, de modo que la presión no supere en ningún momento en más de un 10% la presión de servicio indicada para la cisterna.

Una de las válvulas de seguridad se podrá sustituir por un disco de ruptura que deberá saltar a la presión de prueba.

En caso de desaparición del vacío en las cisternas con doble pared o en caso de destrucción de un 20% del aislamiento en las cisternas de pared sencilla, el conjunto de los dispositivos de descompresión permitirá el escape de un caudal tal que la presión de la cisterna no sobrepase la presión de prueba. Las disposiciones del apartado 6.8.2.1.7 no se aplican a las cisternas aisladas al vacío.

6.8.3.2.12 Los dispositivos de descompresión de las cisternas destinadas al transporte de gases licuados refrigerados se construirán de modo que funcionen correctamente, incluso a la temperatura de trabajo mínima. La seguridad de funcionamiento a esta temperatura se establecerá y controlará mediante el ensayo de cada dispositivo o de una muestra de dispositivos del mismo tipo de construcción.

6.8.3.2.13 Las válvulas de las cisternas desmontables que se puedan rodar estarán provistas de caperuzas de protección.

***Aislamiento térmico***

6.8.3.2.14 Si las cisternas destinadas al transporte de gases licuados estuvieran dotadas de aislamiento térmico, éste deberá estar formado por:

- bien por una pantalla parasol, aplicada al menos en el tercio superior y, como máximo,

en la mitad superior de la cisterna, y separada del depósito por una cámara de aire de un espesor mínimo de 4 cm.,

- o por un revestimiento completo de materiales aislantes, de un espesor adecuado.

6.8.3.2.15 Las cisternas destinadas al transporte de gases licuados refrigerados irán aisladas térmicamente. El aislamiento térmico se garantizará por medio de una envoltura continua. Si el espacio entre el depósito y la envoltura es una cámara de aire (aislamiento al vacío de aire), la envoltura de protección se calculará para soportar sin deformación una presión externa mínima de 100 kPa (1 bar) (presión manométrica). Anulando la definición de "presión de cálculo" del 1.2.1, podrá ser tenida en cuenta al efectuar los cálculos de los dispositivos de refuerzo interiores y exteriores. Si la envoltura estuviere cerrada de modo estanco a los gases, un dispositivo garantizará que no se produzca ninguna presión peligrosa en la capa de aislamiento en caso de insuficiente estanqueidad del depósito o de sus equipos. Tal dispositivo impedirá que haya filtraciones de humedad en la envoltura de aislamiento térmico. Para la prueba de tipo de la eficacia del sistema de aislamiento, ver el párrafo 6.8.3.4.11.

6.8.3.2.16 Las cisternas destinadas al transporte de gases licuados cuya temperatura de ebullición sea inferior a -182 °C no incluirán ninguna materia combustible, tanto en la composición del aislamiento térmico como en los elementos de fijación.

Los elementos de fijación de las cisternas con aislamiento en vacío podrán, con la conformidad de la autoridad competente, contener materias plásticas entre el depósito y la envoltura.

6.8.3.2.17 Anulando las disposiciones del 6.8.2.2.4, los depósitos destinados al transporte de gases licuados refrigerados no estarán obligados a tener una abertura para la inspección.

***Equipos para los vehículos batería y CGEM***

6.8.3.2.18 Los equipos de servicio y de estructura deben colocarse o diseñarse para impedir que cualquier avería pueda suponer una fuga de contenido del recipiente a presión en condiciones normales de mantenimiento o de transporte. Si la conexión entre el cuadro del vehículo batería o del CGEM y los elementos permite un movimiento relativo de los subconjuntos, la fijación del equipo debe permitir tal movimiento sin riesgo de avería de sus dispositivos. Las partes de las tuberías colectoras que conducen a los obturadores deben proporcionar un margen suficiente de flexibilidad para proteger el conjunto contra los riesgos de cizallamiento o de pérdida de contenido del recipiente a presión. Los dispositivos de llenado y vaciado (incluidas las bridas o tapones roscados) y todas las caperuzas de protección deben ser a prueba de aperturas imprevistas.

6.8.3.2.19 Para evitar cualquier pérdida de contenido en caso de avería, las tuberías colectoras, los órganos de vaciado (conexiones de tubos, dispositivos de cierre) y los obturadores deben protegerse o disponerse contra los riesgos de arrancamiento bajo el efecto de fuerzas exteriores, o diseñarse para resistirlas.

6.8.3.2.20 La tubería colectora se diseñará para trabajar a temperaturas entre -20 °C y +50 °C.

La tubería colectora se diseñará, construirá e instalará de modo que se evite cualquier riesgo de daños a causa de dilataciones o contracciones térmicas, de choques mecánicos o vibraciones. Todos los tubos serán de un material metálico adecuado. Siempre que sea posible, las uniones de tubos serán soldados.

Las uniones de los tubos de cobre serán realizadas mediante soldadura fuerte o se efectuarán con una pieza de conexión metálica de la misma resistencia. El punto de fusión del material de soldadura no será inferior a 525° C. Las uniones no podrán debilitar el tubo como lo haría una unión roscada.

6.8.3.2.21 Salvo para el N.º ONU 1001 acetileno disuelto, la tensión máxima admisible $\sigma$ de la tubería colectora a la presión de prueba de los recipientes no sobrepasará el 75% del límite de elasticidad garantizado del material.

El espesor de pared necesario de la tubería colectora para el transporte del N.º ONU 1001 acetileno disuelto, se calculará conforme a las reglas técnicas reconocidas.

***NOTA:*** *En lo referente al límite de elasticidad, véase 6.8.2.1.11*

6.8.3.2.22 En cuanto a las botellas, tubos, bidones a presión o botellones y bloques de botellas que constituyen un vehículo-batería o un CGEM, anulando las disposiciones de los 6.8.3.2.3, 6.8.3.2.4 y 6.8.3.2.7, los obturadores requeridos se podrán montar en el interior del dispositivo de la tubería colectora.

6.8.3.2.23 Si uno de los elementos estuviera provisto de una válvula de seguridad y hubiera dispositivos de cierre entre los elementos, cada uno de ellos deberá ser provisto de una válvula semejante.

6.8.3.2.24 Los dispositivos de llenado y vaciado se podrán fijar a una tubería colectora.

6.8.3.2.25 Cada uno de los elementos, incluyendo cada una de las botellas de un bloque, destinados al transporte de gases tóxicos, podrán aislarse por medio de una válvula de cierre.

6.8.3.2.26 Los vehículos batería o CGEM destinados al transporte de gases tóxicos no llevarán válvulas de seguridad, excepto si van precedidas de un disco de ruptura. En este último caso, la disposición del disco de ruptura y de la válvula de seguridad será a satisfacción de la autoridad competente.

6.8.3.2.27 Cuando los vehículos batería o CGEM fueran destinados a ser transportados por mar, las disposiciones del 6.8.3.2.24 no impedirán el montaje de válvulas de seguridad conforme al Código IMDG.

6.8.3.2.28 Los recipientes que sean elementos de los vehículos batería o CGEM destinados al transporte de gases inflamables se reunirán en grupos hasta un máximo de 5.000 litros, que se podrán aislar mediante una válvula de cierre.

Cada uno de los elementos de un vehículo-batería o CGEM destinados al transporte de gases inflamables, si estuvieran formados por cisternas conforme al presente capítulo, deberá poder aislarse por una válvula de cierre.

**6.8.3.3** ***Examen y aprobación del tipo***

No hay disposiciones particulares.

**6.8.3.4** ***Controles y pruebas***

6.8.3.4.1 Los materiales de todos los depósitos soldados, exceptuando las botellas, los tubos, los bidones a presión o botellones y las botellas que formen parte de bloques, que constituyan elementos de un vehículo-batería o de un CGEM deben ser probados conforme al método descrito en el 6.8.5.

6.8.3.4.2 Las disposiciones básicas para la presión de prueba se detallan en los apartados 4.3.3.2.1 al 4.3.3.2.4 y las presiones mínimas de prueba se muestran en la tabla de gases y mezclas de gases del 4.3.3.2.5.

6.8.3.4.3 La primera prueba de presión hidráulica se realizará antes de la colocación del aislamiento térmico. Si el depósito, sus accesorios, sus tubos y sus equipos se han sometido al ensayo por separado, la cisterna debe someterse a una prueba de estanqueidad después del ensamblado.

6.8.3.4.4 La capacidad de cada depósito destinado al transporte de gases comprimidos que se llenen por masa, de gases licuados o disueltos se determinará, bajo la vigilancia de un organismo de inspección, por pesaje o por medida del volumen de la cantidad de agua que llene el depósito; el error de medida de la capacidad de los depósitos ha de ser inferior al 1%. No se permitirá determinar la capacidad del depósito mediante cálculo basado en las dimensiones del mismo. Las masas máximas de carga admisibles de acuerdo con la instrucción de embalaje P200 ó P203, del 4.1.4.1, así como de 4.3.3.2.2 y 4.3.3.2.3 se fijarán por un organismo de inspección.

6.8.3.4.5 El control de las uniones se realizará de acuerdo con las disposiciones correspondientes a $\lambda$=1 en 6.8.2.1.23.

6.8.3.4.6 En el caso de las cisternas destinadas al transporte de gases licuados refrigerados:

a) como excepción a las prescripciones de 6.8.2.4.2, las inspecciones periódicas se efectuarán, como muy tarde,

| 6 años | 8 años |
|---|---|

después de la inspección inicial y, posteriormente, cada 12 años como mínimo;

b) como excepción a las prescripciones de 6.8.2.4.3, las inspecciones intermedias se efectuarán, como muy tarde, seis años después de cada inspección periódica.

6.8.3.4.7 Para las cisternas con aislamiento al vacío de aire, la prueba de presión hidráulica y la verificación del estado interior se podrán sustituir por una prueba de estanqueidad y la medida del vacío, con la conformidad del organismo de inspección.

6.8.3.4.8 Si se hubieran practicado las aberturas, durante las visitas periódicas, en los depósitos destinados al transporte de gases licuados refrigerados, el método para su cierre hermético, antes de su nueva puesta en servicio, tendrá que ser aprobado por el organismo de inspección y debe garantizar la integridad del depósito.

6.8.3.4.9 Las pruebas de estanqueidad de las cisternas destinadas al transporte de gases deben realizarse a una presión de al menos:

- para los gases comprimidos, licuados o disueltos: 20% de la presión de prueba; y
- para los gases licuados refrigerados: 90% de la presión máxima de servicio.

*Tiempo de retención para los contenedores cisterna que transportan gases licuados refrigerados*

6.8.3.4.10 El tiempo de retención de referencia para los contenedores cisterna que contengan gases licuados refrigerados deberá ser determinado teniendo en cuenta:

a) La eficacia del sistema de aislamiento determinado conforme a 6.8.3.4.11;
b) La presión más baja del (de los) dispositivo (s) limitador (es) de presión;
c) Las condiciones de llenado iniciales;
d) La temperatura ambiente hipotética de 30 ºC;
e) Las propiedades físicas del gas licuado refrigerado a transportar.

6.8.3.4.11 La eficacia del sistema de aislamiento (aporte de calor en wats) deberá ser determinada sometiendo a los contenedores cisterna a una prueba de tipo. Esta prueba deberá ser, bien:

a) Una prueba a presión constante (por ejemplo, a la presión atmosférica) o a la perdida de gas licuado refrigerado medida sobre una duración determinada;
b) Una prueba sobre una duración determinada en sistema cerrado o elevación de la presión en el depósito medida sobre una duración determinada.

Se deberán tener en cuenta las desviaciones de la presión atmosférica para ejecutar la prueba a presión constante. Para las dos pruebas, será necesario efectuar las correcciones a fin de tener en cuenta las desviaciones de la temperatura ambiente en comparación con el valor de referencia hipotético de 30 ºC.

***NOTA***: la norma ISO 21014:2006 "Recipientes criogénicos – Rendimiento del aislamiento criogénico" describe con detalle los métodos que permiten determinar los rendimientos del aislamiento de los recipientes criogénicos y facilita un método de cálculo de tiempos de referencia

*Controles y pruebas para los vehículos batería y CGEM*

6.8.3.4.12 Los elementos y equipos de todos los vehículos batería o CGEM se someterán a un control y una prueba iniciales en conjunto o por separado, antes de su primera puesta en servicio. En lo sucesivo, los vehículos batería o los CGEM compuestos de recipientes se someterán a un control con un intervalo máximo de cinco años. Los vehículos batería o los CGEM compuestos de cisternas se someterán a un control conforme al 6.8.2.4.2 y 6.8.2.4.3. Se podrá realizar un control y una prueba excepcionales, cualquiera que sea la fecha de los últimos control y prueba periódicos, cuando sea necesario, habida cuenta de las disposiciones 6.8.3.4.14.

6.8.3.4.13 El control inicial constará de:

- la verificación de la conformidad con el prototipo aprobado;
- la verificación de las características de construcción;

- el examen del estado interior y exterior;
- una prueba de presión hidráulica[13] a la presión de prueba indicada en la placa prescrita en el 6.8.3.5.10;
- una prueba de estanqueidad a la presión máxima de servicio, y
- la verificación del funcionamiento correcto del equipo.

Si los elementos y sus órganos hubieran sufrido la prueba de presión por separado, se les someterá a una prueba de estanqueidad en conjunto, después del montaje.

6.8.3.4.14 Las botellas, tubos y bidones a presión o botellones, así como las botellas que formen parte de bloques de botellas, se someterán a pruebas de acuerdo con las instrucciones de embalaje P200 o P203 del 4.1.4.1.

La presión de prueba de la tubería colectora del vehículo-batería o del CGEM será igual a la aplicada para los elementos del vehículo-batería o del CGEM. La prueba de presión de la tubería colectora se podrá ejecutar como una prueba hidráulica o con otro líquido o gas, previa conformidad de la autoridad competente. Anulando esta disposición, la presión de prueba para la tubería colectora del vehículo-batería o del CGEM será, como mínimo, de 300 bar para el N.º ONU 1001 acetileno disuelto.

6.8.3.4.15 El control periódico comprenderá una prueba de estanqueidad a la presión máxima de servicio y un examen exterior de la estructura, de los elementos y del equipo de servicio, sin desmontar. Los elementos y los tubos se someterán a las pruebas con la periodicidad prescrita en la instrucción de embalaje P200 del 4.1.4.1 y conforme a las disposiciones del 6.2.1.6 y 6.2.3.5 respectivamente. Si los elementos y sus equipos hubieran sido sometidos a la prueba de presión por separado, deberán sufrir una prueba de estanqueidad en conjunto después de su montaje.

6.8.3.4.16 Serán necesarios un control y una prueba excepcionales cuando el vehículo-batería o el CGEM presenten señales de avería o de corrosión, de escapes o cualquier otra anomalía, que indiquen un defecto susceptible de comprometer la integridad del vehículo-batería o del CGEM. El alcance del control y de la prueba excepcional, y en caso necesario, el desmontaje de los elementos dependerá del grado de la avería o del deterioro del vehículo-batería o del CGEM. Además, debe incluir los exámenes prescritos en el 6.8.3.4.17.

6.8.3.4.17 Dentro del ámbito de los exámenes:

a) los elementos se inspeccionarán exteriormente para determinar la presencia de zonas con picaduras, de corrosión o abrasión, de rastros de choques, de deformaciones, defectos de soldadura u otros defectos, incluyendo escapes, que pudieran convertir los vehículos batería o CGEM en peligrosos para el transporte.

b) los tubos, las válvulas y las juntas se inspeccionarán para descubrir los indicios de corrosión, los defectos y anomalías de otro tipo, incluidos los escapes, que pudieran ocasionar que los vehículos batería o CGEM constituyeran un peligro durante su llenado, vaciado o en el transporte;

c) los pernos o tuercas que falten o se hubieren aflojado, en todas las uniones embridadas o en todas las bridas ciegas, serán sustituidos o apretados;

d) todos los dispositivos y válvulas de seguridad estarán exentos de corrosión, de deformaciones y de cualquier otro daño que pudiera obstaculizar el normal funcionamiento. Los dispositivos de cierre a distancia y los obturadores de cierre automático se harán funcionar para verificar que trabajan correctamente;

e) las marcas prescritas sobre los vehículos batería o CGEM serán legibles y de acuerdo con las disposiciones aplicables;

f) el armazón, los apoyos y los dispositivos de levantamiento de los vehículos batería o CGEM se mantendrán en estado satisfactorio.

6.8.3.4.18 Las pruebas, controles y verificaciones según 6.8.3.4.12 a 6.8.3.4 serán efectuados por el organismo de inspección. Se expedirán los certificados que recojan los resultados de estas operaciones, incluso en caso de resultados negativos.

---

[13] *En casos particulares y previa conformidad de la autoridad competente, el ensayo de presión hidráulica podrá sustituirse por un ensayo de presión con un gas o, previa conformidad del organismo de inspección, con otro líquido, siempre que tal operación no implique riesgo.*

En tales certificados figurará una referencia a la lista de materias autorizadas para su transporte en el vehículo batería o CGEM en cuestión, de acuerdo con el 6.8.2.3.2.

Una copia de los certificados deberá adjuntarse al dosier de la cisterna de cada cisterna, vehículo batería o CGEM probado (véase 4.3.2.1.7).

**6.8.3.5** ***Marcado***

6.8.3.5.1 Los datos que se enumeran a continuación, se mostrarán, estampados o por cualquier otro medio similar, sobre la placa prevista en el 6.8.2.5.1, o directamente sobre las paredes del depósito propiamente dicho, siempre que éstas se refuercen de modo que no se pueda comprometer la resistencia de la cisterna.

6.8.3.5.2 En cuanto a las cisternas destinadas al transporte de una sola materia:

- la designación oficial del transporte de gas y, por añadidura, para los gases afectados por un epígrafe n.e.p., la denominación técnica[19].

Esta mención se completará:

- para las cisternas destinadas al transporte de gases comprimidos, que se cargan por volumen (a presión), por el valor máximo de la presión de carga a 15 °C autorizada para la cisterna; y,
- para las cisternas destinadas al transporte de gases comprimidos que se cargan por peso, así como de los gases licuados, licuados refrigerados o disueltos, por el peso máximo admisible en kg. y por la temperatura de llenado, si ésta fuera inferior a -20 °C.

6.8.3.5.3 En cuanto se refiere a las cisternas de utilización múltiple:

- la designación oficial de transporte de los gases y, además, para los gases afectados por un epígrafe n.e.p. la denominación técnica[19] de los gases para los cuales la cisterna haya sido aprobada.

Esta mención se completará con la indicación de la masa máxima de carga admisible en kg. para cada uno de ellos.

6.8.3.5.4 En lo referente a las cisternas destinadas al transporte de gas licuado refrigerado:

- La presión máxima autorizada de servicio;
- El tiempo de retención de referencia (en días o en horas) para cada gas[16];
- Las presiones iniciales asociadas (en bares o en kPa)[16].

6.8.3.5.5 En las cisternas provistas de aislamiento térmico:

- la mención "calorifugada" o "aislada al vacío".

---

19 *En lugar de la designación oficial de transporte, o, en su caso, de la designación oficial del transporte del epígrafe n.e.p., será admisible emplear uno de los términos a continuación:*

- *para el N.° ONU 1078 gas refrigerante, n.e.p.: mezcla F1, mezcla F2, mezcla F3;*
- *para el N.° ONU 1060 metilacetileno y propadieno en mezcla estabilizada: mezcla P1, mezcla P2;*
- *para el N.° ONU 1965 hidrocarburos gaseosos licuados, n.e.p.: mezcla A, mezcla A01, mezcla A02, mezcla A0, mezcla A1, mezcla B1, mezcla B2, mezcla B, mezcla C. Los nombres utilizados comercialmente y citados en el 2.2.2.3 código de clasificación 2F, N.° ONU 1965, Nota 1, no se podrán utilizar más que de modo complementario.*
- *para el N.° ONU 1010 butadienos, estabilizados: 1,2-Butadieno, estabilizado, 1,3-Butadieno, estabilizado*
- *para el N.° ONU 1012 butileno: 1-butileno, cis-2-butileno, trans-2-butileno y butilenos en mezcla.*

16 *Consignar las unidades de medida a continuación de los valores numéricos*

| | | |
|---|---|---|
| 6.8.3.5.6 | Complementando las inscripciones previstas en el 6.8.2.5.2, las inscripciones siguientes deben figurar sobre el vehículo cisterna (sobre la cisterna propiamente dicho o sobre un panel)[16] | Complementando las inscripciones previstas en el 6.8.2.5.2, las inscripciones siguientes deben figurar sobre el contenedor cisterna (sobre la cisterna propiamente dicho o sobre un panel)[16] |

a) - el código cisterna, según el certificado (véase 6.8.2.3.2) con la presión de prueba efectiva de la cisterna;

- la inscripción: "temperatura mínima de llenado autorizada:";

b) para las cisternas destinadas al transporte de una sola materia:

- la designación oficial de transporte del gas y, además, para los gases afectados por un epígrafe n.e.p., la denominación técnica[19],
- para los gases comprimidos que se llenan por masa, así como para los gases licuados, licuados refrigerados o disueltos, la masa máxima de carga admisible en kg;

c) para las cisternas de utilización múltiple:
- la designación oficial de transporte y, además, para los gases afectados por un epígrafe n.e.p., la denominación técnica[19] de todos los gases a cuyo transporte están destinadas las cisternas en cuestión.

Con indicación de la masa máxima de carga admisible en kg para cada uno de ellos;

d) para las cisternas provistas de aislamiento térmico:
- la inscripción "calorifugado" o "aislado al vacío", en un idioma oficial del país de matriculación y, además, si este idioma no es el alemán, el inglés o el francés, en alemán, inglés o francés, excepto cuando los acuerdos establecidos entre los Estados interesados, si los hubiere, dispongan en contrario.

6.8.3.5.7 *(Reservado).*

6.8.3.5.8 Estas indicaciones no serán obligatorias cuando se trate de un vehículo portante de cisternas desmontables.

6.8.3.5.9 *(Reservado).*

***Marcado de los vehículos batería y CGEM***

6.8.3.5.10 Todos los vehículos batería o CGEM llevarán una placa metálica, resistente a la corrosión, fijada de modo permanente en un lugar de fácil acceso para su inspección. En esta placa figurarán, estampados o por cualquier otro método similar, como mínimo, los datos que se relacionan a continuación[16]:
- número de aprobación;
- designación o marca de fabricación;
- número de serie de fabricación;
- año de construcción;
- presión de prueba (presión manométrica);
- temperatura de cálculo (solamente cuando ésta sea superior a +50 °C o inferior a – 20 °C);
- fecha (mes, año) de la inspección inicial y de la última inspección periódica realizada, según 6.8.3.4.12 a 6.4.3.4.15;
- cuño del organismo de inspección que ha realizado la inspección.

6.8.3.5.11 Se inscribirán sobre el vehículo batería propiamente dicho o sobre una panel[16], los datos siguientes:
- nombre del propietario o del explotador;
- número de elementos;
- capacidad total de los elementos;

Se inscribirán sobre el CGEM propiamente dicho o sobre una panel[16], los datos siguientes:
- nombres del propietario y explotador;
- número de elementos;
- capacidad total de los elementos;

---

19 *En lugar de la designación oficial de transporte, o, en su caso, de la designación oficial del transporte del epígrafe n.e.p., será admisible emplear uno de los términos a continuación:*

- *para el N.° ONU 1078 gas refrigerante, n.e.p.: mezcla F1, mezcla F2, mezcla F3;*
- *para el N.° ONU 1060 metilacetileno y propadieno en mezcla estabilizada: mezcla P1, mezcla P2;*
- *para el N.° ONU 1965 hidrocarburos gaseosos licuados, n.e.p.: mezcla A, mezcla A01, mezcla A02, mezcla A0, mezcla A1, mezcla B1, mezcla B2, mezcla B, mezcla C. Los nombres utilizados comercialmente y citados en el 2.2.2.3 código de clasificación 2F, N.° ONU 1965, Nota 1, no se podrán utilizar más que de modo complementario.*
- *para el N.° ONU 1010 butadienos, estabilizados: 1,2-Butadieno, estabilizado, 1,3-Butadieno, estabilizado*
- *para el N.° ONU 1012 butileno: 1-butileno, cis-2-butileno, trans-2-butileno y butilenos en mezcla.*

16 *Consignar las unidades de medida a continuación de los valores numéricos.*

| | |
|---|---|
| y para los vehículos batería que se llenen por masa:<br>- masa en vacío;<br>- masa máxima autorizada. | - masa máxima de carga autorizada;<br>- código de la cisterna según el certificado de aprobación (ver 6.8.2.3.2) con la presión de prueba efectiva del CGEM<br>- designación oficial de transporte de la materia transportada y además para los gases una rúbrica n.e.p., el nombre técnico[18] de los gases para el transporte de los cuales se utiliza el CGEM;<br>y para los CGEM, que se llenen por masa:<br>- la tara. |

6.8.3.5.12 El bastidor de los vehículos batería y CGEM, llevará junto al punto de llenado una placa en la que se indique:

- la presión máxima de llenado a 15 °C, autorizada para los elementos destinados a los gases comprimidos[15];
- la designación oficial de transporte del gas, según el capítulo 3.2, y, además, para los gases afectados por un epígrafe n.e.p. la denominación técnica[19];

y, además, en el caso de gases licuados:

- la masa máxima de carga admisible por elemento[16]

6.8.3.5.13 Las botellas, tubos y bidones a presión o botellones, así como las botellas que formen parte de un bloque de botellas llevarán las inscripciones conforme al 6.2.2.7. Tales recipientes no se etiquetarán necesariamente, de modo individual, por medio de las etiquetas de peligro prescritas en el capítulo 5.2.

Los vehículos batería y CGEM llevarán etiquetas y una señalización naranja conforme al capítulo 5.3.

**6.8.3.6** ***Disposiciones aplicables a los vehículos batería y CGEM que son diseñados, construidos controlados y probados según normas de referencia***

***NOTA:*** *Las personas y organismos identificados en las normas como responsables según el ADR deben cumplir las disposiciones del ADR.*

Desde el 1 de enero de 2009, la aplicación de las normas de referencia es obligatoria. Las excepciones se abordan en 6.8.3.7.

Los certificados de aprobación de tipo se emitirán de conformidad con 1.8.7 y 6.8.2.3. Para emitir un certificado de aprobación de tipo, se elegirá una norma de la tabla que figura a continuación que sea aplicable con arreglo a lo indicado en la columna (4). Si es posible aplicar más de una norma, se elegirá solo una de ellas.

En la columna (3) se recogen los apartados del capítulo 6.8 a los que se ajusta la norma.

En la columna (5) se indica la fecha límite para retirar las aprobaciones de tipo existentes de conformidad con 1.8.7.2.2.2. Cuando no figure ninguna fecha en esta columna, se entenderá que la aprobación de tipo es válida hasta que caduque.

---

19 *En lugar de la designación oficial de transporte, o, en su caso, de la designación oficial del transporte del epígrafe n.e.p. , será admisible emplear uno de los términos a continuación:*

- *para el N.° ONU 1078 gas refrigerante, n.e.p.: mezcla F1, mezcla F2, mezcla F3;*
- *para el N.° ONU 1060 metilacetileno y propadieno en mezcla estabilizada: mezcla P1, mezcla P2;*
- *para el N.° ONU 1965 hidrocarburos gaseosos licuados, n.e.p.: mezcla A, mezcla A01, mezcla A02, mezcla A0, mezcla A1, mezcla B1, mezcla B2, mezcla B, mezcla C. Los nombres utilizados comercialmente y citados en el 2.2.2.3 código de clasificación 2F, N.° ONU 1965, Nota 1, no se podrán utilizar más que de modo complementario.*
- *para el N.° ONU 1010 butadienos, estabilizados: 1,2-Butadieno, estabilizado, 1,3-Butadieno, estabilizado.*
- *para el N.° ONU 1012 butileno: 1-butileno, cis-2-butileno, trans-2-butileno y butilenos en mezcla.*

Las normas se aplicarán con arreglo a 1.1.5. Se aplicarán en su totalidad, a menos que se especifique lo contrario en la tabla.

El ámbito de aplicación de cada norma está definido en el artículo al efecto de la norma, a menos que se especifique lo contrario en la tabla.

| Referencia | Título del documento | Prescripciones que cumple la norma | Aplicables para las nuevas aprobaciones de tipo o renovaciones | Fecha límite para la retirada de las aprobaciones de tipo existentes |
|---|---|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| EN 13807:2003 | Botellas para el transporte de gas – Vehículos batería – Diseño, fabricación, identificación y ensayo. ***NOTA:*** *En caso necesario, esta norma podrá igualmente ser aplicada a los CGEM constituidos* | 6.8.3.4.1 y 6.8.3.1.5, 6.8.3.2.18 a 6.8.3.2.26, 6.8.3.4.10 a 6.8.3.4.12 y 6.8.3.5.12 a 6.8.3.5.14 | Entre el 1 de enero de 2005 y el 31 de diciembre de 2020 | |
| EN 13807:2017 | Botellas de gas transportables – Vehículos batería y contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM) – Diseño, fabricación, identificación y ensayo | 6.8.3.1.4, 6.8.3.1.5, 6.8.3.2.18 a 6.8.3.2.28, 6.8.3.4.12 a 6.8.3.4.14 y 6.8.3.5.10 a 6.8.3.5.13 | Hasta nuevo aviso | |
| EN ISO 23826:2021 | Botellas de gas – Válvulas de bola – Especificaciones y ensayos | 6.8.2.1.1 y 6.8.2.2.1 | Obligatoriamente a partir del 1 de enero 2025 | EN ISO 23826:2021 |

**6.8.3.7** ***Disposiciones aplicables a los vehículos batería y CGEM que no se diseñen, construyan, controlen ni se prueben según las normas de referencia***

A fin de reflejar los progresos científicos y técnicos, o cuando no existe ninguna norma de referencia en 6.8.3.6, o para abordar aspectos específicos que no se abordan en una norma de referencia en 6.8.3.6, la autoridad competente podrá reconocer el uso de un código técnico que garantice el mismo nivel de seguridad. Los vehículos batería y CGEM, deberán, sin embargo, cumplir con las exigencias mínimas de 6.8.3.

Tan pronto como pueda aplicarse una norma recientemente recogida en 6.8.3.6, la autoridad competente retirará el reconocimiento del código técnico de que se trate. Podrá aplicarse un período transitorio que finalice a más tardar en la fecha de entrada en vigor de la nueva edición del ADR.

El procedimiento de las inspecciones periódicas se especificará en la aprobación de tipo en el caso de que las normas previstas en 6.2.2, 6.2.4 o 6.8.2.6 no sean de aplicación o no deban aplicarse.

La autoridad competente remitirá a la secretaría de la UNECE una lista de los códigos técnicos que reconozca, y actualizará la lista si se modifica. La lista debe incluir los siguientes datos: nombre y fecha del código técnico, el propósito del código y una indicación de dónde puede obtenerse. La secretaría hará pública esta información en su sitio Web.

Una norma que ha sido adoptada como norma de referencia en una futura edición del ADR podrá ser aprobada por la autoridad competente para su uso sin necesidad de notificarlo a la secretaría de la UNECE.

**6.8.4** **Disposiciones especiales**

***NOTA 1:*** *Para los líquidos que tengan un punto de inflamación que no sobrepase los 60 °C así como para los gases inflamables, véase igualmente 6.8.2.1.26, 6.8.2.1.27 y 6.8.2.2.9.*

***NOTA 2:*** *Para las disposiciones relativas a aquellas cisternas para las que se prescribe una prueba a la presión mínima de 1 MPa (10 bar), así como para las cisternas destinadas al transporte de gases licuados refrigerados, véase 6.8.5.*

Cuando aparezcan indicadas para un epígrafe en la columna (13) de la tabla A del capítulo 3.2, serán de aplicación las siguientes disposiciones especiales.

a) **Construcción (TC)**

**TC1** Las disposiciones del 6.8.5 serán de aplicación para los materiales y la construcción de estos depósitos.

**TC2** Los depósitos y sus equipos, se construirán de aluminio con una pureza mínima del 99,5% o de acero adecuado que no sea capaz de provocar la descomposición del peróxido de hidrógeno. Cuando los depósitos se construyan con aluminio de una pureza mínima del 99,5%, el espesor de la pared no tendrá que ser mayor de 15 mm, incluso cuando el cálculo de acuerdo con 6.8.2.1.17 dé un valor superior.

**TC3** Los depósitos se construirán de acero austenítico.

**TC4** Los depósitos irán provistos de un revestimiento esmaltado o de un revestimiento protector equivalente, si el material del depósito fuera atacado por el N.º ONU 3250 ácido cloroacético fundido.

**TC5** Los depósitos irán provistos de un revestimiento de plomo con un espesor mínimo de 5 mm o de un revestimiento equivalente.

**TC6** No será necesario que el espesor de la pared de las cisternas hechas de aluminio con una pureza igual o superior al 99 % sea mayor de 15 mm, aunque el resultado del cálculo de conformidad con 6.8.2.1.17 sea un valor mayor.

**TC7** El espesor mínimo efectivo del depósito no será inferior a 3 mm.

**TC8** Los depósitos deben ser de aluminio o de aleación de aluminio. Los depósitos podrán ser diseñados para resistir una presión exterior de, al menos, 5 kPa (0,05 bar).

b) **Equipos (TE)**

**TE1** *(Suprimido).*

**TE2** *(Suprimido).*

**TE3** Además, las cisternas satisfarán las disposiciones siguientes. El dispositivo de recalentamiento no penetrará en el depósito, sino que será exterior a éste. No obstante, se podrá dotar de una vaina de recalentamiento a un tubo que sirva para evacuar fósforo. El dispositivo de recalentamiento de esta vaina se regulará de modo que impida que la temperatura del fósforo rebase la temperatura de carga del depósito. El resto de tubos penetrarán en el depósito por su parte superior; las aberturas se ubicarán por encima del nivel máximo admisible del fósforo y podrán ir totalmente cerradas bajo tapaderas que se pueden bloquear con cerrojo. La cisterna irá provista de un sistema de medición del aforo para verificar el nivel del fósforo y, si se utilizara el agua como agente de protección, de una referencia fija que indique el nivel superior que el agua no deberá rebasar.

**TE4** Los depósitos estarán provistos de un aislamiento térmico de materiales difícilmente inflamables.

**TE5** Si los depósitos fueran provistos de aislamiento térmico, éste estará formado por materiales difícilmente inflamables.

**TE6** Las cisternas podrán estar provistas de un dispositivo diseñado de manera que no pueda obturarse por la materia transportada, y que impida una fuga y la formación de cualquier sobrepresión o depresión en el interior del depósito.

**TE7** Los órganos de vaciado de los depósitos irán provistos de dos cierres en serie, independientes entre sí, el primero de los cuales estará formado por un obturador interno de cierre rápido de un tipo aprobado y el segundo por un obturador externo colocado en cada extremo del tubo de vaciado. Se montará asimismo una brida ciega, u otro dispositivo que ofrezca igual garantía, en la salida de cada obturador externo. El obturador interno permanecerá solidario al depósito y en posición de cierre en caso de que se arranque el tubo.

**TE8** Las conexiones de los tubos exteriores de las cisternas se realizarán con materiales no susceptibles de ocasionar la descomposición del peróxido de hidrógeno.

**TE9** Las cisternas irán provistas en su parte superior de un dispositivo de cierre que impida la formación de cualquier exceso de presión en el interior del depósito, a causa de la descomposición de las materias transportadas, así como el escape del líquido y la entrada de sustancias extrañas al interior del depósito.

**TE10** Los dispositivos de cierre de las cisternas se construirán de tal modo que resulte imposible la obstrucción de los mismos por la materia solidificada durante el transporte. Si las cisternas estuvieran rodeadas de una materia calorífuga, ésta será de naturaleza inorgánica y totalmente exenta de materia combustible.

**TE11** Los depósitos y sus equipos de servicio se diseñarán de modo que se impida la entrada de sustancias extrañas, el escape del líquido y la formación de cualquier exceso de presión peligroso en el interior del depósito a causa de la descomposición de las materias transportadas. Una válvula de seguridad que impida la entrada de materias extrañas también cumple esta disposición.

**TE12** Las cisternas irán provistas de un aislamiento térmico conforme a las condiciones del 6.8.3.2.14. Si la TDAA del peróxido orgánico contenido en la cisterna es igual o inferior a 55 °C, o si la cisterna está construida de aluminio, el depósito se aislará térmicamente en su totalidad. La pantalla parasol y cualquier parte de la cisterna no cubierta por la misma, o la envoltura exterior de un calorifugado completo, se recubrirán con una capa de pintura blanca o se revestirán de un metal pulimentado. La pintura se limpiará antes de cada transporte y se renovará en caso de amarilleo o deterioro. El aislamiento térmico estará exento de materia combustible. Las cisternas irán provistas de dispositivos sensores de temperatura.

Las cisternas irán provistas de válvulas de seguridad y de dispositivos de descompresión de emergencia. También se permitirán las válvulas de depresión. Los dispositivos de descompresión de emergencia se activarán a las presiones determinadas en función de las propiedades del peróxido orgánico y de las características de construcción de la cisterna. No se autorizarán elementos fusibles en el cuerpo del depósito.

Las cisternas irán provistas de válvulas de seguridad del tipo de resorte, para evitar una acumulación importante en el interior del depósito, de productos de la descomposición o de vapores liberados a una temperatura de 50 °C. El caudal y la presión de apertura de la válvula o válvulas de seguridad se determinarán en función de las pruebas prescritas en la disposición especial TA2. No obstante, en ningún caso la presión de apertura será tal que el líquido pueda escapar de la válvula o válvulas, en caso de vuelco de la cisterna.

Los dispositivos de descompresión de emergencia de las cisternas podrán ser del tipo de resorte o del tipo de disco de ruptura, diseñados para evacuar todos los productos de descomposición y los vapores liberados durante un tiempo mínimo de una hora de inmersión completa en las llamas y en las condiciones definidas en las siguientes fórmulas:

$$q = 70961 \times F \times A^{0.82}$$

donde:

$q$ = absorción de calor [W]
$A$ = superficie mojada [m²]
$F$ = factor de aislamiento [-]

F =1 para las cisternas sin aislamiento, o

$$F = \frac{U\,(923 - T_{PO})}{47032}$$ para las cisternas con aislamiento

donde:

$K$ = conductividad térmica de la capa de aislamiento [$W.m^{-1}.K^{-1}$]

$L$ = espesor de la capa de aislamiento[m]
$U$ = K/L = coeficiente de transmisión térmica del aislamiento [$W.m^{-2}.K^{-1}$]
$T_{PO}$ = temperatura del peróxido en el momento de la descompresión [K]

La presión de apertura del o de los dispositivos de descompresión de emergencia será superior a la prevista anteriormente y se determinará en función de los resultados de las pruebas contempladas en la disposición especial TA2. Los dispositivos de descompresión de emergencia se dimensionarán de tal manera que la presión máxima dentro de la cisterna no supere nunca la presión de prueba de la cisterna.

***NOTA:*** *Un ejemplo del método de ensayo para determinar el dimensionamiento de los dispositivos de descompresión de emergencia se muestra en el apéndice 5 del Manual de Pruebas y Criterios.*

Para las cisternas aisladas térmicamente en su totalidad, el caudal y el tarado del o de los dispositivos de descompresión de emergencia se determinarán suponiendo una pérdida de aislamiento del 1% de la superficie.

Las válvulas de depresión y las de seguridad del tipo de resorte irán provistas de cortallamas, a no ser que las materias a transportar y sus productos de descomposición sean incombustibles. Se tendrá en cuenta la disminución de la capacidad de evacuación causada por el cortallamas.

**TE13** Las cisternas irán aisladas térmicamente y estarán provistas de un dispositivo de recalentamiento dispuesto en el exterior.

**TE14** El aislamiento térmico en contacto directo con el depósito o los componentes del sistema de calefacción tendrá una temperatura de inflamación, al menos, 50 C mayor que la temperatura máxima para la que se haya diseñado la cisterna.

**TE15 (***Suprimido).*

**TE16** (*Reservado).*

**TE17** (*Reservado).*

**TE18** Las cisternas destinadas al transporte de materias cargadas a una temperatura superior a 190 °C estarán provistas de deflectores colocados en ángulo recto con las aberturas superiores de carga, de modo que, durante la carga, se evite una elevación brutal y localizada de la temperatura de la pared.

**TE19** Los órganos colocados en la parte superior de la cisterna deberán estar.

- insertados en un cajetín empotrado,
- o dotados de una válvula interna de seguridad,
- o protegidos por una tapadera o por elementos transversales y/o longitudinales o por otros dispositivos que ofrezcan las mismas garantías, de un perfil tal que, en caso de vuelco, no se produzca ningún deterioro de los órganos.

Órganos colocados en la parte inferior de la cisterna:

Las tubuladuras y los órganos laterales de cierre y todos los órganos de vaciado deben estar, o separados como mínimo 200 mm con relación al contorno de la cisterna, o protegidos por un perfil que tenga un módulo de inercia transversal mínimo de 20 cm3 en el sentido de la marcha;

su distancia del suelo será igual o superior a 300 mm con la cisterna llena.

Los órganos colocados en la cara posterior de la cisterna se protegerán con el parachoques prescrito en el 9.7.6. La altura de estos órganos con relación al suelo será tal que queden convenientemente protegidos por el parachoques.

**TE20** A pesar de los otros códigos cisterna que se autoricen dentro de la jerarquía de las cisternas del enfoque racionalizado del 4.3.4.1.2, las cisternas irán equipadas con una válvula de seguridad.

**TE21** Los cierres deben protegerse con capotas cerradas con cerrojos.

**TE22** *(Reservado).*

**TE23** Las cisternas deberán estar provistas de un dispositivo diseñado de manera que no pueda obturarse por la materia transportada, y que impida una fuga y la formación de cualquier sobrepresión o depresión en el interior del depósito.

**TE24** Si las cisternas destinadas al transporte y colocación del betún se equipan con una barra para el riego del mismo en el extremo del tubo de descarga, el dispositivo de cierre previsto en 6.8.2.2.2 puede sustituirse por un grifo de cierre, situado en el tubo de descarga, antes de la barra para riego.

**TE25** *(Reservado).*

**TE26** Todas las conexiones de llenado y vaciado, incluidas las de la fase de vapor, de las cisternas destinadas al transporte de gases licuados refrigerados inflamables estarán provistas de un obturador automático de cierre instantáneo (véase 6.8.3.2.3) situado lo más cerca posible de la cisterna.

c) **Aprobación del tipo (TA)**

**TA1** Las cisternas no estarán autorizadas para el transporte de materias orgánicas.

**TA2** Esta materia podrá transportarse en cisternas fijas o desmontables y en contenedores cisternas en las condiciones fijadas por la autoridad competente del país de origen, si ésta última, basándose en las pruebas que se citan a continuación, dictamina que tal transporte se puede efectuar de manera segura. Si el país de origen no es un Estado miembro, estas condiciones deberán ser reconocidas por la autoridad competente del primer Estado que pise el transporte.

Para la aprobación del tipo se efectuarán pruebas a fin de:

- probar la compatibilidad de todos los materiales que entren normalmente en contacto con la materia durante el transporte;
- proporcionar los datos para facilitar la construcción de los dispositivos de descompresión de emergencia y de las válvulas de seguridad, habida cuenta de las características de construcción de la cisterna; y
- establecer cualquier requisito especial que pudiera ser necesario para la seguridad del transporte de la materia.

Los resultados de las pruebas figurarán en el certificado de aprobación del tipo.

**TA3** Esta materia sólo puede transportarse en cisternas con un código cisterna LGAV o SGAV; la jerarquía del 4.3.4.1.2 no es aplicable.

**TA4** Los procedimientos de evaluación de la conformidad previstos en 1.8.7 serán aplicados por la autoridad competente o el organismo de inspección conforme a 1.8.6.3 y acreditado con arreglo a los requisitos aplicables al tipo A de la norma EN ISO/CEI 17020:2012 (salvo el artículo 8.1.3).

**TA5** Esta materia sólo puede transportarse en cisternas con un código cisterna S2.65AN(+); la jerarquía del 4.3.4.1.2 no es aplicable.

d) **Pruebas (TT)**

**TT1** Las cisternas de aluminio puro no se someterán en la prueba inicial ni en las periódicas de presión hidráulica, más que a una presión de 250 kPa (2,5 bar) (presión manométrica).

**TT2** El estado del revestimiento de los depósitos será inspeccionado cada año por un organismo de inspección, que realizará una inspección del interior del depósito (Ver disposición especial TU43 del 4.3.5).

**TT3** Como excepción a las prescripciones de 6.8.2.4.2, las inspecciones periódicas se llevarán a cabo, como mínimo, cada ocho años e incluirán una comprobación del espesor utilizando los instrumentos adecuados. Para estas cisternas, el ensayo de estanqueidad y la comprobación previstos en 6.8.2.4.3 se efectuarán, como mínimo, cada cuatro años.

**TT4** (*Reservado*).

**TT5** Las pruebas de presión hidráulica se realizarán como mínimo cada

| | |
|---|---|
| Tres años. | Dos años y medio. |

**TT6** La inspección periódica se realizará como mínimo cada tres años.

**TT7** Anulando las disposiciones del 6.8.2.4.2, el examen periódico del estado interior se puede sustituir por un programa aprobado por la autoridad competente.

