



C/. Païssos Baixos,3  
8700 IGUALADA-BCN  
Tel: 938036100  
simar@simarsa.com

# SOSA CAUSTICA LIQUIDA

## Ficha de datos de seguridad Según el Reglamento REACH 1907/2006/CE y el Reglamento (UE) 2015/830

Fecha de emisión: 01-12-2010

Revisión: 02

### SECCIÓN 1:- IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

#### 1.1. Identificador del producto

Nombre: Hidróxido Sódico (disolución 50%, 32%, 25%).  
Número de índice bajo Reglamento (CE) n ° 1272/2008 sobre clasificación, envasado y etiquetado: 011-002-00-6  
Número CAS: 1310-73-2  
Número de registro de REACH para la sustancia hidróxido sódico: 01-2119457892-27-0057

#### 1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

##### **Usos identificados:**

- Manufacturas químicas.
- Textiles sintéticos.
- Papel y celulosas.
- Jabón y detergentes.
- Vidrios.
- Neutralización.
- Regeneración de resinas.
- Purificación de aceites vegetales y minerales.
- Refino de petróleo.
- Pelado químico de frutas.
- Aluminio.

##### **Usos desaconsejados:**

No se han detectado usos desaconsejados, siempre que se cumplan las indicaciones contempladas en esta Ficha de datos de seguridad.

#### 1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Fabricante, importador o distribuidor: Distribuidor.  
Nombre: SIMAR S.A.  
Dirección completa: C. Païssos Baixos, 31  
08700 Igualada  
Teléfono: 938036100 Fax: 938045208

Dirección de correo electrónico de la persona competente responsable de la ficha de datos de seguridad:  
[laboratorio@simarsa.com](mailto:laboratorio@simarsa.com)

**1.4. Teléfono de emergencia**

Tel: 938036100 Fax: 938045208

**SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS****2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla****Clasificación según el Reglamento (CE) n ° 1272/2008 sobre clasificación, envasado y etiquetado:**

Corrosivo para la piel: Categoría 1A, H314.  
/H290: Corrosivo para los metales: Categoría 1,

**2.2. Elementos de la etiqueta****PELIGRO**

H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.  
/H290: Puede ser corrosivo para los metales

P264: Lavarse las manos y la cara concienzudamente tras la manipulación.  
/P280: Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.

P301 + P330 + P331 EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagarse la boca. NO provocar el vómito.

P303 + P361 + P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse.

P310: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico.

P304 + P340 EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.

P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

**2.3. Otros peligros**

La sustancia no cumple los criterios para ser considerada PBT o mPmB (ver sección 12).

**PELIGROS FISICO-QUÍMICOS:**

Reacción muy exotérmica con ácidos fuertes y agua.

En contacto con metales aluminio, estaño y zinc desprende hidrógeno (gas inflamable entre el 4 y el 75% en volumen en aire).



# SOSA CAUSTICA LIQUIDA

## SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

### 3.1 Mezcla

Nombre: Hidróxido Sódico (disolución 50%; 32%; 25%).

Composición:

Nº de índice R. 1272/2008	Nº EC	Nº CAS	Nombre	Concentración	Clasificación Reglamento (CE) 1272/2008	Límites de concentración específicos
011-002-00-6	215-185-5	1310-73-2	Hidróxido Sódico.	49 % mín.	Corr. cut. 1A, H314 /Corr. met. 1, H290	Corr. cut. 1A; H314: $C \geq 5\%$ Corr. cut. 1B; H314: $2\% \leq C < 5\%$ Irrit. cut. 2; H315: $0,5\% \leq C < 2\%$ Irrit. oc. 2; H319: $0,5\% \leq C < 2\%$
--	231-791-2	7732-18-5	Agua	51.0% máx.	--	--

Nº de índice R. 1272/2008	Nº EC	Nº CAS	Nombre	Concentración	Clasificación Reglamento (CE) 1272/2008	Límites de concentración específicos
011-002-00-6	215-185-5	1310-73-2	Hidróxido Sódico.	31 % mín.	Corr. cut. 1A, H314 /Corr. met. 1, H290	Corr. cut. 1A; H314: $C \geq 5\%$ Corr. cut. 1B; H314: $2\% \leq C < 5\%$ Irrit. cut. 2; H315: $0,5\% \leq C < 2\%$ Irrit. oc. 2; H319: $0,5\% \leq C < 2\%$
--	231-791-2	7732-18-5	Agua	69 % máx.	--	--

Nº de índice R. 1272/2008	Nº EC	Nº CAS	Nombre	Concentración	Clasificación Reglamento (CE) 1272/2008	Límites de concentración específicos
011-002-00-6	215-185-5	1310-73-2	Hidróxido Sódico.	24.5 % mín.	Corr. cut. 1A, H314 /Corr. met. 1, H290	Corr. cut. 1A; H314: $C \geq 5\%$ Corr. cut. 1B; H314: $2\% \leq C < 5\%$ Irrit. cut. 2; H315: $0,5\% \leq C < 2\%$ Irrit. oc. 2; H319: $0,5\% \leq C < 2\%$
--	231-791-2	7732-18-5	Agua	75.5 % máx.	--	--

## SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS

### 4.1. Descripción de los primeros auxilios

#### 4.1.1. En caso de inhalación:

Retirar al afectado de la zona contaminada, al aire libre, abrigado, tendido y en reposo. Si no respira hacer respiración artificial.

Si respira con dificultad, dar oxígeno.

Acudir inmediatamente al médico.

#### 4.1.2. Después del contacto con la piel:

Lavar la zona afectada con abundante agua durante 15 minutos como mínimo, mientras se quita la ropa contaminada y el calzado. Acudir urgentemente a los servicios médicos.

#### 4.1.3. Después del contacto con los ojos:

Lavarlos con abundante agua durante 30 minutos como mínimo. Acudir urgentemente al médico.

#### 4.1.4. En caso de ingestión:

No provocar el vómito.

Si está consciente, dar a beber agua y acudir urgentemente a los servicios médicos.

#### 4.1.5. Equipos de protección individual recomendados para las personas que dispensan los primeros auxilios:

Usar equipo de respiración autónomo para la protección de las vías respiratorias, así como ropa, guantes y calzado adecuados



## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

para la protección de la piel.

### **4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados**

**Inhalación:** Irritación de vías respiratorias.

**Contacto con la piel:** Quemaduras intensas y úlceras penetrantes en la piel.

**Contacto con los ojos:** Quemaduras en los ojos. Puede causar ulceración de la conjuntiva y la córnea.

**Ingestión:** Quemaduras en boca, esófago, puede causar perforación intestinal.

### **4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente**

Servicio de Información Toxicológica

Teléfono: 91.562.04.20. **Cítese la referencia SIT.A 258/05**

Necesidad de asistencia médica inmediata.

## SECCIÓN 5: MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

### **5.1. Medios de extinción**

**Medios de extinción apropiados:**

El producto no es inflamable. Utilizar agua pulverizada para refrigerar los recipientes expuestos al fuego.

**Medios de extinción no apropiados:**

Polvo de CO<sub>2</sub> (Nieve carbónica)

### **5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla**

Controlar las aguas del incendio, evitar que alcancen cauces de agua o alcantarillas.

El calor generado en contacto con el agua (calor de disolución) puede bastar para producir ignición de otros materiales combustibles.

### **5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios**

Usar equipo de respiración autónomo para la protección de las vías respiratorias, así como ropa, guantes y calzado adecuados para la protección de la piel.

Situarse siempre de espaldas al viento.

## SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

### **6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia**

Restringir el acceso al área afectada.

Evitar el contacto con los ojos, la piel y las vías respiratorias. No actuar sin el equipo de protección adecuado (ver sección nº 8).

### **6.2. Precauciones relativas al medio ambiente**

Evitar que el producto llegue a las alcantarillas o aguas superficiales. Si es necesario se pueden hacer diques de contención a base de material inerte y absorbente: tierra o arena. Si el producto llegase a un cauce natural de agua, avisar a las autoridades de Protección Civil.

### **6.3. Métodos y material de contención y de limpieza**

Absorber el derrame con arena, tierra o arcilla.

Trasladar los productos absorbentes a vertedero controlado o almacenamiento seguro para que sean tratados por un gestor de residuos autorizado.

### **6.4 Referencia a otras secciones**

Ver medidas de protección en la sección 8.



# SOSA CAUSTICA LIQUIDA

## SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

### 7.1. Precauciones para una manipulación segura

No fumar, ni comer, ni beber cuando se maneje el producto.  
Antes de manipular el producto asegurarse de que el envase a utilizar está limpio, seco y es el adecuado.  
Los envases deben estar bien cerrados y convenientemente etiquetados.  
Precaución especial por si hubiese restos de productos como aluminio, zinc, estaño, productos ácidos o productos orgánicos.  
Prevenir cualquier posibilidad de contacto del producto con la piel u ojos.  
Utilizar siempre las prendas de protección recomendadas.  
Las disoluciones prepararlas agregando sucesivamente pequeñas cantidades de agua, o viceversa, evitando el agua caliente y con precaución a las salpicaduras. Es recomendable la agitación o recirculación y, a ser posible, con refrigeración, evitando pasar de 10°C por minuto y sin llegar a 90 °C.

### 7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

#### **Material recomendado:**

Acero al carbono revestido con pinturas epoxi, acero inoxidable, níquel.  
Dotar a los depósitos de almacén de cubetos de recogida y canalizaciones antiderrames.

#### **Material incompatible:**

No almacenar en: Aluminio, estaño, zinc y sus aleaciones (bronce, latón, etc.), cromo y plomo.

**Condiciones de almacenamiento:** Lugar fresco y ventilado, al abrigo de la humedad y alejados de ácidos, hidrocarburos halogenados, nitroparafinas, etc. El suelo será impermeable y antideslizante.

Tener suministro o fuente de agua en el local de almacenaje. Se dispondrán de duchas y lavajos de emergencia. Dotar a los depósitos de almacén de cubetos de recogida y canalizaciones antiderrames.

**Rango/Límite de Temperatura y Humedad:** Para temperatura mayor de 50°C deberán usarse aceros inoxidables y níquel. Prever la posibilidad de solidificación a temperaturas inferiores a 15°C (calentadores, calorifugado).

**Condiciones especiales:** Evitar humedad y aireación del producto. Se carbonata en contacto con aire y humedad.

**Normas legales de aplicación:** RD-379/2001 (ITC-MIE APQ-6) Reglamento de almacenamiento de productos químicos.

### 7.3. Usos específicos finales

En las diferentes aplicaciones del producto, deberá evitarse el contacto directo incontrolado con otros productos como ácidos, metales, productos orgánicos, etc.

## SECCIÓN 8: CONTROLES DE LA EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL

### 8.1. Parámetros de control

Hidróxido de sodio anhidro:  
VLA-EC: 2 mg/m<sup>3</sup> (INSHT 2015 España).  
TLV-STEL: 2 mg/m<sup>3</sup> (ACGIH ).  
WEL-Limit value – 8 horas: 2 mg/m<sup>3</sup> (España)

Exposición humana:  
Para trabajadores:



## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

DNEL (efectos locales): 1 mg/m<sup>3</sup> (inhalación; toxicidad a largo plazo)

Para la población:

DNEL (efectos locales): 1 mg/m<sup>3</sup> (inhalación; toxicidad a largo plazo)

### 8.2. Controles de la exposición

#### 8.2.1. Controles técnicos apropiados

No hay datos disponibles.

#### 8.2.2. Medidas de protección individual, tales como equipos de protección personal

**Protección respiratoria:** Caso de emisión de polvo de hidróxido sódico utilizar máscara con filtro para partículas (EN 143P3).

**Protección manos:** Guantes para riesgos químicos. (EN 374)

**Protección ojos:** Gafas de montura integral o pantalla facial de protección. (EN 166). La máscara completa de protección respiratoria (EN 136) ofrece igualmente protección total para los ojos.

**Protección cutánea:** Traje tipo antiácido o mandil de plástico. (EN 340)

#### 8.2.3. Controles de exposición medioambiental

Evitar que penetre en el alcantarillado y/o aguas superficiales.

Sistema de medida: pH, volumetría ácido-base.

## SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

### 9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Aspecto (estado físico y el color):	Líquido, transparente, viscoso.
Olor:	Inodoro.
Umbral olfativo:	No hay datos disponibles.
pH:	14
Punto de fusión/punto de congelación:	12°C(50%); +1(30%); -20(25%); -34(20%)
Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición:	143 °C (50%); 116 °C (30%)



## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

Punto de inflamación:	No es necesario realizar el estudio cuando se trata de una sustancia inorgánica.
Inflamabilidad (sólido, gas):	Los óxidos inorgánicos con el elemento inorgánico en su estado máximo de oxidación no pueden reaccionar con más oxígeno, por lo que son designados como no inflamables.
Límites superior/inferior de inflamabilidad o de explosividad:	No hay datos disponibles.
Propiedades explosivas:	No hay grupos químicos asociados a propiedades explosivas en la molécula.
Propiedades comburentes:	No hay grupos químicos asociados a propiedades comburentes en la molécula.
Presión de vapor:	1 (739 °C)
Densidad relativa	1,52(50%); 1,35(32%); 1,27(25%)
Solubilidad en agua:	109 g/100 g H <sub>2</sub> O a 20°C
Coefficiente de reparto n-octanol/agua (log Pow):	No aplicable (la sustancia es inorgánica).
Viscosidad:	50% 78 cp (20°C) 15 cp(50°C) 30% 13 cp (20°C) 4,2 cp(50°C) 20% 4,2 cp (20°C) 1,8 cp(50°C)
Densidad de vapor:	No hay datos disponibles.
Tasa de evaporación:	No hay datos disponibles.
Temperatura de auto-inflamación:	No es necesario llevar a cabo el estudio ya que los resultados previos no muestran auto-inflamación de la sustancia hasta los 400 °C.
Temperatura de descomposición:	No hay datos disponibles.
<b><u>9.2. Información adicional</u></b>	
<b>Peróxido orgánico:</b> No clasificado (basado en la estructura).	



## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

**Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo:** Los resultados preliminares excluyen el calentamiento espontáneo de la sustancia por encima de los 400°C.

En la molécula no hay grupos químicos que indiquen propiedades explosivas o autorreactivas.

**Líquido/Sólido pirofórico:** No clasificado. La sustancia es estable a temperatura ambiente por períodos prolongados de tiempo.

**Corrosivo para los metales:** No hay datos disponibles.

**Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables:** No clasificado (basado en la estructura).

### SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

#### 10.1. Reactividad

Ver sección 10.3

#### 10.2. Estabilidad química

La sustancia es estable en condiciones ambientales normales y en condiciones previsibles de temperatura y presión durante su almacenamiento y manipulación.

#### 10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

Reacciona con aluminio, estaño, zinc y sus aleaciones, cobre, plomo, etc. desprendiendo hidrógeno.

Reacción muy exotérmica con ácidos fuertes y gran número de productos orgánicos.

Reacciona peligrosamente con ácido acético, aldehído acético, cloruro de alilo, trifluoruro de cloro, cloroformo, alcohol metílico, cloronitrotolueno, ácido clorosulfónico, glioxal, cianhidrina, ácido hidroclicóric, ácido hidroflicoric, hidroquinona, ácido nítrico, ácido sulfúric y oleum, nitropropano, fósforo, propiolactona, pentóxido de fósforo, tetraclorobenceno, tetrahidrofurano, acroleina, acrilonitrilo, etc.

La sosa con el nitrometano y las nitroparafinas forman sales que explotan al choque.

#### 10.4. Condiciones que deben evitarse

La disolución acuosa y la neutralización, deben hacerse con precaución para evitar ebullición y salpicaduras, al ser fuertemente exotérmicas.

#### 10.5. Materiales incompatibles

Aluminio, estaño, zinc y sus aleaciones, cobre, plomo, etc.

Ácido acético, cloruro de alilo, trifluoruro de cloro, cloroformo, alcohol metílico, cloronitrotolueno, ácido clorosulfónico, glioxal, cianhidrina, ácido hidroclicóric, ácido hidroflicoric, hidroquinona, ácido nítrico, ácido sulfúric y oleum, nitropropano, fósforo, propiolactona, pentóxido de fósforo, tetraclorobenceno, tetrahidrofurano, nitrometano, nitroparafinas.

#### 10.6. Productos de descomposición peligrosos



# SOSA CAUSTICA LIQUIDA

Si se descompone se producen gases tóxicos de óxido de sodio.

## SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

### 11.1. Información sobre los efectos toxicológicos:

### 11.2. efectos agudos (toxicidad aguda, irritación y corrosividad):

11.2.1. DL50 oral (dosis letal al 50%)	No es necesario llevar a cabo los estudios de toxicidad aguda si la sustancia está clasificada como corrosiva para la piel. Se espera que sus efectos sean debidos a los cambios de pH que provoca.
11.2.2. DL50 cutánea (dosis letal al 50%)	No es necesario llevar a cabo los estudios de toxicidad aguda si la sustancia está clasificada como corrosiva para la piel. Se espera que sus efectos sean debidos a los cambios de pH que provoca.
11.2.3. CL50 por inhalación (concentración letal al 50%)	No es necesario llevar a cabo los estudios de toxicidad aguda si la sustancia está clasificada como corrosiva para la piel. Se espera que sus efectos sean debidos a los cambios de pH que provoca.
11.2.4. Corrosión / irritación de la piel	Categoría 1A, H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.  Corrosivo (estudio <i>in vitro</i> ) (Método equivalente a OECD 435) (Stobbe et al., 2003)
11.2.5. Lesiones oculares graves / irritación	Categoría 1A, H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.  Corrosivo (conejo) (Morgan et al., 1987; Reer et al., 1976; Wentworth et al., 1993).
11.2.6 Toxicidad específica de órganos diana - exposición única	No hay datos disponibles.

### 11.3. Sensibilización:

**Sensibilización respiratoria:** No hay datos disponibles.



## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

**Sensibilización cutánea:** No es necesario llevar a cabo un estudio de sensibilización cutánea si la sustancia es una base fuerte ( $\text{pH} > 11,5$ ). Basándose en datos obtenidos en voluntarios humanos la sustancia no es sensibilizante (Park et al., 1995).

### 11.4. Toxicidad por dosis repetidas:

**Toxicidad específica en determinados órganos (exposiciones repetidas):** Sustancia corrosiva. Además, no se espera que la sustancia se encuentre presente sistemáticamente en el cuerpo bajo una manipulación y condiciones de uso normales, por lo tanto no se esperan efectos sistémicos debidos a la exposición repetida.

### 11.5 Efectos CMR (carcinogenicidad, mutagenicidad y toxicidad para la reproducción):

**Carcinogenicidad:** La sustancia no induce mutagenicidad en estudios *in vitro* e *in vivo* (EU RAR, 2007). No se espera que la sustancia se encuentre presente sistemáticamente en el cuerpo bajo una manipulación y condiciones de uso normales.

**Mutagenicidad en células germinales:** Resultados negativos en estudios *in vitro* e *in vivo* (EU RAR, 2007). Además, no se espera que la sustancia se encuentre presente sistemáticamente en el cuerpo bajo una manipulación y condiciones de uso normales, por este motivo no se consideran necesarios estudios adicionales.

**Toxicidad para la reproducción:** No se espera que la sustancia se encuentre presente sistemáticamente en el cuerpo bajo una manipulación y condiciones de uso normales, por éste motivo se puede afirmar que la sustancia no alcanzará el embrión ni los órganos reproductivos femeninos.

**Toxicidad para la reproducción, Efectos sobre la lactancia o a través de ella:** No se espera que la sustancia se encuentre presente sistemáticamente en el cuerpo bajo una manipulación y condiciones de uso normales, por este motivo no se consideran necesarios estudios adicionales.

### 11.6. Riesgo de aspiración:

No hay información disponible.

## SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

### 12.1. Toxicidad

El peligro del producto en el medio ambiente está causado por el ión hidroxilo (efecto pH). Por este motivo el efecto en los organismos depende de la capacidad tampón del ecosistema acuático o terrestre. La elevada solubilidad en agua y la baja presión de vapor indican que el producto se encontrará predominantemente en el medio acuático. Los efectos tóxicos en organismos acuáticos se deben básicamente a una variación de pH del medio (valores de CL50 entre 33 y 189 mg/l)

#### Toxicidad aguda para los peces

CL50 (concentración letal al 50%):

Los resultados de diferentes ensayos muestran valores en el rango 35 - 189 mg/l. Sin embargo, en la mayoría de los estudios no se ha documentado la variación de pH.



## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

<b>Toxicidad crónica en peces</b>	
NOEC (concentración de efectos no observables):	No es necesario llevar a cabo este estudio ya que la sustancia se disocia en agua y su efecto sobre el pH no modifica los rangos habituales en el medio.
<b>Toxicidad aguda para crustáceos</b>	
CE50 (concentración de efectos al 50%):	Especie: <i>Ceriodaphnia</i> . 40,4 mg/l (48 h; basado en inmovilidad). (Warne et al., 1999)
<b>Toxicidad crónica en crustáceos</b>	
NOEC (concentración de efectos no observables):	No es necesario llevar a cabo este estudio ya que la sustancia se disocia en agua y su efecto sobre el pH no modifica los rangos habituales en el medio.
<b>Toxicidad aguda para las algas y otras plantas acuáticas</b>	
CE50 (concentración de efectos al 50%):	No hay datos disponibles.
<b>Datos de toxicidad micro y macro-organismos del suelo y otros organismos de relevancia ambiental, como las abejas, las aves, las plantas</b>	
La presencia de la sustancia en las partículas del suelo es insignificante. Dependiendo de la capacidad tampón del suelo, el OH <sup>-</sup> es neutralizado en el agua retenida entre los poros o el pH aumenta. En base a los usos disponibles, no hay exposición directa al suelo del NaOH. La exposición indirecta vía aire no se prevé teniendo en cuenta que se neutraliza rápidamente en el aire.	
<b><u>12.2. Persistencia y degradabilidad</u></b>	
Fácilmente biodegradable	No aplicable (la sustancia es inorgánica).
Otra información relevante	Degradación abiótica: El NaOH es una sustancia fuertemente alcalina que se disocia completamente en agua a Na <sup>+</sup> y OH <sup>-</sup> . Su elevada solubilidad en agua y baja presión de vapor indican que se encuentra principalmente en el medio acuático. Esto implica que no se absorbe en las partículas del suelo o en las superficies. Las emisiones atmosféricas en forma de aerosoles son neutralizadas rápidamente por el dióxido de carbono y las sales son eliminadas por la lluvia.

### 12.3. Potencial de bioacumulación

Factor de bioconcentración (FBC): datos experimentales:

Considerando su elevada solubilidad en agua, no se espera que el NaOH se bioconcentre en organismos. Por otra parte, el sodio es un elemento muy presente en el medio al que los organismos están expuestos habitualmente, por lo que disponen de mecanismos de regulación de su concentración.

Coefficiente de reparto n-octanol/agua (log Pow):

No aplicable (la sustancia es inorgánica).

### 12.4. Movilidad en el suelo

Gran solubilidad en el agua y movilidad.

### 12.5. Resultados de la valoración PBT (persistente, bioacumulativa y tóxica) y mPmB (muy persistente y muy bioacumulativa)

**Valoración de persistencia (P):**

La sustancia se disuelve y disocia rápidamente en agua, por lo que no cumple el criterio de persistencia.

**Valoración de bioacumulación (B):**

No relevante. No cumple el criterio de bioacumulación.

**Valoración de toxicidad (T):**

Los valores más bajos de CL50 para agua dulce y organismos marinos son 40 y 33 mg/L respectivamente. Estos valores están claramente por debajo del valor umbral 0.1 mg/L, por lo tanto la sustancia no cumple el criterio de toxicidad.

La sustancia no cumple los criterios para ser considerada PBT o mPmB.

### 12.6. Otros efectos adversos

No hay datos disponibles.

## SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

### 13.1. Métodos para el tratamiento de residuos

Absorber el residuo con arena, tierra y arcilla.

Los absorbentes contaminados se tratarán por un gestor autorizado, así como los envases usados y residuos.

El producto se puede neutralizar con ácido clorhídrico muy diluido, añadiéndolo muy lentamente y siempre que lo haga personal especializado y con las prendas de protección adecuadas.

El producto se eliminará de acuerdo con la normativa vigente y en concreto con:

- Directiva 2008/98/CE, de 19 de noviembre, sobre los residuos y normativa que la trasponga.



## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

- Directiva 94/62/CE, de 20 de diciembre, relativa a los envases y residuos de envases así como sus posteriores modificaciones y normativa que la trasponga.
- Decisión 2001/118/CE, de 16 de enero, que modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la Lista de Residuos
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases y Reglamento que la desarrolla, R.D. 782/1998, de 30 de abril
- Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Así como cualquier otra regulación vigente en la Comunidad Europea, Estatal y Local, relativas a la eliminación correcta de este material y los recipientes vacíos del mismo.

### SECCIÓN 14: INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

#### 14.1 ADR (por carretera)/RID (ferrocarril)

14.1.1 Número ONU:	UN 1824	
14.1.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas:	Hidróxido sódico en solución	
14.1.3 Clase de peligro para el transporte:	8, C5	Etiqueta:8
14.1.4 Grupo de embalaje:	II	
14.1.5. Peligros para el medio ambiente:	No.	

#### 14.2 IMDG (marítimo)

14.2.1 Número ONU:	UN 1824	
14.2.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas:	Hidróxido sódico en solución	
14.2.3 Clase de peligro para el transporte:	8, C5	Etiqueta:8
14.2.4 Grupo de embalaje:	II	
14.2.5. Peligros para el medio ambiente:	No.	



## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

<b><u>14.3 ICAO / IATA (aéreo)</u></b>		
14.3.1 Número ONU:	UN 1824	
14.3.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas:	Hidróxido sódico en solución	
14.3.3 Clase de peligro para el transporte:	8, C5	Etiqueta:8
14.3.4 Grupo de embalaje:	II	
14.3.5. Peligros para el medio ambiente:	No.	
<b><u>14.4. Precauciones particulares para los usuarios</u></b>		
Hay que atender a la misma información descrita en los epígrafes anteriores: ADR, RID, IMDG, ICAO / IATA. Restricción para transporte por túneles E2.		
<b><u>14.5. Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol y del Código IBC</u></b>		
No aplicable.		
<b>SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA</b>		
<b><u>15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla</u></b>		
<p>Directiva 98/24/CE del Consejo, de 7 de abril de 1998, relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo</p> <p>REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.</p> <p>REAL DECRETO 379/2001, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias. ITC.MIE APQ-6 "Almacenamiento de líquidos corrosivos".</p>		
<b><u>15.2. Evaluación de la seguridad química</u></b>		
El proveedor ha llevado a cabo una evaluación de la seguridad química de la sustancia.		



# SOSA CAUSTICA LIQUIDA

## SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN

**Revisión 02:** Actualización de la ficha de acuerdo con el REGLAMENTO (UE) 2015/830 DE LA COMISIÓN de 28 de mayo de 2015 por el que se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH).

