

**1ER EXPO**  
**CONGRESO**  
CENTROAMERICANO

SEGURIDAD INDUSTRIAL  
Y SALUD OCUPACIONAL  
7MO EXPO CONGRESO SISO  
GUATEMALA 2019



SOMOS PREVENCIÓN

#somosprevencion

# MANEJO DE QUÍMICOS PROGRAMA DE SALUD

**Carolina Guzmán-Quilo**  
Programa SALTRA-Depto Toxicología  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia  
Universidad de San Carlos de Guatemala



# Temas a tratar

- Definiciones
- Métodos de identificación de productos químicos
- Hojas o Fichas de Seguridad de productos químicos
- Jerarquización de riesgos
- Matriz de compatibilidad
- Jerarquización de productos
- Recipientes vacíos; disposición final
- Monitoreo de trabajadores expuestos a agentes químicos



# Riesgo químico

- Exposición no controlada a agentes químicos.
- Puede producir efectos agudos y efectos crónicos



# Efecto agudo

- El que es consecuencia de una exposición breve o única y se manifiesta en las primeras 24 horas.
- Puede ser local o sistémico.
- Por ejemplo: salpicaduras de ácidos o bases fuertes. Inhalación de gases.

# Efecto crónico

- Exposiciones repetidas en concentraciones bajas. Aparece a lo largo de un período de tiempo, pueden ser meses o años.
- Por ejemplo: enfermedades mentales por exposición a solventes; neurotoxicidad por exposición a plaguicidas organofosforados. Tumores por exposición a agentes cancerígenos.

# Productos químicos peligrosos

- Aquellos que en su gestión produzcan gases, vapores, polvos finos, humos o fibras de naturaleza peligrosa:
- Inflamable, explosiva, tóxica, radiactiva, infecciosa o irritante.
- Producen o pueden producir efectos o reacciones dañinas a las personas, instalaciones o al ambiente.



# LISTA DE CHEQUEO INICIAL

- Inventario de productos químicos
- Lista de proveedores o contratistas
- Identificación de productos químicos/ Uso de pictogramas y etiquetas
- Fichas de Seguridad

# Inventario de productos

- Nombres comerciales
- Nombres genéricos o nombres químicos
- Cantidad de producto estimada
- Fecha de vencimiento
- Consideraciones especiales: envases adecuados, envases deteriorados, estabilidad de los productos (¿higroscópicos? ¿oxidados? ¿separación de fases? ¿sedimentación? ¿precipitación?)



# Lista de proveedores

- Datos generales
- Persona contacto
- ¿Registros en Guatemala?



# Identificación de productos químicos

- Sistema NFPA
- Sistema Globalmente Armonizado o SGA (GHS)

# NFPA (National Fire Protection Association)



# SGA (Sistema globalmente armonizado)



# Pictogramas

## Pictogramas actuales





Peligro para la salud



Toxicidad aguda



Irritantes



Corrosión



Comburentes



Inflamables



Explosivos



Gases a presión



Medio ambiente

# SGA

## TIPO DE RIESGO Y PICTOGRAMAS Sistema Globalmente Armonizado



SRT<sup>T</sup> Superintendencia  
de Riesgos del Trabajo



SGA 01

Explosivo.  
Autorreactivo.  
Peróxido Orgánico.



SGA 02

Inflamable.  
Autorreactivo.  
Piróforico.  
Experimenta calentamiento  
espontáneo.  
Emite gases inflamables.  
Peróxido orgánico.



SGA 03

Comburente



SGA 04

Gas a presión



SGA 05

Corrosivo para los metales  
Corrosivo cutáneo  
Lesiones oculares graves



SGA 06

Toxicidad aguda.



SGA 07

Toxicidad aguda.  
Iritación cutánea / ocular.  
Sensibilización cutánea  
Toxicidad específica de  
órganos Diana (exposiciones reiteradas).  
Peligros para la capa de ozono



SGA 08

Carcinógeno (Cancerígeno).  
Sensibilización respiratoria.  
Toxicidad para la reproducción.  
Toxicidad específica de  
órganos Diana (exposiciones reiteradas).  
Mutagenicidad en células  
germinales.  
Peligro por aspiración.



SGA 09

Toxicidad acuática aguda.  
Toxicidad acuática crónica.