**TT8** Las cisternas en las que la designación oficial de transporte es el N.º ONU 1005 AMONIACO ANHIDRO, conforme con 6.8.3.5.1 a 6.8.3.5.3 y construidas con acero de grano fino con un límite de elasticidad superior a 400 N/mm$^2$ conforme a la norma sobre el material, deben someterse en cada inspección periódica conforme al 6.8.2.4.2, a una inspección por partículas magnéticas para detectar fisuras superficiales.

Se deben controlar en la parte inferior de cada depósito, las soldaduras circulares y longitudinales en al menos el 20% de su longitud, todas las soldaduras de las tubuladuras y todas las zonas reparadas o esmeriladas.

Si la marca de la materia sobre la cisterna o sobre la placa de la cisterna es retirada, una inspección por partículas magnéticas se llevará a cabo y estas acciones se registrarán en el certificado de control que se adjuntará al dosier de la cisterna.

Los controles magnetoscopios deben realizarse por una persona completamente cualificada para este método según la norma EN ISO 9712:2012 (Ensayos no destructivos – calificación y certificación del personal END – Principios generales).

**TT9** En el caso de las inspecciones y los ensayos (incluida la supervisión de la fabricación) los procedimientos previstos en 1.8.7 serán aplicados por la autoridad competente o el organismo de inspección conforme a 1.8.6.3 y acreditado con arreglo a los requisitos aplicables al tipo A de la norma EN ISO/CEI 17020:2012 (salvo el artículo 8.1.3).

**TT10** Las inspecciones periódicas previstas en el 6.8.2.4.2 se realizarán como mínimo cada:

| | |
|---|---|
| tres años. | dos años y medio. |

**TT11** Para las cisternas fijas (vehículos cisterna) o desmontables destinados exclusivamente al transporte de GLP, cuyos depósitos y equipos de servicio sean de acero al carbono, la prueba de presión hidráulica puede ser reemplazada

en los controles periódicos, si el solicitante lo desea, por métodos de ensayo no destructivos (END) enumerados a continuación. Estos métodos pueden ser utilizados solos o combinados según la autoridad competente o el organismo de inspección crean conveniente (ver la disposición especial TT9):

- EN ISO 17640:2018 – Ensayos no destructivos de conjuntos soldados – Control por ultrasonidos – Técnicas, niveles de ensayo y evaluación,
- EN ISO 17638:2016 – Ensayo no destructivo de uniones soldadas – Ensayo mediante partículas magnéticas con aceptación de las indicaciones de conformidad con la norma EN ISO 23278:2015 – Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo mediante partículas magnéticas – Niveles de aceptación,
- EN ISO 17643:2015 - Ensayos no destructivos de conjuntos soldados – Ensayos por corrientes inducidas de conjuntos soldados por análisis de señales en el plano complejo,
- EN ISO 16809:2019 – Ensayos no destructivos – Medidas de espesores por ultrasonidos,

El personal implicado en los END debe estar cualificado, certificado y tener un buen conocimiento teórico y práctico de los ensayos no destructivos que efectúe, específicamente, vigilancia, control o evaluación conforme a:

- EN ISO 9712:2012 – Ensayos no destructivos – Cualificación y certificación del personal de END.

En caso de afectación térmica continua en las operaciones de soldadura o corte, de zonas sometidas a presión de la cisterna, deberá realizarse una prueba de presión hidráulica además de otra END.

Los END deberán ser efectuados en las zonas del depósito y del equipamiento enumeradas en la tabla siguiente:

| **Zona del depósito y del equipamiento** | **CND** |
|---|---|
| Soldaduras a tope longitudinales del depósito | END al 100% utilizando una o más de las técnicas siguientes: Ultrasonidos, partículas magnéticas o corrientes inducidas |
| Soldaduras a tope circulares del depósito | |
| Soldaduras (interiores) de fijaciones, bocas de hombre, tuberías y aberturas directamente sobre el depósito | |

| | |
|---|---|
| Zonas fuertemente solicitadas al nivel de las placas dobles (comprendiendo la extremidad de las cunas de fijación más 400 mm de cada lado) | |
| Soldaduras de las tuberías y de otros equipamientos | |
| Zonas del depósito que no pueden ser controladas visualmente desde el exterior | Medida del espesor por ultrasonidos, del interior, con una cuadrícula de 150 mm (como máximo) |

Independientemente de la norma o del código técnico inicial utilizado para el diseño y la fabricación de la cisterna, los niveles de aceptación de los defectos deberán ser conformes a las prescripciones de las partes pertinentes de las normas EN 14025:2018 (Cisternas destinadas al transporte de materias peligrosas – cisternas metálicas bajo presión – diseño y fabricación), EN 12493:2020 (Equipos para GLP y sus accesorios – Recipientes a presión de acero soldado para camiones cisterna para GLP – Diseño y construcción), EN ISO 23278:2015 (ensayos no destructivos de los conjuntos soldados – ensayos por partículas magnéticas de las soldaduras – niveles de aceptación) o las normas de aceptación referenciadas en la norma aplicable al ensayo no destructivo concerniente.

Si se pone en evidencia un defecto inaceptable de la cisterna por los métodos de ensayos no destructivos habrá que proceder a su reparación y a un nuevo ensayo. No está permitido efectuar la prueba de presión hidráulica sin que la cisterna haya sido debidamente reparada.

Los resultados de los ensayos no destructivos deberán ser consignados y conservados durante toda la duración de la cisterna.

e) **Marcado (TM)**

***NOTA:*** *Las inscripciones estarán redactadas en un idioma oficial del país en que se aprueben y, además, si este idioma no fuera el inglés, el francés o el alemán, en inglés, francés o alemán, a menos que los convenios entre los países interesados en el transporte dispongan en contrario.*

**TM1** Las cisternas deben llevar, además de las indicaciones previstas en el 6.8.2.5.2, la advertencia **"No abrir durante el transporte. Peligro de inflamación espontánea"** (véase igualmente NOTA anterior).

**TM2** Las cisternas deben llevar, además de las indicaciones previstas en el 6.8.2.5.2, la advertencia **"No abrir durante el transporte. Formación de gases inflamables en contacto con el agua"** (véase igualmente NOTA anterior).

**TM3** Además, las cisternas llevarán, sobre la placa prevista en el 6.8.2.5.1, la designación oficial de transporte y la masa máxima admisible de carga en kg para esta materia.

**TM4** Se inscribirán en las cisternas, por estampación o cualquier otro método similar, sobre la placa prescrita en el 6.8.2.5.2, o grabadas directamente sobre el depósito propiamente dicho, siempre que las paredes se refuercen de modo que no se comprometa la resistencia de la cisterna, las indicaciones suplementarias siguientes: la denominación química junto con la concentración aprobada de la materia de que se trate.

**TM5** Las cisternas llevarán, además de las indicaciones previstas en el 6.8.2.5.1, la fecha (mes, año) de la última inspección del estado interior del depósito.

**TM6** *(Reservado).*

**TM7** Se hará figurar en la placa descrita en el 6.8.2.5.1 el trébol esquematizado que se muestra en el 5.2.1.7.6, por estampación o cualquier otro método similar. Se permitirá que este trébol esquematizado se grabe directamente sobre las paredes del depósito propiamente dicho, siempre que éstas se refuercen de modo que no se comprometa la resistencia del depósito.

**6.8.5 Disposiciones relativas a los materiales y a la construcción de las cisternas fijas soldadas, a las cisternas desmontables soldadas y a los depósitos soldados de los contenedores cisterna, para los que se prescribe una presión mínima de prueba de 1 MPa (10 bar), así como a las cisternas fijas soldadas, a las cisternas desmontables soldadas y a los depósitos soldados de los contenedores cisterna, destinados al transporte de gases licuados refrigerados de la clase 2**

**6.8.5.1** ***Materiales y depósitos***

6.8.5.1.1 a) Los depósitos destinados al transporte

- de gases comprimidos, licuados o disueltos de la clase 2;
- de los Nos. ONU 1366, 1370, 1380, 2005, 2445, 2845, 2870, 3051, 3052, 3053, 3076, 3194 3391 a 3394 y 3433 de la clase 4.2; así como
- del N.º ONU 1052 fluoruro de hidrógeno anhidro y del N.º ONU 1790 ácido fluorhídrico que contenga más de un 85% de fluoruro de hidrógeno, de la clase 8,

se construirán de acero.

b) Los depósitos construidos de acero de grano fino, destinados al transporte

- de gases corrosivos de la clase 2 y del N.º ONU 2073 amoníaco en solución acuosa; y
- del N.º ONU 1052 fluoruro de hidrógeno anhidro y del N.º ONU 1790 ácido fluorhídrico que contenga más de un 85% de fluoruro de hidrógeno de la clase 8,

se tratarán térmicamente para eliminar las tensiones térmicas.

c) Los depósitos destinados al transporte de gases licuados refrigerados de la clase 2 se construirán de acero, aluminio, aleación de aluminio, de cobre o aleación de cobre (p. e. latón). Sin embargo, los depósitos de cobre o de aleación de cobre, no se permitirán más que para los gases que no contengan acetileno; no obstante, el etileno podrá contener un 0,005% máximo de acetileno.

d) Sólo se podrán utilizar los materiales que sean adecuados a las temperaturas mínima y máxima de servicio de los depósitos y de sus accesorios.

6.8.5.1.2 Para la fabricación de los depósitos, se admitirán los siguientes materiales:

a) los aceros no expuestos a la rotura frágil a la temperatura mínima de servicio (véase 6.8.5.2.1):

- los aceros dulces (excepto para los gases licuados refrigerados de la clase 2);
- los aceros de grano fino, hasta una temperatura de -60 °C;
- los aceros al níquel (con un contenido del 0,5% al 9% de níquel), hasta una temperatura de –196 °C según su contenido de níquel;
- los aceros austeníticos al cromoníquel, hasta una temperatura de -270 °C
- los aceros inoxidables austenoferríticos, hasta una temperatura de -60 °C

b) el aluminio con una pureza mínima del 99,5% o las aleaciones de aluminio (véase 6.8.5.2.2);

c) el cobre desoxidado con una pureza mínima del 99,9% o las aleaciones de cobre con un contenido de cobre superior al 56% (véase 6.8.5.2.3).

6.8.5.1.3 a) Los depósitos de acero, aluminio o aleación de aluminio solamente podrán ser soldados o sin juntas.

b) Los depósitos de acero austenítico, de cobre o de aleación de cobre podrán ser soldados con soldadura fuerte.

6.8.5.1.4 Los accesorios podrán fijarse a los depósitos, atornillados o como se describe a continuación:

a) depósitos de acero, aluminio o de aleación de aluminio, por soldadura;

b) depósitos de acero austenítico, de cobre o aleación de cobre, por soldadura o por soldadura fuerte.

6.8.5.1.5 La construcción de los depósitos y su fijación sobre el vehículo, sobre el chasis o en el armazón del contenedor será tal que se evite con total seguridad un enfriamiento de las partes portantes susceptible de hacerlas frágiles. Los órganos de fijación de los depósitos se diseñarán de manera tal que, incluso cuando el depósito se encuentre a la temperatura mínima de servicio autorizada, conserven las prestaciones mecánicas necesarias.

**6.8.5.2** ***Disposiciones relativas a los ensayos***

6.8.5.2.1 *Depósitos de acero*

Los materiales utilizados para la fabricación de los depósitos y los cordones de soldadura, a su temperatura mínima de servicio, pero como mínimo a -20° C, cumplirán al menos las condiciones que se relacionan a continuación, en cuanto a la resiliencia:

- los ensayos se realizarán sobre probetas con entalla en V;

  la resiliencia (véase 6.8.5.3.1 a 6.8.5.3.3) de las probetas cuyo eje longitudinal sea perpendicular a la dirección de la laminación y que tengan una entalla en V (conforme a la ISO R 148) perpendicular a la superficie de la chapa, tendrá un valor mínimo de 34 J/cm2 para el acero dulce (las pruebas se podrán efectuar, de acuerdo con las normas vigentes de la ISO, sobre probetas cuyo eje longitudinal tenga la dirección de la laminación), para el acero de grano fino, el acero ferrítico con aleación de Ni < 5%, el acero ferrítico con aleación de 5% ≤ Ni ≤ 9%, o el acero austenítico al Cr – Ni, o el careo inoxidable austenoferrítico;
- para los aceros austeníticos, solamente se someterá a una prueba de resiliencia el cordón de soldadura;
- para las temperaturas de servicio inferiores a -196 °C, la prueba de resiliencia no se ejecutará a la temperatura mínima de servicio, sino a -196 °C.

6.8.5.2.2 *Depósitos de aluminio o de aleaciones de aluminio*

Las juntas de los depósitos cumplirán las condiciones fijadas por la autoridad competente.

6.8.5.2.3 *Depósitos de cobre o de aleaciones de cobre*

No será necesario efectuar pruebas para determinar si la resiliencia es suficiente.

**6.8.5.3** ***Ensayos de resiliencia***

6.8.5.3.1 Para las chapas de un espesor inferior a 10 mm, pero no menor de 5 mm, se utilizarán probetas de una sección de 10 mm x e mm, donde "e" representa el espesor de la chapa. En caso de ser necesario, se permitirá una reducción de espesor hasta 7,5 mm o 5 mm. En cualquier caso, se mantendrá el valor mínimo de 34 J/cm$^2$.

***NOTA:*** *Para las chapas de espesor inferior a 5 mm, y para sus juntas de soldadura, no se efectuará prueba de resiliencia.*

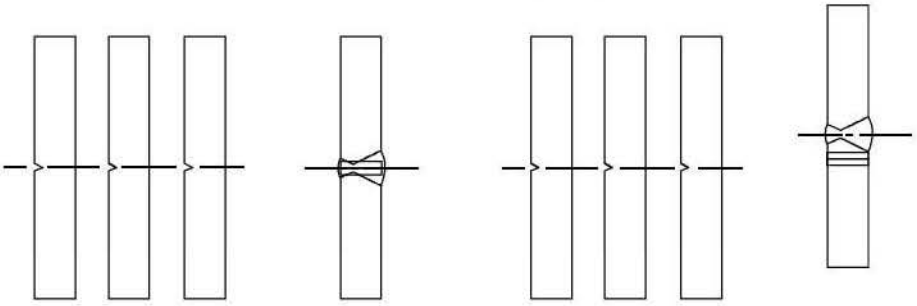
6.8.5.3.2 a) Para la prueba de las chapas, la resiliencia se determinará a partir de tres probetas, cuya extracción se hará transversalmente a la dirección de la laminación; sin embargo, si se trata de aceros dulces, se podrán extraer en la dirección de la laminación.

b) Para la prueba de las juntas de soldadura, las probetas se extraerán como a continuación se indica:

**Cuando e ≤ 10 mm**

Tres probetas con entalla en el centro de la junta soldada;

Tres probetas con entalla en el centro de la zona de alteración debida a la soldadura (la entalla en V deberá atravesar el límite de la zona fundida en el centro de la muestra).

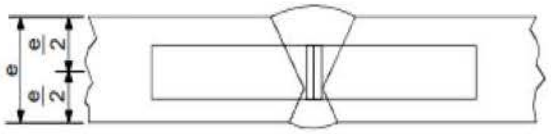


Centro de la soldadura Zona de alteración debida a la soldadura

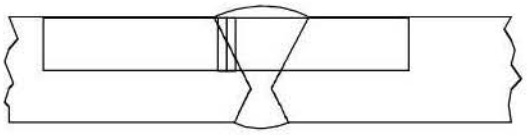
**Cuando 10 mm < e ≤ 20 mm**

Tres probetas en el centro de la soldadura;

Tres probetas extraídas en la zona de alteración debida a la soldadura (la entalla en V deberá atravesar el límite de la zona fundida en el centro de la muestra).



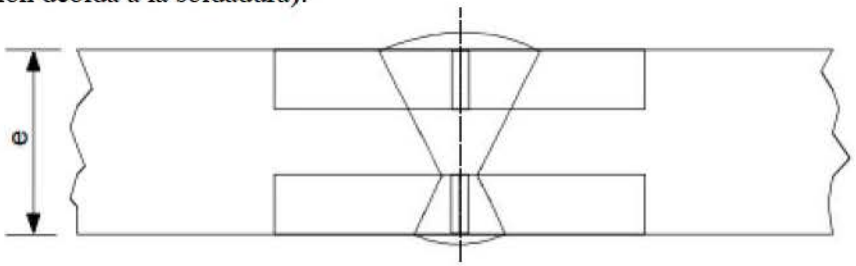

Centro de la soldadura



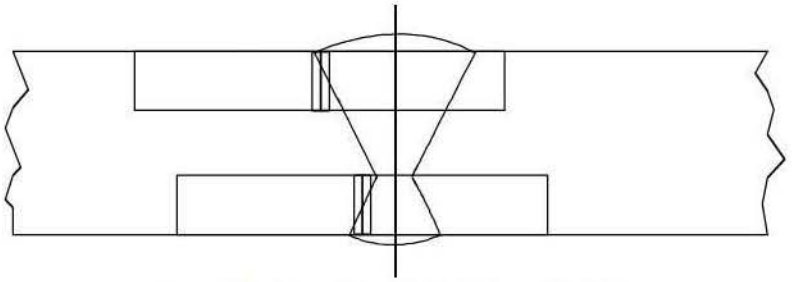
Zona de alteración debida a la soldadura

**Cuando e > 20 mm**

Dos series de 3 probetas (1 serie de la cara superior, 1 serie de la cara inferior) en cada uno de los lugares indicados a continuación (la entalla en V deberá atravesar el límite de la zona fundida en el centro de la muestra, para aquellas que se extraigan de la zona de alteración debida a la soldadura).




Centro de la soldadura



Zona de alteración debida a la soldadura

6.8.5.3.3 a) Para las chapas, la media de tres ensayos debe cumplir con el valor mínimo de 34 J/cm$^2$ indicado en el 6.8.5.2.1; solamente uno de los valores podrá ser inferior al valor mínimo, sin ser menor de 24 J/cm$^2$.

b) Para las soldaduras, el valor medio resultante de 3 probetas extraídas del centro de la soldadura no podrá ser inferior al valor mínimo de 34 J/cm$^2$; solamente uno de los valores podrá ser inferior al mínimo indicado, sin ser menor de 24 J/cm$^2$.

c) Para la zona de alteración debida a la soldadura (la entalladura en V deberá atravesar el límite de la zona fundida en el centro de la muestra), solamente el valor obtenido a partir de una de las tres probetas podrá ser inferior al valor mínimo de 34 J/cm$^2$, sin ser menor de 24 J/cm$^2$.

6.8.5.3.4 Si no se cumple con las condiciones prescritas en el 6.8.5.3.3, tan solo se podrá realizar un nuevo ensayo único:

a) si el valor medio que resulte de los tres primeros ensayos fuera inferior al valor mínimo de 34 J/cm$^2$ o

b) si más de uno de los valores individuales fuera inferior al valor mínimo de 34 J/cm$^2$ sin ser menor de 24 J/cm$^2$.

6.8.5.3.5 En la repetición del ensayo de resiliencia de las chapas o de las soldaduras, ninguno de los valores individuales podrá ser inferior a 34 J/cm$^2$. El valor medio de todos los resultados del ensayo original y del ensayo repetido deberá ser igual o superior al mínimo de 34 J/cm$^2$.

En la repetición de la prueba de resiliencia de la zona de alteración, ninguno de los valores podrá ser inferior a 34 J/cm$^2$.

**6.8.5.4** ***Referencia a las normas***

Se considera que se satisfacen las exigencias enunciadas en 6.8.5.2 y 6.8.5.3 si se aplican las normas siguientes:

EN ISO 21028-1:2016 Recipientes criogénicos – Exigencias de tenacidad para los materiales a temperatura criogénica – Parte 1: Temperaturas inferiores a -80 ºC.
EN ISO 21028-2:2018 Recipientes criogénicos – Exigencias de tenacidad para los materiales a temperatura criogénica – Parte 2: Temperaturas comprendidas entre -80 ºC y -20 ºC.

## CAPÍTULO 6.9

## PRESCRIPCIONES RELATIVAS AL DISEÑO, LA CONSTRUCCIÓN, LA INSPECCIÓN Y EL ENSAYO DE LAS CISTERNAS PORTÁTILES CON DEPÓSITOS HECHOS DE MATERIALES PLÁSTICOS REFORZADOS CON FIBRAS (PRF)

### 6.9.1 Aplicación y prescripciones generales

6.9.1.1 Las prescripciones que figuran en 6.9.2 son aplicables a las cisternas portátiles con depósito de PRF destinadas al transporte de mercancías peligrosas de las clases 1, 3, 5.1, 6.1, 6.2, 8 y 9 por todos los medios de transporte. Además de las disposiciones del presente capítulo, y a menos que se indique otra cosa, toda cisterna portátil multimodal con depósito de PRF que responda a la definición de "contenedor" formulada en el Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (CSC), de 1972, en su forma enmendada, debe cumplir los requisitos establecidos en dicho Convenio que le sean aplicables.

6.9.1.2 Las prescripciones de este capítulo no son aplicables a las cisternas portátiles para instalaciones mar adentro.

6.9.1.3 Las prescripciones formuladas en el capítulo 4.2 y la sección 6.7.2, excepto las relativas a la utilización de materiales metálicos para la construcción de depósitos de cisternas portátiles y las prescripciones adicionales establecidas en este capítulo, son aplicables a los depósitos de PRF de cisternas portátiles.

6.9.1.4 Para tener en cuenta el progreso de la ciencia y de la técnica, los requisitos técnicos del presente capítulo podrán modificarse mediante disposiciones alternativas, que deberán ofrecer al menos el mismo nivel de seguridad que garantizan las del presente capítulo en cuanto a la compatibilidad con las sustancias transportadas y la capacidad de la cisterna portátil de PRF para resistir golpes, cargas e incendios. En el caso del transporte internacional, las autoridades competentes deberán aprobar disposiciones alternativas para las cisternas portátiles de PRF.

### 6.9.2 Prescripciones relativas al diseño, la construcción, la inspección y el ensayo de cisternas portátiles de PRF

#### 6.9.2.1 *Definiciones*

En esta sección son aplicables las definiciones de 6.7.2.1, salvo las relativas a los materiales metálicos ("acero de grano fino", "acero dulce" y "acero de referencia") para la construcción de depósitos cisternas portátiles.

Asimismo, para las cisternas portátiles con depósito de PRF, se entiende por:

*"Capa externa"*, la parte del depósito expuesta directamente a la atmósfera;

*"Plástico reforzado con fibras" (PRF)*, véase 1.2.1;

*"Bobinado de filamentos"*, un proceso de construcción de estructuras de PRF en el cual los refuerzos continuos (filamentos, cintas u otros), impregnados previamente en la matriz o impregnados durante el propio proceso de bobinado, se colocan sobre un mandril rotativo. Generalmente, la pieza tiene forma de superficie de revolución y sus extremos pueden estar abiertos o cerrados (incluir o no los fondos);

*"Depósito de PFR"*, una pieza cilíndrica cerrada en cuyo interior se pueden transportar sustancias químicas;

*"Cisterna de PRF"*, una cisterna portátil compuesta por un depósito de PRF cerrado por los extremos (con fondos) y provisto de equipos de servicio, dispositivos de seguridad y otros elementos;

*"Temperatura de transición vítrea" ($T_g$)*, un valor dentro del rango de temperaturas en el que se produce la transición vítrea;

*"Moldeo manual"*, un proceso para moldear plásticos reforzados en el que el refuerzo y la resina se colocan a mano en un molde;

*"Revestimiento"*, una capa sobre la superficie interior de un depósito de PRF para que dicha superficie no entre en contacto con la mercancía peligrosa que se transporta;

*"Malla"*, un refuerzo hecho con fibras dispuestas aleatoriamente, troceadas o retorcidas, unidas entre sí en forma de láminas de diferentes longitudes y espesores;

*"Muestra de depósito fabricada en paralelo"*, una muestra de PRF, que debe ser representativa del depósito, y que se fabrica en paralelo a la construcción del depósito cuando no sea posible usar los recortes de la fabricación del depósito. La muestra de depósito fabricada en paralelo puede ser plana o curvada;

*"Muestra representativa"*, una muestra recortada del depósito;

*"Infusión de resina"*, un proceso de fabricación de PRF en el que se coloca un refuerzo seco en un molde y su contramolde, un molde de una sola cara con una bolsa de vacío o un molde de otro tipo, y se introduce resina líquida aplicando presión desde fuera en el orificio de entrada y/o generando un vacío total o parcial a través del orificio de succión;

*"Capa estructural"*, una capa de PRF necesaria para que los depósitos soporten las cargas previstas en el diseño;

*"Velo"*, una malla delgada con alta capacidad de absorción que se utiliza en las capas de elementos de PRF en las que se requiere mejorar algún aspecto de la matriz polimérica (uniformidad de la superficie, resistencia química, estanqueidad, etc.).

**6.9.2.2 Prescripciones generales relativas al diseño y la construcción**

6.9.2.2.1 Las prescripciones formuladas en 6.7.1 y 6.7.2.2 son aplicables a las cisternas portátiles de PRF. Para las partes del depósito hechas de PRF no se aplican las prescripciones del capítulo 6.7 que figuran en 6.7.2.2.1, 6.7.2.2.9.1. 6.7.2.2.13 y 6.7.2.2.14. Los depósitos deberán diseñarse y construirse de acuerdo con las disposiciones de un código de diseño de recipientes a presión aplicable a los materiales plásticos reforzados con fibra y admitido por la autoridad competente.

Asimismo, se aplicarán las prescripciones que figuran a continuación.

6.9.2.2.2 *Sistema de calidad del fabricante*

6.9.2.2.2.1 El sistema de calidad deberá incluir todos los elementos, prescripciones y disposiciones adoptados por el fabricante. Deberá estar documentado de manera sistemática y ordenada en forma de principios, procedimientos e instrucciones escritas.

6.9.2.2.2.2 Deberá, en particular, incluir descripciones adecuadas de:

a) la estructura organizativa y las responsabilidades del personal en lo que respecta al diseño y la calidad del producto;

b) el control del diseño y las técnicas, los procesos y los procedimientos de comprobación que van a utilizarse cuando se diseñen las cisternas portátiles;

c) las instrucciones vigentes para la fabricación, el control y la garantía de calidad, y el funcionamiento de los procesos;

d) los registros de calidad, como informes de inspección, datos de ensayos y datos de calibración;

e) la verificación por parte de la dirección de la eficacia del sistema de calidad resultante de las auditorías de acuerdo con 6.9.2.2.2.4;

f) la descripción de la forma en que se cumplen las prescripciones de los clientes;

g) el procedimiento de control de los documentos y su revisión;

h) los medios de control de las cisternas portátiles, los componentes adquiridos y los materiales intermedios y finales que no cumplan los requisitos correspondientes; y

i) los programas de formación y los procedimientos de cualificación del personal pertinente.

6.9.2.2.2.3 Con arreglo al sistema de calidad, en la fabricación de toda cisterna portátil de PRF se deberá, como mínimo:

a) aplicar un plan de inspección y ensayo;

b) realizar inspecciones visuales;

c) verificar la orientación de las fibras y la fracción de masa mediante un proceso de control documentado;

d) verificar la calidad y las características de las fibras y la resina mediante certificados u otra documentación;

e) verificar la calidad y las características del revestimiento mediante certificados u otra documentación;

f) verificar, según proceda, las características de la resina termoplástica formada o el grado de curado de la resina termoestable, por medios directos o indirectos (por ejemplo, la prueba de dureza de Barcol o el análisis calorimétrico diferencial) con arreglo a lo dispuesto en 6.9.2.7.1.2 h), o mediante el ensayo de fluencia de una muestra representativa o de una muestra del depósito fabricada en paralelo, durante 100 horas, conforme a lo dispuesto en 6.9.2.7.1.2 e);

g) documentar los procesos de formación de resina termoplástica o los procesos de curado y poscurado de resina termoestable, según corresponda; y

h) conservar y almacenar durante 5 años las muestras de los depósitos para futuras inspecciones y verificaciones de estos (por ejemplo, las muestras recortadas de la boca de acceso).

6.9.2.2.2.4 Auditoría del sistema de calidad

En un primer momento se evaluará el sistema de calidad con el fin de determinar si cumple las prescripciones que figuran en 6.9.2.2.2.1 a 6.9.2.2.2.3, según el criterio de la autoridad competente.

Se notificarán al fabricante los resultados de la auditoría. La notificación deberá contener las conclusiones de la auditoría y cualquier posible medida correctiva que pueda requerirse.

Se realizarán auditorías periódicas, a satisfacción de la autoridad competente, para garantizar que el fabricante mantiene y aplica el sistema de calidad. Los informes de las auditorías periódicas se pondrán a disposición del fabricante.

6.9.2.2.2.5 Mantenimiento del sistema de calidad

El fabricante mantendrá el sistema de calidad tal como se haya aprobado, de manera que su estado sea satisfactorio y eficaz en todo momento.

El fabricante notificará a la autoridad competente que aprobó el sistema de calidad cualquier modificación prevista. Los cambios propuestos serán evaluados para determinar si el sistema de calidad modificado sigue cumpliendo las prescripciones establecidas en 6.9.2.2.2.1 a 6.9.2.2.2.3.

6.9.2.2.3 *Depósitos de PRF*

6.9.2.2.3.1 Los depósitos de PRF deberán estar conectados de forma segura a los elementos estructurales del armazón de la cisterna portátil. Los soportes de dichos depósitos y los elementos de fijación a su armazón no deberán generar concentraciones de tensión locales que superen los límites previstos en el diseño de la estructura del depósito, de acuerdo con las disposiciones establecidas en este capítulo para todas las condiciones de funcionamiento y de ensayo.

6.9.2.2.3.2 Los depósitos deberán fabricarse con materiales adecuados, aptos para soportar como mínimo temperaturas de cálculo de -40 °C a +50 °C, a menos que la autoridad competente del país en el que se realice la operación de transporte establezca rangos de temperatura para condiciones climáticas o de funcionamiento más severas (por ejemplo, elementos calefactores).

6.9.2.2.3.3 Si se instala un sistema de calefacción, deberá cumplir lo dispuesto en 6.7.2.5.12 a 6.7.2.5.15, así como los siguientes requisitos:

a) la temperatura máxima de funcionamiento de los elementos calefactores incorporados o conectados al depósito no deberá superar la temperatura máxima de cálculo de la cisterna;

b) los elementos calefactores se diseñarán, controlarán y utilizarán de forma que la temperatura de la sustancia transportada no pueda superar la temperatura máxima de cálculo de la cisterna o el valor para el que la presión interna supere la PSMA; y

c) las estructuras de la cisterna y sus elementos calefactores no podrán impedir el examen de los posibles efectos de sobrecalentamiento en el depósito.

6.9.2.2.3.4 Los depósitos constarán de los siguientes elementos:

- revestimiento;
- capa estructural;
- capa externa.

***NOTA:*** *Los elementos podrán unirse si se cumplen todos los criterios funcionales aplicables.*

6.9.2.2.3.5 El revestimiento es la parte interior del depósito y constituye la primera barrera diseñada para oponer resistencia química de larga duración a las sustancias transportadas, e impedir cualquier reacción peligrosa en el contenido del depósito, la formación de compuestos peligrosos y cualquier debilitamiento importante de la capa estructural debido a la difusión de las sustancias a través del propio revestimiento. Se deberá verificar la compatibilidad química de los materiales según lo dispuesto en 6.9.2.7.1.3.

El revestimiento podrá ser un revestimiento de PRF o un revestimiento termoplástico.

6.9.2.2.3.6 Los revestimientos de PRF constarán de los dos componentes siguientes:

a) una capa superficial (conocida como *gel coat*): una capa superficial con un alto contenido de resina, reforzada con un velo compatible con la resina y la sustancia que contenga el depósito. Esta capa tendrá un contenido de fibras cuya masa será como máximo del 30 % de su masa total y un espesor de entre 0,25 y 0,60 mm;

b) una o varias capas de refuerzo: una o varias capas con un espesor mínimo de 2 mm, que contengan por lo menos 900 g/m$^2$ de malla de vidrio o bien fibras troceadas con una masa de vidrio que no sea inferior al 30 %, salvo que se demuestre una seguridad equivalente para un contenido de vidrio menor.

6.9.2.2.3.7 Los revestimientos termoplásticos estarán formados por láminas termoplásticas soldadas entre sí con la forma que se requiera, mediante un procedimiento de soldadura adecuado y por personal cualificado. Los revestimientos con soldadura tendrán una capa de un medio conductor de la electricidad colocada sobre la superficie de contacto no líquida de las soldaduras para facilitar las pruebas de chispas. Se deberá conseguir una unión duradera entre el revestimiento y la capa estructural por medio de un método adecuado.

6.9.2.2.3.8 La capa estructural deberá diseñarse con arreglo a lo dispuesto en 6.7.2.2.12, 6.9.2.2.3.1, 6.9.2.3.2, 6.9.2.3.4 y 6.9.2.3.6 para que resista las cargas previstas.

6.9.2.2.3.9 La capa externa, de resina o pintura, deberá proporcionar una protección adecuada de la capa estructural del depósito frente al deterioro ocasionado por las condiciones ambientales y de uso, como la radiación ultravioleta y la niebla salina, y la exposición ocasional a salpicaduras de la sustancia transportada.

6.9.2.2.3.10 Resinas

El procesamiento de la mezcla de resina se llevará a cabo de acuerdo con las recomendaciones del proveedor. Las resinas podrán ser:

- resinas de poliéster insaturado;
- resinas de viniléster;
- resinas epóxicas;
- resinas fenólicas; y
- resinas termoplásticas.

La temperatura de distorsión térmica (HDT, por sus siglas en inglés) de la resina, determinada de acuerdo con 6.9.2.7.1.1, será al menos 20 °C superior a la temperatura máxima de cálculo del depósito indicada en 6.9.2.2.3.2, pero en ningún caso será inferior a 70 °C.

6.9.2.2.3.11 Material de refuerzo

El material de refuerzo que se utilice en las capas estructurales deberá cumplir las prescripciones establecidas para dichas capas.

Para el revestimiento se utilizarán fibras de vidrio del tipo C o ECR, con arreglo a la norma ISO 2078:1993 + Amd 1:2015. Solo podrán utilizarse velos termoplásticos para el revestimiento si se demuestra su compatibilidad con la sustancia que se va a transportar.

6.9.2.2.3.12 Aditivos

Los aditivos necesarios para el tratamiento de las resinas, como catalizadores, aceleradores, endurecedores y sustancias tixotrópicas, así como los utilizados para mejorar la cisterna, como sustancias de relleno, colorantes o pigmentos, no deberán debilitar los materiales, habida cuenta de su vida de servicio y de la temperatura de funcionamiento previstas en el diseño.

6.9.2.2.3.13 Los depósitos de PRF, sus elementos de fijación, sus equipos de servicio y sus elementos estructurales deberán diseñarse de modo que, durante su vida de servicio prevista en el diseño, resistan las cargas indicadas en 6.7.2.2.12, 6.9.2.2.3, 6.9.2.3.2, 6.9.2.3.4 y 6.9.2.3.6, sin que se produzca una pérdida de su contenido (a excepción del gas que pueda escapar a través de las aberturas de desgasificación).

6.9.2.2.3.14 Prescripciones especiales para el transporte de sustancias con un punto de inflamación máximo de 60 °C

6.9.2.2.3.14.1 Las cisternas de PRF utilizadas para el transporte de líquidos inflamables cuyo punto de inflamación no supere los 60 °C se construirán de forma que se elimine la electricidad estática en los distintos componentes para evitar la acumulación de cargas peligrosas.

6.9.2.2.3.14.2 La resistencia eléctrica superficial medida en el interior y el exterior del depósito no deberá ser superior a $10^9$ Ω, lo que puede conseguirse mediante el uso de aditivos en la resina o de láminas conductoras intercaladas, como redes metálicas o de carbono.

6.9.2.2.3.14.3 La resistencia de descarga a tierra no deberá ser superior a $10^7$ Ω.

6.9.2.2.3.14.4 Todos los componentes del depósito se conectarán eléctricamente entre sí, así como a las partes metálicas del equipo de servicio y los elementos estructurales de la cisterna, y al vehículo. La resistencia eléctrica entre los componentes y el equipo conectados no excederá de10 Ω.

6.9.2.2.3.14.5 La resistencia eléctrica superficial y la resistencia de descarga se medirán en cada cisterna que se construya o en cada muestra del depósito siguiendo un procedimiento reconocido por la autoridad competente. En caso de que el depósito resultara dañado y tuviera que ser reparado, se volverá a medir la resistencia eléctrica.

6.9.2.2.3.15 La cisterna se diseñará para que pueda resistir, sin fugas significativas, en caso de quedar completamente envuelta en llamas durante 30 minutos, de acuerdo con lo indicado en el ensayo descrito en 6.9.2.7.1.5. No será necesario el ensayo, previa conformidad de la autoridad

competente, cuando se puedan aportar pruebas suficientes mediante ensayos con modelos de cisternas comparables.

6.9.2.2.3.16 Procedimiento de construcción de los depósitos de PRF

6.9.2.2.3.16.1 Para construir un depósito de PRF se emplearán técnicas de fabricación de materiales compuestos, como el bobinado de filamentos, el moldeo manual o la infusión de resina.

6.9.2.2.3.16.2 El valor de la masa del refuerzo de fibra se ajustará al especificado en el procedimiento establecido, con un límite superior de tolerancia de +10 % y un límite inferior de tolerancia de -0 %. Para el refuerzo de los depósitos se utilizarán uno o varios de los tipos de fibra indicados en 6.9.2.2.3.11 y en la especificación del procedimiento.

6.9.2.2.3.16.3 Se empleará uno de los sistemas de resina especificados en 6.9.2.2.3.10. Como aditivos no se utilizarán materiales de relleno, pigmentos o colorantes que afecten al color natural de la resina, excepto en los casos permitidos en la especificación del procedimiento.

**6.9.2.3** ***Criterios de diseño***

6.9.2.3.1 Los depósitos de PRF deberán estar diseñados de manera que se puedan analizar los esfuerzos, o bien matemáticamente, o bien experimentalmente por medio de galgas extensométricas de hilo resistente o por algún otro método aprobado por la autoridad competente.

6.9.2.3.2 Los depósitos de PRF deberán diseñarse y construirse de forma que resistan la presión de ensayo. En las instrucciones de transporte en cisternas portátiles que figuran en la columna 10 de la tabla A del capítulo 3.2 y se describen en 4.2.5 o en las disposiciones especiales para cisternas portátiles que figuran en la columna 11 de dicha tabla y se describen en 4.2.5.3 se establecen disposiciones específicas para determinadas sustancias. El espesor mínimo de la pared de los depósitos de PRF no será inferior al especificado en 6.9.2.4.

6.9.2.3.3 A la presión de ensayo especificada, la máxima deformación relativa a tracción medida en mm/mm en el depósito no deberá dar lugar a la formación de microfisuras y, por tanto, no deberá superar el valor en el primer punto de rotura o daño de la resina por deformación medido durante los ensayos de tracción descritos en 6.9.2.7.1.2 c).

6.9.2.3.4 Para la presión interna de ensayo, la presión externa de cálculo especificada en 6.7.2.2.10, las cargas estáticas indicadas en 6.7.2.2.12 y las cargas estáticas de gravedad generadas por las sustancias transportadas con la densidad máxima especificada para el diseño y con un grado de llenado máximo, el criterio de fallo (FC, por sus siglas en inglés) en la dirección longitudinal, en la dirección circunferencial y en la dirección del plano de cada una de las capas del material compuesto no deberá superar el siguiente valor:

$$FC \leq \frac{1}{K}$$

donde:

$$K = K_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5$$

donde:

K tendrá un valor mínimo de 4;

$K_0$ es un factor de resistencia. Para el diseño general, el valor de $K_0$ deberá ser igual o superior a 1,5. El valor de $K_0$ se multiplicará por un factor de 2, salvo que el depósito esté provisto de una protección contra daños consistente en un esqueleto metálico integral con elementos estructurales longitudinales y transversales;

$K_1$ es un factor relacionado con el deterioro de las propiedades del material por deformación y envejecimiento. Se determinará mediante la fórmula:

$$K_1 = \frac{1}{\alpha\beta}$$

donde α es el factor de deformación y β es el factor de envejecimiento determinados de acuerdo con 6.9.2.7.1.2 e) y f), respectivamente. El valor de los factores α y β utilizado en el cálculo estará comprendido entre 0 y 1.

También se puede utilizar un valor conservador de 2 para $K_1$ en el ejercicio de validación numérica de 6.9.2.3.4 (lo que no implica que no sea necesario realizar ensayos para determinar α y β);

$K_2$ es un factor relacionado con la temperatura de servicio y las propiedades térmicas de la resina; su valor mínimo es 1 y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$K_2 = 1{,}25 - 0{,}0125\ (HDT - 70)$$

donde HDT es la temperatura de distorsión térmica de la resina, en °C;

$K_3$ es un factor relacionado con la fatiga del material; se utilizará un valor de 1,75 salvo que se acuerde otro valor con la autoridad competente. Para el diseño dinámico, según se indica en 6.7.2.2.12, se utilizará un valor de 1.1;

$K_4$ es un factor relacionado con la técnica de curado de la resina y puede tener los siguientes valores:

1,0 cuando el curado se lleve a cabo de acuerdo con un proceso aprobado y documentado, y el sistema de calidad descrito en 6.9.2.2.2 incluya la verificación del grado de curado de toda cisterna portátil de PRF mediante un método de medición directa, como el análisis calorimétrico diferencial, con arreglo a la norma ISO 11357-2:2016, según se describe en 6.9.2.7.1.2 h);

1,1 cuando la formación de la resina termoplástica o el curado de la resina termoestable se lleve a cabo de acuerdo con un procedimiento aprobado y documentado, y el sistema de calidad descrito en 6.9.2.2.2 incluya, para toda cisterna portátil de PRF, la verificación de, según sea el caso, las características de la resina termoplástica formada o el grado de curado de la resina termoestable, mediante un método de medición indirecta según 6.9.2.7.1.2 h), como la prueba de dureza de Barcol conforme a la norma ASTM D2583:2013-03 o la norma EN 59:2016, la determinación de la temperatura de distorsión térmica conforme a la norma ISO 75-1:2013, el análisis termomecánico conforme a la norma ISO 11359-1:2014, o el análisis dinámico mecánico térmico conforme a la norma ISO 6721-11:2019;

1,5 en los demás casos.

$K_5$ es un factor relacionado con las instrucciones de transporte en cisternas portátiles de 4.2.5.2.6 y su valor es:

1,0 para las instrucciones T1 a T19;

1,33 para la instrucción T20;

1,67 para las instrucciones T21 y T22.

Deberá realizarse un ejercicio de validación del diseño mediante un análisis numérico y un criterio de fallo adecuado para materiales compuestos, a fin de comprobar que los esfuerzos en las capas del depósito presentan valores admisibles. Los criterios de fallo para materiales compuestos son, entre otros, Tsai-Wu, Tsai-Hill, Hashin, Yamada-Sun, los invariantes del tensor de deformaciones (*strain invariant failure theory*, SIFT), la deformación máxima o el esfuerzo máximo. Se podrán utilizar otros criterios de fallo, previo acuerdo con la autoridad competente. El procedimiento seguido para validar el diseño y sus resultados deberán ponerse a disposición de la autoridad competente.

Los valores admisibles se determinarán con los parámetros requeridos por los criterios de fallo elegidos y obtenidos mediante experimentos, un coeficiente de seguridad K, los valores de resistencia medidos según 6.9.2.7.1.2 c) y los criterios de deformación máxima por alargamiento prescritos en 6.9.2.3.5. El análisis de las juntas se realizará teniendo en cuenta los valores admisibles determinados en 6.9.2.3.7 y los valores de resistencia medidos según lo indicado en 6.9.2.7.1.2 g). Deberá examinarse el pandeo conforme a 6.9.2.3.6. El diseño de los orificios y de las inclusiones metálicas deberá realizarse de acuerdo con 6.9.2.3.8.

6.9.2.3.5 Para los esfuerzos definidos en 6.7.2.2.12 y 6.9.2.3.4, el alargamiento resultante en cualquier dirección no deberá exceder el valor indicado en el cuadro que figura a continuación o una décima parte del alargamiento en rotura de la resina determinado conforme a la norma ISO 527-2:2012, si este último valor es menor que el primero.

En el cuadro siguiente figuran ejemplos de límites conocidos.

| Tipo de resina | Deformación máxima a tracción (%) |
|---|---|
| Resinas de poliéster insaturado o fenólicas | 0,2 |
| Resinas de viniléster | 0,25 |
| Resinas epóxicas | 0,3 |
| Resinas termoplásticas | Véase 6.9.2.3.3 |

6.9.2.3.6 Para la presión externa de cálculo especificada, el coeficiente de seguridad mínimo utilizado en el análisis de pandeo lineal del depósito se calculará como se indica en el código de diseño de recipientes a presión aplicable, y no podrá ser menor de 3.