Fuentes de información en la elaboración de esta Hoja de Seguridad:

- HANDBOOK OF REACTIVE CHEMICALS HAZARDS. BREThERIC 4ª Ed. 1990
- DANGEROUS PROPERTIES INDUSTRIAL MATERIALS (TENTH EDITION) SAX
- HAZARDOUS CHEMICALS DATA BOOK (2nd EDITION) G.WEIS.
- LIMITES DE EXPOSICIÓN PROFESIONALES INSHT / ACGIH .
- IARC (International Agency for Research on Cancer).
- NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health).
- NTP (National Toxicology Program).
- ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienist).
- OSHA (Occupational Health and Safety Assessment)
- INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).
  
- BANCO DE DATOS IUCLID

Cualquier producto químico puede ser manejado en condiciones seguras, si se conocen sus propiedades físicas y químicas y se usan las medidas y prendas de seguridad adecuadas.

Los datos contenidos en este prospecto son una guía para el usuario y están basados en informaciones bibliográficas y experiencias propias, intentando reflejar el estado actual de la técnica pero que, de ningún modo, pueden comprometer nuestra responsabilidad.

Dicha información no podrá ser usada en sustitución de procesos patentados.

Los usuarios deberán cumplir con las disposiciones legales y reglamentos en vigor y, en especial, los referentes a Seguridad e Higiene, Almacenamiento y Transporte de Mercancías Peligrosas.

Recomendamos a nuestros clientes que realicen las correspondientes pruebas antes del uso del producto en nuevos campos no suficientemente experimentados.

### Abreviaturas utilizadas

< MENOR QUE > MAYOR QUE

**VLA:** Valor Límite Ambiental, **ED:** Exposición diaria, **EC:** Exposición de corta duración.

**TLV:** Threshold Limit Value (Valor límite umbral), **TWA:** Time Weighted Average (Media ponderada en el tiempo), **STEL:** Short Term Exposure Limit (Límite de exposición de corta duración), **C:** Ceiling (Techo).

**LC50:** Lethal Concentration, 50 percent; **EC50:** Effect Concentration, 50 percent; **E<sub>b</sub>C<sub>50</sub>:** Effect Biomass Concentration, 50 percent; **E<sub>r</sub>C<sub>50</sub>:** Effect Rate Concentration, 50 percent;

**DNEL:** nivel derivado sin efecto

### ERCROS S.A

#### Domicilio Social:

Avda Diagonal 595  
08014 Barcelona  
Tel:934 393 009 –  
Fax:934 874 058



## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

**Fábrica:**

Flix (Tarragona)  
Afores s/n  
43750 Flix (Tarragona)  
Teléf.: 977 410 125  
Fax: 977 412 000

**Fábrica:**

Palos de la Frontera (HUELVA)  
Zona Nuevo Puerto, s/n  
21810 - Palos de la Frontera (Huelva)  
Teléf.: 959 36 91 53  
Fax: 959 36 91 93

**Fábrica:**

Vilaseca (TARRAGONA)  
Autovía Tarragona-Salou  
C31B, Km 6  
43480 Vila-Seca (Tarragona)  
Teléf: 977 37 03 54  
Fax: 977 37 04 07



# SOSA CAUSTICA LIQUIDA

## ANEXO: ESCENARIOS DE EXPOSICIÓN

### Sección 1. Título del escenario de exposición

#### Escenario de exposición 1: Fabricación de NaOH líquido

SU 3, 8: Fabricación a granel, sustancias a gran escala

PROC 1, 2, 3, 4, 8, 9: Uno en procesos (cerrados) continuos o discontinuos, sin riesgo de exposición o de que surja la posibilidad de exposición (ambiente industrial), incluyendo la carga, descarga, muestreo y mantenimiento.

#### Descripción de las actividades y los procesos incluidos en el escenario de exposición

NaOH se produce comercialmente mediante un proceso electrolítico. La salmuera, preparada a partir de cloruro de sodio, es electrolizada en las celdas de mercurio, diafragma o de membrana. Los co-productos son el cloro y el hidrógeno. En el proceso de las celdas de mercurio, una amalgama de sodio-mercurio se forma en la celda. La amalgama se envía a un desamalgamador donde se hace reaccionar con agua para formar NaOH líquido, el hidrógeno y el mercurio. El mercurio es devuelto a la celda electrolítica. La solución de NaOH resultante se almacena en tanques de almacenamiento como una solución al 50%. La solución es enviada a camiones cisterna, vagones cisterna o barcasas. En el proceso de membrana, una solución del 30% aproximadamente se forma en la celda. La solución se envía a los evaporadores, que la concentran hasta el 50% mediante la eliminación de la cantidad apropiada de agua. La solución de NaOH resultante se almacena en tanques de almacenamiento antes de su envío. El proceso de diafragma es muy similar al proceso de membrana, salvo que se forma una solución de sólo 10-12% en la celda. Por lo tanto, la evaporación adicional se requiere para alcanzar la concentración de comercialización del 50%. Las formas anhidras de NaOH se obtienen a través de una mayor concentración del NaOH al 50%.

### Sección 2. Condiciones de operación y medidas de gestión de riesgos

#### Condiciones de operación

La cantidad utilizada por trabajador varía de una actividad a otra. En el EU RAR (2007), la cantidad de producto muestreado osciló entre 0,1 y 15 litros. Las respuestas con las cantidades más elevadas fueron "15", "2.2", "2", "3,1" y "unos pocos litros por día". El resto de los encuestados respondió que el muestreo era de menos de 1 kg.

La duración considerada para este escenario de exposición es un turno completo de trabajo (8 h / día) y 200 días al año. El muestreo de la "duración de la tarea en minutos por día" osciló entre 1 y 600 minutos y la duración media fue de 71 minutos.

A partir del cuestionario y del EU RAR (2007), se puede concluir que en casi todos los centros de producción se fabrica NaOH líquido con una concentración de alrededor del 50%. En el 36% de los centros también se fabrican otros productos líquidos (entre el 10 y el 75%) con concentraciones que fueron en general inferiores al 50%.

#### Medidas de gestión de riesgos relacionadas con los trabajadores

Las medidas de gestión de riesgos relacionadas con los trabajadores se resumen en la Tabla 1. Se hace una distinción entre las medidas necesarias u obligatorias y las medidas que indican las buenas prácticas.

Debido a que el hidróxido de sodio es corrosivo, las medidas de gestión de riesgos para la salud humana deben centrarse en la prevención del contacto directo con la sustancia. Por esta razón, se deben utilizar preferentemente los sistemas automatizados y cerrados para los usos industriales y profesionales del hidróxido de sodio. La protección respiratoria es necesaria cuando los aerosoles de hidróxido de sodio se puedan formar. Debido a las propiedades corrosivas, la protección adecuada para los ojos y la piel es necesaria.

Tabla 1 Medidas de gestión de riesgos relacionadas con los trabajadores

Tipo de información	Datos de campo	Explicación
---------------------	----------------	-------------

## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

<p>Contención y trabajo con buenas prácticas requeridos</p>	<p><u>Buena práctica:</u> sustituir, donde sea apropiado, los procesos manuales por procesos automatizados y / o cerrados. Esto evitaría la niebla irritante y las posibles salpicaduras (UE RRV, 2008):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar sistemas cerrados o revestimiento de contenedores abiertos (por ejemplo, pantallas) (<u>buenas prácticas</u>)</li> <li>• Transporte a través de canalizaciones, llenado y vaciado del barril (barril técnico) con los sistemas automáticos (bombas de succión, etc.) (<u>buenas prácticas</u>)</li> <li>• El uso de pinzas, los brazos de agarre con mangos largos con el uso manual "para evitar el contacto directo y la exposición por salpicaduras (no trabajar por encima de la cabeza)" (<u>buenas prácticas</u>)</li> </ul>	<p>Situación actual del EU RAR (2007): El confinamiento fue en general "semi cerrado" (18 centros). En los demás casos el régimen fue "abierto " (6 centros) o "totalmente cerrado " (9 centros).</p>
<p>Ventilación por extracción local de aire requerida, más buenas prácticas de trabajo</p>	<p>No se requiere ventilación por extracción local de aire con buenas prácticas.</p>	<p>Para mejorar la calidad del aire y evitar la irritación potencial de las vías respiratorias en las zonas de trabajo. Situación actual del EU RAR (2007): Sólo cinco centros contaban con "ventilación por extracción local de aire".</p>
<p>Ventilación general</p>	<p>La ventilación general es una buena práctica a menos que se disponga de ventilación por extracción local de aire</p>	<p>Para mejorar la calidad del aire y evitar la irritación potencial de las vías respiratorias en las zonas de trabajo. Situación actual del EU RAR (2007): La ventilación general estuvo presente en 26 sitios, mientras que el 5 sitios no tenían "ventilación general" durante el muestreo. Cuatro sitios no tenían ni "ventilación general" ni "la ventilación por extracción local de aire".</p>
<p>Equipo de protección individual (EPI) requerido bajo condiciones de trabajo regulares</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección respiratoria: En caso de formación de polvo o de aerosoles: uso de protección respiratoria con filtro aprobado (P2) (<u>requerido</u>)</li> <li>• Protección de las manos: guantes protectores impermeables resistentes a sustancias químicas (<u>requerido</u>) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ material: butil-caucho, PVC, policloropreno con forro de látex natural, espesor del material: 0,5 mm, tiempo de penetración &gt; 480 min</li> <li>○ materiales: caucho nitrilo, caucho fluorado, espesor del material: 0,35-0,4 mm, tiempo de penetración &gt; 480 min</li> </ul> </li> <li>• Protección de los ojos: gafas resistentes a sustancias químicas deben ser usados. Si las salpicaduras son probables, use gafas de seguridad debidamente ajustadas, pantalla facial (<u>requerido</u>)</li> <li>• Usar ropa protectora adecuada, delantales, escudo y trajes, si las salpicaduras son probables, vestir: botas de goma o de plástico (<u>requerido</u>)</li> </ul>	<p>La situación actual de EU RAR (2007): En casi todos los casos no se utilizan EPIs para la protección contra la inhalación, pero en todos los casos la piel y los ojos estaban protegidos (por ejemplo, cristales de seguridad, mascarilla facial, guantes, ropa especial)</p>
<p>Otras medidas de gestión de riesgos relacionadas</p>	<p>Se requieren las siguientes medidas (de EU RRS, 2008):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los trabajadores en los procesos/áreas de riesgo</li> </ul>	



## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

con los trabajadores. Por ejemplo: los sistemas particulares de capacitación, monitorización y sistemas de información o de auditoría, orientación específica de control. 1.	identificados deben ser formados a) para evitar trabajar sin protección respiratoria, b) para entender las propiedades corrosivas y, sobre todo, los efectos respiratorios por inhalación de hidróxido de sodio y c) seguir los procedimientos más seguros establecidos por la empresa/empresario (EU RRS, 2008).  • La empresa también tiene que cerciorarse de que los EPIs requeridos están disponibles y se utilizan según las instrucciones	
---	---	--

### Medidas de gestión de riesgos relacionadas con el medio ambiente

Las medidas de gestión de riesgos relacionadas con el medio ambiente, tienen como objetivo evitar la descarga de soluciones de NaOH en las aguas residuales municipales o en las aguas superficiales, en caso de que dichos vertidos que causen cambios significativos del pH. El control regular del pH durante la introducción en aguas abiertas es necesario. En general, los vertidos deben llevarse a cabo de tal manera que los cambios de pH en las aguas superficiales que los reciben, se minimizan. En general la mayoría de los organismos acuáticos pueden tolerar valores de pH en el rango de 6-9. Esto también se refleja en la descripción de las pruebas estándar de la OCDE con los organismos acuáticos.

### Medidas relativas a los residuos

Los residuos líquidos de NaOH deben ser reutilizados o descargados en las aguas residuales industriales y neutralizados si es necesario (ver medidas de gestión de riesgos relacionados con el medio ambiente).

## Sección 3. Estimación de la exposición

### 3.1. Salud (exposición de los trabajadores)

NaOH es una sustancia corrosiva. Para la manipulación de sustancias corrosivas y formulaciones, los contactos cutáneos inmediatos sólo se producen de vez en cuando y se asume que la repetición diaria de la exposición cutánea puede ser obviada. Por lo tanto, de acuerdo con el EU RAR (2007) del NaOH, la exposición cutánea a NaOH puro no será evaluada. La exposición repetida cutánea no puede dejarse de lado para éstas sustancias y los preparados. La exposición ocular es posible debido al contacto mano-ojo, pero no está cuantificada. No se espera que esté disponible el NaOH sistémicamente en el cuerpo bajo condiciones normales de uso y por lo tanto los efectos sistémicos de NaOH después de la exposición dérmica o inhalación no se espera que se produzcan. Debido a la baja presión de vapor de NaOH, la concentración atmosférica de NaOH en base a la vaporización del líquido será muy baja. Aunque la exposición a un vapor de NaOH se estima que es muy bajo, los datos relacionados con la tarea no pueden ser usados para predecir la exposición a los aerosoles (nieblas).

Ver: [http://www.ercros.es/esp/internas.asp?arxiu=sl\\_1](http://www.ercros.es/esp/internas.asp?arxiu=sl_1)

### Datos medidos

En el EU RAR (2007), las mediciones atmosféricas de exposición están disponibles para los seis centros de producción de 4 países distintos (República Checa, Polonia, España y Reino Unido). En todos los casos las concentraciones fueron inferiores a  $2 \text{ mg/m}^3$ . La mayoría de los centros de producción de NaOH respondió que el OEL en su país era de  $2 \text{ mg/m}^3$ . Los datos de la planta de producción en España se basan en mediciones del contenido de sodio, que se realizaron de acuerdo a una norma del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene de los Trabajadores (NTP-63 de 1983). Para este centro de producción la duración de muestreo fue de 6-8 horas. Otros sitios informaron que las mediciones se basaron en un método estándar de Polonia, un método colorimétrico o en la espectroscopia de absorción atómica. La duración del muestreo fue desconocida en éstos centros.

