

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 m³ o en contenedores cisterna o cisternas portátiles de una capacidad individual superior a 3 m³; 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 m³ 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 m³ o en contenedores cisterna o cisternas portátiles de una capacidad individual superior a 3 m³;

"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 105²

“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 13³. 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 105², 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 satisfactoria⁴.

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 mercancías de la clase 1, incluyendo el grupo de compatibilidad J o EX/III ³ 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 Directiva 2007/46/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.

ESPECIFICACIONES TECNICAS		VEHICULOS				OBSERVACIONES
		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	<p>^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.</p> <p>^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.</p>
9.2.2.3	Fusibles y disyuntores	X ^b	X	X	X	<p>^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.</p>
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	<p>^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.</p> <p>^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.</p>
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}	<p>^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.</p> <p>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.</p>

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. 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 motopropulsor eléctrico			X		
9.2.4.7				X		
9.2.4.8	Calefacción a combustión					
9.2.4.8.1 9.2.4.8.2 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 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				OBSERVACIONES
		EX/II	EX/III	AT	FL	
						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	PREVENCIÓN 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 100¹ 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 9.2.2.2.1

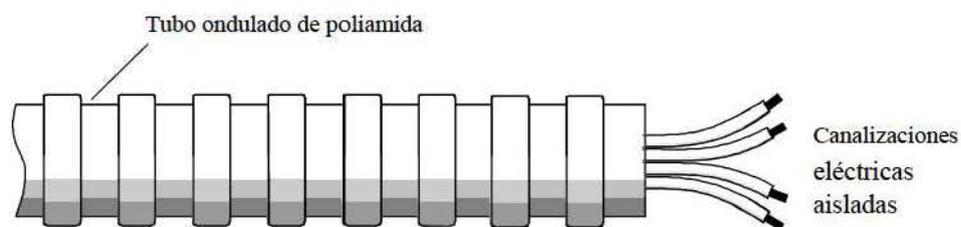


Figura 9.2.2.2.2.

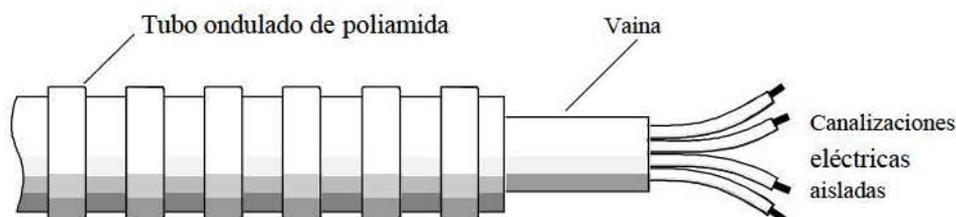


Figura 9.2.2.2.3

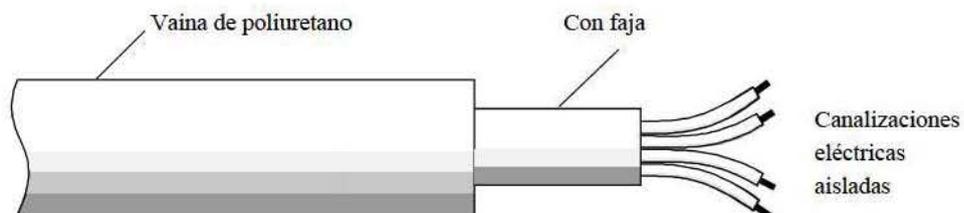
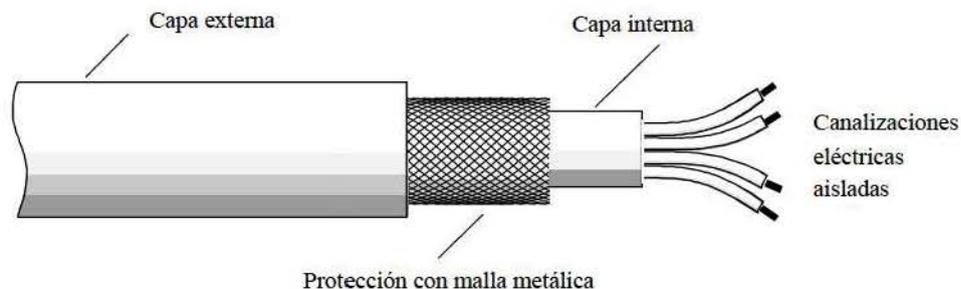


Figura 9.2.2.2.4



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 12098:2004², ISO 7638:2003², EN 15207:2014¹ o ISO 25981:2008¹;
- cuando las conexiones eléctricas formen parte de un dispositivo de enganche automático (ver Reglamento ONU N.º 55³).

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 14⁴ 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 14⁴, 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 13⁵, 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 13⁵ 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 13⁵.

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 34⁶, 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 110⁷. Los depósitos de GLP, deberán satisfacer las prescripciones pertinentes del Reglamento ONU N.º 67⁸;
- 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.º 13 (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 110⁷ 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 110⁷. La utilización de GLP como carburante no deberá ser admitido salvo que los órganos especiales para el GLP, estén homologados conforme al Reglamento ONU 67⁸ 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 67⁸. 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 100¹, 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.º 100 (Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos en relación con los requisitos específicos del grupo motopropulsor eléctrico).

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.

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 122⁹ 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 89¹⁰, 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 55³ 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 forma 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 inflamable¹. 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-S₃-d₂ 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 $0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$;
 - 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 M³ O EN CONTENEDORES CISTERNA, CISTERNAS PORTÁTILES O CGEM CON CAPACIDAD SUPERIOR A 3 M³ (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 sollicitaciones 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: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

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 m³ 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 111² 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 se 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.