6.9.2.3.7 Las uniones realizadas con un adhesivo o los materiales laminares utilizados para recubrir las juntas, incluidas las juntas a tope, las conexiones entre el equipo y el depósito, y las juntas entre el depósito y los rompeolas o tabiques de separación deberán poder resistir las cargas indicadas en 6.7.2.2.12, 6.9.2.2.3.1, 6.9.2.3.2, 6.9.2.3.4 y 6.9.2.3.6. Para evitar concentraciones de tensiones en los materiales laminares de recubrimiento, los elementos unidos se achaflanarán como máximo en una proporción de 1/6. La resistencia al cizallamiento entre los materiales laminares y los componentes de la cisterna recubiertos por dichos materiales no será inferior a:

$$\tau = \gamma \frac{Q}{l} \leq \frac{\tau_R}{K}$$

donde:

$\tau_R$ es la resistencia al cizallamiento interlaminar conforme a la norma ISO 14130:1997 y su enmienda ISO 14130:1997/Cor 1:2003;

Q es la carga por unidad de longitud en la unión;

K es el coeficiente de seguridad determinado conforme a 6.9.2.3.4;

l es la longitud del material laminar de recubrimiento; y

$\gamma$ es el factor de muesca que relaciona la tensión media en la junta con la tensión máxima en la junta en el punto de inicio del fallo.

Se podrán utilizar otros modelos de cálculo para las juntas, previa autorización de la autoridad competente.

6.9.2.3.8 Se permite el uso de bridas metálicas y sus cierres en los depósitos de PRF y se diseñarán conforme a lo dispuesto en 6.7.2. Los orificios de los depósitos de PRF se reforzarán a fin de proporcionar, como mínimo, los mismos márgenes de seguridad previstos para el propio depósito bajo los esfuerzos estáticos y dinámicos que se definen en 6.7.2.2.12, 6.9.2.3.2, 6.9.2.3.4 y 6.9.2.3.6. Deberá haber el menor número posible de orificios. La relación axial de los orificios con forma ovalada no será superior a 2.

Si las bridas o los componentes metálicos se fijan al depósito de PRF mediante materiales adhesivos, se seguirá el método indicado en 6.9.2.3.7 para caracterizar la junta entre el metal y el PRF. Si las bridas o los componentes metálicos se fijan de otra forma, por ejemplo, mediante conexiones de rosca, se aplicarán las disposiciones correspondientes de la norma para recipientes a presión pertinente.

6.9.2.3.9 Los cálculos de comprobación de la resistencia del depósito se llevarán a cabo mediante el método de elementos finitos, con el que se simularán las capas del depósito, las juntas del depósito de PRF, las juntas entre el depósito de PRF y el armazón de la cisterna, y los orificios. El tratamiento de las singularidades se realizará utilizando un método apropiado de acuerdo con el código de diseño de recipientes a presión aplicable.

**6.9.2.4** ***Espesor mínimo de la pared del depósito***

6.9.2.4.1 El espesor mínimo de la pared del depósito de PRF se determinará mediante cálculos de comprobación de la resistencia del depósito, teniendo en cuenta los requisitos de resistencia indicados en 6.9.2.3.4.

6.9.2.4.2 El espesor mínimo de las capas estructurales de los depósitos de PRF se determinará de acuerdo con 6.9.2.3.4, si bien deberá ser, en cualquier caso, de al menos 3 mm.

**6.9.2.5** ***Componentes de equipamiento para cisternas portátiles con depósitos de PRF***

El equipo de servicio, los orificios en el fondo, los dispositivos de descompresión, los dispositivos de medición, los soportes, los bastidores y los elementos de elevación y sujeción de las cisternas portátiles deberán cumplir las prescripciones establecidas en 6.7.2.5 a 6.7.2.17. Para cualquier otro elemento metálico que deba integrarse en el depósito de PRF se aplicarán las disposiciones de 6.9.2.3.8.

**6.9.2.6** ***Aprobación del diseño***

6.9.2.6.1 La aprobación del diseño de las cisternas portátiles de PRF se realizará de acuerdo con las prescripciones establecidas en 6.7.2.18. Se aplicarán también las prescripciones adicionales que figuran a continuación.

6.9.2.6.2 El informe de ensayo del prototipo para la aprobación del diseño deberá incluir los siguientes datos:

a) los resultados de los ensayos de los materiales utilizados para la fabricación del depósito de PRF de acuerdo con las prescripciones establecidas en 6.9.2.7.1;
b) los resultados del ensayo de caída de bola con arreglo a las prescripciones que figuran en 6.9.2.7.1.4;
c) los resultados del ensayo de resistencia al fuego de acuerdo con las disposiciones de 6.9.2.7.1.5.

6.9.2.6.3 Se establecerá un programa de inspección de la duración de servicio, que será incluido en el manual de funcionamiento y estará destinado a comprobar el estado de la cisterna en las inspecciones periódicas. El programa de inspección se centrará en las zonas de carga crítica identificadas en el análisis de diseño realizado conforme a 6.9.2.3.4. El método de inspección tendrá en cuenta el modo de daño posible en la zona de carga crítica (por ejemplo, el esfuerzo de tracción o esfuerzo interlaminar). Las inspecciones consistirán en una combinación de exámenes visuales y ensayos no destructivos (ensayo por emisión acústica, ensayo por ultrasonidos, ensayo termográfico, etc.). En el caso de los elementos calefactores, el programa de inspección de la duración de servicio incluirá un examen del depósito o de zonas representativas de este para evaluar los efectos de sobrecalentamiento.

6.9.2.6.4 Un prototipo representativo de la cisterna en cuestión se someterá a los ensayos que se especifican a continuación. El equipo de servicio podrá ser sustituido por otros elementos si fuera necesario.

6.9.2.6.4.1 El prototipo será objeto de una inspección para determinar su conformidad con las especificaciones del modelo tipo. Consistirá en una inspección interna y externa y en la medición de las principales dimensiones.

6.9.2.6.4.2 El prototipo, equipado con galgas extensométricas en todas las zonas sometidas a grandes esfuerzos, identificadas en el ejercicio de validación del diseño realizado de acuerdo con 6.9.2.3.4, se someterá a las cargas indicadas a continuación y se registrará la tensión resultante:

a) Se llenará de agua hasta el máximo grado de llenado. Los resultados de la medición se utilizarán como referencia para ajustar los valores de diseño calculados según 6.9.2.3.4;
b) Se llenará de agua hasta el máximo grado de llenado y se someterá en las tres direcciones a cargas estáticas colocadas en las piezas de esquina de la base, sin añadir masa adicional por fuera del depósito. Para comparar con los valores de diseño calculados según 6.9.2.3.4, se extrapolarán las tensiones registradas utilizando el cociente entre las aceleraciones exigidas en 6.7.2.2.12 y las medidas;
c) Se llenará de agua y se someterá a la presión de ensayo especificada. Cuando se someta a esta carga, el depósito no deberá presentar daños visibles ni fugas.

El esfuerzo correspondiente al nivel de tensión medido no deberá superar el coeficiente de seguridad mínimo calculado en 6.9.2.3.4 en ninguno de estos casos de carga.

**6.9.2.7** ***Disposiciones adicionales aplicables a las cisternas portátiles de PRF***

6.9.2.7.1 *Ensayo de los materiales*

6.9.2.7.1.1 Resinas

El alargamiento a tracción de la resina se determinará con arreglo a la norma ISO 527-2:2012, y su temperatura de distorsión térmica conforme a la norma ISO 75-1:2013.

6.9.2.7.1.2 Muestras de los depósitos

Antes de realizar los ensayos, se quitarán todos los revestimientos de las muestras. Si no es posible recortar muestras del depósito, se podrán utilizar muestras del depósito fabricadas en paralelo. Los ensayos incluirán:

a) La evaluación del espesor de las capas de la pared central del depósito y de los fondos;

b) La evaluación del contenido (masa) y la composición del material compuesto del refuerzo conforme a la norma ISO 1172:1996 o ISO 14127:2008, así como de la orientación y la disposición de las capas del refuerzo;

c) Ensayos de resistencia a tracción, alargamiento en rotura y módulo de elasticidad de acuerdo con la norma ISO 527-4:1997 o ISO 527-5:2009 en las direcciones circunferencial y longitudinal del depósito. Asimismo, se realizarán ensayos sobre capas representativas de algunas zonas del depósito de PRF, conforme a la norma ISO 527-4:1997 o ISO 527-5:2009, para evaluar si el coeficiente de seguridad (K) es adecuado. Se utilizará un mínimo de seis probetas para medición de la resistencia a tracción, que se calculará como el valor medio de todos los valores medidos menos dos veces la desviación estándar;

d) La evaluación de la deformación y resistencia a flexión mediante un ensayo de flexión de tres o cuatro puntos, de acuerdo con la norma ISO 14125:1998 + Amd 1:2011, en una probeta con una anchura máxima de 50 mm y una distancia entre apoyos de al menos 20 veces el espesor de la pared. Se utilizarán como mínimo cinco probetas;

e) La determinación del factor de fluencia α calculando el promedio de los valores obtenidos para, como mínimo, dos probetas con las características descritas en d), sometidas durante 1000 horas a un ensayo de fluencia en flexión en tres o cuatro puntos, a la temperatura máxima de cálculo indicada en 6.9.2.2.3.2. Para cada probeta se realizará el siguiente ensayo:

   i) Se introducirá la probeta en un horno del equipo de ensayo de flexión, sin aplicarle carga, a la temperatura máxima de cálculo y se dejará como mínimo 60 minutos;

   ii) Se aplicará carga a la probeta de flexión de acuerdo con la norma ISO 14125:1998 + Amd 1:2011 con un esfuerzo de flexión igual a la resistencia determinada en d) dividida por cuatro. Se mantendrá la carga mecánica a la temperatura máxima de cálculo sin interrupción durante al menos 1000 horas;

   iii) Se medirá la deformación inicial seis minutos después de repetir el paso e) ii) aplicando la carga máxima. Se mantendrá la probeta sometida a carga en el equipo de ensayo;

   iv) Se medirá la deformación final 1000 horas después de realizar el paso e) ii) aplicando la carga máxima; y

   v) Se calculará el factor de fluencia α dividiendo la deformación inicial obtenida en e) iii) por la deformación final obtenida en e) iv);

f) La determinación del factor de envejecimiento β calculando el promedio de los valores obtenidos para, como mínimo, dos probetas con las características descritas en d), sometidas durante 1000 horas a carga en un ensayo de flexión estática de tres o cuatro puntos y sumergidas en agua a la temperatura máxima de cálculo indicada en 6.9.2.2.3.2. Para cada probeta se realizará el siguiente ensayo:

   i) Antes del ensayo o del acondicionamiento, se secarán las probetas en un horno a 80 °C durante 24 horas;

   ii) Se aplicará carga a la probeta de flexión en tres o cuatro puntos, a temperatura ambiente, de acuerdo con la norma ISO 14125:1998 + Amd 1:2011, con un esfuerzo de flexión igual a la resistencia determinada en d) dividida por cuatro. Se medirá la deformación inicial seis minutos después de aplicar la carga máxima. Se retirará la probeta del equipo de ensayo;

   iii) Se sumergirá la probeta, sin aplicarle carga, en agua a la temperatura máxima de cálculo durante al menos 1000 horas, sin interrumpir el periodo de acondicionamiento en agua. Cuando haya transcurrido dicho periodo de acondicionamiento, se sacará la probeta, se mantendrá húmeda a temperatura ambiente y se realizará f) iv) en un plazo de tres días;

iv) Se someterá a la probeta por segunda vez a una carga estática, según el mismo procedimiento descrito en f) ii). Se medirá la deformación final seis minutos después de aplicar la carga máxima. Se retirará la probeta del equipo de ensayo; y

v) Se calculará el factor de envejecimiento β dividiendo la deformación inicial obtenida en f) ii) por la deformación final obtenida en f) iv);

g) La determinación de la resistencia al cizallamiento interlaminar de las juntas, mediante un ensayo sobre muestras representativas, de acuerdo con la norma ISO 14130:1997;

h) La evaluación de la eficacia de, según sea el caso, los procesos de formación de resina termoplástica o los procesos de curado y poscurado de resina termoestable para los materiales laminares mediante uno o varios de los métodos siguientes:

i. la medición directa de las características de la resina termoplástica formada o del grado de curado de la resina termoestable: la temperatura de transición vítrea ($T_g$) o la temperatura de fusión ($T_m$) determinadas mediante análisis calorimétrico diferencial con arreglo a la norma ISO 11357-2:2016; o

ii. la medición indirecta de las características de la resina termoplástica formada o del grado de curado de la resina termoestable:

- la temperatura de distorsión térmica conforme a la norma ISO 75-1:2013;
- la $T_g$ o $T_m$ mediante análisis termomecánico conforme a la norma ISO 11359-1:2014;
- el análisis dinámico mecánico térmico conforme a la norma ISO 6721-11:2019;
- la prueba de dureza de Barcol conforme a la norma ASTM D2583:2013-03 o EN 59:2016.

6.9.2.7.1.3 Se deberá probar la compatibilidad química del revestimiento y de las superficies de contacto del equipo de servicio con las sustancias que se van a transportar mediante uno de los métodos que se indican a continuación. Se tendrán en cuenta todos los aspectos relativos a la compatibilidad de los materiales del depósito y el desencadenamiento de reacciones críticas del contenido y de reacciones peligrosas entre ambos.

a) Para determinar cualquier deterioro del depósito, se extraerán muestras representativas del depósito con su revestimiento y las soldaduras, y se someterán al ensayo de compatibilidad química previsto en la norma EN 977:1997 durante 1000 horas a 50 °C o a la temperatura máxima autorizada para el transporte de la sustancia en cuestión. Por comparación con una muestra no ensayada, la pérdida de resistencia y el módulo de elasticidad medidos en el ensayo de flexión según la norma EN 978:1997 no deberán exceder del 25 %. No serán admisibles las fisuras, burbujas o picaduras, la separación de las capas y los revestimientos ni las rugosidades;

b) La compatibilidad se podrá probar también con datos certificados y documentados sobre experiencias positivas de compatibilidad entre las sustancias que se van a transportar y los materiales del depósito con los que entrarán en contacto a una temperatura específica, durante un tiempo concreto y bajo ciertas condiciones de servicio;

c) Igualmente podrán utilizarse los datos técnicos publicados en la literatura, las normas u otras fuentes especializadas en la materia, que sean aceptables para la autoridad competente;

d) Podrán utilizarse otros métodos de verificación de la compatibilidad química, previo acuerdo con la autoridad competente.

6.9.2.7.1.4 Ensayo de caída de bola conforme a la norma EN 976-1:1997

Un prototipo representativo de la cisterna se someterá al ensayo de caída de bola con arreglo a la norma EN 976-1:1997, núm. 6.6. No se deberá producir ningún daño visible ni en el interior ni en el exterior del depósito.

6.9.2.7.1.5 Ensayo de resistencia fuego

6.9.2.7.1.5.1 Un prototipo representativo de la cisterna, con su equipo de servicio y sus elementos estructurales colocados y lleno de agua hasta el 80 % de su capacidad máxima, durante 30 minutos será envuelto completamente en las llamas producidas por un fuego abierto en un recipiente lleno de fuel doméstico o por cualquier otro tipo de fuego que produzca el mismo efecto. El fuego tendrá una

temperatura de llama de 800 °C y una emisividad de 0,9, el coeficiente de transferencia de calor hacia la cisterna será de 10 W/(m²K) y la absorbancia de la superficie será de 0,8. Se supondrá un flujo térmico neto mínimo de 75 kW/m² de acuerdo con la norma ISO 21843:2018. Las dimensiones del recipiente superarán a las de la cisterna en al menos 50 cm a cada lado. Entre el nivel del combustible y la parte superior de la cisterna deberá haber una distancia de entre 50 cm y 80 cm. El resto de la cisterna por debajo del nivel del líquido, incluidos orificios y cierres, permanecerá estanco, con excepción de derrames insignificantes.

**6.9.2.8** ***Inspección y ensayo***

6.9.2.8.1 La inspección y el ensayo de las cisternas portátiles de PRF se deberán llevar a cabo de acuerdo con las disposiciones de 6.7.2.19. Además, los revestimientos termoplásticos con soldadura deberán someterse a una prueba de chispa conforme a una norma adecuada, una vez realizados los ensayos de presión de acuerdo con las inspecciones periódicas especificadas en 6.7.2.19.4.

6.9.2.8.2 Asimismo, la inspección inicial y las inspecciones periódicas deberán ajustarse al programa de inspección de la duración de servicio y a los métodos de inspección conexos previstos en 6.9.2.6.3.

6.9.2.8.3 En la inspección y el ensayo iniciales se verificará que la construcción de la cisterna es conforme con el sistema de calidad descrito en 6.9.2.2.2.

6.9.2.8.4 Además, durante la inspección del depósito se indicarán o marcarán las zonas calentadas por los elementos calefactores, de modo que se puedan identificar en los planos de diseño o se puedan distinguir mediante una técnica adecuada (por ejemplo, infrarrojos). En el examen del depósito se tendrán en cuenta los efectos de sobrecalentamiento, la corrosión, la erosión, la sobrepresión y la sobrecarga mecánica.

**6.9.2.9** ***Conservación de muestras***

Para futuras inspecciones y verificaciones, se conservarán muestras del depósito de cada cisterna fabricada (por ejemplo, muestras recortadas de la boca de acceso) durante un periodo de cinco años a partir de la fecha de inspección y ensayo iniciales y hasta que se supere la inspección periódica quinquenal exigida.

**6.9.2.10** ***Marcado***

6.9.2.10.1 Para las cisternas portátiles con depósito de PRF se aplican las prescripciones que figuran en 6.7.2.20.1, salvo las de 6.7.2.20.1 f) ii).

6.9.2.10.2 La información requerida en 6.7.2.20.1 f) i) será: "Material estructural del depósito: plástico reforzado con fibras", las fibras de refuerzo, por ejemplo "Fibra de vidrio de clase E", y la resina, por ejemplo, "Resina de viniléster".

6.9.2.10.3 También se aplican a las cisternas portátiles con depósito de PRF las prescripciones establecidas en 6.7.2.20.2.

## CAPÍTULO 6.10

## DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN, LOS EQUIPOS, LA APROBACIÓN DEL PROTOTIPO, LOS CONTROLES Y AL MARCADO DE LAS CISTERNAS DE RESIDUOS QUE OPERAN AL VACÍO

***NOTA 1:*** *Para las cisternas portátiles y los contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM) "UN" véase el capítulo 6.7; para las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables, contenedores cisterna y cajas móviles cisterna cuyo depósito esté construido con materiales metálicos, así como para los vehículos batería y contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM) otros que los CGEM "UN", véase el capítulo 6.8; para las cisternas de plástico reforzado con fibras, véase el capítulo 6.9 o 6.13 según proceda.*

***NOTA 2:*** *El presente capítulo se aplica a las cisternas fijas, cisternas desmontables, contenedores cisterna y cajas móviles cisterna.*

### 6.10.1 Generalidades

#### 6.10.1.1 *Definición*

***NOTA****: Una cisterna que satisfaga íntegramente las disposiciones del capítulo 6.8 no se considerará como "cisterna de residuos que opera al vacío"*

6.10.1.1.1 Se entiende por "zonas protegidas", las zonas situadas como se describe a continuación:

a) en la parte inferior de la cisterna, un sector que se extiende sobre un ángulo de 60° por ambas partes de la generatriz inferior;

b) en la parte superior de la cisterna, un sector que se extiende sobre un ángulo de 30° por ambas partes de la generatriz superior;

c) el fondo delantero de la cisterna, en el caso de cisternas autoportantes;

d) en el fondo trasero de la cisterna, el interior de la zona de protección formada por el dispositivo previsto en el 9.7.6;

#### 6.10.1.2 *Campo de aplicación*

6.10.1.2.1 Las disposiciones especiales de los 6.10.2 al 6.10.4 completarán o modificarán el capítulo 6.8 y se aplicarán a las cisternas de residuos que operen al vacío.

Las cisternas de residuos que operen al vacío podrán ir equipadas con fondos abatibles, si las disposiciones del capítulo 4.3 autorizan el vaciado por la parte inferior de las materias a transportar (señaladas con las letras "A" o "B" en la parte 3 del código cisterna que aparece en la columna (12) de la tabla A del capítulo 3.2 conforme al 4.3.4.1.1).

Las cisternas de residuos que operen al vacío deberán cumplir con todas las disposiciones del capítulo 6.8, excepto cuando figuren disposiciones especiales distintas, dentro del presente capítulo. Sin embargo, no se aplicarán las disposiciones de los 6.8.2.1.19, 6.8.2.1.20 y 6.8.2.1.21.

### 6.10.2 Construcción

6.10.2.1 Las cisternas se calcularán con una presión de cálculo igual a 1,3 veces la presión de llenado o de vaciado, pero, como mínimo, de 400 kPa (4 bar) (presión manométrica). Para el transporte de aquellas materias para las que, en el capítulo 6.8, se especifique una presión de cálculo más elevada de la cisterna, se deberá aplicar este valor más elevado.

6.10.2.2 Las cisternas se calcularán para resistir una presión interna negativa de 100 kPa (1 bar).

### 6.10.3 Equipos

6.10.3.1 Los equipos se dispondrán de manera que queden protegidos de los riesgos de arrancamiento o de avería durante el transporte y la manipulación. Se podrá cumplir con esta prescripción, colocando los equipos en una zona denominada "protegida" (véase 6.10.1.1.1).

6.10.3.2 El dispositivo de vaciado por la parte inferior de las cisternas podrá estar constituido por un tubo exterior provisto de un obturador situado lo más cerca posible del depósito y de un segundo cierre que podrá ser una brida ciega u otro dispositivo equivalente.

6.10.3.3 La posición y el sentido de cierre del o de los obturadores unidos al depósito, o a cualquier compartimento en el caso de depósitos de compartimentos múltiples, deberán mostrarse sin dar lugar a error y se podrán verificar desde el suelo.

6.10.3.4 Con objeto de evitar cualquier pérdida del contenido en caso de avería de los dispositivos de llenado y vaciado (tubos, órganos laterales de cierre), el obturador interno o el primer obturador externo (llegado el caso), y su asiento estarán protegidos contra los riesgos de arrancamiento por efecto de solicitaciones exteriores, o diseñados para prevenirse de los mismos. Los dispositivos de llenado y vaciado (incluyendo bridas o tapones roscados) y las tapas de protección estarán garantizados contra cualquier apertura intempestiva.

6.10.3.5 Las cisternas podrán ir equipadas con fondos abatibles. Estos fondos abatibles cumplirán las condiciones siguientes:

a) Estarán diseñados de modo que permanezcan estancos después de su cierre;

b) No será posible una apertura intempestiva;

c) Cuando el mecanismo de apertura tenga un servomando, el fondo basculante quedará herméticamente cerrado en caso de avería de la alimentación;

d) Será necesario incorporar un dispositivo de seguridad o de bloqueo que garantice que el fondo practicable no se pueda abrir si existiera aún una presión residual en la cisterna. Esta disposición no se aplicará a los fondos de apertura mediante servomando, en los que la maniobra será de mando positivo. En este caso serán del tipo "hombre muerto" y estarán situados en un lugar tal que el operador pueda seguir la maniobra en todo momento y no corra ningún riesgo durante la apertura y el cierre;

e) Será necesario prever la protección del fondo basculante que debe permanecer cerrado en caso de vuelco del vehículo, del contenedor cisterna o de la caja móvil cisterna.

6.10.3.6 Las cisternas de residuos que operen al vacío y estén equipadas de un pistón interno para facilitar la limpieza o el vaciado, estarán provistas de dispositivos de parada que impidan que el pistón, en cualquier posición de funcionamiento, salga lanzado de la cisterna cuando sea sometido a una fuerza equivalente a la presión máxima de servicio para la cisterna. La presión máxima de servicio autorizada para las cisternas o los compartimentos equipados con pistón neumático no sobrepasará 100 kPa (1 bar). El pistón interno y su material serán de una naturaleza tal que no se pueda originar ninguna fuente de inflamación durante la carrera del pistón.

El pistón interno se podrá utilizar como pared de compartimento, a condición de que quede bloqueado en posición. Cuando un elemento cualquiera de los medios que mantienen el pistón interno en su sitio sea exterior a la cisterna, deberá estar alojado en un lugar que excluya cualquier riesgo de daño accidental.

6.10.3.7 Las cisternas podrán estar equipadas con brazos de aspiración si:

a) el brazo va provisto de un obturador interno o externo fijado directamente al depósito, o directamente a un codo soldado al depósito una corona dentada giratoria puede adaptarse entre el depósito o el codo y el obturador externo, si esta corona dentada giratoria está situada en la zona protegida y el dispositivo mando del obturador está protegido por una caja o una tapa contra los riesgos de desgarramiento por tensiones externas;

b) el obturador mencionado en (a) está dispuesto de manera tal que el transporte sea imposible, si se encuentra en posición abierta; y

c) el brazo está construido de tal manera que la cisterna no pueda fugar en caso de choque accidental con el brazo.

6.10.3.8 Las cisternas estarán provistas de equipos de servicio suplementarios, según se detalla a continuación:

a) La embocadura del dispositivo bomba/extractor se dispondrá de un modo tal que garantice que cualquier vapor tóxico o inflamable sea devuelto hacia un lugar en el que no pueda causar peligro;

***NOTA:*** *Este requisito podrá satisfacerse, por ejemplo, mediante el uso de una tubería en la parte superior o una salida en la parte inferior con una conexión para permitir el montaje de una manguera flexible.*

Este requisito se puede satisfacer, por ejemplo, mediante el uso de una abertura de tubo en la parte superior o una salida en la parte inferior equipada con un conector para permitir el montaje de una manguera flexible.

b) Un dispositivo destinado a impedir el paso inmediato de una llama se fijará sobre todos los orificios del dispositivo bomba de vacío/extractor, susceptible de incluir una fuente de inflamación, montado sobre una cisterna utilizada para el transporte de residuos inflamables, o bien la cisterna debe ser resistente a la presión generada por una explosión, es decir, ser capaz de resistir sin fugas, mientras tolera deformaciones, una explosión provocada por el paso de una llama;

c) Las bombas capaces de producir una presión positiva estarán equipadas con un dispositivo de seguridad montado en el tubo que puede estar sometido a presión. El dispositivo de seguridad estará regulado para dispararse a una presión que no sobrepase la presión máxima de servicio para la cisterna;

d) Se fijará un obturador entre el depósito, o la salida del dispositivo fijado sobre este último para impedir un sobrellenado, y el tubo que une el depósito al dispositivo bomba/extractor;

e) La cisterna irá equipada con un manómetro presión/depresión adecuada montado en un lugar donde se pueda leer fácilmente por la persona que accione el dispositivo bomba/extractor. La esfera del manómetro llevará una marca que indique la presión máxima de servicio de la cisterna;

f) La cisterna, o en el caso de una cisterna dividida en compartimentos cada compartimento, estará/n equipado/s con un indicador de nivel. Los medidores de nivel de vidrio u otro material transparente adecuado podrán servir como indicadores de nivel, a condición de:

   i) que formen parte de la pared de la cisterna y que su resistencia a la presión sea comparable a la de esta última; o que estén fijados en el exterior de la cisterna;

   ii) que la acometida a la parte alta y a la inferior de la cisterna estén provistas de obturadores fijados directamente al depósito y dispuesta de tal manera que sea imposible proceder al transporte cuando se encuentren en posición abierta;

   iii) que puedan funcionar a la presión máxima de servicio para la cisterna; y

   iv) que estén colocados en una zona que excluya todo riesgo de daño accidental.

6.10.3.9 Los depósitos de las cisternas de residuos que operen al vacío estarán provistos de una válvula de seguridad precedida de un disco de ruptura.

La válvula debe poder abrirse automáticamente a una presión comprendida entre 0,9 y 1,0 veces la presión de prueba de la cisterna sobre la que está montada. Se prohíbe el empleo de válvulas que funcionen por gravedad o por contrapeso.

El disco de ruptura debe romper como muy pronto cuando se alcance la presión de inicio de apertura de la válvula y como muy tarde cuando esta presión alcance la presión de prueba de la cisterna sobre la que está montada.

Los dispositivos de seguridad deben ser de un tipo que puedan resistir las tensiones dinámicas, incluyendo el movimiento de líquidos.

Se debe instalar un manómetro u otro indicador apropiado en el espacio entre el disco de ruptura y la válvula de seguridad para permitir detectar una ruptura, una perforación o una fuga del disco que pueda perjudicar el funcionamiento de la válvula de seguridad.

### 6.10.4 Controles

Las cisternas de residuos que operen al vacío deberán ser objeto, además de la inspección del 6.8.2.4.3, de una inspección de su estado interno y externo al menos cada tres años para las cisternas fijas o desmontables y cada dos años y medio para los contenedores cisterna y las cajas móviles cisterna.

## CAPÍTULO 6.11

## DISPOSICIONES RELATIVAS AL DISEÑO Y A LA CONSTRUCCIÓN DE CONTENEDORES PARA GRANEL Y A LOS CONTROLES Y PRUEBAS QUE SE DEBEN SOMETER

*6.11.1* *(Reservado).*

### 6.11.2 Campo de aplicación y disposiciones generales

6.11.2.1 Los contenedores para granel y su equipo de servicio y elementos estructurales deben estar diseñados y construidos de forma que resistan, sin pérdida del contenido, la presión interna ejercida por éste y las tensiones normales debidas a la manipulación y el transporte.

6.11.2.2 Cuando los contenedores para granel estén equipados con una válvula de salida, ésta debe poder cerrarse con cerrojo en posición de cierre y todo el sistema de descarga debe estar debidamente protegido contra daños. Las válvulas con cierre manual deben poder cerrarse con cerrojo contra toda apertura involuntaria y las posiciones de apertura y cierre deben estar claramente indicadas.

#### 6.11.2.3 *Código para designar los tipos de contenedores para graneles*

El cuadro siguiente indica los códigos que deben utilizarse para designar los tipos de contenedores para granel:

| Tipos de contenedores para graneles | Código |
|---|---|
| Contenedor para granel cubierto | BK1 |
| Contenedor para granel cerrado | BK2 |
| Contenedor para granel flexible | BK3 |

6.11.2.4 Para tener en cuenta los progresos científicos y técnicos, la autoridad competente puede considerar la utilización de otras soluciones ("disposiciones alternativas") que ofrezcan un nivel de seguridad al menos equivalente al que ofrecen las disposiciones de este capítulo.

### 6.11.3 Disposiciones relativas al diseño y la construcción de los contenedores conforme al CSC utilizados como contenedores para granel BK1 o BK2 y a la inspección y al ensayo que deben sufrir

#### 6.11.3.1 *Disposiciones relativas al diseño y la construcción*

6.11.3.1.1 Se considerará que el contenedor para granel cumple las disposiciones generales relativas al diseño y a la construcción de esta sección si se ajusta a lo que se indica en la norma ISO 1496-4:1991 "Contenedores de la serie 1- especificaciones y ensayos- Parte 4: Contenedores no presurizados para graneles secos" y cuando el contenedor sea estanco a los pulverulentos.

6.11.3.1.2 Un contenedor diseñado y ensayado de conformidad con la norma ISO 1496-1:1990 "Contenedores de la serie 1- especificaciones y ensayos- Parte 1: Contenedores de carga general para mercancías diversas" deben disponer de un equipo para su funcionamiento que, incluida su conexión con el contenedor, esté diseñado para reforzar las paredes superiores e inferiores y mejorar la resistencia a las tensiones longitudinales cuando ello sea necesario para cumplir las disposiciones sobre ensayos de la norma ISO 1496-4:1991.

6.11.3.1.3 Los contenedores para granel deben ser estancos a los pulverulentos. Cuando los contenedores para granel lleven un forro interior para hacerles estanco a los pulverulentos dicho forro debe ser de un material adecuado. La resistencia del material y la construcción del forro deben adaptarse a la capacidad del contenedor y a su uso previsto. Las juntas y los cierres del forro deben resistir a las presiones y los impactos que puedan producirse en condiciones normales de manipulación y transporte. En el caso de contenedores para granel ventilados, el forro no debe perjudicar el funcionamiento de los dispositivos de ventilación.

6.11.3.1.4 El equipo de explotación de los contenedores para granel diseñados para ser vaciados por basculamiento debe poder resistir la masa total de carga en posición basculada.

6.11.3.1.5 Todo techo o sección del techo o pared lateral o extremos móviles deben disponer de dispositivos de cierre dotados de dispositivos de cierre con cerrojo capaces de mostrar la situación de este cierre a un observador situado en el suelo.

**6.11.3.2** ***Equipo de servicio***

6.11.3.2.1 Los dispositivos de carga y descarga deben construirse y montarse de tal modo que estén protegidos contra el riesgo de ser arrancados o dañados durante el transporte y la manipulación. Deben poder cerrarse con cerrojo contra una apertura intempestiva. La posición abierta y cerrada y el sentido del cierre deben estar claramente indicados.

6.11.3.2.2 Las juntas de estanqueidad de las aberturas deben disponerse de tal modo que no sufran daños durante el funcionamiento, la carga y la descarga del contenedor para granel.

6.11.3.2.3 Cuando se requiera una ventilación, los contenedores para granel deben estar equipados con medios que permitan la circulación de aire, bien por convección natural, (es decir, mediante aberturas), o por circulación artificial, (por ejemplo, ventiladores). La ventilación debe estar ideada para impedir que se produzcan presiones negativas en el contenedor en ningún momento. Los elementos de ventilación de los contenedores para granel destinados al transporte de materias inflamables o de materias que emiten gases o vapores inflamables deben estar diseñados para que no puedan producir una inflamación.

**6.11.3.3** ***Controles y ensayos***

6.11.3.3.1 Los contenedores utilizados, mantenidos y aprobados para su uso como contenedores para granel, de conformidad con las disposiciones de esta sección deben ser ensayados y aprobados con arreglo al CSC.

6.11.3.3.2 Los contenedores utilizados y aprobados como contenedores para granel deben ser inspeccionados periódicamente de conformidad con el CSC.

**6.11.3.4** ***Marcado***

6.11.3.4.1 Los contenedores usados como contenedores para granel deben ser marcados con una placa de aprobación relativa a la seguridad de conformidad con el CSC.

**6.11.4 Disposiciones relativas al diseño, la construcción y la aprobación de contenedores para granel BK1 o BK2 distintos de los contenedores conformes al CSC**

***NOTA:*** *Cuando las materias sólidas a granel son transportadas en contenedores conformes con las disposiciones de esta sección, la indicación siguiente se indicará en la carta de porte:*

"Contenedor para granel "BKx" aprobado por la autoridad competente de…" (véase 5.4.1.1.17)".

6.11.4.1 Los contenedores para graneles a que se refiere esta sección comprenden por ejemplo volquetes, contenedores para el transporte de graneles en instalaciones mar adentro (offshore), recipientes para graneles, cajas móviles, contenedores tamizantes, contenedores con sistema de rodadura o compartimentos de carga de vehículos.

***NOTA:*** *Los contenedores que no son conformes al CSC pero que responden a los criterios de la IRS 50591 (Cajas amovibles de transbordo horizontal – Condiciones técnicas que deben cumplirse para su utilización en el tráfico internacional)[1] y la IRS 50592 (Unidades de transporte intermodal, distintas de semirremolques, aptas para el transporte sobre vagones – Exigencias mínimas)[2] publicadas por la UIC son también contenedores a granel, como se indica en 7.1.3.*

6.11.4.2 Estos contenedores para granel deben estar diseñados y construidos para que sean suficientemente fuertes y resistan los choques y las cargas que se encuentran normalmente durante el transporte, incluido, cuando proceda, el transbordo entre modos de transporte.

6.11.4.3 *(Reservado).*

6.11.4.4 Estos contenedores para granel deben ser aprobados por la autoridad competente y en la aprobación debe figurar el código de designación del tipo de contenedor de conformidad con 6.11.2.3 y las disposiciones sobre control y ensayo, según corresponda.

6.11.4.5 Cuando sea necesario usar un forro para retener las materias peligrosas, debe cumplirse lo dispuesto en 6.11.3.1.3.

---

1 *Primera edición de la IRS (International Railway Solution) aplicable a partir del 1 de junio de 2020*

2 *Segunda edición de la IRS (International Railway Solution) aplicable a partir del 1 de diciembre de 2020*

**6.11.5 Prescripciones relativas al diseño y la construcción de los contenedores para granel flexibles BK3 y a los controles y pruebas a que deban someterse.**

**6.11.5.1** ***Prescripciones relativas al diseño y la construcción***

6.11.5.1.1 Los contenedores para granel flexibles deberán ser estancos a los pulverulentos.

6.11.5.1.2 Los contenedores para granel flexibles deberán estar completamente cerrados de manera que impidan la perdida de contenido.

6.11.5.1.3 Los contenedores para granel flexibles deberán ser impermeables al agua.

6.11.5.1.4 Las partes de un contenedor para granel flexible que se encuentren directamente en contacto con las mercancías peligrosas:

a) No deberán ser afectados, ni sensiblemente debilitados, por las mercancías peligrosas contenidas;
b) No deberán producir efectos peligrosos, por ejemplo, por catálisis de una reacción o por reacción con las mercancías peligrosas contenidas;
c) No deberán permitir una permeabilización de las mercancías peligrosas que puedan constituir un peligro en las condiciones normales de transporte.

**6.11.5.2** ***Equipos de servicio y manipulación***

6.11.5.2.1 Los dispositivos de llenado y vaciado deberán ser construidos de manera que estén protegidos contra el deterioro en el curso del transporte y la manipulación. Los dispositivos de llenado y vaciado deberán estar fijados de manera que impidan toda apertura imprevista.

6.11.5.2.2 Las eslingas del contenedor para granel flexible, cuando sean montadas, deberán soportar la presión y las cargas dinámicas susceptibles de ejercerse en las condiciones normales de manipulación y transporte.

6.11.5.2.3 Los dispositivos de manipulación deberán ser suficientemente robustos para resistir una utilización repetitiva.

**6.11.5.3** ***Controles y pruebas***

6.11.5.3.1 El modelo de tipo de cada contenedor para granel flexible deberá ser sometido a las pruebas indicadas en 6.11.5 siguiendo los procedimientos fijados por la autoridad competente que autoriza la atribución de la marca y deberá ser aprobado por esta autoridad competente.

6.11.5.3.2 Las pruebas deberán ser respetadas igualmente después de cada modificación del modelo de tipo que afecte al diseño, el material, o el modo de fabricación de un contenedor para granel flexible.

6.11.5.3.3 Las pruebas deberán ser ejecutadas sobre los contenedores para granel flexibles preparados como si fuera para el transporte. Durante la duración de las pruebas los contenedores para granel flexibles deberán ser llenados hasta la masa máxima a la cual puedan ser utilizados y su contenido deberá ser repartido de manera equilibrada. Las materias que deban ser transportadas en el contenedor para granel flexible podrán ser reemplazadas por otras materias de manera que los resultados de los ensayos no sean falseados. Si se utiliza otra materia, deberá tener las mismas características físicas (masa, granulometría, etc.) que la materia a transportar. Se permite utilizar un lastre adicional, por ejemplo, sacos de virutas de plomo, para obtener la masa total requerida del bulto, a condición de que sean colocados de manera que no falseen los resultados de la prueba.

6.11.5.3.4 Los contenedores para granel flexibles deberán ser fabricados y aprobados conforme a un programa de garantía de calidad considerado como satisfactorio por la autoridad competente, de manera que se garantice que cada contenedor para granel flexible satisface las prescripciones del presente capítulo.

6.11.5.3.5 *Prueba de caída*

6.11.5.3.5.1 Aplicabilidad

Prueba sobre el modelo de tipo para todos los tipos de contenedores para granel flexibles.

6.11.5.3.5.2 Preparación para las pruebas

El contenedor para granel flexible deberá ser llenado a su masa bruta máxima admisible.

6.11.5.3.5.3 Modo operacional

El contenedor para granel flexible deberá caer sobre una superficie rígida y horizontal. El área de impacto deberá ser:

a) Monobloque y suficientemente maciza para que no pueda desplazarse.
b) Plana, y desprovista de defectos locales susceptibles de influir sobre los resultados de la prueba.
c) Suficientemente rígida para ser indeformable en las condiciones de prueba y que no tenga riesgo de ser dañada por las pruebas; y
d) Suficientemente extensa para asegurar que el contenedor para granel flexible sometido a la prueba cae enteramente sobre esta superficie.

Después de la caída, el contenedor para granel flexible deberá ser colocado de nuevo para su observación.

6.11.5.3.5.4 La altura de caída deberá ser:

Grupo de embalaje III: 0,8 m.

6.11.5.3.5.5 Criterios de aceptación

a) No deberá ser constado pérdida del contenido. Una ligera pérdida en el choque, por ejemplo, en los cierres o en las costuras, no será considerada como fallo del contenedor para granel flexible, a condición de que no sea observada ninguna fuga posterior cuando el contenedor para granel flexible sea colocado de nuevo;
b) No deberán ser constados fallos que considerarían al contenedor para granel flexible inapropiado para ser transportado a los fines de su recuperación o eliminación.

6.11.5.3.6 *Prueba de elevación por arriba*

6.11.5.3.6.1 Aplicabilidad

Prueba sobre el modelo de tipo para todos los tipos de contenedores para granel flexibles.

6.11.5.3.6.2 Preparación para las pruebas

Los contenedores para granel flexibles deberán ser cargados al valor de 6 veces su masa neta máxima y la carga deberá ser repartida de manera equilibrada.

6.11.5.3.6.3 Modo operacional

Un contenedor para granel flexible deberá ser elevado del suelo por el método para el cual esté diseñado y ser mantenido en esta posición durante 5 minutos.

6.11.5.3.6.4 Criterios de aceptación

No deberá constatarse ningún daño en el contenedor para granel flexible o de sus dispositivos de elevación haciendo al contenedor para granel flexible inapropiado para el transporte o su manipulación, ni haya ninguna pérdida de contenido.

6.11.5.3.7 *Prueba de tumbado*

6.11.5.3.7.1 Aplicabilidad

Prueba sobre el modelo de tipo para todos los tipos de contenedores para granel flexibles.

6.11.5.3.7.2 Preparación para las pruebas

El contenedor para granel flexible deberá ser llenado a su masa bruta máxima admisible.

6.11.5.3.7.3 Modo operacional

Se hará bascular el contenedor para granel flexible levantándolo por el lado más alejado del área de impacto de manera que caiga sobre una parte cualquiera de su parte superior sobre una superficie rígida y horizontal.

El área de impacto deberá ser:

a) Monobloque y suficientemente maciza para que no pueda desplazarse.
b) Plana, y desprovista de defectos locales susceptibles de influir sobre los resultados de la prueba.

c) Suficientemente rígida para ser indeformable en las condiciones de prueba y que no tenga riesgo de ser dañada por las pruebas; y

d) Suficientemente extensa para asegurar que el contenedor para granel flexible sometido a la prueba cae enteramente sobre esta superficie.

6.11.5.3.7.4 La altura de tumbado para todos los contenedores para granel flexibles será de:

Grupo de embalaje III: 0,8 m.

6.11.5.3.7.5 Criterios de aceptación

No deberá ser constado pérdida del contenido. Una ligera pérdida en el choque, por ejemplo, en los cierres o en las costuras, no será considerada como fallo del contenedor para granel flexible, a condición de que no sea observada ninguna fuga posterior.

6.11.5.3.8 *Prueba de enderezamiento*

6.11.5.3.8.1 Aplicabilidad

Prueba sobre el modelo de tipo para todos los tipos de contenedores para granel flexibles diseñados para ser levantados por arriba o por el costado.

6.11.5.3.8.2 Preparación para las pruebas

El contenedor para granel flexible deberá ser llenado al menos al 95 % de su capacidad y de su masa bruta máxima admisible.

6.11.5.3.8.3 Modo operacional

El contenedor para granel flexible, acostado sobre el lado, será elevado a una velocidad de, al menos, 0,1 m/s por medió de la mitad de los dispositivos de elevación como máximo, hasta que sea suspendido derecho por encima del suelo.

6.11.5.3.8.4 Criterios de aceptación

No deberá constatarse ningún daño en el contenedor para granel flexible o de sus dispositivos de elevación haciendo al contenedor para granel flexible inapropiado para el transporte o su manipulación.

6.11.5.3.9 *Prueba de desgarro*

6.11.5.3.9.1 Aplicabilidad

Prueba sobre el modelo de tipo para todos los tipos de contenedores para granel flexibles.

6.11.5.3.9.2 Preparación para las pruebas

El contenedor para granel flexible deberá ser a su masa bruta máxima admisible.

6.11.5.3.9.3 Modo operacional

La cara más larga del contenedor para granel flexible colocada en el suelo será cortada sobre 300 mm de longitud en todo el espesor de la pared. El corte deberá ser efectuado en un ángulo de 45° con respecto al eje principal del contenedor para granel flexible, a media distancia entre el fundo y el nivel superior del contenido. Se aplicará superpuesta una carga uniformemente repartida igual a dos veces la masa bruta máxima sobre el contenedor para granel flexible durante, al menos 15 minutos. Los contenedores para granel diseñados para ser elevados por arriba o por el costado deberán, una vez cargados, ser elevados por encima del suelo y ser mantenidos en esta posición durante 15 minutos.

6.11.5.3.9.4 El desgarro no podrá superar más del 25 % con respecto a su longitud inicial.

6.11.5.3.10 *Prueba de apilamiento*

6.11.5.3.10.1 Aplicabilidad

Prueba sobre el modelo de tipo para todos los tipos de contenedores para granel flexibles.

6.11.5.3.10.2 Preparación para las pruebas

El contenedor para granel flexible deberá ser llenado a la masa bruta máxima admisible.

6.11.5.3.10.3 Modo operacional

El contenedor para granel flexible deberá ser sometido a una carga, aplicado sobre su parte superior, equivalente a 4 veces la capacidad de carga para la cual está diseñado, durante 24 horas.

6.11.5.3.10.4 Criterios de aceptación

No deberá ser constatada perdida del contenido durante la prueba o después de la retirada de la carga.