### Datos modelados

La guía de la ECHA sobre requisitos de información propone ECETOC TRA como la herramienta preferida del Nivel 1. ECETOC TRA se basa en una versión modificada de EASE. EASE era el modelo preferido bajo la Directiva de Sustancias Nuevas y Existentes. EASE es conocido porque exagera las predicciones de las exposiciones en muchos casos. El motivo considerado de ésta sobrepredicción es el hecho de que EASE se basa en datos de la exposición histórica de las actividades de aplicación en áreas con problemas conocidos, en lugar de las operaciones normales/típicas que se requieren para una evaluación de riesgo rutinaria. Por esta razón, los valores de salida del EASE se revisaron y modificaron de acuerdo con el ECETOC TRA. Tanto las predicciones EASE (EU RAR, 2007) como las aproximaciones ECETOC TRA fueron considerados aquí.

La exposición por inhalación de vapor de agua debido a la batería se estima en el EU RAR (2007) con EASE 2.0. El rango de exposición se estima 0 a 0,17 mg/m<sup>3</sup> (0 - 0,1 ppm, 20 ° C), suponiendo la presión de vapor muy baja, no formación de aerosoles y el uso no dispersivo. La exposición típica se estima en 0,085 mg/m<sup>3</sup> (valor medio del rango). La exposición razonable en peor de los casos se estima en 0,17 mg/m<sup>3</sup> (valor superior del rango), suponiendo que no hay formación de aerosoles y el uso no dispersivo con ventilación de dilución. Tras el cuestionario, se asume que en la industria actual los sistemas de ventilación por extracción local de aire (LEV) generalmente no están disponibles. La presencia de LEV no influirá en el rango de exposición en ésta estimación. Asumiendo una concentración de NaOH del 50%, la exposición típica se estima en 0,04 mg/m<sup>3</sup> y el peor caso razonable de exposición se estima en 0,085 mg/m<sup>3</sup>. La frecuencia de exposición del envasado en bidones se estima en 200 días por año con una duración de hasta 4 horas / día, mientras que el número de trabajadores implicados se estima en 50 (la opinión de expertos). Suponiendo que 4 horas de manejo y exposición cero durante el resto de la jornada laboral, la exposición un período de 8 horas típico se estima en 0,02 mg/m<sup>3</sup> y una de 8 horas TWA razonable peor caso de exposición se estima en 0,04 mg/m<sup>3</sup>.

La exposición por inhalación de vapores o aerosoles debidas a todos los PROCs se estima en el ECETOC TRA y la exposición a la inhalación es de 0.1 ppm (0,17 mg/m<sup>3</sup>), asumiendo la presión de vapor muy baja y la duración de la exposición de más de 4 horas al día y sin ventilación por extracción local de aire o equipo respiratorio.

## Exposición indirecta de los seres humanos vía medio ambiente (oral)

La exposición indirecta a los seres humanos, por ejemplo, mediante la captación de agua potable, no es relevante para el NaOH. Cualquier potencial de exposición a NaOH debido a emisiones al medio ambiente sólo tiene relevancia a escala local. Cualquier efecto en el pH de las emisiones locales se neutraliza en las aguas receptoras a escala regional. Por lo tanto la exposición indirecta de los seres humanos a través del medio (oral) no es pertinente en el caso de NaOH (EU RAR, 2007).

## 3.2. Medio ambiente

Como se indica en el EU RAR de NaOH (2007), la evaluación del riesgo para el medio ambiente sólo es relevante para el medio acuático, en su caso incluyendo STPs / WWTPs, ya que las emisiones de NaOH en las diferentes etapas del ciclo de vida (producción y uso), principalmente se aplican a (residuos) de agua. El efecto acuático y la evaluación de riesgos sólo considerarán los efectos sobre los organismos y ecosistemas debido a los cambios de pH posibles relacionados con los vertidos de OH<sup>-</sup>, ya que la toxicidad de los iones de Na<sup>+</sup> se espera que sea insignificante en comparación con el (potencial) efecto del pH. Sólo la escala local se abordará, incluyendo plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas (STP) o depuradoras de aguas residuales (WWTP) en su caso, tanto para la producción y el uso industrial. Cualquier efecto que pueda ocurrir se espera que tenga lugar a escala local. Por lo tanto, se decidió que no era significativo incluir la escala regional y continental en esta evaluación de riesgos. Además, la alta solubilidad en agua y presión de vapor muy baja, indican que NaOH se encuentra predominantemente en el agua. Emisiones significativas o la exposición al aire no se espera debido a la presión de vapor muy baja de NaOH. Las emisiones significativas o exposición al medio ambiente terrestre no se espera que ocurran. La ruta de aplicación de lodos no es relevante para la emisión en el suelo agrícola, debido a que la absorción de NaOH a las partículas de materia no se producirá en STPs / WWTPs.

La evaluación de la exposición para el medio acuático sólo se ocupará de los posibles cambios de pH en el agua del efluente de una STP y en el agua superficial relacionada con los vertidos de OH<sup>-</sup> a escala local.

Ver: [http://www.ercros.es/esp/internas.asp?arxiu=sl\\_1](http://www.ercros.es/esp/internas.asp?arxiu=sl_1)

## Sección 4. Guía para el UI para evaluar si trabaja dentro del límite fijado por el ES (Escenario de Exposición)

El UI trabaja dentro de los límites establecidos por el ES, si bien las medidas de gestión de riesgos propuestas, descritas anteriormente, se cumplen o el usuario intermedio puede demostrar por sí mismo que sus condiciones operativas y sus medidas de gestión de riesgos establecidas son adecuadas. Esto se tiene que hacer mostrando que la exposición cutánea y la inhalación están



## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

limitadas a un nivel por debajo del respectivo DNEL (dado que los procesos y actividades están cubiertos por los PROC enumerados anteriormente) como se indica a continuación. Si no hay datos de medición disponibles el UI puede hacer uso de una

herramienta de escala adecuada, como el modelo **ECETOC TRA** o EASE 2.0

La exposición por inhalación al vapor debida al envasado en bidones se estima en el EU RAR (2007) con EASE 2.0.

La exposición por inhalación al vapor debida a todos los PROCs se estima en ECETOC TRA.

**Nota importante:** Al demostrar un uso seguro cuando se comparan las estimaciones de exposición con el DNEL a largo plazo, el DNEL agudo queda también cubierto (según la guía R.14, los niveles de exposición aguda pueden obtenerse multiplicando las estimaciones de exposición a largo plazo por un factor de 2).

### Sección 1. Título del escenario de exposición

#### Escenario de exposición 2: Fabricación de NaOH sólido

SU 3, 8: Fabricación a granel, sustancias a gran escala

PROC 1, 2, 3, 4, 8, 9: Uno en procesos (cerrados) continuos o discontinuos, sin riesgo de exposición o de que surja la posibilidad de exposición (ambiente industrial), incluyendo la carga, descarga, muestreo y mantenimiento.

PC y AC no aplicables para este ES

### Sección 2. Condiciones de operación y medidas de gestión de riesgos

#### Descripción de las actividades, procesos y las condiciones de operación incluidos en el escenario de exposición

Los procesos y actividades para el NaOH sólido incluyen los procesos y actividades para el NaOH líquido. El NaOH sólido se obtiene al fundir el NaOH de cual toda el agua ha sido evaporada, se deja enfriar y solidificar. Las escamas de NaOH se realizan haciendo pasar el NaOH fundido por encima de rollos de descamación, para conseguir un espesor uniforme. Las escamas pueden ser molidas y proyectadas en varios productos cristalinos con un tamaño de partículas controlado. La fabricación de perlas de NaOH implica la alimentación de licor fundido en una torre de granulación bajo condiciones cuidadosamente controladas, que produce un grano esférico (OxyChem, 2000).

Las escamas pueden ser envasadas en bolsas (25 o 50 kg). Las micro perlas son envasados en bolsas, sacos a granel (500 o 1000 kg), pero también es entregado a granel (por carretera). El bloque es entregado en tambores metálicos (por ejemplo, 400 kg). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que pueden existir otras formas de envasado.

El NaOH sólido (escamas, perlas o bloque) se produce en el 23% de los centros de producción. Los turnos pueden ser de 12 horas / día (40 horas / semana).

#### Medidas de gestión de riesgos relacionadas con los trabajadores

Las medidas de gestión del riesgo relacionadas con los trabajadores se resumen en la Tabla 2. Se hace una distinción entre las medidas requeridas u obligatorias y las medidas que indican las buenas prácticas.

Debido a que el hidróxido de sodio es corrosivo, las medidas de gestión de riesgos para la salud humana deben centrarse en la prevención del contacto directo con la sustancia. Por esta razón, los sistemas automatizados y cerrados preferentemente deben ser usados preferiblemente en usos industriales y profesionales del hidróxido de sodio. La protección respiratoria es necesaria cuando se pueden formar aerosoles de hidróxido de sodio. Debido a sus propiedades corrosivas, la protección adecuada para los ojos y la piel es necesaria.

**Tabla 2 Medidas de gestión de riesgos relacionadas con los trabajadores**

Tipo de información	Datos de campo	Explicación
Contención y trabajo	Buena práctica: sustituir, donde sea apropiado, los	Situación actual del EU RAR (2007): El

## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

con buenas prácticas requeridos	<p>procesos manuales por procesos automatizados y / o cerrados. Esto evitaría la niebla irritante y las posibles salpicaduras (UE RRV, 2008):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar sistemas cerrados o revestimiento de contenedores abiertos (por ejemplo, pantallas) (<u>buenas prácticas</u>)</li> <li>• Transporte a través de canalizaciones, llenado y vaciado del barril (barril técnico) con los sistemas automáticos (bombas de succión, etc.) (<u>buenas prácticas</u>)</li> <li>• El uso de pinzas, los brazos de agarre con mangos largos con el uso manual "para evitar el contacto directo y la exposición por salpicaduras (no trabajar por encima de la cabeza)" (<u>buenas prácticas</u>)</li> </ul>	confinamiento fue en general "semi cerrado" (18 centros). En los demás casos el régimen fue "abierto " (6 centros) o "totalmente cerrado " (9 centros).
Ventilación por extracción local de aire requerida, más buenas prácticas de trabajo	La ventilación general es una buena práctica a menos que se disponga de ventilación por extracción local de aire	Para mejorar la calidad del aire y evitar la irritación potencial de las vías respiratorias en las zonas de trabajo. Situación actual del EU RAR (2007): Sólo cinco centros contaban con "ventilación por extracción local de aire".
Ventilación general	No se requiere ventilación por extracción local de aire con buenas prácticas.	Para mejorar la calidad del aire y evitar la irritación potencial de las vías respiratorias en las zonas de trabajo. Situación actual del EU RAR (2007): La ventilación general estuvo presente en 26 sitios, mientras que el 5 sitios no tenían "ventilación general" durante el muestreo. Cuatro sitios no tenían ni "ventilación general" ni "la ventilación por extracción local de aire".
Equipo de protección individual (EPI) requerido bajo condiciones de trabajo regulares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección respiratoria: En caso de formación de polvo o de aerosoles: uso de protección respiratoria con filtro aprobado (P2) (<u>requerido</u>)</li> <li>• Protección de las manos: guantes protectores impermeables resistentes a sustancias químicas (<u>requerido</u>) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ material: butil-caucho, PVC, policloropreno con forro de látex natural, espesor del material: 0,5 mm, tiempo de penetración &gt; 480 min</li> <li>○ materiales: caucho nitrilo, caucho fluorado, espesor del material: 0,35-0,4 mm, tiempo de penetración &gt; 480 min</li> </ul> </li> <li>• Protección de los ojos: gafas resistentes a sustancias químicas deben ser usados. Si las salpicaduras son probables, use gafas de seguridad debidamente ajustadas, pantalla facial (<u>requerido</u>)</li> <li>• Usar ropa protectora adecuada, delantales, escudo y trajes, si las salpicaduras son probables, vestir: botas de goma o de plástico (<u>requerido</u>)</li> </ul>	La situación actual de EU RAR (2007): En casi todos los casos no se utilizan EPIs para la protección contra la inhalación, pero en todos los casos la piel y los ojos estaban protegidos (por ejemplo, cristales de seguridad, mascarilla facial, guantes, ropa especial)
Otras medidas de gestión de riesgos relacionadas con los	Se requieren las siguientes medidas (de EU RRS, 2008):	

trabajadores. Por ejemplo: los sistemas particulares de capacitación, monitorización y sistemas de información o de auditoría, orientación específica de control.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los trabajadores en los procesos/áreas de riesgo identificados deben ser formados a) para evitar trabajar sin protección respiratoria, y b) para entender las propiedades corrosivas y, sobre todo, los efectos respiratorios por inhalación de hidróxido de sodio y c) seguir los procedimientos más seguros establecidos por la empresa/empresario (EU RRS, 2008).</li> <li>• La empresa también tiene que cerciorarse de que los EPIs requeridos están disponibles y se utilizan según las instrucciones</li> </ul>	
---	---	--

### Medidas de gestión de riesgos relacionadas con el medio ambiente

Las medidas de gestión de riesgos relacionadas con el medio ambiente, tienen como objetivo evitar la descarga de soluciones de NaOH en las aguas residuales municipales o en las aguas superficiales, en caso de que dichos vertidos que causen cambios significativos del pH. El control regular del pH durante la introducción en aguas abiertas es necesario. En general, los vertidos deben llevarse a cabo de tal manera que los cambios de pH en las aguas superficiales que los reciben, se minimizan. En general la mayoría de los organismos acuáticos pueden tolerar valores de pH en el rango de 6-9. Esto también se refleja en la descripción de las pruebas estándar de la OCDE con los organismos acuáticos.