# Etiquetas

- Nombres comerciales y químicos
- ¿CAS? En caso de reactivos
- Forma química: líquido, sólido, gas
- Volumen
- Datos del laboratorio fabricante, distribuidor
- Fecha de vencimiento, número de lote
- Pictogramas, frases especiales

# MSDS o FDS

## Ficha de Datos de Seguridad

**Sección 1:** identificación del producto

**Sección 2:** identificación de los peligros

**Sección 3:** composición, información de los componentes

**Sección 4:** primeros auxilios

**Sección 5:** medidas de lucha contra incendios

**Sección 6:** medidas en caso de vertido accidental

**Sección 7:** manipulación y almacenamiento

**Sección 8:** controles de exposición/protección individual

# MSDS o FDS

## Ficha de Datos de Seguridad

**Sección 9:** propiedades físicas y químicas

**Sección 10:** estabilidad y reactividad

**Sección 11:** información toxicológica

**Sección 12:** información ecológica

**Sección 13:** consideraciones relativas a la eliminación

**Sección 14:** información relativa al transporte

**Sección 15:** información reglamentaria

**Sección 16:** otra información

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA

Nombre del producto	: Etanol
Referencia	: E7023
Marca	: Sigma-Aldrich
Proveedor	: Sigma-Aldrich Quimica, S. de R.L. de C.V Parque Industrial Toluca 2000 Calle 6 Norte No. 107 50200 TOLUCA MEXICO
Teléfono	: +52 (0)1-800-007-5300
Fax	: +52 (0)1-800-712-9920
Teléfono de Urgencia (Tanto para el proveedor como para el fabricante)	:
Información suministrada por	: Sigma-Aldrich Corporation Product Safety - Americas Region 1-800-521-8956

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

#### Revisión de la Emergencia

#### Peligros OSHA

Líquido inflamable, Efecto del órgano de blanco, Carcinógeno

#### Órganos diana

Nervios, Hígado, Corazón

#### Clasificación SGA

Líquidos inflamables (Categoría 2)

Irritación ocular (Categoría 2B)

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única (Categoría 3)

#### Elementos de las etiquetas del SGA, incluidos los consejos de prudencia

Pictograma



Palabra de advertencia Peligro

Indicación(es) de peligro

H225 Líquido y vapores muy inflamables.  
 H320 Provoca irritación ocular.  
 H335 Puede irritar las vías respiratorias.

Declaración(es) de prudencia

P210 Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. - No fumar.  
 P261 Evitar respirar el polvo/ el humo/ el gas/ la niebla/ los vapores/ el aerosol.  
 P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

HMIS Classification

Health hazard: 0  
Chronic Health Hazard: \*  
Flammability: 3  
Physical hazards: 0

**Clasificación NFPA**

Peligro para la salud: 0  
Fuego: 3  
Peligro de Reactividad: 0

**Efectos potenciales para la Salud**

**Inhalación** Puede ser nocivo si se inhala. Puede provocar una irritación en el tracto respiratorio.  
**Piel** Puede ser nocivo si es absorbido por la piel. Puede provocar una irritación de la piel.  
**Ojos** Puede provocar una irritación en los ojos.  
**Ingestión** Puede ser nocivo en casa de ingestión.

---

**3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES**

Sinónimos : Ethyl alcohol

Formula : C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O

Peso molecular : 46.07 g/mol

Componente	Concentración
<b>Ethanol</b>	
No. CAS	64-17-5
No. CE	200-578-6
No. Índice	603-002-00-5

---

**4. PRIMEROS AUXILIOS**

**Recomendaciones generales**

Consultar a un médico. Mostrar esta ficha de seguridad al doctor que esté de servicio. Retire a la persona de la zona peligrosa.

**Si es inhalado**

Si aspiró, mueva la persona al aire fresco. Si ha parado de respirar, hacer la respiración artificial. Consultar a un médico.

**En caso de contacto con la piel**

Eliminar lavando con jabón y mucha agua. Consultar a un médico.

**En caso de contacto con los ojos**

Lávese a fondo con agua abundante durante 15 minutos por lo menos y consulte al médico.

**Si es tragado**

No provocar el vómito Nunca debe administrarse nada por la boca a una persona inconsciente. Enjuague la boca con agua. Consultar a un médico.