**6.11.5.4** ***Acta de prueba***

6.11.5.4.1 Se hará un acta de prueba y se pondrá a disposición de los utilizadores del contenedor para granel flexible, que contenga, al menos, las indicaciones siguientes:

1. Nombre y dirección del laboratorio de prueba;
2. Nombre y dirección del peticionario (si es necesario);
3. Número de identificación único del acta de prueba;
4. Fecha del acta;
5. Fabricante del contenedor para granel flexible;
6. Descripción del modelo de tipo del contenedor para granel flexible (por ejemplo, dimensiones, materiales, cierres, espesores, etc.) con eventual(es) fotografía(s);
7. Capacidad máxima/masa bruta máxima admisibles;
8. Características del contenido de prueba, por ejemplo, granulometría para materias sólidas;
9. Descripción y resultados de las pruebas;
10. El acta deberá ser firmada, con indicación del nombre y cargo del firmante.

6.11.5.4.2 El acta de prueba deberá atestiguar que el contenedor para granel flexible está dispuesto para el transporte y ha sido probado conforme a las disposiciones aplicables al presente capítulo y que la utilización de otros métodos o elementos de confinamiento pueden invalidar el acta. Un ejemplar del acta de prueba será puesto a disposición de la autoridad competente.

**6.11.5.5** ***Marcado***

6.11.5.5.1 Todo contenedor para granel flexible fabricado y destinado a ser utilizado conforme a las disposiciones del ADR, deberá llevar marcas colocadas de manera duradera y legible, colocadas en un lugar bien visible. Las marcas, en letras, cifras y símbolos de, al menos, 24 mm de alto deberán contener los elementos siguientes:

a) El símbolo de la ONU para los embalajes 
Este símbolo deberá ser utilizado solo para certificar que un embalaje, un contenedor para granel flexible, una cisterna móvil o un CGEM satisface a las disposiciones aplicables de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.11;

b) El código BK3;

c) Una letra mayúscula indicando el o los grupos de embalaje para el cual o los cuales el modelo de tipo ha sido aprobado;
Solamente Z para el grupo de embalaje III;

d) El mes y el año de fabricación (dos últimas cifras);

e) La o las letras indicando el país de aprobación conforme a los signos distintivos utilizados por los vehículos automóviles en circulación internacional por carretera[3];

f) El nombre o el símbolo del fabricante o alguna otra identificación del contenedor para granel flexible según prescriba la autoridad competente;

g) La carga aplicada durante la prueba de apilamiento;

h) La masa máxima admisible en kg.

Las marcas deberán ser colocadas en el orden descrito en el orden de los párrafos a) a h); cada marca colocada conforme a estos párrafos, deberán ser claramente separadas de otras, por ejemplo, por una barra oblicua o un espacio, de manera que sean fácilmente identificables.

6.11.5.5.2 *Ejemplo de marcado*


BK3/Z/11 09
RUS/NTT/MK-14-10
56000/14000

[3] *Signo distintivo del Estado de matriculación utilizado sobre los automóviles y los remolques en circulación internacional por carretera, por ejemplo, en virtud de la Convención de Ginebra sobre circulación por carretera de 1949 o de la Convención de Viena sobre circulación por carretera de 1968.*

## CAPÍTULO 6.12

## DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN, A LOS EQUIPOS, A LA APROBACIÓN DE TIPO, A LOS CONTROLES Y PRUEBAS, Y AL MARCADO DE LAS CISTERNAS, DE LOS CONTENEDORES PARA GRANEL Y DE LOS COMPARTIMENTOS ESPECIALES PARA EXPLOSIVOS SOBRE LAS UNIDADES MÓVILES DE FABRICACIÓN DE EXPLOSIVOS (MEMU)

***NOTA 1:*** *Para las cisternas portátiles, véase el capítulo 6.7; para las cisternas fijas (vehículos cisterna), cisternas desmontables, contenedores cisterna y cajas móviles cisternas cuyos depósitos estén construidos con materiales metálicos, véase el capítulo 6.8; para las cisternas de plástico reforzado con fibras, véase el capítulo 6.9; para las cisternas de residuos que operan al vacío, véase el capítulo 6.10; para los contenedores para granel, véase el capítulo 6.11.*

***NOTA 2:*** *El presente capítulo se aplica a las cisternas fijas, cisternas desmontables, contenedores cisterna y cajas móviles cisternas que no cumplan todas las disposiciones de los capítulos mencionados en la NOTA 1 así como los contenedores para granel y los compartimentos especiales para explosivos.*

### 6.12.1 Campo de aplicación

Las disposiciones del presente capítulo se aplican a las cisternas, contenedores para granel y compartimentos especiales destinados al transporte de mercancías peligrosas en MEMU.

### 6.12.2 Disposiciones generales

6.12.2.1 Las cisternas deben satisfacer las disposiciones del capítulo 6.8, excepto la capacidad mínima definida en el 1.2.1 para las cisternas fijas, modificada según las disposiciones especiales del presente capítulo.

6.12.2.2 Los contenedores para granel destinados al transporte de mercancías peligrosas sobre las MEMU deben responder a las disposiciones que se aplican a los contenedores para granel de tipo BK2.

6.12.2.3 Cuando un contenedor para granel o una cisterna contiene más de una materia, cada una de las materias estarán separadas por al menos dos paredes entre las que el espacio esté vacío.

### 6.12.3 Cisternas

#### 6.12.3.1 *Cisternas con una capacidad igual o superior a 1.000 litros*

6.12.3.1.1 Estas cisternas deben satisfacer las disposiciones del 6.8.2.

6.12.3.1.2 Para los Nos. ONU 1942 y 3375, la cisterna debe satisfacer las disposiciones de los capítulos 4.3 y 6.8 concernientes a los dispositivos de respiración y, además, deben estar equipados con discos de ruptura o cualquier otro medio adecuado de descompresión de urgencia, aprobado por la autoridad competente del país de utilización.

6.12.3.1.3 En cuanto a los depósitos cuya sección no es circular, por ejemplo, los depósitos en forma de caja o los depósitos elípticos, que no pueden calcularse conforme al 6.8.2.1.4 y las normas o código técnico que en él se mencionan, la capacite para resistir la tensión admisible que pueda ser demostrada por una prueba de presión especificada por la autoridad competente.

Las cisternas deben satisfacer las disposiciones del 6.8.2.1, con la excepción de 6.8.2.1.3, 6.8.2.1.4 y 6.8.2.1.13 al 6.8.2.1.22.

El espesor de estos depósitos no podrá ser inferior a los valores indicados en la tabla siguiente:

| Material | Espesor mínimo |
|---|---|
| Aceros inoxidables austeníticos | 2,5 mm |
| Otros aceros | 3 mm |
| Aleaciones de aluminio | 4 mm |
| Aluminio puro al 99,80 % | 6 mm |

La protección de la cisterna contra daños causados por un impacto lateral o un vuelco debe quedar garantizada, conforme al 6.8.2.1.20. De lo contrario, la autoridad competente debe aprobar otras medidas de protección.

6.12.3.1.4 Por derogación de las disposiciones del 6.8.2.5.2, las cisternas no tienen que llevar un código cisterna ni, cuando proceda, las indicaciones de las disposiciones especiales aplicables.

**6.12.3.2** ***Cisternas con una capacidad inferior a 1.000 litros***

6.12.3.2.1 La construcción de las cisternas deberán cumplir los requisitos del 6.8.2.1, con excepción de los 6.8.2.1.3, 6.8.2.1.4, 6.8.2.1.6, 6.8.2.1.10 al 6.8.2.1.23 y 6.8.2.1.28.

6.12.3.2.2 Los equipos de estas cisternas deben cumplir con los requisitos del 6.8.2.2.1. Para los Nos ONU 1942 y 3375, la cisterna debe satisfacer las disposiciones de los capítulos 4.3 y 6.8 concernientes a los dispositivos de respiración y, además, deben estar equipados con discos de ruptura o cualquier otro medio adecuado de descompresión de urgencia, aprobado por la autoridad competente del país de utilización.

6.12.3.2.3 El espesor de estos depósitos no podrá ser inferior a los valores indicados en la tabla siguiente:

| Material | Espesor mínimo |
|---|---|
| Aceros inoxidables austeníticos | 2,5 mm |
| Otros aceros | 3 mm |
| Aleaciones de aluminio | 4 mm |
| Aluminio puro al 99,80 % | 6 mm |

6.12.3.2.4 Algunas partes de las cisternas pueden no ser curvadas. Medidas alternativas de refuerzo pueden ser paredes curvas, paredes onduladas o con rigidizadores. Por lo menos en una dirección, la distancia entre los refuerzos paralelos a ambos lados de la cisterna no será superior a 100 veces el grosor de la pared.

6.12.3.2.5 Las soldaduras deben llevarse a cabo según las reglas del arte y ofrecer todas las garantías de seguridad. El trabajo de soldadura debe ser llevado a cabo por soldadores cualificados, de acuerdo con un procedimiento de soldadura cuya calidad (incluidos los tratamientos térmicos que puedan ser necesarios) ha sido demostrada mediante un ensayo del procedimiento.

6.12.3.2.6 Las disposiciones del 6.8.2.4 no son aplicables. Sin embargo, el control inicial y los controles periódicos de estas cisternas deben llevarse a cabo bajo la responsabilidad del usuario o propietario de la MEMU. Los depósitos y sus equipos se someterán como mínimo cada tres años a un examen visual del estado exterior e interior, y a una prueba de estanqueidad, a satisfacción de la autoridad competente.

6.12.3.2.7 Las disposiciones relativas a la aprobación de tipo del 6.8.2.3 y al marcado del 6.8.2.5 no se aplican.

**6.12.4 Equipos**

6.12.4.1 Las cisternas con descarga por la parte inferior destinadas al transporte de los Nos. ONU 1942 y ONU 3375 deben tener al menos dos cierres, uno de ellos puede estar constituido por el mezclador de productos, la bomba de descarga o el tornillo sin fin.

6.12.4.2 Cualquier tubería situada después del primer cierre será de un material fusible (por ejemplo, una manguera de goma) o tendrá elementos fusibles.

6.12.4.3 Con el fin de evitar cualquier pérdida de contenido en caso de averías en las bombas y órganos de descarga externos (tubos), el primer cierre y su asiento se protegerán contra los riesgos de arrancamiento causado por solicitaciones exteriores o se diseñarán para resistirlas. Los órganos de llenado y vaciado (incluyendo las bridas o los tapones roscados) y las tapas de protección que puedan existir, deben poder ser protegidas contra toda apertura intempestiva.

6.12.4.4 Los dispositivos de respiración conforme al 6.8.2.2.6 instalados en cisternas destinadas al transporte del N.º ONU 3375 podrán ser sustituidos por "cuellos de cisne". Estos equipos se protegerán contra los riesgos de arrancamiento causado por solicitaciones exteriores o se diseñarán para resistirlas.

**6.12.5 Compartimentos especiales para explosivos**

Los compartimentos para bultos de explosivos que contengan detonadores y/o conjuntos de detonadores, y los que contengan materias u objetos del grupo de compatibilidad D, deben estar diseñados para asegurar una separación eficaz de forma que impida cualquier transmisión de la detonación de los detonadores y/o de los conjuntos de detonadores a las materias u objetos del grupo de compatibilidad D. La separación debe asegurarse mediante compartimentos

separados o colocando uno de los dos tipos de explosivos en un sistema especial de contención. Cualquier método de separación debe haber sido aprobado por la autoridad competente. Cuando se utiliza un material metálico en el compartimento, todo el interior debe estar recubierto con materiales que ofrezcan suficiente resistencia al fuego. Los compartimentos de explosivos deben estar situados en lugares donde estén protegidos contra los choques y contra los daños debido a las desigualdades del terreno, contra una interacción peligrosa con otras mercancías peligrosas a bordo del vehículo y contra las fuentes de ignición del vehículo, por ejemplo, los gases de escape, etc.

***NOTA:*** *Los materiales asignados a la clase B-s3-d2 de acuerdo con la norma EN 13501 1:2007 +A1:2009 se consideran que cumplen el requisito de resistencia al fuego.*

## CAPÍTULO 6.13

## PRESCRIPCIONES RELATIVAS AL DISEÑO, LA CONSTRUCCIÓN, LOS EQUIPOS, LA APROBACIÓN DE TIPO, EL ENSAYO Y EL MARCADO DE LAS CISTERNAS FIJAS (VEHÍCULOS CISTERNA) Y LAS CISTERNAS DESMONTABLES HECHAS DE MATERIALES PLÁSTICOS REFORZADOS CON FIBRAS (PRF)

***NOTA:*** *Para las cisternas portátiles y los contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM) "UN", véase el capítulo 6.7; para las cisternas portátiles de materiales plásticos reforzados con fibras (PRF), véase el capítulo 6.9; para las cisternas fijas (vehículos cisterna), las cisternas desmontables, los contenedores cisterna y las cajas móviles cisterna cuyo depósito esté construido con materiales metálicos, así como los vehículos batería y los contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM) que no sean CGEM "UN", véase el capítulo 6.8; y para las cisternas de residuos que operan al vacío, véase el capítulo 6.10.*

### 6.13.1 Generalidades

6.13.1.1 Las cisternas de PRF se diseñarán, se fabricarán y se someterán a ensayos de conformidad con un sistema de calidad con arreglo a 6.9.2.2.2; en particular, las labores de laminado y soldadura de los revestimientos termoplásticos solo podrán ser realizadas por personal cualificado mediante un procedimiento reconocido por la autoridad competente.

6.13.1.2 Las disposiciones de 6.8.2.1.1, 6.8.2.1.7, 6.8.2.1.13, 6.8.2.1.14 a) y b), 6.8.2.1.25, 6.8.2.1.27, 6.8.2.1.28 y 6.8.2.2.3 también son de aplicación al diseño y los ensayos de las cisternas de PRF.

6.13.1.3 En lo que respecta a la estabilidad de los vehículos cisterna, son de aplicación las prescripciones de 9.7.5.1.

### 6.13.2 Construcción

6.13.2.1 Los depósitos de PRF se diseñarán y se construirán de conformidad las prescripciones de 6.9.2.2.3.2 a 6.9.2.2.3.7 y 6.9.2.3.6.

6.13.2.2 La capa estructural del depósito es la zona especialmente diseñada con arreglo a 6.13.2.4 y 6.13.2.5 para soportar las tensiones mecánicas. Normalmente, se compone de varias capas reforzadas con fibras orientadas de una forma determinada.

6.13.2.2.1 La capa externa, de resina o pintura, es la parte del depósito que se halla directamente expuesta a la atmósfera. Ha de poder resistir las condiciones del exterior, particularmente, el contacto ocasional con la sustancia que se vaya a transportar. La resina contendrá materiales de relleno o aditivos como protección frente al deterioro de la capa estructural del depósito causado por la radiación ultravioleta.

#### 6.13.2.3 *Materias primas*

6.13.2.3.1 Todas las materias empleadas en la fabricación de las cisternas de PRF tendrán un origen y unas especificaciones conocidos.

6.13.2.3.2 *Resinas*

Son de aplicación las prescripciones de 6.9.2.2.3.10.

6.13.2.3.3 *Fibras de refuerzo*

Son de aplicación las prescripciones de 6.9.2.2.3.11.

6.13.2.3.4 *Materiales termoplásticos de revestimiento*

Los termoplásticos, tales como el policloruro de vinilo sin plastificar (PVC-U), el polipropileno (PP), el fluoruro de polivinilideno (PVDF) y el politetrafluoroetileno (PTFE), podrán utilizarse como materiales de revestimiento.

6.13.2.3.5 *Aditivos*

Son de aplicación las prescripciones de 6.9.2.2.3.12.

6.13.2.4 Los depósitos, sus elementos de fijación, sus equipos de servicio y sus elementos estructurales deberán diseñarse de modo que, durante su vida de servicio prevista en el diseño, resistan, sin que se produzca pérdida de su contenido (a excepción del gas que pueda escapar a través de las aberturas de desgasificación):

- las cargas estáticas y dinámicas soportadas en condiciones normales de transporte;

- las cargas mínimas obligatorias definidas en 6.13.2.5 a 6.13.2.9.

6.13.2.5 A las presiones indicadas en 6.8.2.1.14 a) y (b), y bajo las fuerzas de gravedad estática generadas por las sustancias transportadas con la densidad máxima especificada para el diseño y con un grado de llenado máximo, el criterio de fallo (FC, por sus siglas en inglés) en la dirección longitudinal, en la dirección circunferencial y en la dirección de plano de cada una de las capas del material compuesto no deberá superar el siguiente valor:

$$FC \leq \frac{1}{K}$$

donde:

$$K = S \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3$$

donde:

K tendrá un valor mínimo de 4;

S es el coeficiente de seguridad. Para el diseño general, si las cisternas aparecen señaladas en la columna (12) de la tabla A del capítulo 3.2 con un código de cisterna que lleve la letra "G" en la segunda parte (véase 4.3.4.1.1), el valor de S será igual o mayor que 1,5. Para aquellas cisternas destinadas al transporte de sustancias que exijan un nivel de seguridad superior, es decir, las que aparecen señaladas en la columna (12) de la tabla A del capítulo 3.2 con un código de cisterna que lleve la cifra "4" en la segunda parte (véase 4.3.4.1.1), se aplicará el valor de S multiplicado por un coeficiente dos, salvo que el depósito esté provisto de una protección contra daños consistente en un esqueleto metálico integral con elementos estructurales longitudinales y transversales;

$K_0$ es un factor relacionado con el deterioro de las propiedades del material por deformación y envejecimiento y por la acción química de las sustancias transportadas. Se determinará mediante la fórmula:

$$K_0 = \frac{1}{\alpha\beta}$$

donde $\alpha$ es el factor de deformación y $\beta$ es el factor de envejecimiento determinados de acuerdo con 6.13.4.2.2 e) y f), respectivamente. También se puede utilizar un valor conservador de 2 para $K_0$. El valor de los factores $\alpha$ y $\beta$ utilizado en el cálculo estará comprendido entre 0 y 1;

$K_1$ es un factor relacionado con la temperatura de servicio y las propiedades térmicas de la resina; su valor mínimo es 1 y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$K_1 = 1{,}25 - 0{,}0125\ (HDT - 70)$$

donde HDT es la temperatura de distorsión térmica de la resina, en ° C;

$K_2$ es un factor relacionado con la fatiga del material; se utilizará un valor de 1,75, salvo que se acuerde otro valor con la autoridad competente. Para el diseño dinámico, según se indica en 6.8.2.1.2 se utilizará un valor de 1,1;

$K_3$ es un factor relacionado con la técnica de curado de la resina y puede tener los siguientes valores:

1,0 cuando el curado se lleve a cabo de acuerdo con un proceso aprobado y documentado, y el sistema de calidad descrito en 6.9.2.2.2 incluya la verificación del grado de curado de toda cisterna de PRF mediante un método de medición directa, como el análisis calorimétrico diferencial, con arreglo a la norma ISO 11357-2:2016, según se describe en 6.13.4.2.2 h) i);

1,1 cuando la formación de la resina termoplástica o el curado de la resina termoestable se lleve a cabo de acuerdo con un procedimiento aprobado y documentado, y el sistema de calidad descrito en 6.13.1.2 incluya, para toda cisterna de PRF, la verificación de, según sea el caso, las características de la resina termoplástica formada o el grado de curado de la resina termoestable, mediante un método de medición indirecta según 6.13.4.2.2 h) ii), como la prueba de dureza de Barcol conforme a la norma ASTM D2583:2013-03 o la norma EN 59:2016, la determinación de la temperatura de distorsión térmica conforme a la norma ISO

75-1:2020, el análisis termomecánico conforme a la norma ISO 11359-1:2014, o el análisis dinámico mecánico térmico conforme a la norma ISO 6721-11:2019;

1,5 en los demás casos.

Deberá realizarse un ejercicio de validación del diseño mediante un análisis numérico y un criterio de fallo adecuado para materiales compuestos, a fin de comprobar que los esfuerzos en las capas del depósito presentan valores admisibles. Los criterios de fallo para materiales compuestos son, entre otros, Tsai-Wu, Tsai-Hill, Hashin, Yamada-Sun, los invariantes del tensor de deformaciones (*strain invariant failure theory*, SIFT), la deformación máxima o el esfuerzo máximo. Se podrán utilizar otros criterios de fallo, previo acuerdo con la autoridad competente. El procedimiento seguido para validar el diseño y sus resultados deberán ponerse a disposición de la autoridad competente.

Los valores admisibles se determinarán con los parámetros requeridos por los criterios de fallo elegidos y obtenidos mediante experimentos, un coeficiente de seguridad K, los valores de resistencia medidos según 6.13.4.2.2 c) y los criterios de deformación máxima por alargamiento prescritos en 6.13.2.6. El análisis de las juntas se realizará teniendo en cuenta los valores admisibles determinados en 6.13.2.9 y los valores de resistencia medidos según lo indicado en 6.13.4.2.2 (g). Deberá examinarse el pandeo conforme a 6.9.2.3.6. El diseño de los orificios y de las inclusiones metálicas deberá realizarse de acuerdo con 6.13.2.10.

6.13.2.6 Para los esfuerzos definidos en 6.8.2.1.2 y 6.13.2.5, el alargamiento resultante en cualquier dirección no deberá exceder el valor indicado en el cuadro que figura a continuación o una décima parte del alargamiento en rotura de la resina determinado conforme a la norma EN ISO 527-2:2012, si este último valor es menor que el primero.

En el cuadro siguiente figuran ejemplos de límites conocidos.

| **Tipo de resina** | **Deformación máxima a tracción (%)** |
|---|---|
| Resinas de poliéster insaturado o fenólicas | 0,2 |
| Resinas de viniléster | 0,25 |
| Resinas epóxicas | 0,3 |
| Resinas termoplásticas | Véase 6.13.2.7 |

6.13.2.7 A la presión de ensayo especificada, que no será inferior a la presión de cálculo pertinente especificada en 6.8.2.1.14 a) y b), la deformación máxima del depósito no superará el valor del alargamiento en rotura de la resina.

6.13.2.8 El depósito deberá poder superar el ensayo de caída de bola de conformidad con 6.13.4.3.3 sin que se produzca ningún daño visible ni en el interior ni en el exterior del mismo.

6.13.2.9 Las uniones realizadas con un adhesivo o los materiales laminares utilizados para recubrir las juntas, incluidas las juntas de tope, y las juntas entre el depósito y los rompeolas o tabiques de separación deberán poder resistir los esfuerzos estáticos y dinámicos mencionados anteriormente. Para evitar concentraciones de tensiones en los materiales laminares de recubrimiento, los elementos unidos se chaflanarán como máximo en una proporción de 1/6.

La resistencia al cizallamiento entre los materiales laminares y los componentes de la cisterna recubiertos por dichos materiales no será inferior a:

$$\tau = \gamma \frac{Q}{l} \leq \frac{\tau_R}{K}$$

donde:

$\tau_R$ es la resistencia al cizallamiento interlaminar conforme a la norma ISO 14130:1997 y su enmienda ISO 14130:1997/Cor 1:2003;

Q es la carga por unidad de longitud en la junta que deberá soportar las cargas estáticas y dinámicas;

K es el coeficiente de seguridad determinado conforme a 6.13.2.5 para los esfuerzos estáticos y dinámicos;

l es la longitud del material laminar de recubrimiento; y

$\gamma$ es el factor de la muesca que relaciona la tensión media en la junta con la tensión máxima en la junta en el punto de inicio del fallo.

6.13.2.10 Se permite el uso de bridas metálicas y sus cierres en los depósitos de PRF y se diseñarán conforme a los dispuesto en 6.8.2. Los orificios de los depósitos se reforzarán a fin de proporcionar, como mínimo, los mismos márgenes de seguridad previstos para el propio depósito bajo los esfuerzos estáticos y dinámicos que se definen en 6.13.2.5. Deberá haber el menor número posible de orificios. La relación axial de los orificios con forma ovalada no será superior a 2.

Si las bridas o los componentes metálicos se fijan al depósito de PRF mediante materiales adhesivos, se seguirá el método indicado en 6.13.2.9 para caracterizar la junta entre el metal y el PRF. Si las bridas o los componentes metálicos se fijan de otra forma, por ejemplo, mediante conexiones de rosca, se aplicarán las disposiciones correspondientes de la norma para recipientes a presión pertinente.

6.13.2.11 El diseño de las bridas y tuberías fijadas en el depósito se hará teniendo en cuenta también las fuerzas de manipulación y el ajuste de los pernos.

6.13.2.12 Los cálculos de comprobación de la resistencia del depósito se llevarán a cabo mediante el método de elementos finitos, con el que se simularán las capas del depósito; las juntas del depósito de PRF; las juntas entre el depósito de PRF, los elementos de fijación y los elementos estructurales; y los orificios.

6.13.2.13 La cisterna se diseñará para que pueda resistir, sin fugas significativas, en caso de quedar completamente envuelta en llamas durante 30 minutos, de acuerdo con lo indicado en el ensayo descrito en 6.13.4.3.4. No será necesario el ensayo, previa conformidad de la autoridad competente, cuando se puedan aportar pruebas suficientes mediante ensayos con modelos de cisternas comparables.

**6.13.2.14** ***Prescripciones especiales para el transporte de sustancias con un punto de inflamación máximo de 60 °C***

6.13.2.14.1 Las cisternas de PRF utilizadas para el transporte de sustancias cuyo punto de inflamación no supere los 60 °C deberán cumplir las prescripciones de 6.9.2.2.3.14.

6.13.2.14.2 La resistencia eléctrica superficial y la resistencia de descarga se medirán en cada cisterna que se construya o en cada muestra del depósito siguiendo un procedimiento reconocido por la autoridad competente.

6.13.2.14.3 La resistencia de descarga a tierra de cada cisterna se medirá como parte de la inspección periódica siguiendo un procedimiento reconocido por la autoridad competente.

### 6.13.3 Componentes del equipo

6.13.3.1 Son de aplicación las prescripciones de 6.8.2.2.1, 6.8.2.2.2, 6.8.2.2.4 y 6.8.2.2.6 a 6.8.2.2.8.

6.13.3.2 Asimismo, cuando figuran en un epígrafe de la columna (13) de la tabla A del capítulo 3.2, también son de aplicación las disposiciones especiales de 6.8.4 b) (TE).

### 6.13.4 Ensayo y aprobación de tipo

6.13.4.1 Los materiales y un prototipo representativo de todo diseño de un tipo de cisterna de PRF se someterán al ensayo del modelo tipo explicado a continuación.

**6.13.4.2** ***Ensayo de los materiales***

6.13.4.2.1 El alargamiento en rotura y la temperatura de distorsión térmica de las resinas utilizadas se determinarán de conformidad con las normas EN ISO 527-2:2012 y EN ISO 75-1:2020, respectivamente.

6.13.4.2.2 Las siguientes características se determinarán con muestras recortadas del depósito. Solo podrán utilizarse muestras fabricadas en paralelo cuando no sea posible usar recortes del depósito. Antes de realizar los ensayos, se retirará cualquier revestimiento.

Los ensayos incluirán:

a) La evaluación del espesor de las capas de la pared central del depósito y de los fondos;
b) La evaluación del contenido (masa) y la composición del material compuestos de refuerzo conforme a la norma EN ISO 1172:1998 o ISO 14127:2008, así como la orientación y la disposición de las capas del refuerzo;
c) Ensayos de resistencia a tracción, alargamiento en rotura y módulo de elasticidad de acuerdo con la norma EN ISO 527-4:1997 o EN ISO 527-5:2009 en las direcciones circunferencial y longitudinal del depósito. Asimismo, se realizarán ensayos sobre capas representativas de algunas

zonas del depósito de PRF, conforme a la norma EN ISO 527-4:1997 o EN ISO 527-5:2009, para evaluar si el coeficiente de seguridad (K) es adecuado. Se utilizará un mínimo de seis probetas para la medición de la resistencia a tracción, que se calculará como el valor medio de todos los valores medidos menos dos veces la desviación estándar;

d) La evaluación de la deformación y resistencia a flexión sometiendo una probeta con una anchura mínima de 50 mm y una distancia entre apoyos de al menos 20 veces el espesor de la pared a un ensayo de fluencia en flexión de acuerdo con la norma EN ISO 14125:1998 + AC:2002 + A1:2011 durante 1000 horas;

e) La determinación del factor de fluencia α calculando el promedio de los valores obtenidos para, como mínimo, dos probetas con las características descritas en d), sometidas durante 1000 horas a un ensayo de fluencia en flexión en tres o cuatro puntos, a la temperatura máxima de cálculo indicada en 6.13.2.1. Para cada probeta se realizará el siguiente ensayo:
   i. Se introducirá la probeta en un horno del equipo de ensayo de flexión, sin aplicarle carga, a la temperatura máxima de cálculo y dejará como mínimo 60 minutos;
   ii. Se aplicará carga a la probeta de flexión de acuerdo con la norma EN ISO 14125:1998 + AC:2002 + A1:2011 con un esfuerzo de flexión igual a la resistencia determinada en d) dividida por 4. Se mantendrá la carga mecánica a la temperatura máxima de cálculo sin interrupción durante al menos 1000 horas;
   iii. Se medirá la deformación inicial seis minutos después de repetir el paso e) ii) aplicando la carga máxima. Se mantendrá la probeta sometida a carga en el equipo de ensayo;
   iv. Se medirá la deformación final 1000 horas después de realizar el paso e) ii) aplicando la carga máxima; y
   v. Se calculará el factor de fluencia α dividiendo la deformación inicial obtenida en e) iii) por deformación final obtenida en e) iv);

f) La determinación del factor de envejecimiento β calculando el promedio de los valores obtenidos para, como mínimo, dos probetas con las características descritas en d), sometidas durante 1000 horas a carga en un ensayo de flexión estática de tres o cuatro puntos y sumergidas en agua a la temperatura máxima de cálculo indicada en 6.13.2.1. Para cada probeta se realizará el siguiente ensayo:
   i. Antes del ensayo o del acondicionamiento, se secarán las probetas en un horno a 80 °C durante 24 horas;
   ii. Se aplicará carga a la probeta de flexión en tres o cuatro puntos, a temperatura ambiente, de acuerdo con la norma EN ISO 14125:1998 + AC:2002 + A1:2011, con un esfuerzo de flexión igual a la resistencia determinada en d) dividida por cuatro. Se medirá la deformación inicial seis minutos después de aplicar la carga máxima. Se retirará la probeta del equipo de ensayo;
   iii. Se sumergirá la probeta, sin aplicarle carga, en agua a la temperatura máxima de cálculo durante al menos 1000 horas, sin interrumpir el periodo de acondicionamiento en agua. Cuando haya transcurrido dicho periodo de acondicionamiento, se sacará la probeta, se mantendrá húmeda a temperatura ambiente y se realizará f) iv) en un plazo de tres días;
   iv. Se someterá a la probeta por segunda vez a una carga estática, según el mismo procedimiento descrito en f) ii). Se medirá la deformación final seis minutos después de aplicar la carga máxima. Se retirará la probeta del equipo de ensayo; y
   v. Se calculará el factor de envejecimiento β dividiendo la deformación inicial obtenida en f) ii) por la deformación final obtenida en f) iv);

g) La determinación de la resistencia al cizallamiento interlaminar de las juntas, mediante un ensayo sobre muestras representativas, de acuerdo con la norma EN ISO 14130:1997;

h) La evaluación de la eficacia de, según sea el caso, los procesos de formación de resina termoplástica o los procesos de curado y poscurado de resina termoestable para los materiales laminares mediante uno o varios de los métodos siguientes:
   i. la medición directa de las características de la resina termoplástica formada o del grado de curado de la resina termoestable: la temperatura de transición vítrea ($T_g$) o la temperatura de fusión ($T_m$) determinadas mediante análisis calorimétrico diferencial con arreglo a la norma EN ISO 11357-2:2020; o
   ii. la medición indirecta de las características de la resina termoplástica formada o del grado de curado de la resina termoestable:
      - la temperatura de distorsión térmica conforme a la norma EN ISO 75-1:2020;
      - la $T_g$ o $T_m$ mediante análisis termomecánico conforme a la norma ISO 11359-1:2014;
      - el análisis dinámico mecánico térmico conforme a la norma ISO 6721-11:2019;

- la prueba de dureza de Barcol conforme a la norma ASTM D2583:2013-03 o EN 59:2016.

6.13.4.2.3 Son de aplicación las prescripciones relativas a la compatibilidad química previstos en 6.9.2.7.1.3.

**6.13.4.3** ***Ensayo de tipo***

Un prototipo representativo de la cisterna en cuestión se someterá a los ensayos que se especifican a continuación. El equipo de servicio podrá ser sustituido por otros elementos si fuera necesario.

6.13.4.3.1 El prototipo será objeto de una inspección para determinar su conformidad con las especificaciones del modelo tipo. Consistirá en una inspección visual interna y externa y en la medición de las principales dimensiones.

6.13.4.3.2 El prototipo, equipado con galgas extensométricas en todas las zonas en las que se requiera una comparación con los valores de diseño, se someterá a las cargas indicadas a continuación y registrará la tensión resultante:

a) Se llenará de agua hasta el máximo grado de llenado. Los resultados de la medición se utilizarán como referencia para ajustar los valores de diseño calculados según 6.13.2.5;

b) Se llenará de agua hasta el máximo grado de llenado y se someterá en las tres direcciones a aceleraciones por medio de ejercicios de marcha y de frenado, estando el prototipo unido a un vehículo. Para comparar con los valores de diseño calculados según 6.13.2.5, se extrapolarán las tensiones registradas utilizando el cociente entre las aceleraciones exigidas en 6.8.2.1.2 y las medidas:

c) Se llenará de agua y se someterá a la presión de ensayo especificada. Cuando se someta a esta carga, el depósito no deberá presentar daños visibles ni fugas.

6.13.4.3.3 Son de aplicación las prescripciones relativas al ensayo de caída de bola previstos en 6.9.2.7.1.4.

6.13.4.3.4 Son de aplicación las prescripciones relativas al ensayo de resistencia al fuego previstos en 6.9.2.7.1.5.

**6.13.4.4** ***Aprobación de tipo***

6.13.4.4.1 La autoridad competente deberá emitir, para cada nuevo tipo de cisterna, una aprobación que certifique que el diseño es adecuado para el uso al que está destinado y es conforme con las prescripciones del presente capítulo relativas a la construcción y a los equipos, así como con las disposiciones especiales aplicables a las sustancias que se vayan a transportar.

6.13.4.4.2 La aprobación se basará en los cálculos y en el informe de ensayo, incluidos todos los resultados de los ensayos de los materiales y del prototipo y su comparación con los valores de diseño, y se remitirá a la especificación del modelo tipo y al sistema de calidad.

6.13.4.4.3 La aprobación incluirá las sustancias o el grupo de sustancias cuya compatibilidad con el depósito esté garantizada. Se indicará su denominación química o el epígrafe colectivo correspondiente (véase 2.1.1.2), su clase y su código de clasificación.

6.13.4.4.4 Igualmente, incluirá los valores de diseño y umbral especificados (tales como la vida de servicio, el rango de temperaturas de servicio, las presiones de servicio y ensayo y los datos de los materiales) y todas las precauciones que se deberán adoptar para la fabricación, los ensayos, la aprobación de tipo, el marcado y uso de cualquier cisterna fabricada de conformidad con el modelo tipo aprobado.

6.13.4.4.5 Se establecerá un programa de inspección de la duración de servicio, que será incluido en el manual de funcionamiento y estará destinado a comprobar el estado de la cisterna en las inspecciones periódicas. El programa de inspección se centrará en las zonas de carga crítica identificadas en el análisis de diseño realizado conforme a 6.13.2.5. El método de inspección tendrá en cuenta el modo de daño posible en la zona de carga crítica (por ejemplo, esfuerzo de tracción o esfuerzo interlaminar). Las inspecciones consistirán en una combinación de exámenes visuales y ensayos no destructivos (ensayo por emisión acústica, ensayo por ultrasonidos, ensayo termográfico, etc.). En el caso de los elementos calefactores, el programa de inspección de la duración de servicio incluirá un examen del depósito o de zonas representativas de este para evaluar los efectos de sobrecalentamiento.

**6.13.5 Inspecciones**

6.13.5.1 Todas las cisternas fabricadas de conformidad con el diseño aprobado se someterán a los ensayos de los materiales y a las inspecciones que se indican a continuación.

6.13.5.1.1 En los ensayos de los materiales con arreglo a 6.13.4.2.2, con la excepción del ensayo de tracción y de una reducción de la duración del ensayo de fluencia en flexión a 100 horas, se usarán muestras del depósito. Solo podrán utilizarse muestras fabricadas en paralelo cuando no sea posible usar recortes del depósito. Deberán cumplirse los valores de diseño aprobados.

6.13.5.1.2 En la inspección y el ensayo iniciales se verificará que la construcción de la cisterna es conforme con el sistema de calidad descrito en 6.9.2.2.2. Los depósitos y sus equipos se someterán, en conjunto o por separado, a una inspección inicial antes de su puesta en servicio. Esta inspección constará de:

a) una comprobación de la conformidad con el diseño aprobado;
b) una comprobación de las características de diseño;
c) un examen interior y exterior;
d) un ensayo de presión hidráulica a la presión de ensayo indicada en la placa prevista en 6.8.2.5.1;
e) una comprobación del funcionamiento del equipo; y
f) un ensayo de estanqueidad, si el depósito y su equipo han sido sometidos por separado a un ensayo de presión.

6.13.5.2 Las prescripciones de 6.8.2.4.2 a 6.8.2.4.4 son de aplicación a la inspección periódica de cisternas. Además, la inspección prevista en 6.8.2.4.3 incluirá un examen del estado interno del depósito.

6.13.5.3 Asimismo, la inspección inicial y las inspecciones periódicas deberán ajustarse al programa de inspección de la duración de servicio y a los métodos de inspección conexos previstos en 6.13.4.4.5.

6.13.5.4 Las inspecciones y los ensayos previstos en 6.13.5.1 y 6.13.5.2 serán realizados por el organismo de inspección. Se emitirán certificados que recojan los resultados de estas operaciones y que hagan referencia a la lista de sustancias cuyo transporte esté permitido en la cisterna de conformidad con 6.13.4.4.

### 6.13.6 Marcado

6.13.6.1 Las prescripciones de 6.8.2.5 son de aplicación al marcado de las cisternas de PRF, con las siguientes modificaciones:

a) la placa de la cisterna también podrá integrarse en el depósito por estratificación o estar fabricada de materiales plásticos idóneos;
b) siempre se indicará la gama de temperaturas de cálculo; y
c) cuando se exija un código de cisterna con arreglo a 6.8.2.5.2, la segunda parte de dicho código indicará el valor más alto de la presión de cálculo correspondiente a las sustancias cuyo transporte esté permitido de conformidad con el certificado de aprobación de tipo.

6.13.6.2 La información requerida sobre los materiales será: "Material estructural del depósito: plástico reforzado con fibras", las fibras de refuerzo, por ejemplo "Fibra de vidrio de clase E", y la resina, por ejemplo, "Resina de viniléster".

6.13.6.3 Asimismo, cuando figuran en un epígrafe de la columna (13) de la tabla A del capítulo 3.2, también son de aplicación las disposiciones especiales de 6.8.4 e) (TM).

# PARTE 7

# Disposiciones relativas a las condiciones de transporte, la carga, la descarga y la manipulación

## CAPÍTULO 7.1

## DISPOSICIONES GENERALES

7.1.1 El transporte de mercancías peligrosas está sometido a la utilización obligatoria de un material de transporte determinado de conformidad con las disposiciones del presente capítulo y de los capítulos 7.2 para el transporte en bultos, 7.3 para el transporte a granel y 7.4 para el transporte en cisternas. Además, deberán cumplirse las disposiciones del capítulo 7.5 relativas a la carga, descarga y manipulación.

Las columnas (16), (17) y (18) de la tabla A del capítulo 3.2 indican las disposiciones particulares de la presente parte aplicables a mercancías peligrosas específicas.

7.1.2 Además de las disposiciones de la presente parte, los vehículos utilizados para el transporte de mercancías peligrosas deberán ser conformes, para su diseño, construcción y, en su caso, su aprobación, con las disposiciones pertinentes de la Parte 9.

7.1.3 Los grandes contenedores, las cisternas portátiles y los contenedores cisternas que respondan a la definición de "contenedor" dada en la CSC (1972) con sus modificaciones o en la IRS 50591 (Cajas amovibles de transbordo horizontal – Condiciones técnicas que deben cumplirse para su utilización en el tráfico internacional)[1] y la IRS 50592 (Unidades de transporte intermodal, distintas de semirremolques, aptas para el transporte sobre vagones – Exigencias mínimas)[2] publicadas por la UIC no podrán utilizarse para el transporte de mercancías peligrosas a menos que el gran contenedor o el armazón de la cisterna portátil o del contenedor cisterna responda a las disposiciones de la CSC o de la IRS 50591 y la IRS 50592 publicadas por la UIC.

7.1.4 *(Suprimido).*

7.1.5 Los grandes contenedores deberán satisfacer las disposiciones aplicables a las cajas de los vehículos que se impongan en la presente parte, y en su caso, en la Parte 9, para un cargamento determinado; en este caso la caja del vehículo no tiene que cumplir tales disposiciones.

Sin embargo, los grandes contenedores, transportados en vehículos cuyas plataformas presenten las cantidades de aislamiento y resistencia al calor que satisfagan estas disposiciones, no será necesario que cumplan dichas disposiciones.

Esto mismo será aplicable a los pequeños contenedores en el caso de transporte de materias y objetos explosivos de la clase 1.

7.1.6 A excepción de las disposiciones de la última parte de la primera frase de 7.1.5 anterior, el hecho que las mercancías peligrosas estén contenidas en uno o más contenedores no afectará a las condiciones impuestas al vehículo por razón de la naturaleza y cantidad de mercancías peligrosas transportadas.

7.1.7 **Disposiciones particulares aplicables al transporte de materias autorreactivas de la clase 4.1, peróxidos orgánicos de la clase 5.2 y materias estabilizadas por regulación de temperatura (que no sean materias autorreactivas ni peróxidos orgánicos)**

7.1.7.1 Las materias autorreactivas, los peróxidos orgánicos y las materias que polimerizan se protegerán contra la exposición directa a los rayos del sol y toda fuente de calor, y se situarán en áreas correctamente ventiladas.

7.1.7.2 Cuando se agrupen diversos bultos en un contenedor o un vehículo cerrado, la cantidad total de materias, el tipo y el número de bultos y la forma de estibarlos no deben generar riesgo de explosión.

7.1.7.3 ***Disposiciones sobre regulación de temperatura***

---

1 *Primera edición de la IRS (International Railway Solution) aplicable a partir del 1 de junio de 2020*

2 *Segunda edición de la IRS (International Railway Solution) aplicable a partir del 1 de diciembre de 2020*

7.1.7.3.1 Estas disposiciones se aplican a determinadas materias autorreactivas cuando así se requiere en 2.2.41.1.17, a determinados peróxidos orgánicos cuando así se requiere en 2.2.52.1.15 y a determinadas materias que polimerizan cuando así se requiere en 2.2.41.1.21 o la disposición especial 386 del capítulo 3.3, según el caso.

7.1.7.3.2 Estas disposiciones se aplican igualmente al transporte de materias cuando:

a) la designación oficial de transporte que se menciona en la columna (2) de la tabla A del capítulo 3.2, o conforme a lo dispuesto en 3.1.2.6, incluya la mención "TEMPERATURA REGULADA"; y

b) la TDAA o la TPAA que se establezca para la materia (con o sin estabilización química) tal como se presente para el transporte sea:

i) ≤ 50 °C para los embalajes/envases sencillos y GRG/IBC; o

ii) ≤ 45 °C para las cisternas.

Cuando no se utiliza la inhibición química para estabilizar una materia reactiva que pueda generar cantidades peligrosas de calor o gas, o vapor, en condiciones normales de transporte, la materia habrá de transportarse con regulación de la temperatura. Estas disposiciones no se aplican a las materias cuya estabilización se efectúa por adición de inhibidores químicos de modo que la TDAA o la TPAA sea superior a la prescrita en la letra b), incisos i) o ii), anterior

7.1.7.3.3 Asimismo, si una materia autorreactiva o un peróxido orgánico o una materia cuya designación oficial de transporte incluya la mención "ESTABILIZADO", y que normalmente no tendría por qué ser transportada con regulación de temperatura, se transporta en condiciones en que la temperatura pueda superar los 55 °C, la regulación de la temperatura podrá ser impuesta.

7.1.7.3.4 La "temperatura de regulación" es la temperatura máxima a la que la materia puede ser transportada con seguridad. Se parte de la hipótesis de que la temperatura del entorno inmediato de un bulto no sobrepasa los 55 ºC y sólo alcanza ese valor, en el curso del trasporte, durante un tiempo relativamente corto en un período de 24 horas. En caso de sobrepasarse la temperatura de regulación, puede ser necesario aplicar procedimientos de emergencia. La "temperatura crítica" es la temperatura a la que se deberán aplicar tales procedimientos.