### Medidas relativas a los residuos

Los residuos líquidos de NaOH deben ser reutilizados o descargados en las aguas residuales industriales y neutralizados si es necesario (ver medidas de gestión de riesgos relacionados con el medio ambiente).

## Sección 3. Estimación de la exposición

### 3.1. Salud (exposición de los trabajadores)

NaOH es una sustancia corrosiva. Para la manipulación de sustancias corrosivas y formulaciones, los contactos cutáneos inmediatos sólo se producen de vez en cuando y se asume que la repetición diaria de la exposición cutánea puede ser obviada. Por lo tanto, de acuerdo con el EU RAR (2007) del NaOH, la exposición cutánea a NaOH puro no será evaluada. La exposición repetida cutánea no puede dejarse de lado para éstas sustancias y los preparados.

No se espera que esté disponible el NaOH sistémicamente en el cuerpo bajo condiciones normales de uso y por lo tanto los efectos sistémicos de NaOH después de la exposición dérmica o inhalación no se espera que se produzcan.

Ver: [http://www.ercros.es/esp/internas.asp?arxiu=sl\\_1](http://www.ercros.es/esp/internas.asp?arxiu=sl_1)

### Datos medidos

En el EU RAR (2007), las mediciones atmosféricas de exposición están disponibles para los seis centros de producción de 4 países distintos (República Checa, Polonia, España y Reino Unido). En todos los casos las concentraciones fueron inferiores a 2 mg/m<sup>3</sup>. La mayoría de los centros de producción de NaOH respondió que el OEL en su país era de 2 mg/m<sup>3</sup>. Los datos de la planta de producción en España se basan en mediciones del contenido de sodio, que se realizaron de acuerdo a una norma del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene de los Trabajadores (NTP-63 de 1983). Para este centro de producción la duración de muestreo fue de 6-8 horas. Otros sitios informaron que las mediciones se basaron en un método estándar de Polonia, un método colorimétrico o en la espectroscopia de absorción atómica. La duración del muestreo fue desconocida en éstos centros. En una empresa se observaron exposiciones significativamente mayores.

Un nuevo conjunto de datos se obtuvo de un sistema abierto con ventilación por extracción local de aire. El muestreo se realizó con bomba de aire, el flujo pasa a través del filtro. NaOH se disuelve con el agua en exceso de HCl. El resto de HCl se valora con KOH. El indicador es rojo de metilo. Este método analítico es compatible con NIOSH 7401. El tiempo de exposición fue de 340 ó 505 minutos. Equivalentes a un turno de 8 y 12 horas respectivamente. La exposición fue de cero durante el tiempo restante de la jornada. Las mediciones fueron realizadas durante un turno. El número de trabajadores es de 3 por turno y la cantidad de sustancia manipulada: 7 toneladas por turno. El tamaño del embalaje es 25 a 1000 kg. El proceso rea de sistema abierto y había ventilación local instalada (20 m<sup>3</sup>/h). No se utilizó ninguna protección respiratoria. La orientación de la ECHA en la información R.14

requisitos sugiere tomar en el percentil 75 para grandes bases de datos y el percentil 90 para las pequeñas bases de datos. Por lo tanto, el percentil 90 de 0,269 mg/m<sup>3</sup> fue seleccionado como una estimación razonable del peor caso. No se observaron efectos del tracto respiratorio entre los trabajadores.

## Datos modelados

Teniendo en cuenta la distribución de tamaño de partículas (más del 90% mayores de 100 micras) de la sustancia, otras hipótesis a parte de los supuestos predeterminados "producción y procesamiento de los polvos" se utilizaban en el EU RAR (2007) para estimar la exposición por inhalación de polvo con EASE 2.0. La exposición típica se estima en 0-1 mg/m<sup>3</sup>, suponiendo la técnica de baja exposición al polvo en presencia de ventilación por extracción local de aire (LEV). La exposición razonable peor caso se estima en 0-5 mg/m<sup>3</sup>, suponiendo la ausencia de LEV. La frecuencia de exposición en el envasado en bidones se estima en 200 días por año con una duración de hasta 4 horas / día, mientras que el número de trabajadores implicados se estima en 50 (la opinión de expertos). Suponiendo 4 horas de manipulación y exposición cero durante el resto de la jornada laboral, la exposición un período de 8 horas típico se estima en 0 a 0,5 mg/m<sup>3</sup> y el peor caso razonable de exposición TWA de 8 horas se estima en 0-2,5 mg/m<sup>3</sup>.

Teniendo en cuenta la baja exposición al polvo, sin LEV y sin protección respiratoria, ECETOC TRA predice una exposición por inhalación de 0,01 mg/m<sup>3</sup> para PROC 1 y 2, 0,1 mg/m<sup>3</sup> para PROC 3 y 9, 0,5 mg/m<sup>3</sup> para PROC 4 y 8 bis. A raíz del EU RAR (2007) asumiendo 4 horas de manejo y exposición cero durante el resto de la jornada laboral, la exposición a un período de 8 horas típico se estima en 0 a 0,5 mg/m<sup>3</sup> y el peor caso razonable de exposición TWA de 8 horas se estima en 0-2,5 mg/m<sup>3</sup>.

## Exposición indirecta de los seres humanos vía medio ambiente (oral)

La exposición indirecta a los seres humanos, por ejemplo, mediante el consumo de agua potable, no es relevante para el NaOH. Cualquier potencial de exposición a NaOH debido a emisiones al medio ambiente sólo tiene relevancia a escala local. Cualquier efecto en el pH de las emisiones locales se neutraliza en las aguas receptoras a escala regional. Por lo tanto la exposición indirecta de los seres humanos a través del medio (oral) no es pertinente en el caso de NaOH (EU RAR, 2007).

## 3.2. Medio ambiente

El hidróxido de sodio se disuelve rápidamente, disociándose cuando se libera al agua. La evaluación de exposición del medio ambiente para el hidróxido de sodio sólido, es en consecuencia, la misma que para el hidróxido de sodio líquido.

Ver: [http://www.ercros.es/esp/internas.asp?arxiu=sl\\_1](http://www.ercros.es/esp/internas.asp?arxiu=sl_1)

## Sección 4. Guía para el UI para evaluar si trabaja dentro del límite fijado por el ES (Escenario de Exposición)

El UI trabaja dentro de los límites establecidos por el ES, si bien las medidas de gestión de riesgos propuestas, descritas anteriormente, se cumplen o el usuario intermedio puede demostrar por sí mismo que sus condiciones operativas y sus medidas de gestión de riesgos establecidas son adecuadas. Esto se tiene que hacer mostrando que la exposición cutánea y la inhalación están limitadas a un nivel por debajo del respectivo DNEL (dado que los procesos y actividades están cubiertos por los PROC enumerados anteriormente) como se indica a continuación. Si no hay datos de medición disponibles el UI puede hacer uso de una

herramienta de escala adecuada, como el modelo **ECETOC TRA** o EASE 2.0

La exposición al polvo por inhalación es estimada en el EU RAR (2007) con EASE 2.0 y ECETOC TRA

**Nota importante:** Al demostrar un uso seguro cuando se comparan las estimaciones de exposición con el DNEL a largo plazo, el DNEL agudo queda también cubierto (según la guía R.14, los niveles de exposición aguda pueden obtenerse multiplicando las estimaciones de exposición a largo plazo por un factor de 2).

### Sección 1. Título del escenario de exposición

#### Escenario de exposición 3: Uso profesional e industrial del NaOH

El hidróxido de sodio puede ser utilizado según las siguientes categorías de proceso (PROC):

**PROC 1:** Utilizar en proceso cerrado, no existe riesgo de exposición.

**PROC 2:** Utilizar en proceso cerrado, continuo, con exposición ocasional controlada.



## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

PROC 3: Fabricación de lotes de una sustancia o formulación químicas cuya manipulación predominante se realiza de manera contenida.

PROC 4: Utilizar en la fabricación de lotes de una sustancia química con probabilidad de exposición significativa, por ejemplo, durante la carga, muestreo o descarga del material, y cuando por la naturaleza del diseño del proceso sea probable que resulte en exposición.

PROC 5: Mezcla o combinación en procesos de lotes para la formulación de preparaciones\* y artículos (multietapas y/o contacto significativo).

PROC 8a/8b: Muestreo, carga, llenado, transferencia, vertido, embolsado en instalaciones no habilitadas para ello. Probabilidad de exposición al polvo, vapor, aerosol o vertido y limpieza del equipo.

PROC 9: Transferencia de la sustancia o preparación a pequeños envases (línea de llenado habilitada, incluyendo la pesada). Líneas de llenado especialmente diseñadas para capturar tanto el vapor como las emisiones de aerosoles y minimizar el derrame.

PROC 10: Aplicación por rodillo o brocha.

PROC11: Pulverización no industrial

PROC 13: Tratamiento de los artículos por inmersión.

PROC 15: Uso de las sustancias a pequeña escala de laboratorio (< 1 l o 1 kg presentes en el lugar de trabajo).

Las categorías de proceso mencionadas anteriormente son supuestamente las más importantes, aunque las demás categorías también podrían ser posibles (PROC 1 - 27).

El hidróxido de sodio se puede utilizar en muchas categorías diferentes de productos químicos (PC). Puede ser utilizado por ejemplo como un adsorbente (PC2), producto de tratamiento superficial de metales (PC14), producto de tratamiento superficial de compuestos no metálicos (PC15), intermedio (PC19), regulador de pH (PC20), producto químico de laboratorio (PC21), producto de limpieza (PC35), ablandador de agua (PC36), producto químico de tratamiento de agua (PC37) o agente de extracción. Sin embargo, podría ser potencialmente utilizable en otras categorías de productos químicos (PC 0-40).

El hidróxido de sodio puede ser potencialmente utilizado en todos los sectores de utilización (SU) descritos por el sistema de descriptores de uso (SU 1-24), debido a que tiene muchos usos y se utiliza muy ampliamente. El NaOH se utiliza con fines diferentes en una gran variedad de sectores industriales. El sector con mayor uso de NaOH es el de la producción de productos químicos, tanto orgánicos (30%) como inorgánicos (13%). Se usa también en los sectores de la pulpa de y la industria de papel (12%), el aluminio y la industria del metal (7%), industria alimentaria (3%), tratamiento de aguas (3%) y textil (3%). El resto se utiliza en la producción de jabones, aceites minerales, cloro, fosfatos, goma de celulosa, y otros (Euro Chlor, 2009). El sector de uso de 21 se considera en la exposición de hidróxido de sodio Escenario 4. Porque tiene para muchos usos y se utiliza tan ampliamente que potencialmente se pueden utilizar en todos los sectores de utilización (SU) descrito por el sistema de descriptores de uso (SU 1-24). NaOH se utiliza con fines diferentes en una variedad de sectores industriales. El sector con mayor uso de NaOH es la producción de otros productos químicos, tanto orgánicos (30%) e inorgánicos (13%). Se usa también en la pulpa de los sectores y la industria de papel (12%), el aluminio y la industria del metal (7%), industria alimentaria (3%), tratamiento de agua (3%) y textil (3%). El resto se utiliza en la producción de jabones, aceites minerales, cloro, fosfatos, goma de celulosa, y otros (Euro Chlor, 2009). El sector de uso 21 se considera en el Escenario de exposición 4.

A pesar de que hidróxido de sodio se puede utilizar durante el proceso de fabricación de artículos, no se espera que la sustancia esté presente en el artículo. Las categorías de artículo (CA) no parecen aplicables para el hidróxido de sodio.

Para evaluar la exposición ambiental de las sustancias, las categorías de emisión ambientales (ERC) han sido desarrolladas para REACH. Para el hidróxido de sodio, las siguientes categorías de emisión ambientales podrían ser aplicables:

ERC1 Fabricación de sustancias



## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

- ERC2 Formulación de los preparados
- ERC4 Uso industrial de aditivos en los procesos y productos, que no forman parte de los artículos
- ERC6A Uso industrial que resulta en la fabricación de otra sustancia (uso de intermedios)
- ERC6B Uso industrial de aditivos de reacción
- ERC7 Uso industrial de sustancias en sistemas cerrados
- ERC8A Uso dispersivo extenso interior de aditivos en sistemas abiertos
- ERC8B Uso dispersivo extenso interior de reactivos en sistemas abiertos
- ERC8D Uso dispersivo extenso exterior de aditivos en sistemas abiertos
- ERC9A Uso dispersivo extenso interior de sustancias en sistemas cerrados

Las categorías de emisión ambientales antes mencionados son supuestamente las más importantes, aunque otras categorías industriales de emisión ambiental también puede ser posibles (CEI 1 - 12). Los usos dispersivos extensos se consideran el Escenario de exposición 4.

### Sección 2. Condiciones de operación y medidas de gestión de riesgos

#### Descripción de las actividades, procesos y las condiciones de operación incluidos en el escenario de exposición

Las aplicaciones típicas del NaOH sólido son: la dilución en agua, dilución en metanol (industria del biodiesel) y como desbloqueador de drenaje sólido. Las aplicaciones típicas de NaOH líquido se indican a continuación.