---

**5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS**

**Condiciones de inflamabilidad**

Inflamable en la presencia de una fuente de ignición cuando la temperatura está por encima del punto de inflamación. Manténgase alejado del calor, chispas, llama abierta / superficies calientes. No fumar.

**Medios de extinción apropiados**

Usar agua pulverizada, espuma resistente al alcohol, polvo seco o dióxido de carbono.

**Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios**

Si es necesario, usar equipo de respiración autónomo para la lucha contra el fuego.

**Productos de combustión peligrosos**

Productos de descomposición peligrosos formados en condiciones de incendio. - Óxidos de carbono

**Otros datos**

El agua pulverizada puede ser utilizada para enfriar los contenedores cerrados.

### Protección de las manos

Manipular con guantes. Los guantes deben ser inspeccionados antes de su uso. Utilice la técnica correcta de quitarse los guantes (sin tocar la superficie exterior del guante) para evitar el contacto de la piel con este producto. Deseche los guantes contaminados después de su uso, de conformidad con las leyes aplicables y buenas prácticas de laboratorio. Lavar y secar las manos.

#### Sumerción

Material: goma butílica  
espesura mínima de capa: 0.3 mm  
Tiempo de perforación: 480 min  
Material probado: Butoject® (KCL 897 / Aldrich Z677647, Talla M)

#### Salpicaduras

Material: Caucho nitrilo  
espesura mínima de capa: 0.2 mm  
Tiempo de perforación: 38 min  
Material probado: Dermatrif® P (KCL 743 / Aldrich Z677388, Talla M)

origen de datos: KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Teléfono +49 (0)6659 87300, e-mail sales@kcl.de, Método de prueba: EN374

Si es utilizado en solución, o mezclado con otras sustancias, y bajo condiciones diferentes de la EN 374, ponerse en contacto con el proveedor de los guantes aprobados CE. Esta recomendación es meramente aconsejable y deberá ser evaluada por un responsable de seguridad e higiene industrial familiarizado con la situación específica de uso previsto por nuestros clientes. No debe interpretarse como una aprobación de oferta para cualquier escenario de uso específico.

### Protección de los ojos

Caretas de protección y gafas de seguridad. Use equipo de protección para los ojos probado y aprobado según las normas gubernamentales correspondientes, tales como NIOSH (EE.UU.) o EN 166 (UE).

### Protección de la piel y del cuerpo

indumentaria impermeable, Vestimenta protectora antiestática retardante de la flama, El tipo de equipamiento de protección debe ser elegido según la concentración y la cantidad de sustancia peligrosa al lugar específico de trabajo.

### Medidas de higiene

Manipular con las precauciones de higiene industrial adecuadas, y respetar las prácticas de seguridad. Lávense las manos antes de los descansos y después de terminar la jornada laboral.

## 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

### Aspecto

Forma	líquido, claro
Color	incolore

### Datos de Seguridad

pH	sin datos disponibles
Punto de fusión/ punto de congelación	-144.0 °C (-227.2 °F)
Punto de ebullición	78.0 - 80.0 °C (172.4 - 176.0 °F)
Punto de inflamación	14.0 °C (57.2 °F) - copa cerrada
Temperatura de ignición	363 °C (685 °F)
Temperatura de auto-inflamación	363.0 °C (685.4 °F)
Límites inferior de explosividad	3.3 %(V)
Límites superior de explosividad	19 %(V)

Presión de vapor	59.5 hPa (44.6 mmHg) a 20.0 °C (68.0 °F)
Densidad	0.7974 g/cm <sup>3</sup>
Solubilidad en agua	totalmente soluble
Coefficiente de reparto n-octanol/agua	sin datos disponibles
Densidad relativa del vapor	sin datos disponibles
Olor	sin datos disponibles
Umbral olfativo	sin datos disponibles
Tasa de evaporación	sin datos disponibles

## 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

### Estabilidad química

Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

### Posibilidad de reacciones peligrosas

Los vapores pueden formar una mezcla explosiva con el aire.

### Condiciones que deben evitarse

Calor, llamas y chispas. Temperaturas extremas y luz directa del sol.