7.1.7.3.5 *Determinación de la temperatura de regulación y de la temperatura crítica*

| **Tipo de recipiente** | **TDAA[a]/TPAA[a]** | **Temperatura de regulación** | **Temperatura crítica** |
|---|---|---|---|
| Envases y embalajes sencillos y GRC/IBC | ≤ 20°C | 20 ºC por debajo de la TDAA/TPAA | 10 ºC por debajo de la TDAA/TPAA |
| | > 20 ºC ≤ 35 ºC | 15 ºC por debajo de la TDAA/TPAA | 10 ºC por debajo de la TDAA/TPAA |
| | > 35 ºC | 10 ºC por debajo de la TDAA/TPAA | 5 ºC por debajo de la TDAA/TPAA |
| Cisternas | ≤ 45 °C | 10 ºC por debajo de la TDAA/TPAA | 5 ºC por debajo de la TDAA/TPAA |

[a] *Se entiende por temperatura de descomposición autoacelerada o temperatura de polimerización autoacelerada de la materia aquella tal y como se encuentra envasada o embalada para el transporte*

7.1.7.3.6 Las temperaturas de regulación y crítica se calculan, empleando la tabla de 7.1.7.3.5, a partir de la TDAA o la TPAA, que se definen como las temperaturas más bajas a que puede producirse la descomposición o la polimerización de una materia en el embalaje/envase, el GRC/IBC o la cisterna tal como se utilizan durante el transporte. La TDAA o TPAA deben determinarse con el fin de decidir si una materia debe ser sometida a regulación de temperatura durante el transporte. Las disposiciones relativas a la determinación de la TDAA y la TPAA se encuentran en el Manual de Pruebas y Criterios, Parte II, sección 28.

7.1.7.3.7 Cuando procede, se facilitan las temperaturas de regulación y críticas para las materias autorreactivas clasificadas a que se hace referencia en 2.2.41.4 y los preparados de peróxidos orgánicos ya clasificados a que se hace referencia en 2.2.52.4.

7.1.7.3.8 La temperatura real de transporte podrá ser inferior a la temperatura de regulación, pero debe ser fijada de forma que se evite una separación peligrosa de fases.

7.1.7.4 ***Transporte en condiciones de regulación de temperatura***

7.1.7.4.1 El mantenimiento de la temperatura prescrita es una condición indispensable del transporte seguro de las materias estabilizadas por regulación de temperatura. En general existirán:

a) una inspección minuciosa de la unidad de transporte, antes de su carga;
b) instrucciones para el transportista acerca del funcionamiento del sistema de refrigeración, incluyendo, en caso necesario, una lista de proveedores de las materias refrigerantes disponibles a lo largo de la ruta;
c) procedimientos a seguir en caso de fallo de la regulación;
d) vigilancia regular de las temperaturas de servicio; y
e) disponibilidad de un sistema de refrigeración de emergencia o de piezas de recambio.

7.1.7.4.2 Los dispositivos de mando y los captadores de temperatura en el sistema de refrigeración deberán ser fácilmente accesibles, y todas las conexiones eléctricas deberán estar protegidas contra la intemperie. La temperatura del espacio de aire en el interior de la unidad de transporte deberá ser medida por dos captadores independientes y sus datos deberán registrarse de manera que todo cambio de temperatura sea fácilmente identificable. La temperatura se controlará y anotará con intervalos de cuatro a seis horas. Cuando el transporte de materias tenga una temperatura de regulación inferior a +25° C, la unidad de transporte deberá estar equipada con dispositivos ópticos y acústicos, alimentados independientemente del sistema de refrigeración y regulados para funcionar a una temperatura igual o inferior a la temperatura de regulación.

7.1.7.4.3 Cualquier superación de la temperatura de regulación durante el transporte deberá poner en funcionamiento un procedimiento de alerta, que comprenda la reparación eventual del dispositivo frigorífico o que refuerce la capacidad de enfriamiento (por ejemplo, mediante la adición de materias refrigerantes líquidas o sólidas). Además, habrá de controlarse la temperatura con frecuencia, y prepararse para tomar medidas de urgencia. Si se alcanzara la temperatura crítica, deberán ponerse en marcha las medidas de urgencia.

7.1.7.4.4 La conveniencia de uno u otro modo de regulación de la temperatura durante el transporte dependerá de diversos factores. Entre los factores que habrán de considerarse figuran los siguientes:

a) la(s) temperatura(s) de regulación de la(s) materia(s) que se transportará(n);
b) la diferencia entre la temperatura de regulación y las condiciones de temperatura ambiente previstas;
c) la eficacia del aislamiento térmico;
d) la duración del transporte; y
e) el margen de seguridad previsto para los posibles retrasos.

7.1.7.4.5 Son métodos adecuados para impedir que se supere la temperatura de regulación, por orden creciente de capacidad de regulación:

a) los vehículos, contenedores, embalajes/envases o sobreembalajes con aislamiento térmico, a condición de que la temperatura inicial de la(s) materias(s) que se transportará(n) sea suficientemente baja con relación a la temperatura de regulación;
b) los vehículos, contenedores, embalajes/envases o sobreembalajes con aislamiento térmico y sistema de refrigeración, con las siguientes condiciones:
    i. se transporte una cantidad suficiente de refrigerante no inflamable (por ejemplo, nitrógeno líquido o nieve carbónica), incluido un margen razonable para los retrasos eventuales, o se garantice un medio de reabastecimiento;

ii. ni el oxígeno líquido ni el aire líquido sean utilizados como refrigerante;

iii. el sistema de refrigeración tenga un efecto uniforme, incluso cuando la mayor parte del refrigerante esté agotado; y

iv. la necesidad de ventilar la unidad de transporte, antes de entrar, esté claramente indicada por un aviso inscrito en la(s) puerta(s) de dicha unidad;

c) los vehículos o contenedores con aislamiento térmico y refrigeración mecánica sencilla, a condición de que, para las materias con un punto de inflamación inferior a la temperatura crítica aumentada en 5 °C, se utilicen en el compartimento de refrigeración conexiones eléctricas con protección contra la explosión, EEx IIB T3, para evitar el riesgo de inflamación de los vapores emitidos [por las materias];

d) los vehículos o contenedores con aislamiento térmico con sistema de refrigeración mecánica combinado con un sistema de enfriamiento, con las siguientes condiciones:

i. los dos sistemas sean independientes uno del otro; y

ii. sean satisfechas las disposiciones de las letras b) y c);

e) los vehículos o contenedores con aislamiento térmico con sistema de refrigeración mecánica doble, a condición de que:

i. parte del dispositivo general de alimentación, los dos sistemas sean independientes uno del otro;

ii. cada sistema pueda, por sí solo, mantener una regulación suficiente de la temperatura; y

iii. para las materias con un punto de inflamación inferior a la temperatura crítica aumentada en 5 °C, se utilicen en el compartimento de refrigeración conexiones eléctricas con protección contra la explosión, EEx IIB T3, para evitar el riesgo de inflamación de los vapores emitidos por las materias.

7.1.7.4.6 Los métodos descritos en 7.1.7.4.5 d) y e) podrán ser utilizados para todos los peróxidos orgánicos, materias autorreactivas y materias que polimerizan.

El método descrito en 7.1.7.4.5 c) podrá ser utilizado para los peróxidos orgánicos y las materias autorreactivas de los tipos C, D, E y F y, cuando la temperatura ambiente máxima prevista durante el transporte no sobrepase en más de 10° C la temperatura de regulación, para los peróxidos orgánicos y las materias autorreactivas del tipo B y las materias que polimerizan.

El método descrito en 7.1.7.4.5 b) podrá ser utilizado para los peróxidos orgánicos y las materias autorreactivas de los tipos C, D, E y F y para las materias que polimerizan cuando la temperatura ambiente máxima prevista durante el transporte no sobrepase en más de 30° C la temperatura de regulación.

El método descrito en 7.1.7.4.5 a) podrá ser utilizado para los peróxidos orgánicos y las materias autorreactivas de los tipos C, D, E y F y para las materias que polimerizan cuando la temperatura ambiente máxima prevista durante el transporte sea, al menos, 10 °C inferior a la temperatura de regulación.

7.1.7.4.7 Los contenedores isotermos, refrigerados o frigoríficos destinados al transporte de sustancias con regulación de temperatura deberán cumplir las disposiciones siguientes:

a) el coeficiente global de transferencia de calor no superará 0,4 $W/m^2/K$;

b) el refrigerante utilizado no será inflamable; y

c) en el caso de los contenedores provistos de orificios o válvulas de ventilación, se tomarán precauciones para que estos no mermen la refrigeración.

Si las materias han de ser transportadas en vehículos isotermos, refrigerados o frigoríficos, estos vehículos deberán cumplir los requisitos establecidos en el capítulo 9.6.

7.1.7.4.8 Si las materias están contenidas en embalajes protectores rellenos con un agente frigorígeno, deberán ser cargadas en vehículos cubiertos o entoldados o en contenedores cubiertos o entoldados.

Cuando los vehículos o contenedores utilizados sean cubiertos o cerrados, la aireación deberá estar asegurada de forma adecuada. Los vehículos y contenedores entoldados deberán estar provistos de adrales y compuerta. El toldo de estos vehículos y contenedores deberá estar constituido por un tejido impermeable y difícilmente inflamable.

## CAPÍTULO 7.2

## DISPOSICIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE EN BULTOS

7.2.1 Salvo disposiciones contrarias a lo establecido en 7.2.2 a 7.2.4, los bultos podrán cargarse:

a) en vehículos cubiertos o contenedores cerrados; o

b) en vehículos o contenedores entoldados; o

c) en vehículos descubiertos (sin toldo) o contenedores abiertos sin toldo.

7.2.2 Los bultos cuyos embalajes estén constituidos por materiales sensibles a la humedad deberán cargarse en vehículos cubiertos o entoldados o en contenedores cerrados o entoldados.

7.2.3 *(Reservado).*

7.2.4 Se aplicarán las siguientes disposiciones especiales cuando se indique un código en la columna (16) de la tabla A del capítulo 3.2.

V1 Los bultos deberán cargarse en vehículos cubiertos o entoldados o en contenedores cerrados o entoldados.

V2 (1) Los bultos solo deberán ser cargados en vehículos EX/II o EX/III conforme a las disposiciones pertinentes de la Parte 9. La elección del vehículo dependerá de la cantidad a transportar que estará limitada, por unidad de transporte, según las disposiciones relativas al cargamento (véase 7.5.5.2). Cuando una unidad de transporte esté compuesta por un vehículo EX/II y un vehículo EX/III, los dos cargados con materias u objetos explosivos, el límite del 7.5.5.2.1 aplicable para las unidades de transporte EX/II se aplicará para la unidad de transporte en su conjunto.

(2) Los remolques, con excepción de los semirremolques, responderán a las disposiciones exigidas para los vehículos EX/II o EX/III pudiendo ser arrastrados por vehículos a motor que no respondan a estas disposiciones.

Para el transporte en contenedores, véase también 7.1.3 a 7.1.6.

Cuando las materias u objetos de la clase 1, en cantidades que exijan una unidad de transporte compuesta de vehículo(s) EX/III, sean transportadas en contenedores desde o con destino un puerto, estación de ferrocarril o aeropuerto de llegada o salida en el marco de un transporte multimodal, una unidad de transporte compuesta de vehículos(s) EX/II podrá ser utilizada en su lugar a condición que los contenedores transportados sean conformes a las disposiciones aplicables al código IMDG, del RID o de las instrucciones técnicas de la OACI.

V3 Para las materias pulverulentas susceptibles de fluir libremente, así como para los fuegos de artificio, el piso del contenedor deberá tener una superficie o un revestimiento no metálico.

V4 *(Reservado).*

V5 Los bultos no podrán transportarse en pequeños contenedores.

V6 *(Suprimido).*

V7 *(Reservado).*

V8 Véase 7.1.7.

***NOTA:*** *Esta disposición V8 no se aplica a las materias contempladas en 3.1.2.6 si la estabilización se efectúa por adición de inhibidores químicos de modo que la TDAA sea superior a 50 °C. En este caso, se puede igualmente imponer la regulación de temperatura si ésta durante el transporte puede sobrepasar 55 °C.*

V9 *(Reservado).*

V10 Los GRG/IBC deben transportarse en vehículos cubiertos o entoldados o en contenedores cerrados o entoldados.

V11 Los GRG/IBC distintos que de metal o de plástico rígido deben transportarse en vehículos cubiertos o entoldados o en contenedores cerrados o entoldados.

V12 Los GRG/IBC del tipo 31HZ2 (31HA2, 31HB2, 31HN2, 31HD2 y 31HH2) deben transportarse en vehículos cubiertos o contenedores cerrados.

V13 Si la materia se embala en sacos 5H1, 5L1 o 5M1, estos deben transportarse en vehículos cubiertos o contenedores cerrados.

V14 Los aerosoles transportados con fines de reciclaje o eliminación conforme a la disposición especial 327, solo deberán transportarse en vehículos o contenedores abiertos o ventilados.

V15 Los RIG se transportarán en vehículos cubiertos o contenedores cerrados.

## CAPÍTULO 7.4

## DISPOSICIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE EN CISTERNAS

7.4.1 Las mercancías peligrosas solo podrán transportarse en cisternas cuando, en la tabla A del capítulo 3.2, se indique una instrucción sobre cisternas portátiles en la columna (10) o un código de cisterna en la columna (12), o cuando una autoridad competente haya emitido una aprobación de conformidad con las condiciones previstas en 6.7.1.3. El transporte deberá cumplir las disposiciones de los capítulos 4.2; 4.3; 4.4 o 4.5 según proceda. Los vehículos, ya sean rígidos, tractores, remolques o semirremolques, deberán responder a las disposiciones pertinentes de los capítulos 9.1, 9.2 y 9.7 relativas al vehículo a utilizar, tal y como se indica en la columna (14) de la tabla A del capítulo 3.2.

7.4.2 Los vehículos designados por los códigos EX/III, FL o AT según 9.1.1.2, deberán ser utilizados de la forma siguiente:

- Cuando se prescriba un vehículo EX/III, solo podrá utilizarse un vehículo EX/III;
- Cuando se prescriba un vehículo FL, solo podrá utilizarse este tipo;
- Cuando se prescriba un vehículo AT, podrán utilizarse de los tipos AT y FL.

# CAPÍTULO 7.5

# DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CARGA, A LA DESCARGA Y A LA MANIPULACIÓN

## 7.5.1 Disposiciones generales relativas a la carga, a la descarga y a la manipulación

7.5.1.1 A la llegada a los lugares de carga y descarga, comprendidas las terminales de contenedores, el vehículo y los miembros de la tripulación, así como, el o los contenedores, contenedores para granel, contenedores cisterna, CGEM o cisternas portátiles deberán satisfacer las disposiciones reglamentarias (especialmente en lo que concierne a la seguridad, la protección, la limpieza y el buen funcionamiento de los equipos, utilizados durante la carga y descarga).

7.5.1.2 Salvo disposiciones contrarias del ADR, la carga no deberá efectuarse sin asegurarse:

- por control de los documentos; o
- por un examen visual del vehículo, o de los contenedores, contenedores para granel, CGEM, contenedores cisterna o cisternas portátiles, así como de sus equipos utilizados durante la carga y la descarga,

que el vehículo y los miembros de la tripulación, un contenedor, un contenedor para granel, un contenedor cisterna, CGEM, una cisterna portátil o sus equipos utilizados durante la carga y la descarga cumplen las disposiciones reglamentarias. El interior y el exterior de un vehículo o contenedor deben ser inspeccionados antes de la carga, con el fin de asegurar la ausencia de todo desperfecto susceptible de afectar su integridad o la de la carga que se vaya a cargar.

Se deberá examinar la unidad de transporte para garantizar que se encuentra en buen estado estructural, que no tiene residuos incompatibles con la sustancia que se va a transportar y que el fondo, las paredes y el techo, según el caso, no presentan resaltes ni deterioros que puedan afectar a la sustancia, así como, cuando sea necesario, que el gran contenedor no tiene daños que afecten a su estanqueidad.

Por buen estado estructural se entiende que la unidad de transporte no presente defectos importantes en sus componentes estructurales. Los componentes estructurales de las unidades de transporte multimodal son, entre otros, los largueros superiores e inferiores, los travesaños superiores e inferiores de los extremos, los montantes de esquina, las cantoneras y, en el caso de los grandes contenedores, el umbral y el dintel de las puertas y los travesaños del suelo. Se consideran defectos importantes:

a) los pliegues, las fisuras o las roturas en los elementos estructurales o de soporte, y cualquier daño en el equipo de funcionamiento o de servicio, que afecten a la integridad de la unidad de transporte;

b) toda distorsión de la configuración general o cualquier daño en los dispositivos de izado o en el equipo de manipulación lo bastante grande como para impedir una alineación adecuada del equipo de manipulación, el montaje y la fijación en un chasis o en un vagón o un vehículo, o su estiba en la bodega de un buque; y, en su caso,

c) las bisagras, los burletes y los herrajes de las puertas que estén trabados, doblados o rotos, o que falten, o que no se puedan utilizar por otros motivos.

7.5.1.3 Salvo disposiciones contrarias del ADR, la descarga no deberá efectuarse si los mismos controles anteriores manifiestan faltas que puedan poner en peligro la seguridad o la protección de la descarga.

7.5.1.4 Según las disposiciones especiales de 7.3.3 ó 7.5.11, de conformidad con las indicaciones de las columnas (17) y (18) de la tabla A del capítulo 3.2, determinadas mercancías peligrosas no deberán expedirse más que como cargamento completo (véase definición en 1.2.1). Por este motivo las autoridades competentes pueden exigir que el vehículo o el gran contenedor utilizado para el transporte sea cargado en un solo lugar y descargado en un solo lugar.

7.5.1.5 Cuando se requieran flechas de orientación, los bultos y los sobreembalajes deberán colocarse de acuerdo con dichas marcas.

***NOTA*** *Las mercancías peligrosas líquidas deberán, siempre que sea factible, cargarse debajo de mercancías peligrosas secas.*

7.5.1.6 Todos los medios de contención deberán ser cargados y descargados conforme a los métodos de manejo para los cuales han sido concebidos y, cuando sea requerido, probados.

**7.5.2 Prohibiciones de cargamento en común**

7.5.2.1 Los bultos provistos de etiquetas de peligro distintas no deberán cargarse en común en el mismo vehículo o contenedor, a menos que la carga en común esté autorizada según la tabla siguiente sobre la base de las etiquetas de peligro que estén provistos.

***NOTA 1:*** *De conformidad con 5.4.1.4.2, deberán establecerse cartas de porte distintas para los envíos que no puedan ser cargados en común en el mismo vehículo o contenedor.*

***NOTA 2:*** *Para los bultos que contengan solo materias u objetos de la clase 1, provistos de una etiqueta de los modelos Nos 1, 1.4, 1.5 o 1.6, el cargamento en común está autorizado conforme al 7.5.2.2, cualesquiera que sean las otras etiquetas de peligro exigidas para estos bultos. La tabla del 7.5.2.1 solo se aplica si tales bultos son cargados con bultos que contengan materias u objetos de otras clases.*

| Nºs de las etiquetas | 1 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 2.1<br>2.2<br>2.3 | 3 | 4.1 | 4.1<br>+<br>1 | 4.2 | 4.3 | 5.1 | 5.2 | 5.2<br>+<br>1 | 6.1 | 6.2 | 7A,<br>7B,<br>7C | 8 | 9<br>9A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | véase 7.5.2.2 | | | | | | | | | | [d] | | | | | | | [b] |
| **1.4** | | | | | [a] | [a] | [a] | | [a] | [a] | [a] | [a] | | [a] | [a] | [a] | [a] | [a]<br>[b]<br>[c] |
| **1.5** | | | | | | | | | | | | | | | | | | [b] |
| **1.6** | | | | | | | | | | | | | | | | | | [b] |
| **2.1, 2.2, 2.3** | | [a] | | | X | X | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X |
| **3** | | [a] | | | X | X | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X |
| **4.1** | | [a] | | | X | X | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X |
| **4.1 +1** | | | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| **4.2** | | [a] | | | X | X | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X |
| **4.3** | | [a] | | | X | X | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X |
| **5.1** | [d] | [a] | | | X | X | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X |
| **5.2** | | [a] | | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| **5.2 + 1** | | | | | | | | | | | | X | X | | | | | |
| **6.1** | | [a] | | | X | X | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X |
| **6.2** | | [a] | | | X | X | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X |
| **7A, 7B, 7C** | | [a] | | | X | X | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X |
| **8** | | [a] | | | X | X | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X |
| **9, 9A** | [b] | [a]<br>[b]<br>[c] | [b] | [b] | X | X | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X |

*X Carga en común autorizada.*

[a] *Carga en común autorizada con las materias y objetos 1.4 S.*

[b] *Carga en común autorizada entre las mercancías de la clase 1 y los dispositivos de salvamento de la clase 9 (Nos. ONU 2990, 3072 y 3268).*

[c] *Cargamento en común autorizado entre los dispositivos pirotécnicos de seguridad de la división 1.4, grupo de compatibilidad G (N.° ONU 0503) y los dispositivos de seguridad de cebado eléctrico de la clase 9 (N.° ONU 3268).*

[d] *Carga en común autorizada entre los explosivos de voladura (con excepción del ONU 0083, explosivos para voladuras, Tipo C y el nitrato amónico (Nos. ONU 1942 y 2067) del nitrato amónico en emulsión, suspensión o gel (N.° ONU 3375) y nitratos de metales alcalinos y nitratos de metales alcalinotérreos con la condición de que el conjunto se considere como formado por explosivos para voladura de la clase 1 en lo que se refiere a placas, a la separación, la carga y la carga máxima admisible. Los nitratos de metales alcalinos incluyen nitrato de cesio (ONU 1451), nitrato de litio (ONU 2722), nitrato potásico (ONU 1486), nitrato de rubidio (ONU 1477) y nitrato sódico (ONU 1498). Los nitratos de metales alcalinotérreos, incluyen nitrato de bario (ONU 1446), nitrato de berilio (ONU 2464), nitrato cálcico (ONU 1454), nitrato de magnesio (ONU 1474) y nitrato de estroncio (ONU 1507).*

7.5.2.2 Los bultos que contengan materias u objetos de la clase 1, provistos de una etiqueta según los modelos números 1, 1.4, 1.5 ó 1.6, pero asignados a grupos de compatibilidad distintos, no deberán cargarse en común en el mismo vehículo o contenedor, a menos que la carga en común esté autorizada según la tabla siguiente para los grupos de compatibilidad correspondientes.

| Grupo de compatibilidad | A | B | C | D | E | F | G | H | J | L | N | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | X | | | | | | | | | | | |
| B | | X | | [a] | | | | | | | | X |
| C | | | X | X | X | | X | | | | [b c] | X |
| D | | [a] | X | X | X | | X | | | | [b c] | X |
| E | | | X | X | X | | X | | | | [b c] | X |
| F | | | | | | X | | | | | | X |
| G | | | X | X | X | | X | | | | | X |
| H | | | | | | | | X | | | | X |
| J | | | | | | | | | X | | | X |
| L | | | | | | | | | | [d] | | |
| N | | | [b c] | [b c] | [b c] | | | | | | [b] | X |
| S | | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X |

X *Carga en común autorizada.*

[a] *Los bultos que contengan objetos asignados al grupo de compatibilidad B y los bultos que contengan materias y objetos asignados al grupo de compatibilidad D, podrán cargarse en común sobre el mismo vehículo o contenedor, a condición de que se separen de manera que se impida cualquier transmisión de la detonación de objetos del grupo de compatibilidad B a materias u objetos del grupo de compatibilidad D. La separación debe asegurarse por medio de compartimentos separados o colocando uno de los dos tipos de explosivo en un sistema especial de contención. Cualquiera de los dos medios de separación debe aprobarse por la autoridad competente.*

[b] *No podrán transportarse conjuntamente categorías distintas de objetos de la división 1.6, grupo de compatibilidad N, como objetos de la división 1.6, grupo de compatibilidad N, a menos que se demuestre mediante prueba o por analogía que no existe ningún peligro suplementario de detonación por influencia entre dichos objetos. Por lo demás, deberán ser tratados como si pertenecieran a la división de peligro 1.1.*

[c] *Si se transportan objetos del grupo de compatibilidad N con materias u objetos de los grupos de compatibilidad C, D o E, los objetos del grupo de compatibilidad N deberán considerarse como si tuviesen las características del grupo de compatibilidad D.*

[d] *Los bultos que contengan materias y objetos del grupo de compatibilidad L, podrán cargarse en común en el mismo vehículo o contenedor con bultos que contengan el mismo tipo de materias u objetos de este mismo grupo de compatibilidad.*

7.5.2.3 Para la aplicación de las prohibiciones de cargamento en común en un mismo vehículo, no se tendrán en cuenta las materias contenidas en contenedores cerrados de paredes macizas. No obstante, las prohibiciones de cargamento en común previstas en 7.5.2.1 relativas al cargamento en común de bultos provistos de etiquetas conforme a los modelos números 1, 1.4, 1.5 ó 1.6 con otros bultos, y al 7.5.2.2 relativas al cargamento en común de materias y objetos explosivos de diferentes grupos de compatibilidad se aplicarán igualmente entre mercancías peligrosas contenidas en un contenedor y las otras mercancías peligrosas cargadas en el mismo vehículo, independientemente que estas últimas estén contenidas en uno o más contenedores distintos.

7.5.2.4 Está prohibido el cargamento en común de mercancías peligrosas embaladas en cantidades limitadas con todo tipo de materias y objetos explosivos, con la excepción de la división 1.4 y Nos. ONU 0161 y 0499.

**7.5.3** *(Reservado).*

**7.5.4 Precauciones relativas a las mercancías alimentarias, otros objetos de consumo y alimentos para animales**

Cuando sea aplicable la disposición especial CV28, en relación con una materia o de un objeto, de la columna (18) de la tabla A del capítulo 3.2, deberán adoptarse precauciones relativas a las mercancías alimentarias, otros objetos de consumo y alimentos para animales de la manera siguiente:

Los bultos, así como los envases o embalajes vacíos, sin limpiar, comprendidos los grandes embalajes y los grandes recipientes para granel (GRG/IBC), provistos de etiquetas según los modelos números 6.1 ó 6.2 y los provistos de etiquetas según el modelo N.º 9 conteniendo mercancías de los Nos. ONU 2212; 2315; 2590; 3151; 3152 o 3245, no deberán apilarse encima, o cargarse en proximidad inmediata, de bultos que se sepa que contienen mercancías alimentarias, otros objetos de consumo o alimentos para animales en los vehículos, en los contenedores y en los lugares de carga, descarga o transbordo.

Cuando estos bultos provistos de las etiquetas citadas se carguen en la proximidad inmediata de bultos que se sepa que contienen mercancías alimentarias, otros objetos de consumo o alimentos para animales, deberán separarse de estos últimos:

a) mediante tabiques de paredes macizas. Los tabiques deberán tener la misma altura que los bultos provistos de las etiquetas citadas;

b) por bultos que no estén provistos de etiquetas según los modelos números 6.1, 6.2 ó 9 o provistos de etiquetas según el modelo N.º 9, pero que no contengan mercancías de los Nos. ONU 2212; 2315; 2590; 3151; 3152 o 3245; o

c) por un espacio de 0,8 m como mínimo,

a menos que los bultos provistos de las etiquetas citadas tengan un embalaje suplementario o estén totalmente recubiertos (por ejemplo, por una lámina, un cartón de recubrimiento u otras medidas).

### 7.5.5 Limitación de las cantidades transportadas

7.5.5.1 Cuando las disposiciones siguientes o las disposiciones suplementarias del 7.5.11 se aplicarán según lo indicado en la columna (18) de la tabla A del capítulo 3.2, el hecho de que las mercancías peligrosas estén contenidas en uno o varios contenedores no afecta a las limitaciones de peso por unidad de transporte establecidas por estas disposiciones.

#### 7.5.5.2 *Limitaciones relativas a las materias y objetos explosivos*

7.5.5.2.1 *Materias y cantidades transportadas*

El peso neto total, en kg., de materia explosiva (o, en el caso de los objetos explosivos, el peso neto total de materia explosiva contenida en el conjunto de objetos) que puede transportarse en una unidad de transporte está limitado conforme a las indicaciones de la tabla siguiente (véase también el 7.5.2.2 en lo que concierne a las prohibiciones de carga en común).

**Peso neto máximo admisible, en kg., de materia explosiva contenida en las mercancías de la clase 1, por unidad de transporte**

| Unidad de transporte | División | 1.1 | | 1.2 | 1.3 | 1.4 | | 1.5 y 1.6 | Embalaje/envases vacíos y sin limpiar |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Grupo de compatibilidad | 1.1A | Diferentes a 1.1A | | | Diferentes a 1.4S | 1.4S | | |
| EX/II[a] | | 6,25 | 1.000 | 3.000 | 5.000 | 15.000 | Ilimitada | 5.000 | Ilimitada |
| EX/III[a] | | 18,75 | 16.000 | 16.000 | 16.000 | 16.000 | Ilimitada | 16.000 | Ilimitada |

[a] *Para la descripción de los vehículos EX/II y EX/III, véase la parte 9.*

7.5.5.2.2 Cuando las materias y objetos de diferentes divisiones de la clase 1 se carguen en una misma unidad de transporte, respetándose las prohibiciones de carga en común del 7.5.2.2, la carga debe tratarse en su totalidad como si perteneciera a la división más peligrosa (en el orden 1.1, 1.5, 1.2, 1.3, 1.6, 1.4). En cualquier caso, no se tendrá cuenta del peso neto de materias explosivas del grupo de compatibilidad S desde el punto de vista de la limitación de las cantidades transportadas.

Cando se transporten materias clasificadas en 1.5D, en una misma unidad de transporte, en común con materias u objetos de la división 1.2, toda la carga debe tratarse para el transporte como si perteneciera a la división 1.1.

7.5.5.2.3 *Transporte de explosivos en MEMU*

El transporte de explosivos en MEMU solo se permitirá si se cumplen las condiciones siguientes:

a) La autoridad competente deberá autorizar la operación de transporte en su territorio;

b) los explosivos embalados transportados deben estar limitados a los tipos y cantidades requeridos para la cantidad de materia a fabricar en la MEMU y, en todo caso, no excederá de:

- 200 kg. de explosivo del grupo de compatibilidad D; y
- un total de 400 unidades de detonadores, ensamblajes de detonador o mezcla de ambos,

a menos que la autoridad competente disponga lo contrario;

c) los explosivos embalados deberán ser transportados en compartimentos que cumplen los requisitos del 6.12.5;

d) ninguna otra mercancía peligrosa puede transportarse en el mismo compartimento de los explosivos embalados;

e) los explosivos embalados solo se cargarán sobre la MEMU una vez que la carga de otras mercancías peligrosas se ha completado e inmediatamente antes de su transporte;

f) cuando la carga en común este permitida entre los explosivos y las materias de la clase 5.1 (Nos. ONU 1942 y 3375), todos deben ser tratados como explosivos para voladuras de la clase 1 a efectos de la segregación, estiba y carga máxima admisible.

**7.5.5.3** ***Limitaciones relativas a los peróxidos orgánicos, a las materias autorreactivas y a las materias que polimerizan***

La cantidad máxima de peróxidos orgánicos de la clase 5.2 y de las materias autorreactivas de la clase 4.1 de los Tipos B, C, D, E o F o materias que polimerizan de la clase 4.1 se limita a 20.000 kg por unidad de transporte.

**7.5.6** *(Reservado).*

**7.5.7** **Manipulación y estiba**

7.5.7.1 Llegado el caso, el vehículo o contenedor deberá estar provisto de dispositivos propios para facilitar la estiba y la manipulación de las mercancías peligrosas. Los bultos que contengan mercancías peligrosas y objetos peligrosos sin embalaje deben estar estibados por medios capaces de retener las mercancías (tal como correas de sujeción, travesaños deslizantes, soportes regulables) en el vehículo o contenedor de manera que se impida, durante el transporte, todo movimiento susceptible de modificar la orientación de los bultos o de dañarse estos. Cuando las mercancías peligrosas son transportadas a un mismo tiempo que otras mercancías (por ejemplo, maquinaria pesada, cajones o jaulas), todas las mercancías deberán estar sólidamente o fuertemente sujetas en el interior de los vehículos o contenedores impidiendo que las mercancías peligrosas se derramen. Se puede igualmente evitar el movimiento de los bultos rellenando los huecos por medio de dispositivos de apuntalamiento o de blocaje y estiba. Cuando los elementos de estiba tales como flejes o cinchas sean utilizadas, no deberán apretarse hasta el punto de poder dañar o deformar los bultos[1]. Se considera que se satisfacen las disposiciones del presente párrafo cuando el cargamento está estibado conforme a la norma EN 12195-1:2010.

7.5.7.2 Los bultos no deberán apilarse, a menos que estén diseñados para ello. Cuando diferentes tipos de bultos que se hayan diseñado para apilarse se carguen juntos, deberá tenerse en cuenta la compatibilidad que existe entre ellos para apilarlos. Cuando sea necesario, se utilizarán dispositivos de estiba para impedir que los bultos apilados sobre otros bultos dañen a estos.

---

[1] *La información relativa a la estiba de mercancías peligrosas se encuentra en los capítulos 9 y 10 del Código de buenas prácticas OMI/OIT/CEPE-ONU para la carga de los cargamentos en los medios de transporte (Código CTU) y en el "Código Europeo de buenas prácticas concerniente a la carga de vehículos por carretera" publicado por la Comisión Europea. También están disponibles otras indicaciones de las autoridades competentes y los organismos de la industria.*

7.5.7.3 Durante la carga y la descarga, los bultos que contengan mercancías peligrosas deberán protegerse para que no resulten dañados.

***NOTA:*** *Deberá prestarse especial atención al manejo de los bultos durante los preparativos del transporte, el tipo de vehículo o contenedor en el que se van a transportar y el método de carga o de descarga para evitar que se dañen por arrastre con el suelo o un mal trato de los bultos.*

7.5.7.4 Las disposiciones de 7.5.7.1 se aplican igualmente a la carga y estiba de los contenedores, contenedores cisterna, cisternas portátiles y CGEM sobre los vehículos, así como a su descarga Cuando los contenedores cisterna, cisternas portátiles y CGEM no incluyan, por construcción, piezas de esquina tal y como se definen en la norma ISO 1496-1, Contenedores de la serie 1 - Especificaciones y ensayos - Parte 1: Contenedores para uso general, se comprobará que los sistemas empleados en dichos contenedores-cisterna, cisternas portátiles y CGEM sean compatibles con el sistema del vehículo y cumplan los requisitos impuestos en 9.7.3.

7.5.7.5 Queda prohibido a los miembros de la tripulación, abrir un bulto que contenga mercancías peligrosas.

**7.5.7.6** ***Carga de contenedores para granel flexibles***

7.5.7.6.1 Los contenedores para granel flexibles deberán ser transportados en un vehículo provisto de laterales y fondos rígidos, de una altura correspondiente, al menos a dos tercios de la altura del contenedor para granel flexible. El vehículo deberá estar equipado de una función de control de estabilidad del vehículo conforme a la serie de enmiendas 11 del Reglamento N.º 13[2].

***NOTA****: En el caso de carga de contenedores para granel flexibles en un vehículo o contenedor, una atención particular deberá estar incluida en las instrucciones relativas a la manipulación y la estiba de las materias peligrosas enunciadas en 7.5.7.1.*

7.5.7.6.2 Los contenedores para granel flexibles deberán ser estibadas por medio de dispositivos adecuados capaces de retener en el vehículo o contenedor de manera que prevengan, durante el transporte, todo movimiento susceptible de modificar la posición del contenedor para granel flexible o de causar daños a ellos mismos. Se puede, igualmente impedir el movimiento de los contenedores para granel flexibles rellenando los espacios vacíos con bolsas inflables, calzos o la estiba. Cuando los dispositivos de tensión, tales como bandas, cinchas o eslingas sean utilizados, no deberán estar demasiado apretados, al punto de dañar o deformar los contenedores para granel flexibles.

7.5.7.6.3 Los contenedores para granel flexibles no deberán ser apilados.

**7.5.8 Limpieza después de la descarga**

7.5.8.1 Después de la descarga de un vehículo o contenedor que haya contenido mercancías peligrosas embaladas, si se observa que los envases o embalajes han dejado escapar una parte de su contenido, deberá limpiarse lo antes posible, y en cualquier caso antes de cargar de nuevo el vehículo o contenedor.

Si la limpieza no puede realizarse en el mismo lugar, el vehículo o contenedor deberá transportarse, en condiciones de seguridad adecuadas, al lugar apropiado más próximo donde pueda realizarse la limpieza.

Las condiciones de seguridad se consideran adecuadas si se han adoptado medidas apropiadas para impedir una pérdida incontrolada de las mercancías peligrosas que se hayan escapado.

7.5.8.2 Los vehículos o contenedores que hayan contenido mercancías peligrosas a granel deberán, antes de proceder a cargarlos de nuevo, someterse a una limpieza adecuada, a menos que la nueva carga esté compuesta por la misma mercancía peligrosa que la carga precedente.

**7.5.9 Prohibición de fumar**

Durante la manipulación se prohíbe fumar cerca de los vehículos o contenedores y dentro de los mismos. Esta prohibición se aplica igualmente a los cigarrillos electrónicos y otros dispositivos similares.

---

[2] *Reglamento ONU N.º 13 (Prescripciones uniformes relativas a la homologación de los vehículos de las categorías M, N y O en lo que concierne al frenado).*

**7.5.10 Medidas a tomar para evitar la acumulación de cargas electroestáticas**

Cuando se trate de gases inflamables, líquidos que tienen un punto de inflamación igual o inferior a 60 ºC o del N.º ONU 1361, carbón o negro de carbón, grupo de embalaje II, se debe realizar, antes del llenado o del vaciado de las cisternas, una buena conexión eléctrica entre el chasis del vehículo, la cisterna portátil o el contenedor cisterna y la tierra. Además, se limitará la velocidad de llenado.

**7.5.11 Disposiciones suplementarias relativas a clases o mercancías particulares**

Además de las disposiciones de las secciones 7.5.1 a 7.5.10, se aplicarán las siguientes disposiciones cuando en la columna (18) de la tabla A del capítulo 3.2 así se indique.

CV1 1) Queda prohibido:

a) Cargar y descargar en un emplazamiento público en el interior de núcleos urbanos sin permiso especial de las autoridades competentes.

b) Cargar y descargar en un emplazamiento público, fuera de los núcleos urbanos sin haber advertido al respecto a las autoridades competentes, a menos que estas operaciones estén justificadas por un motivo grave que tenga relación con la seguridad.

2) Si por algún motivo debieran efectuarse operaciones de manipulación en un emplazamiento público, se separarán, teniendo en cuenta sus etiquetas, las materias y objetos de naturaleza diferente.

CV2 1) Antes de proceder a la carga, deberá procederse a una limpieza minuciosa del interior del vehículo o del contenedor.

2) Se prohíbe el empleo de fuego o de llama desnuda en los vehículos que transportan las mercancías y en su proximidad, así como durante la carga y descarga.

CV3 Véase el 7.5.5.2

CV4 Las materias y objetos del grupo de compatibilidad L solo podrán transportarse como cargamento completo.

CV5 a CV8 *(Reservados).*

CV9 Los bultos no deben arrojarse o golpearse.

Los recipientes deben estibarse en los vehículos o contenedores de modo que no puedan volcarse o caer.

CV10 Las botellas según la definición de 1.2.1 deben tumbarse en el sentido longitudinal o transversal del vehículo o del contenedor. No obstante, las situadas cerca de la pared transversal de la parte delantera deben colocarse en sentido transversal.

Las botellas cortas y de gran diámetro (unos 30 cm o más) podrán colocarse longitudinalmente, con los dispositivos de protección de las válvulas orientados hacia el centro del vehículo o del contenedor.

Las botellas que sean suficientemente estables o que se transporten en dispositivos adecuados que las protejan contra cualquier vuelco, podrán colocarse de pie.

Las botellas tumbadas se calzarán, sujetarán o fijarán de manera segura y apropiada de modo que no se puedan mover.

CV11 Los recipientes se colocarán siempre en la posición para la que hayan sido construidos e irán protegidos frente a toda avería que pueda ser producida por otros bultos.

CV12 Si los objetos se cargan sobre palets, y éstos se apilan, cada fila de palets se debe repartir uniformemente sobre la fila inferior, intercalando, si es preciso, un material de resistencia apropiada.

CV13 Cuando se produzca una fuga de materias y éstas se derramen dentro del vehículo o contenedor, éstos sólo se reutilizarán después de limpiarse a fondo y, en su caso,

desinfectarse o descontaminarse. Se controlarán las mercancías y objetos transportados en el mismo vehículo o contenedor por si se hubieran contaminado.

CV14 Las mercancías deben estar protegidas contra la exposición directa de los rayos del sol y del calor durante el transporte.

Los bultos sólo deberán depositarse en lugares frescos y bien ventilados, lejos de fuentes de calor.

CV15 Véase el 7.5.5.3

CV16 a CV19 *(Reservados)*.

CV20 Las disposiciones del capítulo 5.3 y las disposiciones especiales del 7.1.7.4.7 y del 7.17.4.8, así como la disposición especial V1 del capítulo 7.2 no serán aplicables a condición de que la materia se embale según los métodos de embalaje OP1 u OP2 de la instrucción de embalaje P520 del 4.1.4.1, según sea el caso, y de que la cantidad total de materias a las que se aplica esta derogación no supere a 10 kg. por unidad de transporte.

CV21 La unidad de transporte debe inspeccionarse minuciosamente antes de la carga.

Antes del transporte el transportista debe ser informado de:

- las instrucciones sobre el funcionamiento del sistema de refrigeración incluyendo, si es el caso, una lista de suministradores de materias refrigerantes disponibles a lo largo de la ruta;
- procedimientos que deban seguirse en caso de fallo de la regulación de la temperatura.

En el caso de regulación de temperatura según los métodos descritos en 7.1.7.4.5 b) al d), se debe transportar una cantidad suficiente de refrigerante no inflamable (por ejemplo nitrógeno líquido o nieve carbónica), incluyendo un margen razonable para los posibles retrasos, a menos que se garantice un medio de reabastecimiento.

Los bultos deben estar estibados de modo que sean fácilmente accesibles.

La temperatura de regulación prescrita, deberá mantenerse durante toda la operación de transporte, incluida la carga y la descarga, así como las paradas eventuales intermedias.

CV22 Los bultos deben disponerse de forma que se asegure una temperatura uniforme de la carga, permitiendo una circulación de aire en el interior del espacio reservado a la carga. Si el contenido de un vehículo o de un gran contenedor sobrepasa los 5.000 kilos de materias sólidas inflamables, materias que polimerizan y/o de peróxidos orgánicos, la carga debe repartirse en cargas de 5.000 kilos como máximo, separadas por espacios de aire mínimos de 0,05 m.

CV23 Se deben tomar medidas especiales durante la manipulación de los bultos con el fin de evitar el contacto de éstos con el agua.

CV24 Antes de la carga, se limpiarán escrupulosamente vehículos y contenedores y, en particular, se quedarán libres de cualquier resto de combustible (paja, heno, papel, etc.).

CV25 Queda prohibido utilizar materiales fácilmente inflamables para estibar los bultos.

1) Los bultos deberán ir colocados de forma que sean fácilmente accesibles.
2) Si deben transportarse bultos a una temperatura ambiente que no exceda los 15 °C o refrigerados, esta temperatura deberá mantenerse durante la descarga o el almacenamiento.
3) Los bultos deben almacenarse en lugares frescos, alejados de fuentes de calor.

CV26 Las partes de madera de un vehículo o contenedor que hayan estado en contacto con estas materias deben retirarse y quemarse.

CV27 1) Los bultos deben colocarse de forma que sean fácilmente accesibles.

2) En el caso de que bultos deban transportarse refrigerados, debe mantenerse la continuidad de la cadena de frío en la descarga o durante el almacenamiento.

3) Los bultos deben depositarse en lugares frescos, alejados de fuentes de calor.

CV28 Véase el 7.5.4.

CV29 a CV32 *(Reservados).*

CV33 ***NOTA 1:*** *Un "grupo crítico" es un grupo de personas del público razonablemente homogéneo con respecto a su exposición para una fuente de radiación y una vía de exposición dadas y a la característica de los individuos que reciban la dosis efectiva o la dosis equivalente (según los casos) más alta por esa vía de exposición de esa fuente.*

***NOTA 2:*** *"Una persona del público" significa en un sentido general, cualquier individuo de la población excepto, cuando está expuesto profesionalmente o médicamente.*

***NOTA 3:*** *Un(os) "trabajador (trabajadores)" es cualquier persona que trabaja, a jornada completa, a tiempo parcial o temporalmente, para un patrón y a quién se le han reconocido derechos y deberes respecto a la protección radiológica ocupacional.*

1) Segregación

1.1) Los bultos, sobreembalajes, contenedores y cisternas que contengan materias radiactivas y materias radiactivas no embaladas deben estar separados durante el transporte:

a) de los trabajadores que ocupan de manera regular las zonas de trabajo:

i) conforme a la tabla A más abajo indicada, o
ii) por distancias calculadas en base a un criterio para la dosis de 5mSv por año y de valores prudentes para los parámetros de los modelos;

***NOTA:*** *Los trabajadores que son objeto de una vigilancia individual a los fines de protección radiológica, no deberán ser tomados en cuenta a los fines de separación.*

b) de los miembros del público, en las zonas normalmente accesibles al público:

i) conforme a la tabla A más abajo indicada, o
ii) por una distancia calculada en base a un criterio de 1mSv por año y de valores prudentes para los parámetros de los modelos;

c) de las películas fotográficas sin revelar y de las sacas de correos:

i) conforme a la tabla B siguiente; o
ii) por una distancia calculada en base a un criterio de exposición de estas películas a la radiación durante el transporte de materias radiactivas de 0,1 mSv por envío de una de esas películas; y

***NOTA:*** *Se considera que las sacas postales contienen películas y placas fotográficas sin revelar, y que deben, por consiguiente, ser separadas de la misma manera de las materias radiactivas.*

d) de cualquier otra mercancía peligrosa, conforme al 7.5.2.