#### Producción de sustancias químicas

NaOH se utiliza para la producción de productos químicos orgánicos e inorgánicos que terminan en una amplia variedad de productos finales (Euro Chlor, 2009). En los centros de producción de productos químicos orgánicos e inorgánicos, NaOH se utiliza como estabilizador de pH o como reactivo para la síntesis de otros productos químicos. En todos los casos el NaOH se debe agregar a un recipiente de reacción y va a reaccionar hasta que no quede NaOH. En algunas plantas de NaOH se recicla al proceso.

#### Formulación de sustancias químicas

La exposición laboral puede producirse durante la producción de formulaciones. Especialmente durante la carga y la mezcla se puede esperar una mayor exposición. Las exposiciones altas pueden ocurrir durante el proceso de producción de los productos de limpieza, cuando se carga el NaOH concentrado, que normalmente implica el bombeo o el vertido de un líquido de un barril o un tambor en un recipiente de proceso. La exposición por inhalación durante la carga puede tener lugar debido a los vapores o aerosoles formados cuando el barril o el tambor se abren y al incorporar el producto al proceso. NaOH se diluye después de cargar en un tanque.

#### Producción y blanqueo de la pasta de papel

Las aplicaciones principales de NaOH en la industria del papel y la pulpa son la regulación del pH, fabricación de pasta, reactivo blanqueante, agente de limpieza, tratamiento de aguas para la producción de vapor y la desmineralización (Euro Chlor, 2005). Las fábricas de papel y de celulosa producen efluentes ácidos y el NaOH se utiliza en el tratamiento de aguas residuales para la neutralización, por ejemplo, del ácido fuerte condensado a partir de la evaporación del licor agotado. No se descarga exceso de NaOH en la PTAR y/o en las aguas receptoras (Euro Chlor, 2005). Otros ejemplos de procesos de pulpa y papel utilizando NaOH son:

- Fabricación de pasta Kraft, que es la fabricación de pasta química completa con NaOH y  $\text{Na}_2\text{S}$ , el pH por encima de 12, 800 kPa (120 psi). La fabricación moderna de pasta kraft se lleva a cabo en un digestor continuo a menudo forrado con acero inoxidable por lo que la exposición a NaOH se espera que sea mínima. La temperatura del digestor se eleva lentamente hasta aproximadamente 170 °C y se mantendrá en ese nivel durante aproximadamente 3 a 4 horas. La pulpa se tamiza para eliminar la madera cruda, se lava para eliminar la mezcla cocida agotada, y se envía a la planta de blanqueo o la máquina de pasta. Al final de

la etapa del proceso, el hidróxido de sodio se reforma en la planta de recausticizing (EOHS, 2001).

- La deslignificación extendida son técnicas para eliminar más lignina antes del blanqueo. El NaOH y el calor actúan para romper los enlaces complejos en la lignina para que sean solubles en agua o volátiles. NaOH y el calor también rompen los enlaces de la celulosa, reduciendo la fuerza y el rendimiento. Para ello, la pulpa de madera y productos químicos (NaOH, Na<sub>2</sub>S) se cuecen juntos en un recipiente a presión (digestor), que puede ser operado en discontinuo (lotes) o de forma continua. En el caso de la producción por lotes, el digestor se llena a través de una abertura superior. Esto puede causar la exposición a los productos químicos utilizados.
- El proceso de blanqueo en la también llamada extracción alcalina donde los ácidos orgánicos y alcoholes reaccionan con el NaOH para formar compuestos orgánicos de sodio y agua. Estas sustancias orgánicas se disuelven en agua. Aquí NaOH se utiliza para crear un pH alto para optimizar el proceso de blanqueo. NaOH no es el agente blanqueador. El propósito del blanqueo es eliminar la lignina sin dañar la celulosa.
- Reciclaje de residuos de papel: adición de agua, NaOH y material de pulpa reciclado. La pulpa se utiliza para fabricar un producto acabado de papel en una máquina de papel de la misma manera como en una fábrica de papel virgen.

## Producción de aluminio y otros metales

El NaOH se utiliza en el tratamiento de la bauxita, del cual se extrae la alúmina, la base de aluminio. El aluminio es producido a partir de la bauxita por el proceso Bayer. Mezclado con vapor y una solución de NaOH (fuerte), alúmina en la bauxita forma una solución de aluminato de sodio concentrado dejando las impurezas disueltas. Las condiciones para extraer la alúmina monohidrato son unos 250 °C y una presión de alrededor de 3.500 kPa (Queensland Alumina Limited, 2004)). Al final del proceso el NaOH se devuelve al inicio y se vuelve a utilizar. Se espera una exposición por inhalación relativamente alta causada durante la mezcla de bauxita con NaOH y al vapor debido a las altas temperaturas y altas concentraciones de NaOH. En la etapa de tratamiento de superficie de los productos acabados de aluminio, NaOH se utiliza para el decapado (Euro Chlor, 2005)

## Industria alimentaria

NaOH se puede utilizar para un gran número de aplicaciones en la industria alimentaria. En el sector de la producción de alimentos, NaOH se utiliza regularmente para (Euro Chlor, 2005):

- lavado y limpieza de botellas, procesos y equipos;
- producto de descamación / pelado de frutas y hortalizas;
- modificación del almidón;
- La preparación de metilcelulosa carboxilo;
- La preparación de sales como el citrato de sodio y acetato de sodio.

## Tratamiento de aguas

NaOH es ampliamente utilizado en el tratamiento de agua. En las estaciones de tratamiento de aguas residuales, NaOH permite la neutralización de efluentes y la reducción de la dureza del agua. En la industria, NaOH permite la regeneración de las resinas de intercambio iónico. NaOH se utiliza actualmente en el tratamiento del agua con diversos objetivos:

- Control de la dureza del agua
- Regulación del pH del agua
- Neutralización del efluente antes de que el agua sea liberada
- Regeneración de resinas de intercambio iónico
- Eliminación de iones metálicos pesados por precipitación

NaOH también se utiliza para la limpieza de conductos de humos de combustión o incineración. Entre las tecnologías utilizadas, el lavado de gases en un lavador de gases con soluciones alcalinas es un proceso que ofrece un gran número de empresas de ingeniería. Las concentraciones de las soluciones de NaOH utilizados varían de acuerdo a la demanda, el nivel de rendimiento que deberá alcanzar, la situación financiera, etc. El nivel de rendimiento de lavado de esta tecnología permite la reducción de componentes ácidos (HCl, SO<sub>2</sub>, etc.) y metales pesados (Hg, Cd, etc.) para cumplir con los requisitos de las normas internacionales y nacionales (Euro Chlor, 2004a, 2005).

### Producción de tejidos

Además de los materiales naturales como lana, algodón o lino, las fibras sintéticas son ampliamente utilizadas por la industria textil. Tejidos de celulosa, obtenida por el proceso de viscosa (rayón, hilado de rayón) tienen una cuota de mercado significativa. En la actualidad (2004) la producción anual mundial de productos tejidos de celulosa fácilmente supera los 3 millones de toneladas. Su fabricación consume volúmenes importantes de NaOH, 600 kg de NaOH se necesitan para producir una tonelada de fibras de celulosa. La función de NaOH en la producción de celulosa se desconoce. NaOH también se utiliza como aditivo general de proceso, por ejemplo en la neutralización.

En el proceso de viscosa, la celulosa derivada de la pulpa de madera se empapa en una solución de hidróxido de sodio (20-25%), y el exceso de líquido se exprime por compresión para formar celulosa alcalina. Las impurezas se eliminan y, después de haber sido cortada en tiras similares a migas blancas que se dejan madurar varios días a temperatura controlada, la celulosa alcalina rallada se transfiere a otro tanque donde se trata con sulfuro de carbono para formar xantato de celulosa. Estos se disuelven en hidróxido de sodio diluido para formar un líquido viscoso de color naranja llamado viscosa. Los ácidos y álcalis utilizados en el proceso son bastante diluidos, pero siempre existe el peligro en la preparación de las diluciones adecuadas y de salpicaduras en los ojos. Las migas alcalinas producidas durante la trituración pueden irritar las manos de los trabajadores y los ojos. La mayor parte del hidróxido de sodio utilizado en la industria textil se utiliza en la mercerización, blanqueo, limpieza y lavado de algodón.

### Otros usos industriales

El NaOH es muy aplicado en diversos sectores industriales, como en la producción de tensioactivos, jabones, aceites minerales, cloro, fosfatos, celulosa y el caucho (Euro Chlor, 2009). En la mayoría de estas aplicaciones NaOH también sirve como aditivo de proceso, tales como en la neutralización.

### Uso profesional final de los productos formulados

NaOH se utiliza durante la fase de producción de diversos productos de limpieza, aunque en la mayoría de los casos las cantidades en los productos finales son limitadas. El NaOH utilizado va a interactuar con otros ingredientes en las reacciones ácido-base y por lo tanto prácticamente no NaOH libre que queda en el producto final. La categorización del producto para los productos profesionales de limpieza con NaOH libre después de su formulación, se pueden encontrar en la siguiente tabla.

Tipo de producto	Contenido "libre" de NaOH	Rango de pH	Observaciones con referencia a RMM/OC
Decapantes de suelo	<10%	>13	
Limpiadores de hornos	5-20%	>13	
Desgrasantes de suelo	<5%	>12.5	
Abridores de drenaje	<30%	>13	
Productos de lavavajillas	5-30%	>13	(producto concentrado)
Productos de limpieza del hogar	<5%	>12.5	

### Limpiadores de horno profesionales

Los limpiadores de horno son desengrasantes fuertes adecuados para eliminar la suciedad pegada en los hornos, parrillas, etc. Contienen fuertes ingredientes alcalinos. Es necesaria una alcalinidad fuerte para eliminar las quemadas en los suelos. Hay aerosoles con gatillo y aerosoles a presión. Cuando se utiliza un aerosol, se forma espuma en el área de destino. Después de la pulverización, la puerta está cerrada y se deja la espuma en remojo 30 minutos. A continuación, el horno se limpia con un paño húmedo o una esponja y uno tiene que lavar con frecuencia. El contenido máximo de hidróxido de sodio en una lata de aerosol es de 10%. El producto es un gel, que conduce a las gotas grandes en la vaporización ( $100\% > 10 \mu m$ ), o un líquido que es aplicado en forma de espuma con un disparo especial también llevando a menos aerosol.

La frecuencia de aplicación es de 1 caso por día y la duración es de 10 minutos por evento. Pulverización en el horno frío, con la exposición potencial a las manos y los brazos. Uno puede rociar hasta 1 g de producto por segundo, con pistola de disparo de mano listos para el uso o rociador de espuma.

### Limpiadores de sumidero

Los abridores de drenaje abren los drenajes de funcionamiento lento y los drenajes obstruidos por disolución y eliminando la grasa y los residuos orgánicos. Hay diferentes tipos de abridores de drenaje, los productos que contienen hidróxido de sodio o el ácido sulfúrico. Los abridores de drenaje de líquidos tienen un contenido máximo de NaOH del 30%. El uso de abridores de drenaje de líquido es comparable con la dosificación de productos de limpieza líquidos. El abridor de drenaje debe ser dosificado lentamente por el desagüe. Los «Pellets», que también se pueden utilizar para abrir el desagüe, pueden llegar a contener hasta el 100%. El abridor de drenaje debe ser dosificado lentamente por el desagüe. Uno tiene que esperar por lo menos 15 minutos para que el abridor de desagüe pueda despejar el bloqueo.

### Productos profesionales de alisado del cabello

Varios productos de alisar el cabello utilizados por profesionales de la peluquería contienen una cierta cantidad de NaOH. Que contengan más del 2% de NaOH, se aplican al cabello con un cepillo y después de un período de interacción con el cabello se lava el producto con agua. No se estima exposición de los trabajadores por inhalación debido a la baja volatilidad y la no formación de aerosoles. La exposición dérmica sólo es relevante cuando las concentraciones de NaOH están por debajo del 2%, lo que probablemente ocurrirá cuando el producto es lavado del cabello. Por encima del 2% el producto será corrosivo lo que significa que se esperan medidas de control para evitar la exposición cutánea. Se espera que la exposición tenga lugar cuando el peluquero decida hacer una pasada de enjuague final después del primer aclarado.

### Medidas de gestión de riesgos relacionadas con los trabajadores

Las medidas de gestión de riesgos relacionadas con los trabajadores industriales se encuentran en la Tabla 3. Esta tabla se aplica tanto a NaOH líquidos y sólidos que contienen productos con una concentración de 2%. Debido a que el hidróxido de sodio es corrosivo, las medidas de gestión de riesgos para la salud humana deben centrarse en la prevención del contacto directo con la sustancia. Por esta razón, los sistemas automatizados y cerrados se deben utilizar preferentemente para los usos industriales de hidróxido de sodio. La protección respiratoria es necesaria cuando los aerosoles de hidróxido de sodio se pueden formar. Debido a las propiedades corrosivas la protección para los ojos y la piel adecuada es necesaria.