### Materias que deben evitarse

Metales alcalinos, Amoníaco, Oxidantes, Peróxidos

### Productos de descomposición peligrosos

Otros productos de descomposición peligrosos - sin datos disponibles

Productos de descomposición peligrosos formados en condiciones de incendio. - Óxidos de carbono

## 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

### Toxicidad aguda

#### Oral DL50

DL50 Oral - rata - 7,060 mg/kg

Observaciones: Pulmones, torax o Respiración: Otras alteraciones

#### Inhalación CL50

CL50 Inhalación - rata - 10 h - 20000 ppm

#### Cutáneo DL50

sin datos disponibles

#### Otra información sobre toxicidad aguda

sin datos disponibles

### Corrosión o irritación cutáneas

Piel - conejo - Irrita la piel. - 24 h

### Lesiones o irritación ocular graves

Ojos - conejo - Ligera irritación en los ojos - 24 h - Prueba de Draize

### Sensibilización respiratoria o cutánea

sin datos disponibles

### Mutagenicidad en células germinales

sin datos disponibles

### Carcinogenicidad

Carcinogenicidad - ratón - Oral

Tumorigeno: Tumorigeno sin pruebas concluyentes según los criterios del RTECS Hepáticos: Tumores Hematológicos:: Linfomas incluyendo enfermedad de Hodgkin

**IARC:** No component of this product present at levels greater than or equal to 0.1% is identified as probable, possible or confirmed human carcinogen by IARC.

**NTP:** No component of this product present at levels greater than or equal to 0.1% is identified as a known or anticipated carcinogen by NTP.

**OSHA:** No component of this product present at levels greater than or equal to 0.1% is identified as a carcinogen or potential carcinogen by OSHA.

#### **Toxicidad para la reproducción**

Toxicidad para la reproducción - Humanos - hembra - Oral

Efectos sobre el Neonato: Índice APGAR (sólo humanos) Efectos sobre el Neonato: Otros efectos o medidas sobre el feto Efectos sobre el Neonato: Drogodependencia

#### **Teratogenicidad**

sin datos disponibles

#### **Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única (SGA)**

sin datos disponibles

#### **Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas (SGA)**

sin datos disponibles

#### **Peligro de aspiración**

sin datos disponibles

#### **Efectos potenciales sobre la salud**

##### **Inhalación**

Puede ser nocivo si se inhala. Puede provocar una irritación en el tracto respiratorio.

##### **Ingestión**

Puede ser nocivo en casa de ingestión.

##### **Piel**

Puede ser nocivo si es absorbido por la piel. Puede provocar una irritación de la piel.

##### **Ojos**

Puede provocar una irritación en los ojos.

#### **Signos y Síntomas de la Exposición**

Depresión del sistema nervioso central, narcosis, Lesiones cardíacas, Según nuestras informaciones, creemos que no se han investigado adecuadamente las propiedades químicas, físicas y toxicológicas.

#### **Efectos sinérgicos**

sin datos disponibles

#### **Información Adicional**

RTECS: KQ6300000

---

## **12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA**

#### **Toxicidad**

sin datos disponibles

#### **Persistencia y degradabilidad**

sin datos disponibles

#### **Potencial de bioacumulación**

sin datos disponibles

#### **Movilidad en el suelo**

sin datos disponibles

#### **Valoración PBT y MPMB**

sin datos disponibles

#### **Otros efectos adversos**

sin datos disponibles

---

## **13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN**

**Producto**

Quemar en un incinerador apto para productos químicos provisto de postquemador y lavador, procediendo con gran cuidado en la ignición ya que este producto es extremadamente inflamable. Ofertar el sobrante y las soluciones no aprovechables a una compañía de vertidos acreditada. Para la eliminación de este producto, dirigirse a un servicio profesional autorizado.

**Envases contaminados**

Eliminar como producto no usado.

**14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE****DOT (US)**

UN number: 1170 Class: 3 Packing group: II  
 Proper shipping name: Ethanol  
 Reportable Quantity (RQ):  
 Marine pollutant: No  
 Poison Inhalation Hazard: No

**IMDG**

UN number: 1170 Class: 3 Packing group: II EMS-No: F-E, S-D  
 Proper shipping name: ETHANOL  
 Marine pollutant: No

**IATA**

UN number: 1170 Class: 3 Packing group: II  
 Proper shipping name: Ethanol

**15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA****Peligros OSHA**

Líquido inflamable, Efecto del órgano de blanco, Carcinógeno

**SARA 302 Componentes**

SARA 302: Este material no contiene productos químicos sujetos a los requisitos reportados por SARA Título III, sección 302.