**Tabla A: Distancias mínimas entre los bultos de la categoría II-AMARILLA o la categoría III-AMARILLA y las personas**

| **Suma de los índices de transporte no superior a** | **Duración de la exposición por año (horas)** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **zonas donde personas del público tienen normalmente acceso** | | **zonas de trabajo normalmente ocupadas** | |
| | 50 | 250 | 50 | 250 |

| | Distancia de separación en metros, sin material pantalla | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 1 | 3 | 0,5 | 1 |
| 4 | 1,5 | 4 | 0,5 | 1,5 |
| 8 | 2,5 | 6 | 1,0 | 2,5 |
| 12 | 3 | 7,5 | 1,0 | 3 |
| 20 | 4 | 9,5 | 1,5 | 4 |
| 30 | 5 | 12 | 2 | 5 |
| 40 | 5,5 | 13,5 | 2,5 | 5,5 |
| 50 | 6,5 | 15,5 | 3 | 6,5 |

**Tabla B: Distancias mínimas entre los bultos de la categoría II-AMARILLA y de la categoría III-AMARILLA y los bultos que lleven la etiqueta "FOTO" o las sacas postales**

| **Número total de bultos no superior a** | | **Suma total de los índices de transporte no superior a** | **Duración del transporte o del almacenamiento, en horas** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CATEGORÍA | | | 1 | 2 | 4 | 10 | 24 | 48 | 120 | 240 |
| III-AMARILLA | II-AMARILLA | | Distancias mínimas en metros | | | | | | | |
| | | 0,2 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| | | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 |
| | 1 | 1 | 0,5 | 0,5 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 7 |
| | 2 | 2 | 0.5 | 1 | 1 | 1,5 | 3 | 4 | 7 | 9 |
| | 4 | 4 | 1 | 1 | 1,5 | 3 | 4 | 6 | 9 | 13 |
| | 8 | 8 | 1 | 1,5 | 2 | 4 | 6 | 8 | 13 | 18 |
| 1 | 10 | 10 | 1 | 2 | 3 | 4 | 7 | 9 | 14 | 20 |
| 2 | 20 | 20 | 1,5 | 3 | 4 | 6 | 9 | 13 | 20 | 30 |
| 3 | 30 | 30 | 2 | 3 | 5 | 7 | 11 | 16 | 25 | 35 |
| 4 | 40 | 40 | 3 | 4 | 5 | 8 | 13 | 18 | 30 | 40 |
| 5 | 50 | 50 | 3 | 4 | 6 | 9 | 14 | 20 | 32 | 45 |

1.2) Los bultos y sobreembalajes de categoría II-AMARILLA o III-AMARILLA no deben ser transportados en compartimentos ocupados por viajeros, excepto si se trata de compartimentos exclusivamente reservados a los escoltas especialmente encargados de vigilar estos bultos o sobreembalajes.

1.3) La presencia de cualquier persona distinta de los miembros de la tripulación no debe ser autorizada en vehículos que transporten bultos, sobreembalajes o contenedores que lleven etiquetas de categoría II-AMARILLA o III-AMARILLA.

2) *Límite de actividad*

La actividad total en un vehículo para el traslado de material LSA(BAE)o SCO(OCS) en bultos industriales de tipo 1 (tipo IP-1), de tipo 2 (tipo IP-2) o de tipo 3 (tipo IP-3) o no embalados no debe sobrepasar los límites indicados en la tabla C siguiente. En el caso de (OCS-III), podrán rebasarse los límites que figuran en la tabla C a continuación siempre que en el plan de transporte figuren las precauciones que deben tomarse durante el transporte para obtener un grado global de seguridad al menos equivalente al que se alcanzaría si se hubieran aplicado dichos límites.

**Tabla C:Límites de actividad para los vehículos que contienen material LSA(BAE) O SCO(OCS) en bultos industriales o no embaladas**

| **Naturaleza de las materias u objetos** | **Límite de actividad por vehículos** |
|---|---|
| LSA-I(BAE_I) | Ningún límite |
| LSA-II (BAE-II) y LSA-III(BAE_III) Sólidos no combustibles | Ningún límite |
| LSA-II(BAE-II) y LSA-III(BAE_III) Sólidos combustibles y todos los líquidos y gases | 100 $A_2$ |
| SCO(OCS) | 100 $A_2$ |

3) *Estiba durante el transporte y almacenamiento en transito*

3.1) Los envíos deben estar estibados de manera segura.

3.2) Siempre que el flujo térmico medio en la superficie no exceda de 15 $W/m^2$ y que las mercancías que se encuentren en la proximidad inmediata no estén embalada en sacos, se podrá transportar o almacenar un bulto o sobreembalaje junto con otras mercancías embaladas, sin que sea preciso adoptar precauciones particulares de estiba, a menos que la autoridad competente las exija expresamente en el certificado de aprobación.

3.3) A la carga de contenedores y grupos de bultos, sobreembalajes, montados sobre vehículos, se aplicarán las disposiciones siguientes:

a) Salvo en caso de uso exclusivo, y para los envíos de material LSA-I(BAE-I), el número total de bultos, sobreembalajes y contenedores en el interior de un mismo vehículo debe estar limitado de manera que la suma total de los índices de transporte en el vehículo no sobrepase los valores indicados en la tabla D siguiente;

b) La tasa de dosis en las condiciones de transporte rutinario no deberá exceder de 2 mSv/h en ningún punto de la superficie externa del vehículo o contenedor, ni de 0,1 mSv/h a 2 m de distancia de la superficie externa del vehículo o contenedor, excepto cuando se trate de remesas transportadas exclusivamente, en cuyo caso los límites de la tasa de dosis en torno al vehículo se indican en (3.5) b) y c);

c) La suma total de los índices de seguridad con respecto a la criticidad en un contenedor y abordo de un vehículo no debe sobrepasar los valores indicados en el tabla E siguiente.

**Tabla D: Límites del índice de transporte para los contenedores y vehículos no en la modalidad de uso exclusivo**

| Tipo de contenedor o de vehículo | Límite de la suma total de los índices de transporte en un contenedor o en un vehículo |
|---|---|
| Pequeño contenedor | 50 |
| Gran contenedor | 50 |
| Vehículo | 50 |

**Tabla E: Límites del índice de seguridad con respecto a la criticidad para los contenedores y vehículos que contienen sustancias fisionables**

| Tipo de contenedor o de vehículo | Límite de la suma total de los índices de seguridad-criticidad | |
|---|---|---|
| | No en la modalidad de uso exclusivo | En la modalidad de uso exclusivo |
| Pequeño contenedor | 50 | No aplicable |
| Gran contenedor | 50 | 100 |
| Vehículo | 50 | 100 |

3.4) Los bultos o sobreembalajes que tengan un índice de transporte superior a 10 o los envíos que tengan un índice de seguridad con respecto a la criticidad superior a 50 solo deben ser transportados en la modaliodad de uso exclusivo.

3.5) Tratándose de envíos según la modalidad del uso exclusivo, la tasa de dosis no debe sobrepasar de:

a) 10 mSv/h en cualquier punto de la superficie exterior de cualquier bulto o sobreembalaje, y sólo podrá exceder de 2 mSv/h cuando:

i) en las condiciones rutinarias de transporte el vehículo esté equipado con un recinto cerrado que impida a las personas no autorizadas acceder al interior del recinto;

ii) se hayan adoptado disposiciones para inmovilizar el bulto o sobreembalaje, de modo que éste permanezca en la misma posición en el interior del vehículo en las condiciones rutinarias del transporte; y

iii) no se realicen operaciones de carga ni descarga entre el principio y el fin de la expedición;

b) 2 mSv/h en cualquier punto de las superficies exteriores del vehículo, comprendidas las superiores e inferiores, o cuando se trate de un vehículo descubierto en cualquier punto de los planos verticales proyectados a partir de los bordes exteriores del vehículo, en la superficie superior de carga y en la superficie externa inferior del vehículo; y

c) 0,1 mSv/h en cualquier punto situado a 2 m de los planos verticales constituidos por las superficies laterales externas del vehículo o, cuando la carga se transporte en vehículo descubierto, en cualquier punto situado a 2 m de los planos verticales proyectados a partir de los bordes del vehículo.

4) *Requisitos complementarios en relación al transporte y almacenamiento en tránsito de las* sustancias *fisionables.*

4.1) Los grupos de bultos, sobreembalajes y contenedores que contengan sustancias fisionables, almacenadas en tránsito en cualquier área de almacenaje, deben limitarse de modo que la suma total de los ISC del grupo no supere 50. Cada grupo deben ser almacenados de modo que quede una separación mínima de 6 m de otros grupos de estos tipos.

4.2) Cuando la suma total de los índices de seguridad con respecto a la criticidad en un vehículo o un contenedor sobrepase 50, en las condiciones previstas en la tabla E anterior, el almacenaje será tal que se garantice una distancia mínima de 6 m con respecto a otros grupos de bultos, sobreembalajes o contenedores que contengan sustancias fisionables o de otros vehículos que transporten materias radiactivas.

4.3) Las sustancias fisionables que satisfagan alguna de las disposiciones enunciadas en 2.2.7.2.3.5 a) a f) deberán satisfacer las prescripciones siguientes:

a) Solo se permite una de las disposiciones enunciadas en 2.2.7.2.3.5 a) a f) por envío;

b) Solo se permite una materia fisionable aprobada en los bultos clasificados conforme al 2.2.7.2.3.5 f) por envío, a menos que múltiples materias estén autorizadas en el certificado de aprobación;

c) Las sustancias fisionables en bultos clasificados conforme al 2.2.7.2.3.5 c) deberán ser transportadas en un envío que no contenga más de 45 g de nucleídos fisionables;

d) Las sustancias fisionables en bultos clasificados conforme al 2.2.7.2.3.5 d) deberán ser transportadas en un envío que no contenga más de 15 g de nucleídos fisionables;

e) Las sustancias fisionables embaladas o no, que están clasificadas conforme al 2.2.7.2.3.5 e), deberán ser transportadas bajo la modalidad de uso exclusivo en un vehículo que contenga, como máximo, 45 g de nucleídos fisionables.

5) *Bultos dañados o que presenten fugas, bultos contaminados*

5.1) Si se constata o si se sospecha que un bulto está dañado o presenta fugas, el acceso a los bultos estará limitado y una persona cualificada debe, si es posible, evaluar la magnitud de la contaminación y la tasa de dosis del bulto en cuestión. La evaluación debe realizarse sobre el/los bulto/s, el vehículo, los lugares de carga y descarga y llegado el caso sobre las otras materias que han sido transportadas en el vehículo. En caso necesario deben ser tomadas medidas adicionales destinadas a proteger a las personas, los bienes y el medio ambiente según las disposiciones establecidas por la autoridad competente, para reducir al máximo posible las consecuencias de la fuga o daños y remediarlos.

5.2) Los bultos dañados o cuya fuga de contenido radiactivo sobrepase los límites permitidos para las condiciones normales de transporte, pueden ser transferidos provisionalmente a un lugar adecuado bajo control, y no podrán volver a utilizarse hasta que se hayan reparado, o reintegrado a su estado inicial y descontaminado.

5.3) Los vehículos y el material utilizado habitualmente para el transporte de materias radiactivas, deberán ser revisados periódicamente para determinar el nivel de contaminación. La frecuencia de estas verificaciones estará en función de la probabilidad de contaminación y del volumen de materias radiactivas transportadas.

5.4) Salvo lo indicado en las disposiciones del párrafo (5.5), todo vehículo, equipamiento o parte de los mismos, que haya resultado contaminado más allá de los límites especificados en 4.1.9.1.2 durante el transporte de materias radiactivas, o cuya tasa de dosis en la superficie sobrepase 5 μSv/h, debe ser descontaminado cuanto antes por personal cualificado, y no debe ser reutilizado a menos que se respeten las condiciones siguientes:

a) La contaminación transitoria no debe sobrepasar los límites especificados en 4.1.9.1.2;
b) La tasa de dosis resultante de la contaminación fija no debe sobrepasar 5 uSv/h en la superficie.

5.5) Los contenedores o vehículos utilizados únicamente para el transporte de materias radiactivas no embaladas bajo la modalidad de uso exclusivo se exceptuarán de las disposiciones enunciadas en 4.1.9.1.4 y del párrafo (5.4) anterior únicamente en lo que se refiere a las superficies interiores y solamente mientras permanezcan en dicho uso exclusivo específico.

6) *Otras disposiciones*

Cuando un envío no se pueda entregar, hay que colocar este envío en un lugar seguro e informar a la autoridad competente lo antes posible recabando instrucciones sobre las acciones a tomar.

CV34 Antes del transporte de un recipiente a presión, se debe asegurar que no hay un aumento de presión debido a una generación eventual de hidrógeno.

CV35 Si se utilizan sacos como embalajes simples, la distancia que los separa debe ser suficiente para permitir una buena disipación del calor.

CV36 Los bultos se cargarán preferiblemente en vehículos descubiertos o ventilados o en contenedores abiertos o ventilados. Si esto no es posible y los bultos se cargan en otros vehículos cubiertos o contenedores cerrados, se impedirá el intercambio de gases entre el compartimento de carga y la cabina del conductor, y las puertas de carga de estos vehículos o contenedores se marcarán como se indica a continuación, con un tamaño de letra de al menos 25 mm de altura:

"ATENCIÓN
SIN VENTILACIÓN
ABRIR CON CUIDADO"

Esto se redactará en una lengua que el expedidor juzgue apropiada. Para los Nos. ONU 2211 y 3314, esta marca no será necesaria si el vehículo o contenedor esté ya marcado conforme a la disposición especial 965 del código IMDG[3].

---

[3] *Marca de advertencia incluyendo la inscripción "ATENCION – PUEDE CONTENER VAPORES INFLAMABLES" con un tamaño de letra de, por lo menos, 25 mm de altura, colocada en cada punto de acceso en un lugar donde sea fácilmente vista para las personas que abran el medio de transporte o que entren en su interior.*

CV37 Estos subproductos deberán ser enfriados a temperatura ambiente antes de su carga, a menos que hubieran sido calcinados para elevar la humedad. Los vehículos y contenedores que contengan un cargamento a granel deberán estar correctamente ventilados y protegidos contra toda entrada de agua durante el trayecto. Las puertas de carga de los vehículos cubiertos y de los contenedores cerrados deberán estar marcadas como sigue, con letras de, al menos, 25 mm de altura:

"ATENCIÓN
MEDIO DE CONTENCIÓN CERRADO
ABRIR CON PRECAUCIÓN"

Esto se redactará en una lengua que el expedidor juzgue apropiada.

# ANEJO B

# DISPOSICIONES RELATIVAS AL MATERIAL DE TRANSPORTE Y AL TRANSPORTE

# PARTE 8

# Disposiciones relativas a las tripulaciones, al equipamiento y a la explotación de los vehículos y a la documentación

## CAPÍTULO 8.1

## DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LAS UNIDADES DE TRANSPORTE Y AL MATERIAL DE A BORDO

### 8.1.1 Unidades de transporte

Una unidad de transporte cargada de mercancías peligrosas, en ningún caso podrá llevar más de un remolque (o semirremolque).

### 8.1.2 Documentos de a bordo

8.1.2.1 Además de los documentos requeridos por otros reglamentos, se deberán llevar a bordo de la unidad de transporte los documentos siguientes:

a) los documentos de transporte previstos en el 5.4.1 que cubran todas las mercancías peligrosas;

b) las instrucciones escritas previstas en el 5.4.3;

c) *(reservado)*.

d) un documento de identificación con fotografía por cada miembro de la tripulación, conforme al 1.10.1.4.

8.1.2.2 En caso de que las disposiciones del ADR prevean su establecimiento, se deberán también llevar a bordo de la unidad de transporte:

a) el certificado de aprobación indicado en el 9.1.3 para cada unidad de transporte o elemento de la misma;

b) el certificado de formación del conductor, tal como se dispone en el 8.2.1;

c) una copia de la aprobación de la autoridad competente, cuando este prevista en 5.4.1.2.1 c) o d) o en 5.4.1.2.3.3.

8.1.2.3 Las instrucciones escritas previstas en el 5.4.3 deberán mantenerse al alcance de la mano.

8.1.2.4 *(Suprimido)*.

### 8.1.3 Placas y señalización naranja

Toda unidad de transporte que transporte mercancías peligrosas deberá ir provista de etiquetas y de una señalización de color naranja, conforme al capítulo 5.3.

### 8.1.4 Medios de extinción de incendios

8.1.4.1 El cuadro siguiente indica las disposiciones mínimas para los extintores de incendio portátiles adaptados a las clases de inflamabilidad[1] A, B y C, aplicables a las unidades de transporte que transporten mercancías peligrosas, excepto las indicadas en el 8.1.4.2.

| (1) **Masa máxima admisible de la unidad de transporte** | (2) **Número mínimo de extintores** | (3) **Capacidad mínima total por unidad de transporte** | (4) **Extintor adaptado a un incendio en el compartimento motor o la cabina - al menos un extintor con una capacidad mínima de:** | (5) **Disposiciones relativas al/los extintor/es suplementarios - al menos un extintor con una capacidad mínima de:** |
|---|---|---|---|---|
| ≤ 3,5 toneladas | 2 | 4 kg. | 2 kg. | 2 kg. |
| > 3,5 toneladas ≤7,5 toneladas | 2 | 8 kg. | 2 kg. | 6 kg. |
| > 7,5 toneladas | 2 | 12 kg. | 2 kg. | 6 kg. |
| La capacidad se entiende para un aparato conteniendo polvo (en el caso de otro agente extintor aceptable, la capacidad deberá ser equivalente) | | | | |

[1] *Para la definición de las clases de inflamabilidad, dirigirse a la norma EN 2:1992+A1:2004 Clases de fuego.*

8.1.4.2 Las unidades de transporte que transporten mercancías peligrosas conforme al 1.1.3.6 deberán ir provistas de un extintor de incendios portátil adaptado a las clases de inflamabilidad[1] A, B y C, con una capacidad mínima de 2 kg. de polvo (o de capacidad correspondiente para otro agente extintor aceptable).

8.1.4.3 Los extintores deberán estar adaptados para la utilización en un vehículo y cumplir las disposiciones pertinentes de la norma EN 3 Extintores de incendio portátiles, Parte 7 (EN 3-7:2004 + A1: 2007).

Si el vehículo está equipado, para luchar contra el incendio del motor, con un dispositivo fijo, automático o fácil de poner en marcha, no será necesario que el extintor portátil esté adaptado a la lucha contra un incendio del motor. Los agentes extintores contenidos en los extintores con que va provista la unidad de transporte deberán ser tales, que ni puedan desprender gases tóxicos en la cabina de conducción, ni tampoco al verse influidos por el calor de un incendio.

8.1.4.4 Los extintores de incendio portátiles conformes con las disposiciones de 8.1.4.1 u 8.1.4.2 deberán ir provistos de un precinto que permita comprobar que no han sido utilizados.

Los extintores de incendios deberán ser objeto de inspecciones, de acuerdo con las normas nacionales autorizadas, con el fin de garantizar su funcionamiento con total seguridad Deberán llevar una marca de conformidad con una norma reconocida por una autoridad competente, así como una marca que indique la fecha (mes, año) de la próxima inspección o la fecha límite de utilización.

8.1.4.5 Los extintores de incendios deberán estar instalados a bordo de la unidad de transporte de manera que sean fácilmente accesibles para la tripulación. Su instalación deberá protegerlos de los efectos climáticos de modo que sus capacidades operacionales no se vean afectadas. Durante el transporte, la fecha prescrita en 8.1.4.4 no debe ser sobrepasada.

### 8.1.5 Equipamiento diverso y equipos de protección personal

8.1.5.1 Cada unidad de transporte que lleve mercancías peligrosas deberá ir equipada con los elementos de protección general y personal de acuerdo con el apartado 8.1.5.2. Deberán seleccionarse los elementos del equipo de acuerdo con la etiqueta de peligro de las mercancías cargadas. Los números de las etiquetas se pueden identificar mediante el documento de transporte.

8.1.5.2 Toda unidad de transporte debe tener a bordo el equipamiento siguiente:

- un calzo por vehículo, de dimensiones apropiadas a la masa bruta máxima admisible del vehículo y del diámetro de las ruedas;
- de dos señales de advertencia autoportantes;
- líquido para el lavado de los ojos[2]; y

para cada miembro de la tripulación del vehículo:

- un chaleco o ropa fluorescente (semejante por ejemplo al descrito en la norma europea EN ISO 20471);
- un aparato de iluminación portátil conforme a las disposiciones del 8.3.4;
- un par de guantes de protección; y
- un equipo de protección ocular (por ejemplo, gafas protectoras).

8.1.5.3 Equipamiento adicional requerido para ciertas clases:

- una máscara de evacuación de emergencia[3] por cada miembro de la tripulación a bordo de la unidad de transporte para las etiquetas de peligro números 2.3 o 6.1;
- una pala[4];
- un obturador de entrada al alcantarillado[4];
- un recipiente colector[4].

---

1 *Para la definición de las clases de inflamabilidad, dirigirse a la norma EN 2:1992+A1:2004 Clases de fuego.*

2 *No se requiere para las etiquetas de peligro números 1, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2 y 2.3.*

3 *Por ejemplo, una máscara de evacuación de emergencia con un filtro combinado de gas/polvo del tipo A1B1E1K1-P1 o A2B2E2K2-P2 que sea similar a la que se describe en el estándar EN 14387:2004 + A1:2008.*

4 *Sólo se requiere para las materias sólidas o líquidas con etiquetas de peligro números 3, 4.1, 4.3, 8 o 9.*

## CAPÍTULO 8.2

## DISPOSICIONES RELATIVAS A LA FORMACIÓN DE LA TRIPULACIÓN DEL VEHÍCULO

### 8.2.1 Campo de aplicación y disposiciones generales relativas a la formación de los conductores

8.2.1.1 Los conductores de vehículos que transporten mercancías peligrosas deberán disponer de un certificado expedido por la autoridad competente que acredite que han participado en un curso de formación y que han superado un examen sobre los requisitos particulares que han de cumplirse durante el transporte de mercancías peligrosas.

8.2.1.2 Los conductores de los vehículos que transporten mercancías peligrosas deberán asistir a un curso básico de formación. La formación se realizará en forma de un curso aprobado por la autoridad competente. Sus principales objetivos son sensibilizar a los conductores de los peligros que surgen en el transporte de mercancías peligrosas y para darles información básica indispensable para reducir al mínimo la probabilidad de un incidente y, si alguno les sobreviniera, para que puedan tomar las medidas necesarias para su propia seguridad y la del público, así como para la protección del medio ambiente y para limitar los efectos del incidente. Esta formación, que incluirá ejercicios prácticos individuales, deberá, como formación básica para todas las categorías de conductores, incluir al menos las materias mencionadas en el 8.2.2.3.2. La autoridad competente podrá autorizar que los cursos de formación básica se limite a determinadas mercancías peligrosas o para una clase específica o clases. Estos cursos de formación básica restringida no dan derecho a seguir la formación descrita en el 8.2.1.4

8.2.1.3 Los conductores de vehículos o MEMU que transporten mercancías peligrosas en cisternas fijas o desmontables de capacidad superior a **1** $m^3$, los conductores de vehículos batería con una capacidad total superior a 1 $m^3$ y los conductores de vehículos o MEMU que transporten mercancías peligrosas en contenedores cisterna, en cisternas portátiles o CGEM con una capacidad individual superior a 3 $m^3$ en una unidad de transporte deberán asistir a un curso de formación especializada para el transporte en cisternas que incluya, como mínimo, las materias relacionadas en el 8.2.2.3.3. La autoridad competente podrá aprobar cursos de especialización para el transporte en cisternas limitado a determinadas mercancías peligrosas o para una clase específica o clases. Estos cursos de formación de especialización restringida para el transporte en cisternas no dan derecho a seguir la formación descrita en 8.2.1.4.

8.2.1.4 Los conductores de vehículos que transporten materias u objetos de la clase 1, distintos de las materias y objetos de la división 1.4, grupo de compatibilidad S o de la clase 7 deberán haber seguido un curso de especialización que incluya, como mínimo, los temas definidos en el 8.2.2.3.4 u 8.2.2.3.5, según el caso.

8.2.1.5 Todos los cursos de formación, los ejercicios prácticos, los exámenes, así como el cometido de las autoridades competentes, deberán satisfacer las disposiciones del 8.2.2.

8.2.1.6 Todos los certificados de formación que cumplan los requisitos de esta sección expedidos de conformidad con 8.2.2.8 por la autoridad competente de una Parte contratante, deberá ser aceptado durante su período de validez, por las autoridades competentes del resto de las Partes contratantes.

### 8.2.2 Disposiciones especiales relativas a la formación de los conductores

8.2.2.1 Los conocimientos teóricos y prácticos indispensables se impartirán por medio de cursos de formación teórica y de ejercicios prácticos. Se controlarán por medio de un examen.

8.2.2.2 El organismo de formación deberá garantizar que los formadores estén al día y tengan en cuenta los últimos desarrollos en las reglamentaciones y en las disposiciones de formación relativas al transporte de las mercancías peligrosas. La enseñanza debe ser práctica. El programa de formación será establecido de acuerdo con la autorización contemplada en el 8.2.2.6, sobre los temas que figuran en 8.2.2.3.2 al 8.2.2.3.5. La formación deberá comprender también los ejercicios prácticos individuales (véase 8.2.2.3.8).

#### 8.2.2.3 *Estructura de la formación*

8.2.2.3.1 La formación se realizará en forma de un curso de formación básica y, cuando proceda cursos de formación especializada. Cursos de formación básica y cursos de especialización se puede

administrar en forma de cursos de formación integral, llevado a cabo a la misma vez y por el mismo organismo de formación.

8.2.2.3.2 El curso de formación básico deberá incluir, al menos, las materias siguientes:

a) Disposiciones generales aplicables al transporte de mercancías peligrosas;

b) Principales tipos de peligro;

c) Información relativa a la protección del medio ambiente por el control de la transferencia de residuos;

d) Medidas de prevención y de seguridad adecuadas a los distintos tipos de peligro;

e) Comportamiento tras un accidente (primeros auxilios, seguridad vial, conocimientos básicos relativos a la utilización de los equipos de protección, instrucciones escritas, etc.);

f) Marcado, etiquetado, inscripciones y paneles naranja;

g) Lo que el conductor de un vehículo deberá hacer o abstenerse de hacer, durante el transporte de mercancías peligrosas;

h) Objeto y funcionamiento del equipamiento técnico de los vehículos;

i) Prohibiciones de cargamento en común en un mismo vehículo o en un contenedor;

j) Precauciones a tomar durante la carga y descarga de las mercancías peligrosas;

k) Informaciones generales relativas a la responsabilidad civil;

l) Información sobre las operaciones de transporte multimodal;

m) Manipulación y estiba de bultos;

n) Restricciones de tráfico en los túneles e instrucciones sobre el comportamiento en los túneles (prevención de incidentes, la seguridad, las medidas a tomar en caso de incendio o en otras situaciones de emergencia, etc.);

o) Responsabilidad con la seguridad.

8.2.2.3.3 El curso de especialización para el transporte en cisternas deberá incluir, al menos, las materias siguientes:

a) Comportamiento en marcha de los vehículos, incluyendo los movimientos de la carga;

b) Disposiciones especiales relativas a los vehículos;

c) Conocimiento teórico general de los distintos dispositivos de llenado y vaciado;

d) Disposiciones suplementarias específicas relativas a la utilización de estos vehículos (certificados de aprobación, marcas de aprobación, etiquetado y paneles naranjas, etc.).

8.2.2.3.4 El curso de especialización para el transporte de materias y objetos de la clase 1, deberá incluir al menos las materias siguientes:

a) Peligro inherentes a las materias y objetos explosivos y pirotécnicos;

b) Disposiciones particulares relativas al cargamento en común de materias y objetos de la clase 1.

8.2.2.3.5 El curso de especialización para el transporte de materias radiactivas de la clase 7 deberá incluir al menos las materias siguientes:

a) Peligro inherentes a las radiaciones ionizantes;

b) Disposiciones particulares relativas al embalaje, manipulación, al cargamento en común y a la estiba de materias radiactivas;

c) Disposiciones especiales a tomar en caso de accidente en el que estén involucradas materias radiactivas.

8.2.2.3.6 Las sesiones de enseñanza, en principio, tendrán una duración de 45 minutos.

8.2.2.3.7 Normalmente, cada jornada del curso no deberá abarcar más de un máximo de ocho sesiones de enseñanza.

8.2.2.3.8 Los ejercicios prácticos individuales deberán establecerse dentro del marco de la formación teórica y deberán abarcar, al menos, los primeros auxilios, la lucha contra incendios y que hacer en caso de incidente y de accidente.

**8.2.2.4** ***Programa de formación inicial***

8.2.2.4.1 La duración mínima de la parte teórica de cada curso de formación inicial o parte del curso integral deberá dividirse como se indica a continuación:

| | |
|---|---|
| Curso de formación básico | 18 sesiones de enseñanza |
| Curso de especialización para el transporte en cisternas | 12 sesiones de enseñanza |
| Curso de especialización para el transporte de materias y objetos de la clase 1 | 8 sesiones de enseñanza |
| Curso de especialización para el transporte de materias radiactivas de la clase 7 | 8 sesiones de enseñanza |

Para los cursos de formación básica y cursos de especialización para el transporte en cisternas, las sesiones de formación adicionales se requieran para los trabajos prácticos mencionados en 8.2.2.3.8, y variarán en función del número de conductores que asistan al curso de formación.

8.2.2.4.2 La duración total del curso de formación integral que determine la autoridad competente, deberá mantener la duración del curso de formación básico y del curso de formación especializada para el transporte en cisternas, pero puede complementada con cursos de especialización abreviados para las clases 1 y 7.

**8.2.2.5** ***Programa de reciclaje***

8.2.2.5.1 La formación de reciclaje impartida a intervalos regulares tendrá como objetivo actualizar los conocimientos de los conductores; deberá tratar sobre las novedades, técnicas o jurídicas, o relativas a las materias a transportar.

8.2.2.5.2 La duración de la formación de reciclaje, incluyendo los ejercicios prácticos individuales deberán ser de al menos dos días para los cursos de formación integral, o para los cursos de formación individuales, al menos la mitad de la duración prevista en 8.2.2.4.1 para los cursos de formación básico inicial o para los cursos de especialización inicial correspondientes.

8.2.2.5.3 Un conductor puede sustituir un curso de formación y el examen de reciclaje por un curso de formación inicial y el correspondiente examen.

**8.2.2.6** ***Aprobación de la formación***

8.2.2.6.1 Los cursos de formación deberán ser aprobados por la autoridad competente.

8.2.2.6.2 Esta aprobación se concederá previa a una solicitud por escrito.

8.2.2.6.3 La solicitud de aprobación deberá ir acompañada de los documentos siguientes:

a) Un programa de formación detallado precisando las materias a impartir e indicando el plan de ejecución y los métodos de enseñanza considerados;

b) Las cualificaciones y áreas de actividad de los profesores;

c) Información sobre los locales donde se realizarán los cursos y sobre los materiales pedagógicos, así como sobre los medios disponibles para los ejercicios prácticos;

d) Las condiciones de participación en los cursos, por ejemplo, el número de participantes.

8.2.2.6.4 La autoridad competente deberá organizar el marco de la formación y de los exámenes.

8.2.2.6.5 La autoridad competente dará la aprobación por escrito y a reserva de las condiciones siguientes:

a) La formación se impartirá conforme a los documentos que acompañen a la solicitud;

b) La autoridad competente se reservará el derecho de enviar personas autorizadas para asistir y supervisar los cursos de formación y a los exámenes;

c) La autoridad competente deberá ser informada con tiempo de las fechas y lugares de cada curso de formación;

d) Se podrá retirar la autorización si no se cumplimentan las condiciones de otorgamiento.

8.2.2.6.6 El documento de aprobación deberá indicar si los cursos en cuestión son cursos de formación básica o de especialización, o si son cursos de formación inicial o de reciclaje y si se limitan a mercancías peligrosas específicas o de una o más clases.

8.2.2.6.7 Si, después de haber recibido la aprobación para un curso de formación, el organismo de formación considerara proponer modificaciones sobre los detalles contenidos en la misma, el organismo en cuestión deberá solicitarlo previamente dirigiéndose a la autoridad competente, y en particular, si se tratara de modificaciones relativas al programa de formación.

**8.2.2.7** ***Exámenes***

8.2.2.7.1 *Exámenes del curso básico inicial*

8.2.2.7.1.1 Una vez concluida la formación básica, incluso los ejercicios prácticos, se deberá someter a examen.

8.2.2.7.1.2 En el examen, el candidato deberá demostrar que posee los conocimientos, la inteligencia y las cualificaciones necesarias para ejercer la profesión de conductor de vehículos que transporten de mercancías peligrosas, tal como se prevé en el curso de formación básico.

8.2.2.7.1.3 A tal efecto, la autoridad competente deberá preparar una batería de preguntas referentes a los temas resumidos en el 8.2.2.3.2. Las preguntas que se incluyan en el examen deberán extraerse de esta batería. Los candidatos no podrán conocer las preguntas elegidas antes del examen.

8.2.2.7.1.4 Los cursos de formación integral podrán ser objeto de un examen único.

8.2.2.7.1.5 Cada autoridad competente deberá supervisar las modalidades del examen; incluidos, en su caso, la infraestructura y la organización si deben ser efectuados exámenes electrónicos, conforme al párrafo 8.2.2.7.1.8.

8.2.2.7.1.6 Los exámenes serán escritos o una combinación de escrito y oral. Los candidatos deberán responder al menos a 25 preguntas por escrito para el curso de formación básico. Si el examen se debe a un curso de formación de reciclaje, los candidatos deberán responder al menos a 15 preguntas por escrito. El examen tendrá una duración mínima de 45 y 30 minutos respectivamente. Las preguntas pueden tener un grado variable de dificultad y ser afectadas por una valoración diferente.

8.2.2.7.1.7 Los exámenes deberán ser vigilados. La posibilidad de manipulación o fraude deberá ser excluida en todo lo posible. Deberá asegurarse la autentificación del candidato. Los documentos de examen deberán ser registrados y conservados bajo forma impresa o en un fichero electrónico.

8.2.2.7.1.8 Los exámenes escritos podrán ser efectuados, en todo o en parte, bajo la forma de exámenes electrónicos, las respuestas serán registradas y evaluadas con la ayuda de técnicas electrónicas de tratamiento de datos, por todo ello se deberán cumplir las condiciones siguientes:

a) El material informático y el software deberán ser verificados y aceptados por la autoridad competente;

b) El buen funcionamiento técnico deberá estar asegurado. Se tomarán disposiciones en lo que concierne a las formas de poder proseguir el examen en caso de mal funcionamiento de los dispositivos y la aplicación. Los dispositivos periféricos no deberán disponer de ningún sistema de asistencia (como por ejemplo una función de búsqueda electrónica); el equipo suministrado no deberá permitir a los candidatos comunicarse con otros aparatos durante el examen;

c) Las contribuciones finales de cada candidato deberán ser registradas. La determinación de los resultados deberá ser transparente;

d) Los dispositivos electrónicos no podrán ser utilizados salvo que sean facilitados por el organismo examinador. El candidato no podrá en ningún caso introducir datos suplementarios en los dispositivos electrónicos suministrados; solo se podrá responder a las preguntas propuestas.

8.2.2.7.2 *Exámenes de los cursos especialización para el transporte en cisternas o para el transporte de materias y objetos de la clase 1 o materias radiactivas de la clase 7*

8.2.2.7.2.1 El candidato que haya superado el examen del curso de formación básica y haya seguido el curso de especialización para el transporte en cisternas, el transporte de materias y objetos explosivos de la clase 1 o el transporte de materias radiactivas de la clase 7, estará autorizado para presentarse al examen correspondiente a la formación.

8.2.2.7.2.2 Este examen deberá tener lugar y ser supervisado en iguales condiciones que las indicadas en el 8.2.2.7.1. La batería de preguntas deberá incluir los temas resumidos en el 8.2.2.3.3, 8.2.2.3.4 ó 8.2.2.3.5, según corresponda.

8.2.2.7.2.3 Cada examen de especialización constará de 15 preguntas escritas, como mínimo. Si el examen se debe a un curso de formación de reciclaje, los candidatos deberán responder como mínimo 10 preguntas escritas. Estos exámenes deben tener una duración de al menos 30 y 20 minutos respectivamente.

8.2.2.7.2.4 Si el examen se basa en un curso de formación básica restringida, el examen del curso de formación especializada estará limitado para el mismo campo de aplicación.

**8.2.2.8** ***Certificado de formación del conductor***

8.2.2.8.1 El certificado conforme al 8.2.1.1 deberá expedirse:

a) después de completar un curso de formación básica, a condición de que el candidato haya superado el examen conforme al 8.2.2.7.1;

b) en su caso, después de completar un curso de especialización para el transporte en cisternas, el transporte de materias y objetos explosivos de la clase 1 o el de materias radiactivas de la clase 7 o después de haber adquirido los conocimientos contemplados en las disposiciones especiales S1 y S11 del capítulo 8.5, a condición de que el candidato haya superado el examen conforme al 8.2.2.7.2;

c) en su caso, tras la finalización de un curso de formación básico restringido o de un curso de especialización restringido para el transporte en cisternas, siempre que el candidato haya superado con éxito el examen de conformidad con 8.2.2.7.1 o 8.2.2.7.2. El certificado expedido deberá indicar claramente su ámbito de aplicación de validez limitado para las mercancías peligrosas o clase(s) en cuestión.

8.2.2.8.2 El período de validez de la formación del conductor es de cinco años a partir de la fecha en que el conductor ha superado el examen de formación inicial básica o el examen de formación integral inicial.

El certificado deberá renovarse si el conductor aporta la prueba de haber seguido una formación de reciclaje conforme al 8.2.2.5 y si ha superado el examen conforme al 8.2.2.7, en los siguientes casos:

a) En los doce meses anteriores a la fecha de expiración del certificado. La autoridad competente expedirá un nuevo certificado, válido durante cinco años, cuyo período de validez se iniciará con la fecha de expiración del certificado anterior.

b) Antes de los doce meses anteriores a la fecha de expiración del certificado. La autoridad competente expedirá un nuevo certificado, válido durante cinco años, cuyo período de validez comenzará a partir de la fecha en que se haya aprobado el examen de reciclaje.

Cuando un conductor amplía el alcance de su certificado durante el período de validez, al cumplir con los requisitos de 8.2.2.8.1 (b) y (c), el período de validez del nuevo certificado seguirá siendo el del certificado anterior. Cuando un conductor haya superado un examen de formación especializada, la especialización será válida hasta la fecha de expiración del certificado.

8.2.2.8.3 El certificado tendrá el diseño del modelo que figura en 8.2.2.8.5. Sus dimensiones serán conforme a la norma ISO 7810:2003 ID-1 y deberá ser de plástico. El color será blanco con letras en negro. En él se incluirá una característica de seguridad adicional, como un holograma, la impresión ultravioleta o patrones de garantía.

8.2.2.8.4 El certificado deberá estar redactado en el idioma o en uno de los idiomas del país de la autoridad competente que haya expedido el certificado. Si ninguno de estos idiomas es el inglés, francés o alemán, el título del certificado, el título del punto 8 y los títulos en la parte posterior también se redactarán en inglés, francés o alemán.

8.2.2.8.5 *Modelo de certificado de formación para los conductores de vehículos que transporten mercancías peligrosas*

**Anverso**

**ADR - CERTIFICADO DE FORMACION DEL CONDUCTOR**

* *

(Insertar la fotografía del conductor) *

1. (N.º DE CERTIFICADO) *
2. (APELLIDO(S)) *
3. (NOMBRE)*
4. (FECHA DE NACIMIENTO dd/mm/aaaa) *
5. (NACIONALIDAD)*
6. (FIRMA DEL TITULAR) *
7. (ORGANISMO QUE EXPIDE EL CERTIFICADO) *
8. VALIDO HASTA: (dd/mm/aaaa) *

**Reverso**

**VALIDO PARA LA O LAS CLASES O LOS N.º ONU:**

| **CISTERNAS:** | **DISTINTO DE CISTERNAS** |
|---|---|
| 9. (Clase o número(s) ONU) * | 10. (Clase o número(s) ONU) * |

* Remplazar el texto por los datos que procedan.

** Signo distintivo utilizado en los vehículos en el tráfico internacional (para las Partes del Convenio de 1968 sobre circulación por carretera o la Convención de 1949 sobre circulación por carretera, según lo notificado al Secretario General de la Organización de las Naciones Unidas, respectivamente, de conformidad con el artículo 45 (4) o el anexo 4 de los convenios citados).

8.2.2.8.6 Las partes contratantes deberán facilitar a la secretaría de la CEPE-ONU un ejemplo-tipo de cada certificado que emitan a nivel nacional, de acuerdo con la presente sección. Asimismo, deberán facilitar notas explicativas que permitan verificar la conformidad de los certificados con el ejemplo-tipo proporcionado. La secretaría publicará la información recibida en su página web.

**8.2.3 Formación de todo el personal, distinto de los conductores que posean un certificado conforme al 8.2.1, relacionados con el transporte de mercancías peligrosas por carretera**

Toda persona cuyas funciones tengan relación con el transporte de mercancías peligrosas por carretera deberá haber recibido, conforme al capítulo 1.3, una formación acerca de las disposiciones que regulan el transporte de estas mercancías, adaptada a su responsabilidad y cometido. Esta disposición se aplicará, por ejemplo, al personal empleado por el transportista o el expedidor, al personal que efectúe la carga y descarga de las mercancías peligrosas, al personal que trabaje para las agencias de transporte, agencias consignatarias y los conductores que no posean un certificado conforme al 8.2.1, que participen en el transporte de mercancías peligrosas por carretera.

## CAPÍTULO 8.3

## DISPOSICIONES VARIAS A OBSERVAR POR LA TRIPULACIÓN DEL VEHÍCULO

### 8.3.1 Viajeros

Aparte de los miembros de la tripulación, se prohíbe transportar viajeros en las unidades de transporte que contengan mercancías peligrosas.

### 8.3.2 Utilización de los aparatos de extinción de incendios

Los miembros de la tripulación del vehículo deberán saber utilizar los aparatos de extinción de incendios.

### 8.3.3 Prohibición de abrir los bultos

Se prohíbe que el conductor o un acompañante abran bultos que contengan mercancías peligrosas.

### 8.3.4 Aparatos de iluminación portátiles

Los aparatos de iluminación utilizados no deberán presentar ninguna superficie metálica capaz de producir chispas.

### 8.3.5 Prohibición de fumar

Durante las manipulaciones, se prohíbe fumar en la proximidad de los vehículos y dentro de los mismos. Esta prohibición se aplica igualmente a los cigarrillos electrónicos y otros dispositivos semejantes.

### 8.3.6 Funcionamiento del motor durante la carga o la descarga

A reserva de los casos en que la utilización del motor fuera necesaria para el funcionamiento de las bombas o de otros mecanismos que aseguren la carga o descarga del vehículo, y/o la ley del país en que se encuentre el vehículo permita tal utilización, se deberá parar el motor durante las operaciones de carga y descarga.

### 8.3.7 Utilización del freno de estacionamiento y de los calzos de ruedas

Todos los vehículos que transporten mercancías peligrosas deben tener el freno de mano accionado en el estacionamiento. Se impedirá a los remolques sin dispositivos de frenado que se desplacen aplicando como mínimo un calzo de rueda tal y como se describe en el apartado 8.1.5.2.

### 8.3.8 Utilización de conectores

En el caso de una unidad de transporte equipada con un sistema de frenos antibloqueo, que consista en un vehículo a motor y un remolque cuya masa máxima sea superior a 3,5 toneladas, las conexiones, a las que hace referencia la subsección 9.2.2.6, deberán mantener conectados al vehículo tractor y al remolque en todo momento durante el transporte.

## CAPÍTULO 8.4

## DISPOSICIONES RELATIVAS A LA VIGILANCIA DE LOS VEHÍCULOS

8.4.1 Los vehículos que transporten mercancías peligrosas en las cantidades indicadas en las disposiciones especiales S1 (6) y S14 a la S24 del capítulo 8.5 para una mercancía determinada, de acuerdo con la columna (19) de la tabla A del capítulo 3.2 permanecerán vigilados, o bien se podrán estacionar, sin vigilancia, en un depósito o en las dependencias de una fábrica que ofrezca total garantía de seguridad. Si estas posibilidades de estacionamiento no existieran, el vehículo, después de que se hayan tomado las medidas de seguridad apropiadas, se podrá estacionar apartado, en un lugar que responda a las condiciones designadas por las letras a), b) o c) a continuación:

a) un aparcamiento vigilado por un encargado que deberá haber sido informado de la naturaleza de la carga y del lugar en que se encuentre el conductor;

b) un aparcamiento público o privado en el que el vehículo no pueda correr riesgo de ser dañado por otros vehículos; o

c) un espacio libre apropiado apartado de las carreteras públicas importantes y de lugares habitados, y que no sea lugar de paso o de reunión frecuentado por el público.