**Tabla 3 Medidas de gestión de riesgos relacionadas con los trabajadores**

Tipo de información	Datos de campo	Explicación
Contención y trabajo con buenas prácticas requeridos	<p><u>Buena práctica:</u> sustituir, donde sea apropiado, los procesos manuales por procesos automatizados y / o cerrados. Esto evitaría la niebla irritante y las posibles salpicaduras (UE RRV, 2008):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar sistemas cerrados o revestimiento de contenedores abiertos (por ejemplo, pantallas) (<u>buenas prácticas</u>)</li> <li>• Transporte a través de canalizaciones,</li> </ul>	<p><b>Situación actual del EU RAR (2007) para la industria de pulpa y papel:</b> Casi todas las plantas (97%) indicaron que tenían un sistema cerrado automatizado. Sin embargo el 50% indicó que la manipulación con NaOH se sigue produciendo en el (re)llenado de los tanques o contenedores, limpieza, mantenimiento, descargando de camiones, añadiendo reactivo, vaciando bidones o bolsas y en la toma de muestras (media de 4 trabajadores por planta).</p>

## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

	<p>llenado y vaciado del barril (barril técnico) con los sistemas automáticos (bombas de succión, etc.) (<u>buenas prácticas</u>)</p> <p>El uso de pinzas, los brazos de agarre con mangos largos con el uso manual "para evitar el contacto directo y la exposición por salpicaduras (no trabajar por encima de la cabeza)" (<u>buenas prácticas</u>)</p>	<p><b>Situación actual del EU RAR (2007) para la industria química:</b> la exposición por inhalación máxima se espera que ocurra por la carga de NaOH de la cisterna al recipiente de proceso. La mayoría de las industrias utilizan un sistema cerrado y / o proceso automatizado y NaOH líquido 50%.</p> <p><b>Situación actual del EU RAR (2007) para la industria textil:</b> La exposición a NaOH puede ocurrir cuando la pasta de madera está en remojo y durante la disolución del xantato de celulosa. La mayoría de las industrias utilizan un sistema de proceso cerrado y / o automatizado. El NaOH no será pulverizado.</p>
<p>Ventilación por extracción local de aire requerida, más buenas prácticas de trabajo</p>	<p>La ventilación general es una buena práctica a menos que se disponga de ventilación por extracción local de aire</p>	<p>Para mejorar la calidad del aire y evitar la irritación potencial de las vías respiratorias en las zonas de trabajo.</p> <p><b>Situación actual del EU RAR (2007):</b> un total de 8, de 22 clientes (36%) respondieron que utilizan "ventilación por extracción local de aire" cuando manejaban NaOH en su centro de trabajo.</p>
<p>Ventilación general</p>	<p>No se requiere ventilación por extracción local de aire con buenas prácticas.</p>	<p>Para mejorar la calidad del aire y evitar la irritación potencial de las vías respiratorias en las zonas de trabajo.</p>
<p>Equipo de protección individual (EPI) requerido bajo condiciones de trabajo regulares</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección respiratoria: En caso de formación de polvo o de aerosoles: uso de protección respiratoria con filtro aprobado (P2) (<u>requerido</u>)</li> <li>• Protección de las manos: guantes protectores impermeables resistentes a sustancias químicas (<u>requerido</u>) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ material: butil-caucho, PVC, policloropreno con forro de látex natural, espesor del material: 0,5 mm, tiempo de penetración &gt; 480 min</li> <li>○ materiales: caucho nitrilo, caucho fluorado, espesor del material: 0,35-0,4 mm, tiempo de penetración &gt; 480 min</li> </ul> </li> <li>• Protección de los ojos: gafas resistentes a sustancias químicas deben ser usados. Si las salpicaduras son probables, use gafas de seguridad debidamente ajustadas, pantalla facial (<u>requerido</u>)</li> <li>• Usar ropa protectora adecuada, delantales, escudo y trajes, si las salpicaduras son probables, vestir: botas de goma o de plástico (<u>requerido</u>)</li> </ul>	<p><b>Situación actual del EU RAR (2007):</b> el cuestionario indicó que veintinueve por ciento de los clientes respondió que la exposición por inhalación fue posible, mientras que el 71% respondió que era posible exposición de la piel y, finalmente, el 75% respondió que era posible exposición de los ojos. En la mayoría de los casos no se utilizó EPI para evitar la inhalación. Para evitar la exposición de la piel, el 46% de los encuestados informó que los guantes se utilizan, mientras que el 25% informó que se utilizaron ropa especial y, finalmente, el 29% respondió que no se utilizó EPI. Para evitar la exposición de los ojos el 67% de los clientes respondió que las gafas de seguridad o una máscara facial completa se utilizó y el resto de los clientes respondió en la mayoría de los casos que no se utilizó el EPI (Euro Chlor, 2005).</p>
<p>Otras medidas de gestión de riesgos relacionadas con los trabajadores. Por</p>	<p>Se requieren las siguientes medidas (de EU RRS, 2008):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los trabajadores en los procesos/áreas de</li> </ul>	

## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

ejemplo: los sistemas particulares de capacitación, monitorización y sistemas de información o de auditoría, orientación específica de control.	riesgo identificados deben ser formados a) para evitar trabajar sin protección respiratoria, y b) para entender las propiedades corrosivas y, sobre todo, los efectos respiratorios por inhalación de hidróxido de sodio y c) seguir los procedimientos más seguros establecidos por la empresa/empresario (EU RRS, 2008).  La empresa también tiene que cerciorarse de que los EPIs requeridos están disponibles y se utilizan según las instrucciones	
Medidas relacionadas con el modelo de productos (distintos de la concentración) en relación con los trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste de elevada viscosidad (Buena práctica)</li> <li>• Repartir sólo como mercancía en barril y/o en el camión cisterna (Buena práctica)</li> </ul>	Para evitar salpicaduras

### Medidas de gestión de riesgos relacionadas con los trabajadores profesionales

Debido a que el hidróxido de sodio es corrosivo, las medidas de gestión de riesgos para la salud humana deben centrarse en la prevención del contacto directo con la sustancia. Por esta razón, los sistemas automatizados y cerrados se deben utilizar preferentemente para usos profesionales de hidróxido de sodio. Dado que los sistemas automatizados, cerrados y la ventilación por extracción local de aire pueden ser menos factibles de implementar, las medidas relacionadas con el diseño de productos que impiden el contacto directo con los ojos / piel y evitan la formación de aerosoles y salpicaduras son las más importantes junto a las medidas de protección personal.

Se requieren medidas relacionadas con el diseño del producto. Estas incluyen dispensadores específicos y bombas, etc. diseñados específicamente para evitar salpicaduras / derrames / exposición que se produzca.

La Tabla 4 ofrece un resumen de las recomendaciones del equipo de protección personal. Sobre la base de la concentración de NaOH en la preparación, se propone un diferente grado de restricción.

**Tabla 4 Equipo de protección personal relacionado con los trabajadores profesionales**

	Concentración de NaOH en el producto > 2%	Concentración de NaOH en el producto entre 0.5% y 2%	Concentración de NaOH en el producto < 0.5%
Protección respiratoria: En caso de aparición de polvo o formación de aerosoles (por ejemplo, fumigación): utilizar protección respiratoria con filtro aprobado (P2)	Obligatorio	Buena práctica	No
Protección de las manos: En caso de posible contacto con la piel: utilizar guantes impermeables de protección resistentes a productos químicos	Obligatorio	Buena práctica	No
Ropa de protección: Si es probable que se produzcan salpicaduras, usar ropa protectora adecuada, delantales, escudo y trajes, botas de goma o de plástico, botas de goma o de plástico	Obligatorio	Buena práctica	No
Protección de los ojos: Si es probable que se produzcan salpicaduras, use Gafas de protección ajustadas resistentes a productos químicos o pantalla facial	Obligatorio	Buena práctica	No

## Medidas de gestión de riesgos relacionadas con el medio ambiente

Las medidas de gestión de riesgos relacionadas con el medio ambiente, tienen como objetivo evitar la descarga de soluciones de NaOH en las aguas residuales municipales o en las aguas superficiales, en caso de que dichos vertidos que causen cambios significativos del pH. El control regular del pH durante la introducción en aguas abiertas es necesario. En general, los vertidos deben llevarse a cabo de tal manera que los cambios de pH en las aguas superficiales que los reciben, se minimizan. En general la mayoría de los organismos acuáticos pueden tolerar valores de pH en el rango de 6-9. Esto también se refleja en la descripción de las pruebas estándar de la OCDE con los organismos acuáticos.

## Medidas relativas a los residuos

Los residuos sólidos de NaOH deben ser reutilizados o descargados en las aguas residuales industriales y neutralizados si es necesario (ver medidas de gestión de riesgos relacionados con el medio ambiente).

## Sección 3. Estimación de la exposición

### 3.1. Salud (exposición de los trabajadores)

NaOH es una sustancia corrosiva. Para la manipulación de sustancias corrosivas y formulaciones, los contactos cutáneos inmediatos sólo se producen de vez en cuando y se asume que la repetición diaria de la exposición cutánea puede ser obviada. Por lo tanto, de acuerdo con el EU RAR (2007) del NaOH, la exposición cutánea a NaOH puro no será evaluada. La exposición repetida cutánea no puede dejarse de lado para éstas sustancias y los preparados.

Los trabajadores de la industria química, industria del aluminio y la industria del papel son individuos potencialmente expuestos a los productos corrosivos en general. También los trabajadores textiles y de la limpieza pueden tener un contacto más o menos directo con NaOH (diluido). No se espera que esté disponible el NaOH sistémicamente en el cuerpo bajo condiciones normales de uso y por lo tanto los efectos sistémicos de NaOH después de la exposición dérmica o inhalación no se espera que se produzcan.

## Concentraciones de exposición medidas

Ver: [http://www.ercros.es/esp/internas.asp?arxiu=sl\\_1](http://www.ercros.es/esp/internas.asp?arxiu=sl_1)

## Exposición indirecta de los seres humanos vía medio ambiente (oral)

La exposición indirecta a los seres humanos, por ejemplo, mediante el consumo de agua potable, no es relevante para el NaOH. Cualquier potencial de exposición a NaOH debido a emisiones al medio ambiente sólo tiene relevancia a escala local. Cualquier efecto en el pH de las emisiones locales se neutraliza en las aguas receptoras a escala regional. Por lo tanto la exposición indirecta de los seres humanos a través del medio (oral) no es pertinente en el caso de NaOH (EU RAR, 2007).

### 3.2. Medio ambiente

Como se indica en el EU RAR de NaOH (2007), la evaluación del riesgo para el medio ambiente sólo es relevante para el medio acuático, en su caso incluyendo STPs / WWTPs, ya que las emisiones de NaOH en las diferentes etapas del ciclo de vida (producción y uso), principalmente se aplican a (residuos) de agua. El efecto acuático y la evaluación de riesgos sólo considerarán los efectos sobre los organismos y ecosistemas debido a los cambios de pH posibles relacionados con los vertidos de OH<sup>-</sup>, ya que la toxicidad de los iones de Na<sup>+</sup> se espera que sea insignificante en comparación con el (potencial) efecto del pH. Sólo la escala local se abordará, incluyendo plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas (STP) o depuradoras de aguas residuales (WWTP) en su caso, tanto para la producción y el uso industrial. Cualquier efecto que pueda ocurrir se espera que tenga lugar a escala local. Por lo tanto, se decidió que no era significativo incluir la escala regional y continental en esta evaluación de riesgos. Además, la alta solubilidad en agua y presión de vapor muy baja, indican que NaOH se encuentra predominantemente en el agua. Emisiones significativas o la exposición al aire no se espera debido a la presión de vapor muy baja de NaOH. Las emisiones significativas o exposición al medio ambiente terrestre no se espera que ocurran. La ruta de aplicación de lodos no es relevante para la emisión en el suelo agrícola, debido a que la absorción de NaOH a las partículas de materia no se producirá en STPs / WWTPs.

La evaluación de la exposición para el medio acuático sólo se ocupará de los posibles cambios de pH en el agua del efluente de una STP y en el agua superficial relacionada con los vertidos de OH<sup>-</sup> a escala local.

Ver: [http://www.ercros.es/esp/internas.asp?arxiu=sl\\_1](http://www.ercros.es/esp/internas.asp?arxiu=sl_1)

## Sección 4. Guía para el UI para evaluar si trabaja dentro del límite fijado por el ES (Escenario de Exposición)

El UI trabaja dentro de los límites establecidos por el ES, si bien las medidas de gestión de riesgos propuestas, descritas anteriormente, se cumplen o el usuario intermedio puede demostrar por sí mismo que sus condiciones operativas y sus medidas de gestión de riesgos establecidas son adecuadas. Esto se tiene que hacer mostrando que la exposición cutánea y la inhalación están limitadas a un nivel por debajo del respectivo DNEL (dado que los procesos y actividades están cubiertos por los PROC enumerados anteriormente) como se indica a continuación. Si no hay datos de medición disponibles el UI puede hacer uso de una

herramienta de escala adecuada, como el modelo **ECETOC TRA**.

La exposición por inhalación en trabajadores se estima en el EU RAR (2007) con ECETOC TRA  
Nota importante: Al demostrar un uso seguro cuando se comparan las estimaciones de exposición con el DNEL a largo plazo, el DNEL agudo queda también cubierto (según la guía R.14, los niveles de exposición aguda pueden obtenerse multiplicando las estimaciones de exposición a largo plazo por un factor de 2).

## Sección 1. Título del escenario de exposición

### Escenario de exposición 4: Uso de consumo del NaOH

SU21: Hogares particulares

PROC no aplicable en éste ES

PC 20, 35, 39 (agentes de neutralización, productos de limpieza, cosméticos, productos de cuidado personal). Los otros PCs no se consideran explícitamente en este escenario de exposición. Sin embargo, NaOH también se puede utilizar en otros PCs en bajas concentraciones, por ejemplo PC8 PC3 (hasta 0,01%), (hasta 0,1%), PC28 y PC31 (hasta 0,002%), pero puede ser utilizado también en las categorías de productos restantes (CP 00-40).

AC no aplicable en éste ES

## Sección 2. Condiciones de operación y medidas de gestión de riesgos

### Descripción de las actividades, procesos y las condiciones de operación incluidos en el escenario de exposición

El NaOH de hasta el 100% también es utilizado por los consumidores. Se utiliza en el hogar para la limpieza y drenaje de tuberías, tratamiento de la madera y también se utiliza para hacer jabón en casa (Keskin et al, 1991; Hansen et al, 1991;.. Kavin et al, 1996). NaOH también se utiliza en baterías y en pastillas de limpiador de hornos (Vilogi et al., 1985). Los usos se describen brevemente a continuación.