**SARA 313 Componentes**

SARA 313: Este material no contiene ningún componente químico con los conocidos números CAS que exceden el umbral de los niveles reportados (De Minimis) establecidos por SARA título III, sección 313.

**SARA 311/312 Peligros**

Peligro de Incendio, Peligro para la Salud Crónico

**Massachusetts Right To Know Componentes**

Ethanol	No. CAS 64-17-5	Fecha de revisión 2007-03-01
---------	--------------------	---------------------------------

**Pennsylvania Right To Know Componentes**

Ethanol	No. CAS 64-17-5	Fecha de revisión 2007-03-01
---------	--------------------	---------------------------------

**New Jersey Right To Know Componentes**

Ethanol	No. CAS 64-17-5	Fecha de revisión 2007-03-01
---------	--------------------	---------------------------------

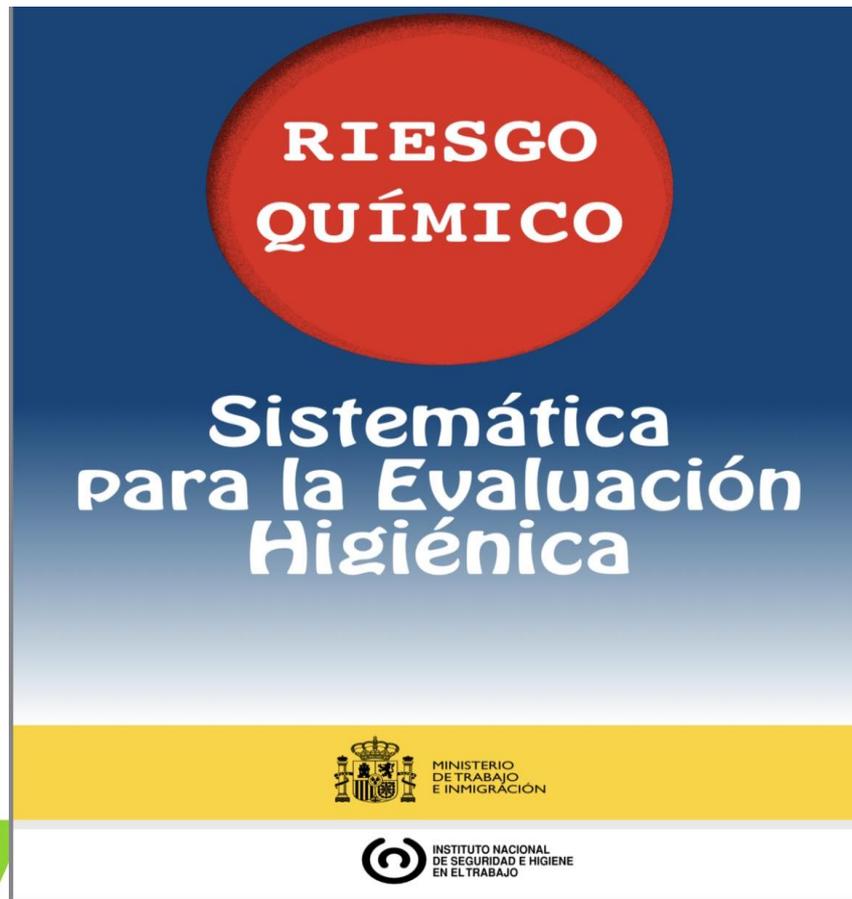
**Prop. 65 de California Componentes**

Este producto no contiene ninguna sustancia química conocida para el de Estado de California que pueden causar cáncer, defectos de nacimiento, o cualquier otro daño reproductivo.

**16. OTRA INFORMACIÓN****Otros datos**

Copyright 2013 Sigma-Aldrich Co. LLC. Se autoriza la reproducción en número ilimitado de copias para uso exclusivamente interno.

- Jerarquización de riesgos
- [www.insst.es](http://www.insst.es)



# Jerarquización de riesgos

Pretende clasificar a los agentes químicos de acuerdo al cálculo del riesgo potencial.