Los aparcamientos autorizados según b), se utilizarán únicamente a falta de los que se contemplan en a), y los que se describen en c) no se podrán utilizar más que a falta de los que se definen en las letras a) y b).

8.4.2 Las MEMU cargadas deben ser objeto de vigilancia, a falta de lo cual se debe aparcar en un almacén o en las dependencias de una fábrica que ofrezca todas las garantías de seguridad. Las MEMU vacías y sin limpiar están exentos de esta disposición.

## CAPÍTULO 8.5

## DISPOSICIONES SUPLEMENTARIAS RELATIVAS A LAS CLASES O A LAS MERCANCÍAS PARTICULARES

Además de las disposiciones de los capítulos 8.1 al 8.4, cuando se indique en la columna (19) de la tabla A del capítulo 3.2, se aplicarán las siguientes disposiciones al transporte de las materias u objetos a los que atañan. En caso de contradicción con las disposiciones de los capítulos 8.1 al 8.4, prevalecerán las disposiciones del presente capítulo.

**S1**: **Disposiciones relativas al transporte de materias y objetos explosivos (clase 1)**

**(1)** ***Formación especial de los conductores de vehículos***

Si, en cumplimiento de otras reglamentaciones en vigor en un país Parte contratante, el conductor hubiera seguido ya una formación equivalente bajo un régimen diferente o con un fin diferente, que abarcará los temas definidos en el 8.2.2.3.4, podrá ser dispensado, en parte o en su totalidad, del curso de especialización.

**(2)** ***Acompañante (Escolta)***

La autoridad competente de un país Parte contratante del ADR podrá exigir, a cargo del transportista, la presencia de un acompañante a bordo del vehículo, si las reglamentaciones nacionales lo prevén así.

**(3)** ***Prohibición de fumar, fuego o de llama desnuda***

Se prohíbe fumar, hacer uso del fuego o de la llama desnuda, en los vehículos que transporten materias y objetos de la clase 1 o en su proximidad, así como durante la carga y descarga de tales materias y objetos. Esta prohibición se aplica igualmente a los cigarrillos electrónicos y otros dispositivos semejantes.

**(4)** ***Lugares de carga y descarga***

a) Se prohíbe la carga y descarga en un lugar público, en el interior de las poblaciones, de las materias y objetos de la clase 1, sin un permiso especial de las autoridades competentes;

b) Se prohíbe la carga y descarga en un lugar público, fuera de las poblaciones, de las materias y objetos de la clase 1, sin haber advertido de ello a las autoridades competentes, a menos que tales operaciones estuvieran justificadas por motivo grave relacionado con la seguridad;

c) Si, por alguna razón, las operaciones de manipulación se tuvieran que efectuar en un lugar público, se repararán, teniendo en cuenta sus etiquetas, de las materias y objetos de naturaleza diferente.

d) Cuando los vehículos que transporten materias u objetos de la clase 1 estén obligados a detenerse en un lugar público para efectuar operaciones de carga o descarga, se deberá mantener una separación mínima de 50 m entre los vehículos estacionados. Esta distancia no se aplicará a los vehículos que pertenezcan a la misma unidad de transporte.

**(5)** ***Convoyes***

a) Cuando los vehículos que transporten materias y objetos de la clase 1 circulen en convoy, se deberá guardar una distancia mínima de 50 m entre una unidad de transporte y la siguiente;

b) La autoridad competente podrá imponer disposiciones relativas al orden o a la composición de los convoyes.

**(6)** ***Vigilancia de los vehículos***

Las disposiciones del capítulo 8.4 solamente son aplicables cuando la masa neta total de las materias y objetos de la clase 1 transportadas en un vehículo exceda los límites especificados a continuación:

| | |
|---|---|
| Division 1.1: | 0 kg |
| Division 1.2: | 0 kg |
| División 1.3, materias y objetos explosivos del grupo de compatibilidad C: | 0 kg |
| División 1.3, materias y objetos explosivos que no sean del grupo de compatibilidad C: | 50 kg |
| División 1.4, materias y objetos que no sean los enumerados a continuación: | 50 kg |
| Division 1.5: | 0 kg |
| Division 1.6: | 50 kg |
| Materias y objetos de la División 1.4 afectados por los Nos. ONU 0104; 0237; 0255; 0267; 0289; 0361; 0365; 0366; 0440; 0441; 0455; 0456; 0500;0512 y 0513: | 0 kg |

En el cargamento en común, el límite más bajo aplicable a cualquiera de las materias u objetos transportados será utilizado para toda la carga.

Además, estas materias y objetos, cuando estén sujetos a las disposiciones de 1.10.3, deberán permanecer bajo una vigilancia constante conforme al plan de protección previsto en 1.10.3.2, con objeto de prevenir cualquier acción malintencionada y alertar al conductor y a las autoridades competentes en caso de pérdidas o de incendio.

Los embalajes vacíos sin limpiar estarán exentos de lo antedicho.

**(7) Cierre de vehículos**

Durante el transporte, se deberán cerrar las puertas y los paneles rígidos de los compartimentos de carga de vehículos EX/II y toda abertura de los compartimentos de carga de vehículos EX/III que transporten materias y objetos de clase 1, excepto en los períodos de carga y descarga.

**S2: Disposiciones suplementarias relativas al transporte de materias líquidas o gaseosas inflamables**

**(1)** ***Aparato de iluminación portátil***

Se prohíbe introducirse en el compartimento de carga un vehículo cubierto que transporte líquidos con un punto de inflamación que no supere 60 °C o materias u objetos inflamables de la clase 2, con aparatos de iluminación portátiles distintos de los diseñados y construidos de modo que no puedan inflamar los vapores o gases inflamables que se hubieran podido esparcir por el interior del vehículo.

**(2)** ***Funcionamiento de los aparatos de calefacción a combustión, durante la carga o la descarga***

Se prohíbe el funcionamiento de aparatos de calefacción a combustión en los vehículos FL (véase Parte 9) durante la carga y la descarga, así como en los lugares de carga.

**(3)** ***Medidas a tomar para evitar la acumulación de cargas electrostáticas***

Cuando se trate de vehículos FL (véase parte 9), se deberá realizar una buena conexión eléctrica entre el chasis del vehículo y la tierra, antes de proceder al llenado o vaciado de las cisternas. Además, se limitará la velocidad de llenado.

**S3: Disposiciones especiales relativas al transporte de materias infecciosas**

Las disposiciones de las columnas (2), (3) y (5) de la tabla del 8.1.4.1 y las disposiciones del 8.3.4 no son aplicables.

**S4:** Véase 7.1.7.

***NOTA:*** *Esta disposición S4 no se aplica a las materias contempladas en 3.1.2.6 si la estabilización se efectúa por adición de inhibidores químicos de modo que la TDAA sea superior a 50 °C. En este caso, se puede igualmente imponer la regulación de temperatura si ésta durante el transporte puede sobrepasar 55 °C.*

**S5: Disposiciones especiales comunes al transporte de materias radiactivas de la clase 7 en bultos exceptuados (Nos. ONU 2908; 2909; 2910 y 2911) únicamente.**

No serán aplicables las disposiciones relativas a las instrucciones escritas del 8.1.2.1 b) y de los 8.2.1, 8.3.1 y 8.3.4.

**S6:** **Disposiciones especiales comunes al transporte de materias radiactivas de la clase 7 que no vayan en bultos exceptuados.**

Las disposiciones del 8.3.1 no se aplicarán a los vehículos que no transporten más que bultos, sobreembalajes o contenedores que ostenten etiquetas de la categoría I –BLANCA.

Las disposiciones del 8.3.4 no serán aplicables, a condición de que no existan peligros subsidiarios.

**Otras disposiciones suplementarias o disposiciones especiales**

**S7:** *(Suprimido)*.

**S8:** Cuando una unidad de transporte lleve una carga superior a 2.000 kg de esta mercancía, las paradas por necesidades de servicio durante el transporte no deberán efectuarse, en la medida de lo posible, en la proximidad de lugares habitados o de lugares de reunión. En la proximidad de tales lugares, una parada no se podrá prolongar, más que con la autorización de las autoridades competentes.

**S9:** Durante el transporte de esta mercancía, las paradas por necesidades de servicio no deberán efectuarse, en la medida de lo posible, en la proximidad de lugares habitados o de lugares de reunión. En la proximidad de tales lugares, una parada no se podrá prolongar más que con la conformidad de las autoridades competentes.

**S10:** Durante los meses de abril a octubre, en caso de estacionamiento del vehículo, los bultos, si la legislación del país de estacionamiento lo prescribe, deberán protegerse eficazmente de la acción del sol, por ejemplo, por medio de toldos colocados a 20 cm como mínimo por encima de la carga.

**S11**: Si, por aplicación de otras reglamentaciones en vigor en un país Parte contratante, el conductor ya hubiera seguido una formación equivalente, bajo un régimen diferente o con un fin distinto, que incluya los temas definidos en el 8.2.2.3.5, podrá ser dispensado en parte o en su totalidad del curso de especialización.

**S12:** Si el número total de bultos que contienen las materias radiactivas transportadas no fuera superior a 10, y si la suma de los índices de transporte en el vehículo no fuera superior a 3, y no existieran peligros subsidiarios, no se aplicará la disposición del 8.2.1 referente a la formación para los conductores. Sin embargo, los conductores deberán recibir, en tal caso, una formación apropiada sobre los requisitos que regulan el transporte de materias radiactivas acorde con sus responsabilidades. Esta formación deberá sensibilizarles a los peligros de radiaciones que conlleva el transporte de materias radiactivas. La formación de esta sensibilización deberá acreditarse por medio de un certificado expedido por el empresario. Ver también 8.2.3.

**S13:** (*Suprimida)*.

**S14:** Las disposiciones del capítulo 8.4 relativas a la vigilancia de los vehículos se aplicarán a los vehículos que transportan estas mercancías independientemente de la cantidad transportada.

**S15:** Las disposiciones del capítulo 8.4 relativas a la vigilancia de los vehículos se aplicarán a los vehículos que transportan estas mercancías independientemente de la cantidad transportada. No obstante, no será necesario aplicar las disposiciones del capítulo 8.4 en el caso en que el compartimento cargado esté bloqueado con cerrojo o los bultos transportados se encuentren protegidos de alguna otra manera de cualquier descarga ilegal.

**S16:** Las disposiciones del capítulo 8.4 relativas a la vigilancia de los vehículos se aplicarán cuando la masa total de esta mercancía en el vehículo sobrepase 500 kg.

Además, los vehículos que transporten más de 500 kg de esta mercancía, cuando estén sujetos a las disposiciones de 1.10.3, deberán permanecer bajo una vigilancia constante conforme al plan de protección previsto en 1.10.3.2, para impedir cualquier acción malintencionada y para alertar al conductor y a las autoridades competentes en caso de pérdidas o incendio.

**S17:** Las disposiciones del capítulo 8.4 relativas a la vigilancia de los vehículos se aplicarán cuando la masa total de esta mercancía en el vehículo exceda de 1.000 kg.

**S18:** Las disposiciones del capítulo 8.4 relativas a la vigilancia de los vehículos se aplicarán cuando la masa total de esta mercancía en el vehículo exceda de 2.000 kg.

**S19:** Las disposiciones del capítulo 8.4 relativas a la vigilancia de los vehículos se aplicarán cuando la masa total de esta mercancía en el vehículo exceda de 5.000 kg.

**S20:** Las disposiciones del capítulo 8.4 relativas a la vigilancia de los vehículos se aplicarán cuando la masa o el volumen total de esta mercancía en el vehículo exceda de 10.000 kg. transportados en embalajes o 3.000 litros en cisternas.

**S21:** Las disposiciones del capítulo 8.4 relativas a la vigilancia de los vehículos se aplicarán a todas las materias, cualquiera que sea la masa. No obstante, no será necesario aplicar las disposiciones del capítulo 8.4 en los siguientes casos:

a) cuando el compartimento cargado se encuentre bloqueado con cerrojo, o los bultos transportados se encuentren protegidos de alguna otra manera de cualquier descarga ilegal; y
b) cuando el nivel de la dosis no sobrepase 5 μSv/h en cualquier punto accesible de la superficie del vehículo.

Además, estas mercancías, cuando estén sujetas a las disposiciones de 1.10.3, deberán permanecer bajo una vigilancia constante conforme al plan de protección previsto en 1.10.3.2, para impedir cualquier acción malintencionada y para alertar al conductor y a las autoridades competentes en caso de pérdidas o incendio.

**S22:** Las disposiciones del capítulo 8.4 relativas a la vigilancia de los vehículos se aplicarán cuando la masa o volumen total de estas mercancías en el vehículo exceda los 5.000 kg. transportadas en embalajes, o 3.000 litros en cisternas.

**S23** Las disposiciones del Capítulo 8.4 relativas a la vigilancia de los vehículos se aplicarán cuando esta mercancía se transporte a granel o en cisternas y la masa o el volumen total en el vehículo exceda los 3.000 kg o 3.000 litros, según sea aplicable.

**S24** Las disposiciones del Capítulo 8.4 relativas a la vigilancia de los vehículos se aplicarán cuando la masa total de estas mercancías en el vehículo exceda los 100 kg.

## CAPÍTULO 8.6

## RESTRICCIONES A LA CIRCULACIÓN DE LOS VEHÍCULOS QUE TRANSPORTEN MERCANCÍAS PELIGROSAS EN LOS TÚNELES DE CARRETERA

### 8.6.1 Disposiciones generales

Las disposiciones del presente capítulo se aplicarán cuando el paso de vehículos en los túneles de carretera sea objeto de restricciones conforme al 1.9.5.

### 8.6.2 Señalización en carretera que controlan al paso de los vehículos que transporten mercancías peligrosas

La categoría del túnel, afectado conforme al 1.9.5.1 que la autoridad competente ha asignado a un túnel de carretera, a los fines de restricción de la circulación de las unidades de transporte, transportando mercancías peligrosas, deberá estar indicado como sigue por medio de una señalización en carretera:

| Señalización | Categoría del túnel |
|---|---|
| Sin señalización | Categoría de túnel A |
| Señalización con un panel adicional con la letra B | Categoría de túnel B |
| Señalización con un panel adicional con la letra C | Categoría de túnel C |
| Señalización con un panel adicional con la letra D | Categoría del túnel D |
| Señalización con un panel adicional con la letra E | Categoría de túnel E |

### 8.6.3 Códigos de las restricciones en túneles

8.6.3.1 Las restricciones al transporte de mercancías peligrosas especificadas en los túneles están fundamentadas en los códigos de restricciones en túneles de las mercancías indicadas en la columna (15), de la Tabla A, del capítulo 3.2. Los códigos de restricciones en túneles figuran entre paréntesis en la parte baja de la casilla. Cuando "(-)" este indicada en lugar de uno de los códigos de restricción en túneles, las mercancías peligrosas no están sujetas a ninguna restricción en túneles. Para las mercancías peligrosas afectadas por los N.º ONU 2919 y 3331, las restricciones de paso en los túneles pueden sin embargo incluirse en el acuerdo especial aprobado por la o las autoridad/es competente/s en base al 1.7.4.2.

8.6.3.2 Cuando una unidad de transporte que contenga mercancías peligrosas afectadas de diferentes códigos de restricciones en túneles, el código de restricción en túnel más restrictivo será aplicable al conjunto del cargamento.

8.6.3.3 Las mercancías peligrosas transportadas de acuerdo 1.1.3 no son objeto de restricciones en túneles ni se tomarán en cuenta en la determinación de un código de restricción en túneles y no deberán tenerse en cuenta cuando se determine el código de restricción del túnel que se asigna a toda la carga de una unidad de transporte, excepto aquellos que deban llevar el marcado prescrito en el 3.4.13 sujeto al 3.4.14

### 8.6.4 Restricciones de paso de las unidades de transporte que transporten mercancías peligrosas en los túneles

Las restricciones de paso en los túneles deberán ser aplicadas:

- a las unidades de transporte para las cuales está prescrito un marcado según el 3.4.13 sujeto al 3.4.14, para el paso por túneles de la categoría E; y
- a las unidades de transporte para las cuales está prescrita una señalización naranja en el 5.3.2 conforme a las disposiciones de la tabla siguiente una vez que haya sido determinado el código de restricción en túnel que se asignará a toda la carga de la unidad de transporte.

| Código de restricción del túnel aplicable al conjunto de la carga de la unidad de transporte | Restricción |
|---|---|
| B | Prohibido el paso por túneles de la categoría B, C, D y E |
| B1000C | Transporte cuando la masa neta total de materia explosiva por unidad de transporte:<br>- sobrepase 1.000 kg. prohibido el paso por túneles de la categoría B, C, D y E;<br>- no sobrepase 1.000 kg. prohibido el paso por túneles de la categoría C, D y E |
| B/D | Transporte en cisternas: Prohibido el paso por túneles de categorías B, C, D y E;<br>Otros transportes: Prohibido el paso por túneles de categorías D y E |
| B/E | Transporte en cisternas: Prohibido el paso por túneles de categorías B, C, D y E;<br>Otros transportes: Prohibido el paso por túneles de categoría E |
| C | Prohibido el paso por túneles de la categoría C, D y E |
| C5000D | Transporte cuando la masa explosiva neta total por unidad de transporte<br>- sobrepase los 5.000 kg.: Prohibido el paso por túneles de categorías C, D y E;<br>- no sobrepase los 5.000 kg.: Prohibido el paso por túneles de categorías D y E |
| C/D | Transporte en cisternas: Prohibido el paso por túneles de categorías C, D y E;<br>Otros transportes: Prohibido el paso por túneles de categorías D y E |
| C/E | Transporte en cisternas: Prohibido el paso por túneles de categorías C, D y E;<br>Otros transportes: Prohibido el paso por túneles de categoría E |
| D | Prohibido el paso por túneles de la categoría D y E |
| D/E | Transporte a granel o en cisternas: Prohibido el paso por túneles de categoría D y E;<br>Otros transportes: Prohibido el paso por túneles de categoría E |
| E | Prohibido el paso por túneles de la categoría E |
| — | Paso autorizado por todos los túneles (para los N.º ONU 2919 y 3331, véase igualmente el 8.6.3.1) |

***NOTA 1:*** *Por ejemplo, el paso de una unidad de transporte, transportando pólvora sin humo, N.º ONU 0161, código de clasificación 1.3C, código de restricción en túneles C5000D, en cantidad equivalente a una masa neta total de materia explosiva de 3.000 kg. está prohibido en los túneles de la categoría D y E.*

***NOTA 2:*** *Las mercancías peligrosas embaladas en cantidades limitadas transportadas en contenedores o en unidades de transporte que lleven un marcado según el Código IMDG, no estarán sometidas a las restricciones de paso en los túneles de categoría E cuando la masa buta total de los bultos que contengan las mercancías peligrosas en cantidades limitadas no sobrepase 8 toneladas por unidad de transporte.*

# PARTE 9

# Disposiciones relativas a la construcción y a la aprobación de los vehículos

## CAPÍTULO 9.1

## CAMPO DE APLICACIÓN, DEFINICIONES Y DISPOSICIONES PARA LA APROBACIÓN DE LOS VEHÍCULOS

### 9.1.1 Campo de aplicación y definiciones

#### 9.1.1.1 *Campo de aplicación*

Las disposiciones de la Parte 9 se aplicarán a los vehículos de las categorías N y O, tal como se definen en el anejo 7 de la Resolución de conjunto acerca de la Construcción de vehículos (R.E.3)[1], destinados al transporte de mercancías peligrosas.

Estas disposiciones se aplican a los vehículos, principalmente en lo que concierne a su construcción, homologación de tipo, su aprobación ADR y las inspecciones anuales.

#### 9.1.1.2 *Definiciones*

A efectos de la Parte 9, se entiende por:

"Vehículo": cualquier vehículo, tanto si es completo, incompleto o completado, destinado al transporte de mercancías peligrosas por carretera;

"Vehículo EX/II" o Vehículo EX/III": un vehículo destinado al transporte de materias u objetos explosivos (clase 1);

"Vehículo FL":

a) un vehículo destinado al transporte de líquidos con un punto de inflamación que no sobrepase 60 °C (exceptuando los carburantes diésel que cumplan con la norma EN 590:2013 + A1:2017, el gasoil y aceite mineral para caldeo, ligero – N.º ONU 1202 – con un punto de inflamación definido en la norma EN 590:2013 + A1:2017) en cisternas fijas o desmontables con capacidad superior a 1 $m^3$ o en contenedores cisterna o cisternas portátiles de una capacidad individual superior a 3 $m^3$; o
b) un vehículo destinado al transporte de gases inflamables en cisternas fijas o desmontables con capacidad superior a 1 m3 o en contenedores cisterna, en cisternas portátiles o CGEM con capacidad individual superior a 3 m3;
c) un vehículo batería con capacidad superior a 1 $m^3$ destinado al transporte de gases inflamables; o
d) un vehículo destinado al transporte de peróxido de hidrógeno estabilizado o en solución acuosa estabilizada conteniendo más del 60 % de peróxido de hidrógeno (clase 5.1, N.º ONU 2015) en cisternas fijas o desmontables de una capacidad superior a 1 $m^3$ o en contenedores cisterna o cisternas portátiles de una capacidad individual superior a 3 $m^3$;

"Vehículo AT":

a) un vehículo distinto de un vehículo EX/III, o FL o una MEMU, destinado al transporte de mercancías peligrosas en cisternas fijas o desmontables con capacidad superior a 1 m3 o en contenedores cisterna, en cisternas portátiles o CGEM con capacidad individual superior a 3 m3 o en; o
b) un vehículo batería con capacidad superior a 1 m3 y que no sea un vehículo FL.

"MEMU": un vehículo que responda a la definición de Unidad móvil de fabricación de explosivos del 1.2.1;

"Vehículo completo": un vehículo enteramente acabado (por ejemplo, furgón, camión, tractor, remolque construido en una sola etapa);

"Vehículo incompleto": un vehículo que necesita acabarse en al menos una etapa posterior (por ejemplo, chasis-cabina, chasis de remolque);

---

1 *Documento de Naciones Unidas ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3.*

"Vehículo completado": un vehículo que resulta de un proceso de etapas múltiples (por ejemplo, chasis o chasis-cabina provisto de una carrocería);

"Vehículo homologado por tipo": un vehículo que se ha homologado conforme al Reglamento ONU N.º 105[2]

"Aprobación ADR": la certificación por la autoridad competente de una Parte contratante del ADR de que un vehículo destinado al transporte de mercancías peligrosas satisface las disposiciones técnicas pertinentes de esta Parte en tanto que vehículo EX/II, EX/III, FL o AT o una MEMU.

**9.1.2 Aprobación de los vehículos EX/II, EX/III, FL y AT y las MEMU**

***NOTA:*** *No se exigirá ningún certificado especial de aprobación para los vehículos distintos de los EX/II, EX/III, FL o AT y las MEMU, aparte de los prescritos por los reglamentos generales de seguridad aplicables habitualmente a los vehículos en su país de origen.*

**9.1.2.1** ***Generalidades***

Los vehículos EX/II, EX/III, FL o AT y las MEMU deben satisfacer las disposiciones técnicas pertinentes de esta Parte.

Los vehículos completos o complementados deberán ser objeto, por parte de la autoridad competente, de una primera revisión técnica según las disposiciones administrativas de este capítulo, para verificar la conformidad con las disposiciones técnicas pertinentes de los capítulos 9.2 a 9.8.

La autoridad competente podrá dispensar de la primera revisión técnica a una cabeza tractora por semirremolque homologado de tipo según el 9.1.2.2 para la que el fabricante, su representante acreditado o un organismo reconocido por la autoridad competente hayan emitido una declaración de conformidad con las disposiciones del capítulo 9.2.

La conformidad del vehículo debe certificarse con la emisión de un certificado de aprobación según 9.1.3.

Cuando los vehículos tengan que estar equipados con un sistema de frenado de resistencia, el constructor del vehículo o su representante, debidamente acreditado, deberá entregar una declaración de conformidad a las disposiciones pertinentes del anexo 5 del Reglamento ONU N.º 13[3]. Esta declaración se deberá presentar en la primera revisión técnica.

**9.1.2.2** ***Disposiciones para los vehículos homologados por tipo***

A petición del constructor o de su representante debidamente acreditado, los vehículos que deban ser objeto de aprobación ADR según 9.1.2.1, podrán ser objeto de una homologación de tipo por una autoridad competente. Las disposiciones técnicas pertinentes del capítulo 9.2, pueden considerarse respetadas si una autoridad competente emite un certificado de homologación de tipo conforme al Reglamento ONU N.º 105[2], a reserva de que las disposiciones del susodicho Reglamento correspondan a las del capítulo 9.2 de la presente Parte y que ninguna modificación del vehículo altere su validez. En el caso de las MEMU, la marca de homologación de tipo colocada de conformidad al Reglamento ECE N.º 105 puede identificar al vehículo ya sea como MEMU ya sea como EX/III. Las MEMU deben ser identificadas como tal en el certificado de aprobación expedido de conformidad con el 9.1.3.

Esta homologación de tipo, expedida por una Parte contratante, deberá ser aceptada por el resto de las Partes contratantes, como garantía de la conformidad del vehículo cuando el vehículo se someta individualmente a la revisión para la aprobación ADR.

En la revisión para la aprobación ADR de un vehículo complementado, sólo debe verificarse la conformidad con las disposiciones aplicables del capítulo 9.2 para las partes modificadas o añadidas al vehículo incompleto homologado por tipo.

---

[2] *Reglamento ONU N.º 105 (Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos destinados al transporte de mercancías peligrosas en lo referente a sus características particulares de construcción).*

[3] *Reglamento ONU N. º 13 (Prescripciones uniformes relativas a la homologación de vehículos de las categorías M, N, y O en lo que se refiere al frenado).*

**9.1.2.3** ***Revisión técnica anual***

Los vehículos EX/II, EX/III, FL y AT y las MEMU se deberán someter en su país de matriculación a una revisión técnica anual para verificar que responden a las disposiciones aplicables de la presente Parte y a las disposiciones generales de seguridad (frenos, alumbrado, etc.) de la reglamentación de su país de origen.

La conformidad de los vehículos debe certificarse ya sea por la extensión de validez del certificado de aprobación, ya sea por la emisión de un nuevo certificado de aprobación conforme al 9.1.3.

**9.1.3** **Certificado de aprobación**

9.1.3.1 La conformidad de los vehículos EX/II, EX/III, FL y AT y las MEMU, con las disposiciones de esta Parte se deberá acreditar con un certificado de aprobación (certificado de aprobación ADR) expedido por la autoridad competente del país de matriculación para cada vehículo cuya inspección o que tenga por objeto la emisión de una declaración de conformidad con las disposiciones del 9.2 según 9.1.2.1, sea satisfactoria[4].

9.1.3.2 Todo certificado de aprobación expedido por las autoridades competentes de una Parte contratante para un vehículo matriculado en el territorio de esta Parte contratante será aceptado durante su período de validez por las autoridades competentes del resto de las Partes contratantes.

9.1.3.3 El certificado de aprobación deberá ajustarse al modelo del 9.1.3.5. Sus dimensiones serán las del tamaño A4 (210 x 297 mm). Pueden utilizarse el anverso y el reverso. Deberá ser de color blanco, con una diagonal rosa.

Estará redactado en la lengua, o en una de las lenguas del país expedidor. Si esta lengua no es el inglés, el francés o el alemán, el título del certificado de aprobación, así como toda observación que figure en el punto 11 deben redactarse además en inglés, en francés o en alemán.

El certificado de aprobación para un vehículo cisterna para residuos que opere al vacío deberá llevar la siguiente inscripción: "vehículo cisterna de residuos que opera al vacío".

El certificado para vehículos FL o EX/III en cumplimiento de lo dispuesto en 9.7.9 deberá incluir la siguiente observación en el punto 11: "El vehículo cumple lo dispuesto en la sección 9.7.9 del ADR.

9.1.3.4 La validez de los certificados de aprobación expirará, lo más tarde, un año después de la fecha de la revisión técnica previa a la expedición del certificado. El período de validez siguiente dependerá, sin embargo, de la última fecha de expiración nominal, si la revisión técnica se efectúa en el mes precedente o en el mes posterior a tal fecha.

Un vehículo no se utilizará para el transporte de mercancías peligrosas tras la fecha de expiración nominal hasta que no disponga de un certificado de aprobación válido.

No obstante, no se interpretará que las presentes disposiciones establecen la obligación de realizar inspecciones de las cisternas a intervalos más cortos que los previstos en los capítulos 6.8, 6.10 o 6.13.

---

[4] *Las líneas directrices relativas para rellenar el certificado de aprobación podrán ser consultadas en la página de internet de la Secretaría de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (https://unece.org/guidelines-telematics-application-standards-construction-and-approval-vehicles-calculation-risks)*

**9.1.3.5** ***Modelo de certificado de aprobación para vehículos que transportan ciertas mercancías peligrosas***

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN PARA VEHÍCULOS QUE TRANSPORTAN CIERTAS MERCANCÍAS PELIGROSAS**

Este certificado acredita que el vehículo detallado a continuación cumple las condiciones requeridas por el Acuerdo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR)

| **1. Certificado N.º:** | **2. Constructor del vehículo:** | **3. N.º de identificación del vehículo:** | **4. N.º de matrícula** (si procede)**:** |
|---|---|---|---|
| | | | |

**5. Nombre y domicilio de la sede social del transportista, usuario o propietario:**

**6. Descripción del vehículo:**[1]

**7. Designación(es) del vehículo según el 9.1.1.2 del ADR :**[2]

EX/II EX/III FL AT MEMU

**8. Dispositivo de frenos de resistencia:**[3]

o No aplicable

o La eficacia según el 9.2.3.1.2 del ADR es suficiente para una masa total de la unidad de transporte de _____t[4]

**9. Descripción de la (de las) cisterna(s) fija(s)/del vehículo batería** (si procede):

9.1 Constructor de la cisterna:

9.2 Número de aprobación de la cisterna/del vehículo batería:

9.3 Número de serie de construcción de la cisterna/Identificación de los elementos del vehículo batería:

9.4 Año de construcción:

9.5 Código de cisterna según 4.3.3.1 o 4.3.4.1 del ADR:

9.6 Disposiciones especiales TC y TE según el 6.8.4 del ADR (si son aplicables)[6]:

**10. Mercancías peligrosas autorizadas para su transporte:**

El vehículo cumple las condiciones requeridas para **el** transporte de las mercancías peligrosas reservadas a la(s) designación(es) de los vehículos indicado(s) en el N.º 7.

10.1 En el caso de vehículos EX/II o EX/III[3]
- o mercancías de la clase 1, incluyendo el grupo de compatibilidad J
- o mercancías de la clase 1, exceptuando el grupo de compatibilidad J

10.2 En el caso de un vehículo cisterna/vehículo batería[3]
- o solamente se podrán transportar[5] las materias autorizadas de acuerdo con el código de cisterna y cualquier disposición especial indicadas en el N.º 9
  o
- o solamente se podrán transportar las materias siguientes (clases, N.º ONU, y, si fuera necesario el grupo de embalaje y la designación oficial de transporte):

Solamente se podrán transportar las materias que no sean susceptibles de reaccionar peligrosamente con materiales del depósito, las juntas, los equipamientos y los revestimientos protectores (si fuera aplicable).

**11. Observaciones:**

**12. Válido hasta:**

Sello del servicio emisor

Localidad, fecha, firma

---

1 *Según las definiciones de los vehículos a motor y de los remolques de las categorías N y O, tal como se definen en la Resolución de conjunto acerca de la Construcción de vehículos (R.E.3) o en la Directiva2007/46/CE.*

2 *Táchese cualquier mención que no proceda.*

3 *Márquese con una señal la mención válida*

4 *Mencionar el valor apropiado. Un valor de 44 toneladas no limitará el "masa máxima admisible de matriculación / en servicio" indicado en el(los) documento(s) de matriculación.*

5 *No se exige cuando las materias autorizadas están enumeradas en el N.º 10.2*

6 *Materias reservadas en el código cisterna indicado en el N.º 9 o en otro código de cisterna autorizado según la jerarquía en el 4.3.3.1.2 o 4.3.4.1.2, teniendo en cuenta, si procede, la o las disposiciones especiales.*

| **13. Prórrogas de la validez** | |
|---|---|
| Validez prorrogada hasta | Sello del servicio emisor, localidad, fecha, firma: |

***NOTA**: Este certificado se devolverá al servicio emisor cuando el vehículo sea retirado de la circulación, en caso de cambio del transportista, del usuario o del propietario indicado en el N.º 5, cuando expire el período de validez y en caso de un cambio notable de las características esenciales del vehículo.*

## CAPÍTULO 9.2

## DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN DE VEHÍCULOS

### 9.2.1 Conformidad con las disposiciones del presente capítulo

9.2.1.1 Los vehículos EX/II, EX/III, FL y AT deberán satisfacer las disposiciones del presente capítulo, conforme a la tabla siguiente.

Para vehículos distintos de los vehículos EX/II, EX/III, FL y AT:

- las disposiciones del 9.2.3.1.1 (Equipamiento de frenado conforme al Reglamento ONU N.º 13 modificado) se aplicarán a todos los vehículos matriculados por primera vez (o que entren en servicio si la matrícula no es obligatoria) después del 30 de junio de 1997;
- las disposiciones del 9.2.5 (Dispositivo de limitación de velocidad conforme al Reglamento ECE N.º 89 o a la Directiva 92/24/CEE) se aplicarán a todos los vehículos a motor, con una masa máxima superior a 12 toneladas, matriculados después del 31 de diciembre de 1987 y todos los vehículos a motor de una masa máxima autorizada superior a 3,5 toneladas, pero inferior o igual a 12 toneladas matriculados por primera vez después del 31 de diciembre de 2007.

| | | VEHICULOS | | | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ESPECIFICACIONES TECNICAS** | | **EX/II** | **EX/III** | **AT** | **FL** | |
| **9.2.2** | **EQUIPAMIENTO ELECTRICO** | | | | | |
| 9.2.2.1 | Disposiciones generales | X | X | X | X | |
| 9.2.2.2.1 | Cables | X | X | X | X | |
| 9.2.2.2.2 | Protección suplementaria | X[a] | X | X[b] | X | [a] Aplicable a los vehículos de una masa máxima superior a 3,5 toneladas, matriculados por primera vez (o puestos en servicio, en el caso donde la matriculación no sea obligatoria) después del 31 de marzo de 2018.<br>[b] Aplicable a los vehículos matriculados por primera vez (o puestos en servicio, en el caso donde la matriculación no sea obligatoria) después del 31 de marzo de 2018. |
| 9.2.2.3 | Fusibles y disyuntores | X[b] | X | X | X | [b] Aplicable a los vehículos matriculados por primera vez (o puestos en servicio, en el caso donde la matriculación no sea obligatoria) después del 31 de marzo de 2018. |
| 9.2.2.4 | Baterías | X | X | X | X | |
| 9.2. 2.5 | Iluminación | X | X | X | X | |
| 9.2.2.6 | Conexiones eléctricas | X[c] | X | X[b] | X | [b] Aplicable a los vehículos matriculados por primera vez (o puestos en servicio, en el caso donde la matriculación no sea obligatoria) después del 31 de marzo de 2018.<br>[c] Aplicable a los vehículos a motor de una masa máxima superior a 3,5 toneladas, destinados a traccionar remolques, y los remolques, de una masa máxima superior a 3,5 toneladas, matriculados por primera vez (o puestos en servicio, en el caso donde la matriculación no sea obligatoria) después del 31 de marzo de 2018. |
| 9.2.2.7 | Tensión | X | X | | | |
| 9.2.2.8 | Corta corrientes de batería | | X | | X | |
| 9.2.2.9 | Circuitos alimentados permanentemente | | | | | |
| 9.2.2.9.1 | | | | | X | |
| 9.2.2.9.2 | | | X | | | |
| **9.2.3** | **EQUIPO DE FRENADO** | | | | | |
| 9.2.3.1 | Disposiciones generales | X | X | X | X | |
| | Dispositivos de frenado antibloqueo | X[e] | X[de] | X[de] | X[de] | [d] Aplicable a los vehículos a motor (tractores y portadores) de una masa máxima que sobrepase 16 toneladas y los vehículos a motor autorizados a traccionar remolques (es decir, los remolques completos, los semirremolques y los remolques de eje central) de una masa máxima que sobrepase 10 toneladas. Los vehículos a motor deberán estar equipados de un dispositivo de frenado antibloqueo de la categoría I.<br>Aplicable a los remolques (es decir, los remolques completos, los semirremolques y los remolques de eje central) de una masa máxima que sobrepase 10 toneladas. Los remolques deberán estar equipados de un dispositivo de frenado antibloqueo de la categoría A. |

| ESPECIFICACIONES TECNICAS | | VEHICULOS | | | | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | EX/II | EX/III | AT | FL | |
| | | | | | | e Aplicable a los vehículos a motor, así como los remolques de una masa máxima superior a 3,5 toneladas, matriculados por primera vez (o puestos en servicio, en el caso donde la matriculación no sea obligatoria) después del 31 de marzo de 2018. |
| | Dispositivos de frenado de resistencia | X[f] | X[g] | X[g] | X[g] | f Aplicable a los vehículos a motor de una masa máxima superior a 16 toneladas o autorizados a traccionar remolques de una masa máxima superior a 10 toneladas, matriculados por primera vez después del 31 de marzo de 2018. El dispositivo de frenado de resistencia deberá ser del tipo IIA.<br>g Aplicable a los vehículos a motor de una masa máxima superior a 16 toneladas o autorizados a traccionar remolques de una masa máxima superior a 10 toneladas. El dispositivo de frenado de resistencia deberá ser del tipo IIA. |
| **9.2.4** | **PREVENCION DE RIESGOS DE INCENDIO** | | | | | |
| 9.2.4.3 | Depósitos y botellas de carburante | X | X | | X | |
| 9.2.4.4 | Motor | X | X | | X | |
| 9.2.4.5 | Dispositivo de escape | X | X | | X | |
| 9.2.4.5 | Freno de resistencia del vehículo | X[f] | X | X | X | f Aplicable a los vehículos a motor de una masa máxima superior a 16 toneladas o autorizados a traccionar remolques de una masa máxima superior a 10 toneladas, matriculados por primera vez después del 31 de marzo de 2018. El dispositivo de frenado de resistencia deberá ser del tipo IIA. |
| 9.2.4.6 | Grupo motropropulsor eléctrico | | | X | | |
| 9.2.4.7 | | | | X | | |
| 9.2.4.8 | Calefacción a combustión | | | | | |
| 9.2.4.8.1<br>9.2.4.8.2<br>9.2.4.8.5 | | X[h] | X[h] | X[h] | X[h] | h Aplicable a los vehículos a motor equipados después del 30 de junio de 1999. Puesta en conformidad obligatoria antes del 1 de enero de 2010 para los vehículos equipados antes de 1 de julio de 1999. La fecha de la primera matriculación del vehículo deberá ser utilizada cuando la fecha a la cual el vehículo haya sido equipado no esté disponible. |
| 9.2.4.8.3<br>9.2.4.8.4 | | | | | X[h] | h Aplicable a los vehículos a motor equipados después del 30 de junio de 1999. Puesta en conformidad obligatoria antes del 1 de enero de 2010 para los vehículos equipados antes de 1 de julio de 1999. La fecha de la primera matriculación del vehículo deberá ser utilizada cuando la fecha a la cual el vehículo haya sido equipado no esté disponible. |
| 9.2.4.8.6 | | X | X | | | |
| **9.2.5** | **DISPOSITIVOS DE LIMITACION DE VELOCIDAD** | X[i] | X[i] | X[i] | X[i] | i Aplicable a los vehículos a motor de una masa máxima que sobrepase las 12 toneladas, matriculados por primera vez después del 31 de |

| ESPECIFICACIONES TECNICAS | | VEHICULOS EX/II | EX/III | AT | FL | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | diciembre de 1987, y a todos los vehículos a motor de una masa máxima superior a 3,5 toneladas, pero inferior o igual a 12 toneladas matriculados por primera vez después del 31 de diciembre de 2007. |
| | | | | | | |
| **9.2.6** | **DISPOSITIVOS DE ENGANCHE DE LOS VEHÍCULOS A MOTOR Y LOS REMOLQUES** | X | X | X[j] | X[j] | j Aplicable a los dispositivos de enganche de los vehículos a motor y los remolques matriculados por primera vez (o puestos en servicio, si la matriculación no es obligatoria) después del 31 de marzo de 2018. |
| **9.2.7** | **PREVENCION DE OTROS RIESGOS DEBIDO A LOS CARBURANTES** | | | X | X | |

9.2.1.2 Las MEMU deben satisfacer las disposiciones del presente capítulo aplicables a los vehículos EX/III.

**9.2.2 Equipamiento eléctrico**

**9.2.2.1** ***Disposiciones generales***

La instalación deberá ser diseñada, realizada y protegida de manera que no pueda provocar ni inflamación, ni corta circuitos, en las condiciones normales de utilización de los vehículos.

La instalación eléctrica, con la excepción del grupo propulsor eléctrico, de conformidad con las disposiciones técnicas del Reglamento ONU N.º 100[1] en su versión modificada, al menos por la serie 03 de modificaciones, deberá satisfacer las disposiciones de los 9.2.2.2 a 9.2.2.9 conforme a la tabla del 9.2.1.

**9.2.2.2** ***Canalizaciones***

9.2.2.2.1 *Cables*

Ningún cable utilizado en un circuito eléctrico no deberá transmitir una corriente eléctrica de una intensidad superior a la cual ha sido diseñado. Los conductores deberán estar convenientemente aislados.

Los cables deberán estar adaptados a las condiciones en las cuales esté previsto utilizarlos, concretamente las condiciones de temperatura y compatibilidad con los fluidos.

Deberán ser conformes a la norma ISO 6722-1:2011 + Cor. 01:2012 o ISO 6722-2:2013, ISO 19642-3:2019, ISO 19642-4:2019, ISO 19642-5:2019 o ISO 19642-6:2019.

Los cables deberán estar sólidamente sujetos y colocados de manera que estén protegidos contra las agresiones mecánicas y térmicas.

9.2.2.2.2 *Protección suplementaria*

Los cables situados en la trasera de la cabina de conducción y sobre los remolques deberán, además, estar protegidos de manera que se reduzcan al mínimo los riesgos de inflamación o de corto circuito accidental en caso de choque o deformación.

Esta protección suplementaria deberá estar adaptada a las condiciones normales de utilización del vehículo.

[1] *Reglamento ONU N.º 100 (Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos en relación con los requisitos específicos del grupo motopropulsor eléctrico).*

La protección suplementaria estará asegurada cuando se utilicen cables multifilamentos conforme a la norma ISO 1472:2011, ISO 19642-7:2019, ISO 19642-8, ISO 19642-9 o ISO 19642-10:2019 o uno de los ejemplos de las figuras 9.2.2.2.2.1 a 9.2.2.2.2.4 siguientes, o cualquier otra configuración que ofrezca una protección similar.

**Figura 9.2.2.2.2.1**

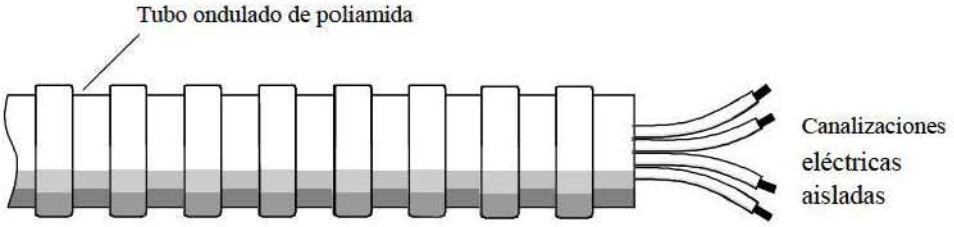



**Figura 9.2.2.2.2.2.**

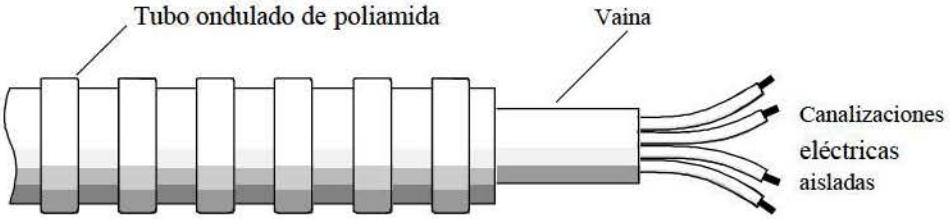



**Figura 9.2.2.2.2.3**

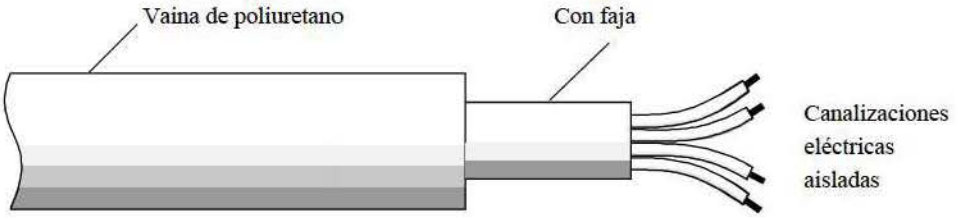
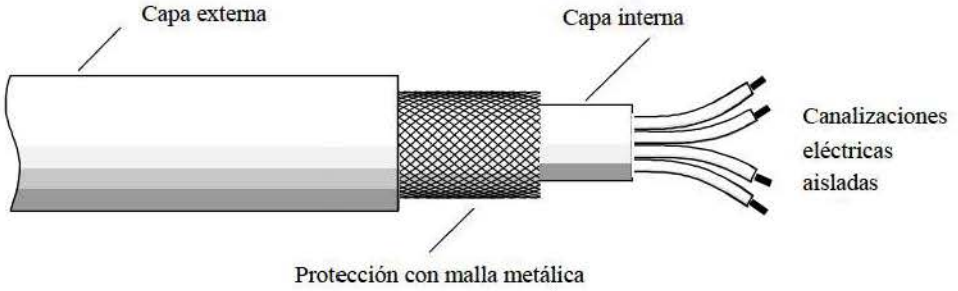



**Figura 9.2.2.2.2.4**



No será necesario prever una protección suplementaria para los cables de los captadores de velocidad de las ruedas.