#### Productos decapantes

Los decapantes se utilizan para eliminar viejas capas de protección. El contenido máximo de hidróxido de sodio en los decapantes es de 10%. Para separar el suelo de la sala de estar, 550 g del producto son necesarios para una superficie de 22 m<sup>2</sup>.

Esto se hace con el producto sin diluir. El producto se rocía en un paño y se frota manualmente en el suelo.

#### Alisadores del pelo

El contenido máximo de hidróxido de sodio en planchas para el uso público en general es del 2% (Directiva sobre cosméticos de la Unión Europea). El hidróxido de sodio como producto químico cáustico ablanda las fibras del cabello. También hará que el cabello se hinche, al mismo tiempo. Como la solución de hidróxido de sodio se aplica del pelo, penetra en la capa cortical y rompe los enlaces cruzados. La capa cortical es en realidad la mitad de la capa interna del tallo del cabello que proporciona la fuerza, la elasticidad y la forma del pelo rizado.

#### Limpiadores de hornos



## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

Los limpiadores de horno son desengrasantes fuertes adecuados para eliminar la suciedad pegada en los hornos, parrillas, etc. Contienen fuertes ingredientes alcalinos. Es necesaria una alcalinidad fuerte para eliminar las quemadas en los suelos. Hay aerosoles con gatillo y aerosoles a presión. Cuando se utiliza un aerosol, se forma espuma en el área de destino. Después de la pulverización, la puerta está cerrada y se deja la espuma en remojo 30 minutos. A continuación, el horno se limpia con un paño húmedo o una esponja y uno tiene que lavar con frecuencia. El contenido máximo de hidróxido de sodio en una lata de aerosol es de 5%. A los efectos de los cálculos de la exposición, el producto se supone que contiene 0,83% de NaOH (que es el 2,5% de una solución acuosa de NaOH 33%). El producto es un líquido gelatinoso de color blanco lechoso. Formulación en forma de gel lleva a gotas grandes en la vaporización (100% > 10 um). La frecuencia de aplicación es de 1 caso por día y la duración es de 2 minutos por cada evento. La pulverización en el horno frío, con exposición potencial a las manos y los brazos. Uno puede rociar hasta 1 g de producto por segundo, con pistola de disparo de mano lista para el uso o rociador de espuma.

### Abridores de drenaje

Los abridores de drenaje abren los drenajes de funcionamiento lento y los drenajes obstruidos por disolución y eliminando la grasa y los residuos orgánicos. Hay diferentes tipos de abridores de drenaje, los productos que contienen hidróxido de sodio o el ácido sulfúrico. Los abridores de drenaje de líquidos tienen un contenido máximo de NaOH 30%. El uso de abridores de drenaje de líquido es comparable con la dosificación de productos de limpieza líquidos. El abridor de drenaje debe ser dosificado lentamente por el desagüe. Los «Pellets», que también se pueden utilizar para abrir el desagüe, pueden llegar a contener hasta el 100%. El abridor de drenaje debe ser dosificado lentamente por el desagüe. Uno tiene que esperar por lo menos 15 minutos para que el abridor de desagüe pueda despejar el bloqueo.

### Otros productos de limpieza

NaOH se utiliza durante la fase de producción de diversos productos de limpieza, aunque en la mayoría de los casos las cantidades son bajas y las adiciones de NaOH son principalmente para ajustar el pH. Las cantidades utilizadas van a interactuar con otros ingredientes en las reacciones ácido-base y por lo tanto prácticamente no queda NaOH en el producto final de consumo. Sin embargo, los productos de hipoclorito pueden contener de 0,25 a 0,45% de NaOH en la formulación final. Algunos limpiadores de baño puede contener hasta 1,1% y ciertos jabones contienen hasta 0,5% de NaOH en la formulación final.

### Uso del consumidor, vida útil y fase residual del NaOH en las baterías

El hidróxido de sodio acuoso se emplea como electrolito en las pilas alcalinas a base de níquel-cadmio y zinc-dióxido de manganeso. A pesar de que el hidróxido de potasio es preferible al hidróxido de sodio, NaOH todavía puede estar presente en las pilas alcalinas, pero aquí ésta sustancia se encuentra estrictamente confinada en el interior de la batería y no entra en contacto con el consumidor.

Los usos industriales y profesionales de NaOH en las baterías (incluye las operaciones de reciclado) están cubiertos por el Escenario de exposición 3. Este ES se centra en el uso de los consumidores, la vida útil y la etapa final de su vida útil de en las baterías. Teniendo en cuenta que las baterías están selladas y que el NaOH participa en su mantenimiento, una exposición directa por emisión de NaOH en estas etapas del ciclo de vida debe ser mínima.

### Medidas de gestión de riesgos relacionadas con los consumidores (todas excepto baterías)

Medidas de gestión de riesgos relacionadas con los consumidores se refieren principalmente a la prevención de accidentes.

#### Medidas relacionadas con el diseño del producto

- Se requiere el uso de un etiquetado resistente del paquete para evitar su estropeo y pérdida de integridad de la etiqueta, bajo un uso y almacenamiento normal del producto. La falta de calidad del paquete provoca la pérdida física de la información sobre los peligros y las instrucciones de uso.
- Se requiere que los productos químicos del hogar que contienen hidróxido de sodio en cantidades superiores al 2%, accesibles a los niños, deben estar provistos de un cierre de seguridad a prueba de niños (en la actualidad se aplica) y una advertencia táctil de peligro (adaptación al progreso técnico de la Directiva 1999/45/CE, el anexo IV, parte A y el artículo 15 (2) de la Directiva 67/548 en el caso de, respectivamente, preparados peligrosos y las sustancias de uso doméstico). Esto evitaría los accidentes de los niños y otros grupos vulnerables de la sociedad.



## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

- Se requiere que las mejores instrucciones de uso e información del producto se proporcionen siempre a los consumidores. Esto puede reducir el riesgo de mal uso claramente y eficientemente. Para reducir el número de accidentes en los que (jóvenes) niños o las personas mayores están involucrados, sería conveniente utilizar estos productos en la ausencia de los niños u otros grupos potencialmente sensibles. Para evitar el uso indebido de hidróxido de sodio, las instrucciones de uso deben contener una advertencia en contra de mezclas peligrosas
- Es aconsejable entregar sólo en preparados muy viscosos
- Es aconsejable repartir sólo en cantidades pequeñas

### Instrucciones dirigidas a los consumidores

- Mantener fuera del alcance de los niños
- No aplique el producto en las aberturas de ventilación o ranuras.

### EPIs requeridos en condiciones normales de uso del consumidor

	Concentración de NaOH en el producto > 2%	Concentración de NaOH en el producto entre 0.5% y 2%	Concentración de NaOH en el producto < 0.5%	de
Protección respiratoria: En caso de aparición de polvo o formación de aerosoles (por ejemplo, fumigación): utilizar protección respiratoria con filtro aprobado (P2)	Obligatorio	Buena práctica	No	
Protección de las manos: En caso de posible contacto con la piel: utilizar guantes impermeables de protección resistentes a productos químicos	Obligatorio	Buena práctica	No	
Protección de los ojos: Si es probable que se produzcan salpicaduras, use Gafas de protección ajustadas resistentes a productos químicos o pantalla facial	Obligatorio	Buena práctica	No	

### **Medidas de gestión de riesgos relacionadas con los consumidores (baterías)**

Medidas relacionadas con el diseño del producto: Es necesario utilizar artículos completamente sellados con un servicio de mantenimiento de larga duración.

### **Medidas de gestión de riesgos relacionadas con el medio ambiente**

No hay medidas específicas de gestión de riesgos relacionadas con el medio ambiente.

### **Medidas relativas a los residuos**

Este material y su envase deben desecharse de forma segura (por ejemplo, devolver a una instalación de reciclaje público). Si el contenedor está vacío, disponer como desechos municipales.

Las baterías deben ser recicladas tanto como sea posible (por ejemplo, devolver a una instalación de reciclaje público). La recuperación de NaOH de las pilas alcalinas incluye vaciar el electrolito, la recogida y neutralización con ácido sulfúrico y dióxido de carbono. La exposición en el trabajo relacionado con estos pasos se considera en el escenario de exposición sobre el uso industrial y profesional de NaOH.

### **Sección 3. Estimación de la exposición**

#### **3.1. Salud (exposición de los trabajadores)**

Para la exposición de los consumidores es importante destacar, que la exposición al hidróxido de sodio es una exposición externa.

El contacto con el tejido y el agua producirá los iones de sodio e hidróxido. Estos iones están disponibles en abundancia en el cuerpo.

Una cantidad considerable de sodio se absorbe a través de los alimentos debido a la absorción normal de sodio a través de los alimentos es 3,1-6,0 g / día según Fodor et al. (1999). En el EU RAR (2007) del NaOH, las concentraciones de la exposición externa en mg / kg se calcularon y se compararon con la ingesta de sodio a través de los alimentos para ver si se trata de una vía de exposición pertinente.

Varios escenarios se evaluaron: decapantes de suelos, alisadores de pelo, limpiadores de hornos y destapadores. En general, se concluyó que la absorción de sodio debido a la utilización de productos que contienen NaOH es negligible en comparación con la ingesta diaria de iones de sodio (EU RAR, 2007). El efecto de la ingesta de sodio no se considera relevante en éste expediente

Puesto que la exposición accidental está normalmente excluida de una evaluación de seguridad química de la UE y la exposición accidental se considera en el EU RAR (2007, Sección 4.1.3.2, páginas 59-62), la exposición accidental no será estudiada a fondo en éste expediente. Sin embargo, las medidas de gestión de riesgos para los consumidores, identificados en la estrategia de reducción de riesgo de NaOH (EU RRS, 2008) se incluyen en el expediente.

## Exposición aguda/a corto plazo

Sólo se evaluó el uso más importante de la exposición aguda / exposición a corto plazo: el uso del aerosol de NaOH como limpiador en un horno.

La exposición por inhalación de NaOH en el limpiador del horno se estimó mediante diferentes métodos de modelización:

1) El software ConsExpo (versión 4.1, <http://www.consexpo.nl>; Proud'homme de Lodder et al, 2006): producto por defecto: limpiador de hornos (aplicación: pulverización), los valores por defecto son válidos para aplicar el aerosol de gatillo

2) SprayExpo (Koch et al, 2004): patrón de emisión: área de la pared (sustituto para el uso evaluado aquí)

Ver: [http://www.ercros.es/esp/internas.asp?arxiu=sl\\_1](http://www.ercros.es/esp/internas.asp?arxiu=sl_1)

## Exposición a largo plazo

La exposición al aerosol para limpiar el horno se limita a unos pocos minutos por evento con un máximo de 1 evento por día (en el peor caso supuesto, a la práctica una menor frecuencia de aprox. una vez por semana es razonable). Por lo tanto, no se considera que haya exposición a largo plazo.

No se espera que esté disponible NaOH sistémicamente en el cuerpo bajo condiciones normales de uso y por lo tanto los efectos sistémicos de NaOH después de la exposición dérmica o inhalación no se espera que se produzcan.

Si los RMM recomendados son respetados, la exposición local a través de inhalación no será superior a la exposición por inhalación de ES3. Por lo tanto, la exposición de los consumidores por inhalación no será más evaluada cuantitativamente.

La exposición del consumidor a NaOH en las baterías es cero porque las baterías son artículos sellados con un servicio de mantenimiento de la larga duración.

## Exposición indirecta de los seres humanos vía medio ambiente (oral)

La exposición indirecta a los seres humanos, por ejemplo, mediante la ingestión de agua potable, no es relevante para el NaOH. Cualquier potencial de exposición a NaOH debido a emisiones al medio ambiente sólo tiene relevancia a escala local. Cualquier efecto en el pH de las emisiones locales se neutraliza en las aguas receptoras a escala regional. Por lo tanto la exposición indirecta de los seres humanos a través del medio (oral) no es pertinente en el caso de NaOH (EU RAR, 2007).

## 3.2. Medio ambiente

Los usos del consumidor están relacionados con los productos ya diluidos que además serán neutralizados rápidamente en la red de alcantarillado, y antes de llegar a una depuradora de agua o en aguas superficiales.

## Sección 4. Guía para el UI para evaluar si trabaja dentro del límite fijado por el ES (Escenario de Exposición)



## SOSA CAUSTICA LIQUIDA

El UI trabaja dentro de los límites establecidos por el ES, si bien las medidas de gestión de riesgos propuestas, descritas anteriormente, se cumplen o el usuario intermedio puede demostrar por sí mismo que sus condiciones operativas y sus medidas de gestión de riesgos establecidas son adecuadas. Esto se tiene que hacer mostrando que la exposición cutánea y la inhalación están limitadas a un nivel por debajo del respectivo DNEL (dado que los procesos y actividades están cubiertos por los PROC enumerados anteriormente) como se indica a continuación. Si no hay datos de medición disponibles el UI puede hacer uso de una herramienta de escala adecuada, como el modelo **ConsExpo**.

La exposición por inhalación para el limpiador de hornos fue estimada utilizando el software **ConsExpo**.

Nota importante: Al demostrar un uso seguro cuando se comparan las estimaciones de exposición con el DNEL a largo plazo, el DNEL agudo queda también cubierto (según la guía R.14, los niveles de exposición aguda pueden obtenerse multiplicando las estimaciones de exposición a largo plazo por un factor de 2).