Los vehículos furgones EX/II construidos en una sola etapa, sobre los cuales las canalizaciones en la trasera de la cabina de conducción estén protegidas por la carrocería, satisfacen la exigencia de protección suplementaria.

**9.2.2.3** ***Fusibles y disyuntores***

Todos los circuitos deberán estar protegidos por fusibles o disyuntores automáticos, con excepción de los circuitos siguientes:

- de la batería de arranque al sistema de arranque en frío;
- de la batería de arranque al alternador;
- del alternador a la caja de fusibles o disyuntores;
- de la batería de arranque al arranque del motor;
- de la batería de arranque a la caja de mando de potencia del dispositivo de frenado de resistencia (ver 9.2.3.1.2), si este dispositivo es eléctrico o electromagnético;
- de la batería de arranque al mecanismo de elevado eléctrico del eje del bogie.

Los circuitos anteriores, no protegidos, deberán ser lo más cortos posibles.

**9.2.2.4** ***Baterías***

Los bornes de las baterías deberán estar aislados eléctricamente o cubiertos por la tapa del cofre aislado de la batería.

Las baterías que puedan desprender gases inflamables y que estuvieran situadas en otra parte que no fuera bajo el capó del motor, deberán estar instaladas en un cofre de baterías ventilado.

**9.2.2.5** ***Iluminación***

Las fuentes luminosas provistas de un casquillo a rosca no deben ser utilizadas.

**9.2.2.6** ***Conexiones eléctricas entre los vehículos a motor y los remolques***

9.2.2.6.1 Las conexiones eléctricas deberán ser diseñadas de manera que prevengan:

- la penetración de humedad y de impurezas; las partes conectadas deberán tener un grado de protección de al menos IP 54 conforme a la norma CEI 60529;
- una desconexión accidental; los conectores deberán satisfacer las prescripciones del artículo 5.6 de la norma ISO 4091:2003.

9.2.2.6.2 Las prescripciones del 9.2.2.6.1 se consideran satisfactorias:

- en el caso de conectores que respondan a las necesidades específicas conforme a las normas ISO 12098:2004[2], ISO 7638:2003[2], EN 15207:2014[1] o ISO 25981:2008[1];
- cuando las conexiones eléctricas formen parte de un dispositivo de enganche automático (ver Reglamento ONU N.º 55[3]).

9.2.2.6.3 Las demás conexiones eléctricas que sirvan para el buen funcionamiento de los vehículos o de sus equipos podrán ser utilizadas a condición de que cumplan las disposiciones del 9.2.2.6.1.

**9.2.2.7** ***Tensión***

La tensión nominal del sistema eléctrico no deberá sobrepasar 25 V CA o 60 V CC.

Las tensiones superiores serán admitidas en las partes galvánicamente aisladas del sistema eléctrico con la condición de que estas partes se encuentren a más de 0,5 metros del exterior del compartimento de carga o de la cisterna.

---

2 *La norma ISO 4009, citada en esta norma, no será aplicada*

3 *Reglamento ONU N.º 55 (Prescripciones uniformes relativas a la homologación de piezas mecánicas de enganche de conjunto de vehículos)*

Los sistemas que funcionen a una tensión superior a 1000 V CA o 1500 V CC deberán, además, estar colocados en una caja cerrada.

Si se utilizan bombillas de xenón, solo estarán autorizadas las que tengan un arranque integrado.

**9.2.2.8** ***Corta corrientes de baterías***

9.2.2.8.1 Deberá montarse, lo más próximo posible a la batería, un interruptor que permita cortar los circuitos eléctricos. Cuando se emplee un interruptor monopolar, deberá estar colocado en el cable de alimentación y no en el cable de tierra.

9.2.2.8.2 En la cabina de conducción, se deberá instalar un dispositivo de mando para la abertura y el cierre del interruptor. Deberá ser fácilmente accesible al conductor y estar claramente señalizado. Estará equipado, bien de una tapa de protección, de un mando de movimiento complejo, o de cualquier otro dispositivo que evite su accionamiento involuntario. Se podrán instalar dispositivos de mando adicionales a condición de que estén claramente señalizados y protegidos contra una maniobra intempestiva. Si el o los dispositivos de mando se accionan eléctricamente, sus circuitos estarán sometidos a las prescripciones del 9.2.2.9.

9.2.2.8.3 El interruptor deberá cortar los circuitos en los 10 segundos siguientes al accionamiento del dispositivo de mando.

9.2.2.8.4 El interruptor deberá estar colocado en una caja que tenga un grado de protección IP 65 conforme a la norma CEI 60529.

9.2.2.8.5 Las conexiones eléctricas del interruptor deberán tener un grado de protección IP 54 conforme a la norma CEI 60529. Sin embargo, esto no será exigible si las conexiones están en el interior de un cofre, que podrá ser el de las baterías. En este caso será suficiente proteger las conexiones contra los corto circuitos por medio de una tapa de caucho, por ejemplo.

**9.2.2.9** ***Circuitos alimentados permanentemente***

9.2.2.9.1 a) Las partes de la instalación eléctrica, incluyendo los cables, que deban permanecer en tensión cuando el corta corriente de baterías esté abierto, deberán ser de características apropiadas para su utilización en una zona peligrosa. Este equipamiento deberá satisfacer las disposiciones generales de la norma CEI 60079, partes 0 y 14[4] y las disposiciones adicionales aplicables de esta misma norma, partes 1, 2, 5, 6, 7, 11, 15, 18, 26 o 28;

b) Para la aplicación de la norma CEI 60079, parte 14[4], se deberá respetar la siguiente clasificación:

El equipamiento eléctrico bajo tensión permanentemente, incluyendo los cables, que no esté sometido a las disposiciones de los 9.2.2.4 y 9.2.2.8 deberá cumplir las disposiciones aplicables a la zona 1 para el equipamiento eléctrico en general, o las disposiciones aplicables a la zona 2 para el equipamiento eléctrico situado en la cabina del conductor. Deberá responder las disposiciones aplicables al grupo de explosión IIC, clase de temperatura T6.

No obstante, para el equipo eléctrico bajo a tensión permanente situado en un medio ambiente en el que la temperatura engendrada por el material no eléctrico situado en ese mismo medio ambiente sobrepase los límites de temperatura T6, la clase de temperatura del equipo eléctrico bajo tensión permanente deberá ser al menos la de la clase T4.

c) Los cables de alimentación del equipamiento eléctrico bajo tensión permanentemente deben ser conformes con las disposiciones de la norma CEI 60079, parte 7 ("Seguridad aumentada") y estar protegidos por un fusible o un disyuntor automático colocado lo más cerca posible a la fuente de tensión, o bien, en el caso de un equipamiento "intrínsecamente seguro", estar protegidos por una barrera de seguridad colocada lo más cerca posible a la fuente de tensión.

9.2.2.9.2 Las conexiones en derivación en el corta corriente de baterías para el equipamiento eléctrico que deba permanecer bajo tensión, cuando se abra el corta corrientes de baterías, deberán estar protegidas contra una sobrecarga, por un medio apropiado tal como un fusible, un corta corriente o un dispositivo de seguridad (limitador de corriente).

---

4 *Las disposiciones de la norma CEI 60079, parte 14, no prevalecerán sobre las disposiciones de la presente parte*

**9.2.3 Equipamiento de frenado**

**9.2.3.1** ***Disposiciones generales***

9.2.3.1.1 Los vehículos a motor y los remolques destinados a constituir una unidad de transporte de mercancías peligrosas deben cumplir todas las disposiciones técnicas pertinentes del Reglamento ONU N.º 13[5], en su redacción modificada, conforme a las fechas de aplicación que allí se especifican. Los vehículos provistos de un sistema de frenado eléctrico por recuperación cumplirán todas las prescripciones técnicas pertinentes del Reglamento ONU N.º 13[5] en su versión modificada por, al menos, la serie 11 de modificaciones, según proceda.

9.2.3.1.2 Los vehículos EX/II, EX/III, FL y AT deberán cumplir las disposiciones del anejo 5 al Reglamento ONU N.º 13[5].

9.2.3.2 *(Suprimido).*

**9.2.4 Prevención de riesgos de incendio**

**9.2.4.1** ***Disposiciones generales***

Las disposiciones técnicas que figuran a continuación se aplicarán conforme al cuadro del 9.2.1.

**9.2.4.2** *(Suprimido).*

**9.2.4.3** ***Depósitos y botellas de carburante***

***NOTA****: El apartado 9.2.4.3 es de aplicación, asimismo, a los depósitos y botellas de combustible utilizados en el caso de los vehículos híbridos que incluyan un grupo motopropulsor eléctrico en la transmisión mecánica del motor de combustión interna o que utilicen un motor de este tipo para accionar un generador que alimente el grupo motopropulsor eléctrico.*

Los depósitos y botellas de carburante para la alimentación del motor del vehículo deberán responder a las disposiciones siguientes:

a) En caso de fugas, sobrevenidas en condiciones normales de transporte, el carburante líquido o la fase líquida de un carburante gaseoso, se deberá canalizarse hasta el suelo sin entrar en contacto con la carga ni con las partes calientes del vehículo;

b) Los depósitos de carburante para los combustibles líquidos deberán ser conformes a las disposiciones del Reglamento ONU N.º 34[6], los depósitos que contengan gasolina deberán ir equipados con un dispositivo corta llamas eficaz que se adapte a la boca de llenado o de un dispositivo que permita mantener la boca de llenado cerrada herméticamente. Los depósitos de GLP, y botellas de GNC deberán satisfacer las prescripciones pertinentes del Reglamento ONU N.º 110[7]. Los depósitos de GLP, deberán satisfacer las prescripciones pertinentes del Reglamento ONU N.º 67[8];

c) Las aberturas de vaciado de los dispositivos de descompresión o de las válvulas de los depósitos de carburante que contengan combustibles gaseosos deberán estar orientados en una dirección distinta que la de las tomas de aire, de los depósitos de carburante, del cargamento o de las partes calientes del vehículo y no deberán afectar a las superficies cerradas, los otros vehículos, los sistemas provistos de tomas de aire al exterior (por ejemplo los sistemas de climatización), la admisión del motor, el escape del motor. Las tuberías del circuito de alimentación no deberán ser fijadas sobre el recinto que contenga el cargamento.

---

5 *Reglamento ONU N. º13 (Prescripciones uniformes relativas a la homologación de vehículos de las categorías M, N, y O en lo que se refiere al frenado).*

6 *Reglamento ONU N.º 34 (Prescripciones uniformes relativas a la homologación de los vehículos en lo que concierne a la prevención de riesgos de incendio).*

7 *Reglamento ONU N.º 110 (Prescripciones uniformes relativas a la homologación):*
*I. Órganos especiales para la alimentación del motor a gas natural comprimido (GNC) y/o al gas natural licuado (GNL) de los vehículos*
*II. Vehículos provistos de órganos especiales de un tipo homologado para la alimentación del motor a gas natural comprimido (GNC) y/o a gas natural licuado (GNL) en lo que concierne a la instalación de estos órganos.*

8 *Reglamento ONU N.º 67 (Prescripciones uniformes relativas a la homologación):*
*I Equipos especiales para la alimentación del motor a gas del petróleo licuados sobre los vehículos de las categorías M y N;*
*II Vehículos de las categorías M y N provistos de un equipo especial para la alimentación del motor a gas licuado del petróleo, en lo que concierne a la instalación de este equipo.*

**9.2.4.4** ***Motor***

***NOTA:*** *El apartado 9.2.4.4 es de aplicación, asimismo, a los vehículos híbridos que incluyan un grupo motopropulsor eléctrico en la transmisión mecánica del motor de combustión interna o que utilicen un motor de ese tipo para accionar un generador que alimente el grupo motopropulsor eléctrico.*

Los motores que arrastren los vehículos deberán ir equipados y estar ubicados de modo que se evite cualquier peligro para el cargamento a consecuencia de un recalentamiento o inflamación. La utilización de GNC o GNL como carburante no deberá ser admitido salvo que los órganos especiales para el GNC y GNL estén homologados conforme al Reglamento ONU N.º 110[7] y satisfagan las prescripciones del 9.2.2. La instalación sobre el vehículo deberá ser conforme a las prescripciones técnicas del 9.2.2 y del Reglamento ONU N.º 110[7]. la utilización de GLP como carburante no deberá ser admitido salvo que los órganos especiales para el GLP, estén homologados conforme al Reglamento ONU 67[8] y satisfagan las prescripciones del 9.2.2. La instalación sobre el vehículo deberá ser conforme a las prescripciones técnicas del 9.2.2 y del Reglamento ONU N.º 67[8]. En el caso de los vehículos EX/II y EX/III, el motor deberá ser un motor de encendido por compresión y funcionar únicamente con carburantes líquidos cuyo punto de inflamación sea superior a 55 °C. Los gases no deberán ser utilizados.

**9.2.4.5** ***Dispositivo de escape***

El dispositivo de escape (incluyendo los tubos de escape) debe dirigirse o protegerse de modo que se evite cualquier peligro para el cargamento a causa de un recalentamiento o inflamación. Las partes del escape que se encuentren directamente debajo del depósito de carburante (diésel) se deberán hallar a una distancia mínima de 100 mm o estar protegidas por una pantalla térmica.

**9.2.4.6** ***Grupo motopropulsor eléctrico***

***NOTA:*** *El apartado 9.2.4.6 es de aplicación, asimismo, a los vehículos híbridos que incluyan un grupo motopropulsor eléctrico en la transmisión mecánica de un motor de combustión interna. No se utilizarán grupos motopropulsores eléctricos en el caso de los vehículos EX y FL.*

El grupo motopropulsor eléctrico cumplirá las prescripciones del Reglamento ONU N.º 100[1], en su versión modificada, al menos, por la serie 03 de modificaciones. Se adoptarán medidas para proteger la carga del peligro de calentamiento o inflamación.

**9.2.4.7** ***Freno de resistencia del vehículo***

Los vehículos equipados con un dispositivo de frenado de resistencia que emita temperaturas elevadas, situado detrás de la pared posterior de la cabina, deberán estar provistos de un aislamiento térmico entre el dispositivo y la cisterna o el cargamento, fijado de modo sólido y colocado de tal manera que permita evitar cualquier recalentamiento, aunque sea limitado, de la pared de la cisterna o el cargamento.

---

1 *Reglamento ONU N.°. 100 (Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos en relación con los requisitos específicos del grupo motopropulsor eléctrico).*

7 *Reglamento ONU N.° 110 (Prescripciones uniformes relativas a la homologación):*
*I. Órganos especiales para la alimentación del motor a gas natural comprimido (GNC) y/o al gas natural licuado (GNL) de los vehículos*
*II. Vehículos provistos de órganos especiales de un tipo homologado para la alimentación del motor a gas natural comprimido (GNC) y/o a gas natural licuado (GNL) en lo que concierne a la instalación de estos órganos.*

8 *Reglamento ONU N.° 67 (Prescripciones uniformes relativas a la homologación):*
*I Equipos especiales para la alimentación del motor a gas del petróleo licuados sobre los vehículos de las categorías M y N;*
*II Vehículos de las categorías M y N provistos de un equipo especial para la alimentación del motor a gas licuado del petróleo, en lo que concierne a la instalación de este equipo.*

Además, este aislamiento deberá proteger al aparato contra las fugas o derrames, incluso accidentales, del producto transportado. Se considerará satisfactoria una protección que tenga, por ejemplo, una capota con pared doble.

**9.2.4.8** ***Calefacciones a combustión***

9.2.4.8.1 Las calefacciones a combustión deben cumplir las disposiciones técnicas pertinentes del Reglamento ONU N.º 122[9] según se ha modificado, así como las disposiciones de 9.2.4.8.2 a 9.2.4.8.6 aplicables según la tabla 9.2.1.

9.2.4.8.2 Las calefacciones a combustión y sus conductos de escape de gases deberán diseñarse, ubicarse y estar protegidos o recubiertos de modo que se prevenga cualquier riesgo inaceptable de recalentamiento o de inflamación de la carga. Se considerará que se cumple con esta disposición si el depósito y el sistema de escape del aparato cumplen con disposiciones análogas a las prescritas para los depósitos de carburante y los dispositivos de escape de los vehículos en las 9.2.4.3 y 9.2.4.5 respectivamente.

9.2.4.8.3 Se deberá asegurar el corte de las calefacciones a combustión al menos por los métodos siguientes:

a) corte manual a voluntad desde la cabina del conductor;

b) parada del motor del vehículo; en este caso, el aparato de calefacción se podrá volver a poner en marcha manualmente por el conductor;

c) puesta en marcha de una bomba de alimentación en el vehículo a motor para las mercancías peligrosas transportadas.

9.2.4.8.4 Se autorizará una marcha residual después de que los dispositivos de calefacción complementarios se hayan cortado. En lo que concierne a los métodos de los 9.2.4.8.3 b) y c), la alimentación de aire de la combustión se deberá interrumpir por medidas apropiadas después de un ciclo de marcha residual de un máximo de 40 segundos. Solamente se deberán utilizar aquellos dispositivos de calefacción a combustión para los que se haya probado que el cambiador de calor resiste un ciclo de marcha residual reducido de 40 segundos para su período de utilización normal.

9.2.4.8.5 La calefacción a combustión se deberá poner en marcha manualmente. Se prohíbe el uso de dispositivos de programación.

9.2.4.8.6 No se autorizarán las calefacciones a combustión de carburantes gaseosos.

**9.2.5 Dispositivo de limitación de velocidad**

Los vehículos a motor (portadores y tractores para semirremolques) con una masa máxima superior a 3,5 toneladas deberán ir equipados con un dispositivo de limitación o una función de limitación de velocidad conforme a las disposiciones técnicas del Reglamento ONU N.º 89[10], modificado. El dispositivo o la función de limitación se debe regular de tal manera que la velocidad no pueda exceder de 90 km/h.

**9.2.6 Dispositivo de enganche de los vehículos a motor y los remolques**

Los dispositivos de enganche de los vehículos a motor y los remolques deberán ser conforme a las prescripciones técnicas del Reglamento ONU N.º 55[3] modificado, conforme a las fechas de aplicación que sean especificadas.

**9.2.7 Prevención de otros riesgos debidos a los carburantes**

9.2.7.1 Los circuitos del carburante del motor propulsado por GNL de los vehículos deberán ser equipados y colocados de forman que eviten todo peligro para el cargamento, que podría ser causado por el hecho de que el gas esté refrigerado.

---

9 *Reglamento ONU N.º 122 (Disposiciones uniformes referentes a la homologación de vehículos de las categorías M, N y O en lo que concierne a su sistema de calefacción).*

10 *Reglamento ONU N.º 89 (Prescripciones uniformes referente a la homologación de:*
*I Vehículos en lo que concierne a la limitación de velocidad máxima o su función de limitación regulable de la velocidad*
*II Vehículos en lo que concierne a la instalación de un dispositivo limitador de velocidad (DLV) o de un dispositivo limitador regulable de la velocidad (DLRV) de tipo homologado*

3 *Reglamento ONU N.º 55 (Prescripciones uniformes relativas a la homologación de piezas mecánicas de enganche de conjunto de vehículos)*

## CAPÍTULO 9.3

## DISPOSICIONES SUPLEMENTARIAS RELATIVAS A LOS VEHÍCULOS COMPLETOS O COMPLEMENTADOS EX/II o EX/III DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MATERIAS Y OBJETOS EXPLOSIVOS (CLASE 1) EN BULTOS

### 9.3.1 Materiales a utilizar para la construcción de la caja de los vehículos

En la composición de la caja, no entrarán materiales susceptibles de formar combinaciones peligrosas con las materias explosivas transportadas.

### 9.3.2 Calefacciones a combustión

9.3.2.1 Sólo se podrán instalar calefacciones a combustión en la cabina del conductor y en el motor de los vehículos EX/II y EX/III.

9.3.2.2 Las calefacciones a combustión deberán satisfacer las disposiciones de los 9.2.4.8.1, 9.2.4.8.2, 9.2.4.8.5 y 9.2.4.8.6.

9.3.2.3 El interruptor de las calefacciones a combustión se podrá instalar en el exterior de la cabina del conductor;

No será necesario probar que el cambiador de calor de los dispositivos de calentamiento del aire resiste a una marcha residual reducida.

9.3.2.4 No se instalará en el compartimento de carga ningún depósito de carburante, ninguna fuente de energía toma de aire de la combustión o de aire de la calefacción, así como tampoco ninguna salida de los tubos de escape necesarios para el funcionamiento de una calefacción a combustión.

### 9.3.3 Vehículos EX/II

Los vehículos se deberán diseñar, construir y equipar de modo que las materias y los objetos explosivos queden protegidos de riesgos exteriores y de la intemperie. Deberán ir cubiertos o entoldados. El toldo deberá ser resistente al desgarramiento y estar formado por un material impermeable y difícilmente inflamable[1]. Deberá ir bien tenso, de manera que cierre el vehículo por todos los lados.

Todas las aberturas en el compartimento de carga de los vehículos cubiertos deberán cerrarse por puertas o paneles ajustados y bloqueables. La cabina del conductor debe estar separada del compartimento de la carga por una pared continua.

### 9.3.4 Vehículos EX/III

9.3.4.1 Los vehículos se deberán diseñar, construir y equipar de modo que las materias y los objetos explosivos queden protegidos de riesgos exteriores y de la intemperie. Los vehículos deberán ser cubiertos. La cabina del conductor debe estar separada del compartimento de carga por una pared continua. La superficie de carga debe ser continua. Se pueden instalar puntos de anclaje para amarrar la carga. Todas las uniones deben estar selladas. Todos los orificios deben poder cerrarse. Todas las puertas deberán poderse bloquear y se dispondrán y construirán de manera que las juntas queden recubiertas.

9.3.4.2 Los materiales de la caja deben ser resistentes al calor y a las llamas, y tener un espesor mínimo de 10 mm. Se considera que se satisface esta disposición si se utilizan materiales de la clase $B\text{-}S_3\text{-}d_2$ según la norma EN 13501-1:2007 + A1:2009.

Si el material de la caja es metálico, el interior de esta debe cubrirse con un material que cumpla las disposiciones anteriores.

---

1 *En caso de inflamabilidad, se considerará que se satisface esta disposición si, conforme al procedimiento especificado en la norma ISO 3795:1989 "Vehículos de carretera y tractores y maquinaria agrícola y forestal – Determinación de las características de combustión de los materiales interiores", las muestras del toldo tienen una tasa de combustión que no sobrepasa 100 mm/min.*

**9.3.5 Compartimento de carga y motor**

El motor de un vehículo EX/II o EX/III se deberá ubicar delante de la pared delantera del compartimento de carga. Podrá estar situado bajo el compartimento de carga, a condición de que la instalación sea tal que el calor emitido no pueda ofrecer riesgo para el cargamento, provocando en la superficie interior del compartimento de carga una elevación de la temperatura por encima de 80 °C.

**9.3.6 Fuentes externas de calor y compartimento de carga**

El dispositivo de escape de los vehículos EX/II y EX/III o de otras partes de estos vehículos completos o complementados, deberá construirse y colocarse de modo que ningún recalentamiento pueda constituir un riesgo para el cargamento, provocando en la superficie interior del compartimento de carga una elevación de la temperatura por encima de 80 °C.

**9.3.7 Equipamiento eléctrico**

9.3.7.1 La instalación eléctrica deberá cumplir con las prescripciones pertinentes de los 9.2.2.1, 9.2.2.2; 9.2.2.3; 9.2.2.4; 9.2.2.5; 9.2.2.6; 9.2.2.7; 9.2.2.8 y 9.2.2.9.2.

9.3.7.2 La instalación eléctrica ubicada en el compartimento de carga deberá estar protegida contra el polvo con un grado mínimo de protección IP54, según la norma CEI 60539 o equivalente. Para el transporte de artículos u objetos pertenecientes al grupo de embalaje J, hará falta prever una protección IP 65 según la norma CEI 60529 o equivalente.

9.3.7.3 Ninguna canalización deberá encontrarse en el interior del compartimento de carga. El equipo eléctrico accesible del interior del compartimento deberá ser suficientemente protegido contra los choques mecánicos del interior.

## CAPÍTULO 9.4

## DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN DE LA CAJA DE LOS VEHÍCULOS COMPLETOS O COMPLEMENTADOS (DISTINTOS DE LOS VEHÍCULOS EX/II Y EX/III) DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS EN BULTOS

9.4.1 Las calefacciones a combustión deberán cumplir las disposiciones siguientes:

a) El interruptor se podrá instalar en el exterior de la cabina del conductor;

b) El aparato se podrá desconectar desde el exterior del compartimento de carga; y

c) No será necesario probar que el cambiador de calor de los dispositivos de calentamiento del aire resiste a una marcha residual reducida.

9.4.2 Si el vehículo estuviera destinado al transporte de mercancías peligrosas para las que se prescribe una etiqueta conforme a los modelos números 1; 1.4; 1.5; 1.6; 3; 4.1; 4.3; 5.1 ó 5.2, no se deberá instalar en el compartimento de carga ningún depósito de carburante, ninguna fuente de energía toma de aire de la combustión o del aire de la calefacción, como tampoco ninguna salida de tubos de escape necesarios para el funcionamiento de una calefacción a combustión. Se asegurará que la entrada de aire caliente no pueda quedar obstruida por la carga. La temperatura a la que sean sometidos los bultos no deberá superar los 50° C. Los aparatos de calefacción instalados en el interior de los compartimentos de carga deberán ser diseñados de forma que impidan la inflamación de una atmósfera explosiva en las condiciones de explotación.

9.4.3 Disposiciones complementarias relativas a la construcción de la caja de los vehículos para el transporte de determinadas mercancías peligrosas o embalajes/envases específicos podrán figurar en el capítulo 7.2 de la Parte 7, en función de las indicaciones de la columna (16) de la tabla A del capítulo 3.2 para una determinada materia.

## CAPÍTULO 9.5

## DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN DE LA CAJA DE LOS VEHÍCULOS COMPLETOS O COMPLEMENTADOS DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS SÓLIDAS A GRANEL

9.5.1 Las calefacciones a combustión deberán satisfacer las disposiciones siguientes:

a) El interruptor se podrá instalar en el exterior de la cabina del conductor;

b) El aparato se podrá desconectar desde el exterior del compartimento de carga; y

c) No será necesario probar que el cambiador de calor de los dispositivos de calentamiento del aire resiste a una marcha residual reducida;

9.5.2 Si el vehículo estuviera destinado al transporte de mercancías peligrosas para las que se prescribe una etiqueta conforme a los modelos números 4.1, 4.3, ó 5.1, no se deberá instalar en el compartimento de carga ningún depósito de carburante, ninguna fuente de energía toma de aire de combustión o de aire de la calefacción, tampoco ninguna salida de los tubos de escape necesarios para el funcionamiento de una calefacción a combustión. Se asegurará que la entrada de aire caliente no pueda ser obstruida por el cargamento. La temperatura a la que esté sometido el cargamento no deberá sobrepasar los 50 °C. Los aparatos de calefacción instalados en el interior de los compartimentos de carga deberán ser diseñados de modo que se impida la inflamación de una atmósfera explosiva en las condiciones de explotación.

9.5.3 Las cajas de los vehículos destinados al transporte de mercancías peligrosas sólidas a granel serán conformes a los capítulos 6.11 y 7.3, según convenga, incluyendo las disposiciones del 7.3.2 o del 7.3.3 que puedan ser de aplicación, para una determinada mercancía, en función de las indicaciones de las columnas (10) y (17), respectivamente, de la tabla A del capítulo 3.2.

## CAPÍTULO 9.6

## DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS RELATIVAS A LOS VEHÍCULOS COMPLETOS O COMPLEMENTADOS DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MATERIAS CON REGULACIÓN DE TEMPERATURA

9.6.1 Los vehículos isotermos, refrigerados o frigoríficos destinados al transporte de materias estabilizadas por regulación de temperatura deberán cumplir las disposiciones siguientes:

a) El vehículo deberá ser de una naturaleza tal y estará equipado de tal manera, desde el punto de vista isotérmico y del medio de refrigeración, que no se sobrepase la temperatura de regulación prevista según 2.2.41.1.17 ó 2.2.52.1.15 o en las 2.2.41.4 ó 2.2.52.4 para la materia a transportar. El coeficiente global de transmisión de calor no superará 0,4 $W/m^2K$;

b) El vehículo deberá estar acondicionado de modo que los vapores de las materias o del agente frigorígeno transportados no puedan introducirse en la cabina del conductor;

c) Un dispositivo apropiado deberá permitir comprobar en todo momento, desde la cabina del conductor, la temperatura existente en el espacio reservado a la carga;

d) El espacio reservado a la carga deberá estar provisto de aberturas de ventilación o de válvulas de ventilación si existiera un riesgo cualquiera de sobrepresión peligrosa en ese espacio. Se deberán tomar precauciones para asegurarse, si procede, que la refrigeración no sufra mermas por las aberturas o válvulas de ventilación;

e) El agente frigorífico utilizado no deberá ser inflamable; y

f) El dispositivo de producción de frío de los vehículos frigoríficos deberá poder funcionar independientemente del motor de propulsión del vehículo.

9.6.2 En el apartado 7.1.7.4.5 se enumeran métodos apropiados para impedir que se rebase la temperatura de regulación. De acuerdo con el método utilizado, disposiciones complementarias relativas a la construcción de la caja del vehículo podrán figurar en el capítulo 7.2.

## CAPÍTULO 9.7

## DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS RELATIVAS A LOS VEHÍCULOS CISTERNA (CISTERNAS FIJAS), VEHÍCULOS BATERÍA Y VEHÍCULOS COMPLETOS O COMPLEMENTADOS UTILIZADOS PARA EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS EN CISTERNAS DESMONTABLES CON CAPACIDAD SUPERIOR A 1 $M^3$ O EN CONTENEDORES CISTERNA, CISTERNAS PORTÁTILES O CGEM CON CAPACIDAD SUPERIOR A 3 $M^3$ (VEHÍCULOS EX/III, FL Y AT)

### 9.7.1 Disposiciones generales

9.7.1.1 Además del vehículo propiamente dicho o los elementos del tren de carretera que haga sus veces, un vehículo cisterna consta de uno o varios depósitos, de sus equipamientos y de las piezas de unión al vehículo o a los elementos del tren de carretera.

9.7.1.2 Una vez que una cisterna desmontable se una al vehículo portador, el conjunto deberá cumplir las disposiciones relativas a los vehículos cisterna.

### 9.7.2 Disposiciones relativas a las cisternas

9.7.2.1 Las cisternas fijas o desmontables metálicas deberán cumplir las disposiciones pertinentes del capítulo 6.8.

9.7.2.2 Los elementos de los vehículos batería y de los CGEM deberán cumplir las disposiciones pertinentes del capítulo 6.2, cuando se trate de botellas, tubos, bidones a presión o botellones y bloques de botellas, o las del capítulo 6.8 cuando se trate de cisternas.

9.7.2.3 Los contenedores cisterna metálicos deberán cumplir las disposiciones del capítulo 6.8; las cisternas portátiles deberán cumplir las disposiciones del capítulo 6.7 o, en su caso, las del código IMDG (véase 1.1.4.2).

9.7.2.4 Las cisternas de plástico reforzado con fibras deberán cumplir las disposiciones del capítulo 6.9 o 6.13 según proceda.

9.7.2.5 Las cisternas de residuos que operan al vacío deberán cumplir las disposiciones del capítulo 6.10.

### 9.7.3 Medios de fijación

9.7.3.1 Los medios de fijación se diseñarán para resistir las solicitaciones estáticas y dinámicas en condiciones normales de transporte. Los medios de fijación incluyen también los bastidores de soporte para instalar el equipo de estructura (véase la definición en 1.2.1) en el vehículo.

9.7.3.2 En el caso de vehículos cisterna, de vehículos batería y de vehículos portadores de contenedores cisterna, cisternas desmontables, cisternas portátiles, CGEM o CGEM "UN", los medios de fijación deberán ser capaces de resistir, con la carga máxima autorizada, las fuerzas estáticas siguientes aplicadas por separado:

- En el sentido de la marcha: dos veces la masa total multiplicada por la aceleración debida a la gravedad (g)[1];
- Transversalmente al sentido de la marcha: la masa total multiplicada por la aceleración debida a la gravedad (g)1;
- En sentido vertical, de abajo arriba: la masa total multiplicada por la aceleración debida a la gravedad (g)1;
- En sentido vertical, de arriba abajo: dos veces la masa total multiplicada por la aceleración debida a la gravedad (g)1;

***NOTA:*** *Lo establecido en el presente apartado no se aplica a los dispositivos de fijación con bloqueo giratorio en cumplimiento de la norma ISO 1161:2016, Contenedores de serie 1 - Accesorios de esquina e intermedios - Especificaciones. Sí se aplica, sin embargo, a los bastidores u otros dispositivos empleados como apoyo a dichos medios de fijación en el vehículo.*

---

1 *A efectos de los cálculos: $g = 9{,}81\ m/s^2$*

9.7.3.3 En el caso de vehículos cisterna, de vehículos batería y de vehículos portadores de cisternas desmontables, los medios de fijación deberán ser capaces de resistir tensiones mínimas tal como se definen en 6.8.2.1.11 a 6.8.2.1.13, 6.8.2.1.15 y 6.8.2.1.16.

**9.7.4 Conexión equipotencial de los vehículos FL**

Las cisternas metálicas o de plástico reforzado con fibras de los vehículos cisterna FL, y los elementos de los vehículos batería deberán estar unidos al chasis del vehículo, al menos, por una buena conexión eléctrica. Se deberá evitar cualquier contacto metálico que pudiera originar una corrosión electroquímica.

***NOTA:*** *véase también 6.13.1.2 y 6.13.2.14.3.*

**9.7.5 Estabilidad de los vehículos cisterna**

9.7.5.1 El ancho total de la superficie de apoyo en la calzada (la distancia que hay entre los puntos de contacto exteriores de los neumáticos derecho e izquierdo de un mismo eje con la calzada) del eje más ancho deberá ser, como mínimo, igual al 90% de la altura desde el centro de gravedad, de los vehículos cisterna cargados. Para los vehículos articulados, el peso sobre los ejes de la unidad portadora del semirremolque no deberá sobrepasar el 60% del peso total nominal, cargado, del conjunto del vehículo articulado.

9.7.5.2 Además, los vehículos cisterna con cisternas fijas de capacidad superior a 3 $m^3$ destinados al transporte de las mercancías peligrosas en estado líquido o fundido y probados a una presión de menos de 4 bar deberán cumplir las disposiciones técnicas del Reglamento ONU N.º 111[2] relativas a la estabilidad lateral, en su redacción modificada, de acuerdo con las fechas de aplicación que allí se especifican. Estas disposiciones se aplicarán a los vehículos cisterna matriculados por primera vez a partir del 1 de julio del 2003.

**9.7.6 Protección posterior de los vehículos**

La parte posterior del vehículo deberá estar dotada, en todo el ancho de la cisterna, de un parachoques suficientemente resistente a los impactos traseros. Entre la pared posterior de la cisterna y la parte posterior del parachoques, deberá existir una separación mínima de 100 mm (esta separación se medirá referenciada al punto más posterior o a los accesorios salientes en contacto con la materia transportada). Los vehículos con depósitos basculantes para el transporte de materias pulverulentas o granulares, y las cisternas de residuos que operan al vacío con depósito basculante y de descarga por detrás, no deberán estar provistos de parachoques, si los equipamientos posteriores de los depósitos disponen de un medio de protección que proteja los depósitos del mismo modo que un parachoques.

***NOTA 1****: Esta disposición no se aplicará a los vehículos utilizados para el transporte de mercancías peligrosas en contenedores cisterna, en cisternas portátiles o CGEM.*

***NOTA 2****: Para la protección de las cisternas contra daños producidos por choque lateral o vuelco, referirse al 6.8.2.1.20 y 6.8.2.1.21, y para las cisternas portátiles a los 6.7.2.4.3 y 6.7.2.4.5.*

**9.7.7 Calefacciones a combustión**

9.7.7.1 Las calefacciones a combustión deberán responder a las disposiciones de los 9.2.4.8.1; 9.2.4.8.2; 9.2.4.8.5; así como las siguientes:

a) El interruptor se podrá instalar en el exterior de la cabina del conductor;

b) El aparato se podrá desconectar desde el exterior del compartimento de carga; y,

c) No será necesario probar que el cambiador de calor de los dispositivos de calentamiento del aire resiste a una marcha residual reducida;

Además, para los vehículos FL, deberán responder a las disposiciones de los 9.2.4.8.3 y 9.2.4.8.4.

---

2 *Reglamento ONU N.º 111: Disposiciones relativas a la homologación de los vehículos cisterna de las categorías N y O en lo que se refiere a la estabilidad al giro.*

9.7.7.2 Si el vehículo estuviera destinado al transporte de mercancías peligrosas para las que se prescribe una etiqueta conforme a los modelos números 1.5, 3, 4.1, 4.3, 5.1 ó 5.2, no se deberá instalar en el compartimento de carga ningún depósito de carburante, ninguna fuente de energía, toma de aire de la combustión o del aire de la calefacción, como tampoco ninguna salida de tubos de escape necesarios para el funcionamiento de una calefacción a combustión. Se deberá asegurar que la entrada de aire caliente no pueda ser obstruida por el cargamento. La temperatura que pueda soportar el cargamento no deberá sobrepasar los 50° C. Los aparatos de calefacción instalados en el interior de los compartimentos de carga deberán ser diseñados de forma que se impida la inflamación de una atmósfera explosiva en las condiciones de explotación.

**9.7.8 Equipamiento eléctrico**

9.7.8.1 La instalación eléctrica de los vehículos FL deberá satisfacer las disposiciones pertinentes de 9.2.2.1; 9.2.2.2; 9.2.2.4; 9.2.2.5; 9.2.2.6; 9.2.2.8 y 9.2.2.9.1.

Sin embargo, cualquier instalación eléctrica añadida o modificada deberá estar de acuerdo con las disposiciones aplicables al material eléctrico del grupo y de la clase de temperatura pertinentes, conforme a las materias a transportar.

***NOTA**: Para las disposiciones transitorias, véase 1.6.5.*

9.7.8.2 El equipamiento eléctrico de los vehículos FL, instalado en aquellas zonas en que exista o pueda existir una atmósfera explosiva en una proporción tal que sean necesarias precauciones especiales, deberá ser de características apropiadas para la utilización en zona peligrosa. Este equipamiento deberá cumplir con las disposiciones generales de la norma CEI 60079 partes 0 y 14, y con las disposiciones adicionales aplicables de la norma CEI 60079 partes 1, 2, 5, 6, 7, 11, 18, 26 o 28. Deberá satisfacer las disposiciones aplicables al material eléctrico del grupo y clase de temperatura pertinentes, de acuerdo con las materias a transportar.

Para la aplicación de la norma CEI 60079 parte 14 se deberá aplicar la siguiente clasificación:

ZONA 0

Interior de los compartimentos de cisternas, accesorios de llenado y vaciado, y tuberías de recuperación de vapores.

ZONA 1

Interior de armarios de protección para el equipamiento utilizado para el llenado y vaciado, y zona situada a menos de 0,5 m de los dispositivos de aireación y válvulas de descompresión.

9.7.8.3 El equipamiento eléctrico permanentemente bajo tensión, incluyendo los cables, situado fuera de las zonas 0 y 1, deberá cumplir las disposiciones que se aplican a la zona 1 para el equipamiento eléctrico en general o las disposiciones aplicables a la zona 2 de acuerdo con la IEC 60079 parte 14 para el equipamiento eléctrico situado en la cabina del conductor. Deberá satisfacer las disposiciones aplicables al material eléctrico del grupo pertinente de acuerdo con las materias a transportar.

**9.7.9 Disposiciones suplementarias en materia de seguridad relativas a los vehículos FL y EX/III**

9.7.9.1 Los siguientes vehículos estarán equipados con un sistema automático de extinción de incendios para el compartimento en el que se encuentre el motor de combustión interna que impulsa el vehículo:

a) los vehículos FL que transporten gases licuados o comprimidos inflamables cuyo código de clasificación incluya la letra "F";

b) los vehículos FL que transporten líquidos inflamables del grupo de embalaje I o II; y

c) los vehículos EX/III.

9.7.9.2 Los siguientes vehículos estarán provistos de una protección térmica que pueda mitigar la propagación del fuego desde todas las ruedas:

a) los vehículos FL que transporten gases licuados o comprimidos inflamables cuyo de código de clasificación incluya la letra "F";

b) vehículos FL que transporten líquidos inflamables del grupo de embalaje II o II; y

c) vehículos EX/III.

*NOTA: El objetivo es evitar mediante, por ejemplo, un blindaje térmico u otros sistemas equivalentes, la propagación del fuego a la carga, ya sea:*

*a) la propagación directa de una rueda a la carga; o*

*b) la propagación indirecta de una rueda a la carga a través de la cabina.*

## CAPÍTULO 9.8

## DISPOSICIONES SUPLEMENTARIAS CONCERNIENTES A LAS MEMU COMPLETAS O COMPLETADAS

### 9.8.1 Disposiciones generales

Además del vehículo propiamente dicho o las unidades de funcionamiento utilizadas en su lugar, una MEMU incluye una o más cisternas y contenedores para granel, sus equipos y las piezas de fijación al vehículo o a las unidades de funcionamiento.

### 9.8.2 Disposiciones concernientes a las cisternas y los contenedores para granel

Las cisternas, los contenedores para granel y los compartimentos especiales destinados para bultos de explosivos de MEMU deberán cumplir los requisitos del capítulo 6.12.

### 9.8.3 Conexión equipotencial de las MEMU

Las cisternas, los contenedores para granel y los compartimentos especiales destinados para bultos de explosivos, de metal o de materia plástica reforzada de fibras, debe estar conectado al chasis del vehículo por medio de una buena conexión eléctrica. Debe evitarse cualquier contacto con el metal que pueda causar corrosión o una reacción electroquímica con las mercancías peligrosas transportadas en cisternas o en contenedores para granel.

### 9.8.4 Estabilidad de las MEMU

La anchura de la superficie total de apoyo en tierra (distancia de separación de los puntos exteriores con el suelo de los neumáticos derecho e izquierdo de un mismo eje) deberá ser al menos igual al 90% de la altura del centro de gravedad de los vehículos cargados. Para los vehículos articulados, la masa sobre los ejes de la unidad portante del semirremolque cargado no debe exceder del 60% de la masa en carga total nominal del vehículo articulado.

### 9.8.5 Protección trasera de las MEMU

Un parachoques suficientemente resistente al impacto trasero, deberá estar colocado a lo largo de todo el ancho de la cisterna en la parte trasera del vehículo. Se establece una distancia mínima de 100 mm entre la pared posterior de la cisterna y la parte trasera del parachoques (esta distancia de mide desde el extremo posterior de la pared de la cisterna que es la más retrasada a los elementos de protección y accesorios en contacto con la materia transportada). Los vehículos con un tanque basculante de descarga en la parte trasera no tienen que estar equipados de un parachoques si el equipo en la parte trasera del tanque incluye un medio de protección que proteja el depósito de la misma manera que un parachoques.

***NOTA:*** *Esta disposición no se aplica a las MEMU donde los depósitos están protegidos adecuadamente contra el impacto trasero por otros medios, por ejemplo, máquinas o tuberías que no contengan mercancías peligrosas.*

### 9.8.6 Calefacciones a combustión

9.8.6.1 Las calefacciones a combustión deben cumplir los requisitos del 9.2.4.8.1, 9.2.4.8.2, 9.2.4.8.5, 9.2.4.8.6 y las siguientes:

a) el interruptor puede ser instalado fuera de la cabina del conductor;

b) el dispositivo podrá ser desconectado desde el exterior del compartimento de la MEMU; y

c) no es necesario demostrar que el intercambiador de calor es resistente a la reducción del ciclo.

9.8.6.2 Ningún depósito de carburante, fuente de energía, toma de aire de combustión o de

calefacción o salida de los tubos de escape necesarios para el funcionamiento de la calefacción a combustión deben ser instalados en los compartimentos de carga que contienen las cisternas. De este modo se garantizará que el aire de calefacción no puede ser bloqueado. La temperatura a la que cualquier equipo se calienta no será superior a 50 °C. Los dispositivos de calefacción instalados en el interior de los compartimentos deberán estar diseñados de manera que se evite la ignición de atmósferas explosivas en las condiciones de funcionamiento.

**9.8.7 Disposiciones suplementarias en materia de seguridad**

9.8.7.1 Las MEMU estarán equipados de extintores automáticos para los sistemas del compartimento del motor.

9.8.7.2 La protección de la carga contra los incendios de neumáticos debe estar asegurada por escudos térmicos de metal.

**9.8.8 Disposiciones suplementarias en materia de protección**

Los equipos de fabricación de explosivos y los compartimentos especiales en las MEMU deben estar equipados de cerraduras.