Es útil aplicándolo en los lugares de trabajo o en las fases que comprenden una tarea o procedimiento.

Es un método semi-cuantitativo en el que el riesgo potencial se calcula a partir de la categorización de variables.



# Factores de riesgo

- a) Los riesgos asociados a la seguridad de los agentes químicos y
- b) Los riesgos asociados de la exposición a los agentes químicos.

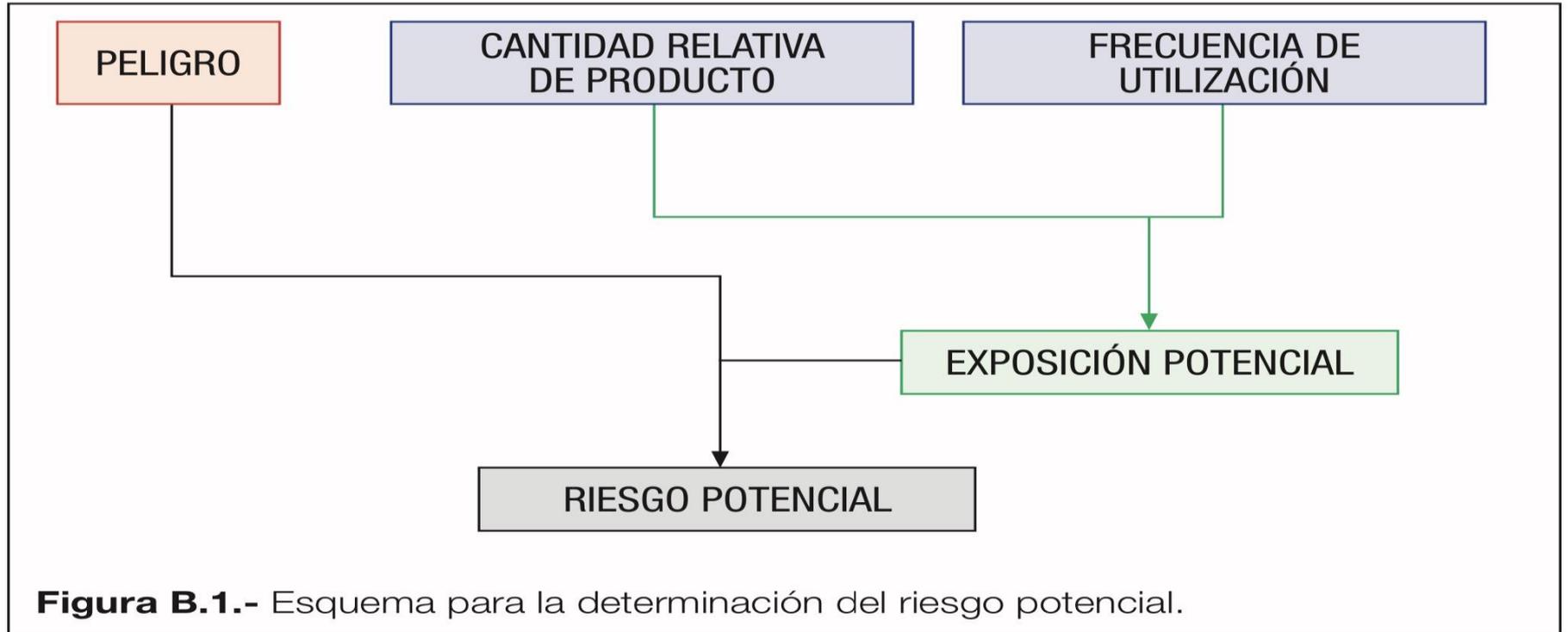


# Riesgo potencial

Para determinar el riesgo potencial, debe tomarse en cuenta:

- El peligro
- La cantidad relativa
- La frecuencia de utilización

# RIESGO QUÍMICO: SISTEMÁTICA PARA LA EVALUACIÓN HIGIÉNICA



**Figura B.1.-** Esquema para la determinación del riesgo potencial.

Clase de peligro	Frases R	Frases H	VLA mg/m <sup>3</sup> (1)	Materiales y procesos
1	Tiene frases R, pero no tiene ninguna de las que aparecen a continuación	Tiene frases H, pero no tiene ninguna de las que aparecen a continuación	> 100	
2	R36, R37, R38 R36/37, R36/38, R36/37/38 R37/38 R66, R67	H315, H319 H335 H336 EUH066	> 10 ≤ 100	Hierro / Cereal y derivados / Grafito / Material de construcción / Talco / Cemento / Composites / Madera de combustión tratada / Soldadura Metales-Plásticos / Material vegetal-animal
3	R20, R21, R22 R20/21, R20/22, R20/21/22 R21/22 R33, R34 R48/20, R48/21, R48/22, R48/20/21, R48/20/22, R48/21/22, R48/20/21/22 R62, R63, R64, R65 R68/20, R68/21, R68/22, R68/20/21, R68/20/22, R68/21/22, R68/20/21/22	H302, H304 H312 H314 (Corr. Cut. 1B y 1C) H332 H361, H361d, H361f, H361fd H362 H371 H373 EUH071	> 1 ≤ 10	Soldadura inoxidable Fibras cerámicas-vegetales Pinturas de plomo Muelas Arenas Aceites de corte y refrigerantes
4	R15/29 R23, R24, R25 R23/24, R23/25, R23/24/25, R24/25 R29, R31, R35 R39/23, R39/24, R39/25, R39/23/24, R39/23/25, R39/24/25, R39/23/24/25 R40, R41, R42, R43 R42/43 R48/23, R48/24, R48/25, R48/23/24, R48/23/25, R48/24/25, R48/23/24/25 R60, R61, R68	H301, H311 H314 (Corr. Cut. 1A) H317, H318 H331, H334 H341, H351 H360, H360F, H360FD, H360D, H360Df, H360Fd H370, H372 EUH031	> 0,1 ≤ 1	Maderas blandas y derivados Plomo metálico Fundición y afinaje de plomo
5	R26, R27, R28 R26/27, R26/28, R26/27/28, R27/28 R32, R39 R39/26, R39/27, R39/28, R39/26/27, R39/26/28, R39/26/27/28 R45, R46, R49	H300, H310 H330 H340 H350i EUH032 EUH070	≤ 0,1	Amianto (2) y materiales que lo contienen Betunes y breas Gasolina (3) (carburante) Vulcanización Maderas duras y derivados (4)

(1) Cuando se trate de materia particulada, este valor se divide entre 10.

(2) Posee legislación específica obligatoria [B.4] y requiere de evaluación cuantitativa obligatoria por ser cancerígeno.

(3) Se refiere únicamente al trabajo en contacto directo con este agente.

(4) Se refiere a polvo de maderas considerado como cancerígeno [B.5].

**Tabla B.1.-** Clases de peligro en función de las frases R o H, los valores límite ambientales y los materiales y procesos.

### B.1.2. Determinación de la clase de cantidad

Como se ha dicho anteriormente y a la vista del esquema B.1, para determinar el riesgo potencial, aparte del peligro, hay que conocer la exposición potencial. Para su utilización se utilizan dos variables: la cantidad relativa de producto y la frecuencia de utilización.

Clase de cantidad	$Q_i/Q_{\text{máx.}}$
1	<1%
2	$\geq 1 - <5\%$
3	$\geq 5 - <12\%$
4	$\geq 12 - <33\%$
5	$\geq 33 - 100\%$

**Tabla B.2.-** Clases de cantidad en función de la cantidad relativa utilizada.

La clase asignada en función de la cantidad utilizada, se calcula con el índice de exposición (en porcentaje) que resulta de dividir la cantidad consumida de agente químico entre la cantidad correspondiente al agente químico que tiene un mayor consumo. Siempre que sea posible, el período de referencia debe ser anual, a no ser que exista algún motivo para tomar otro período. Por ejemplo: que los procesos varíen

de año en año. El criterio para asignar a un producto químico a una de las cinco clases de cantidad es el que se recoge en la tabla B.2.

La clase de frecuencia de utilización se determina según los parámetros de la tabla B.3. Existen cuatro clases de frecuencia de utilización en función de que el uso del producto químico sea ocasional, intermitente, frecuente o permanente.

### B.1.3. Determinación la clase de frecuencia

Utilización	Ocasional	Intermitente	Frecuente	Permanente
Día	≤ 30 min	>30 - ≤120 min	>2 - ≤6 h	>6 h
Semana	≤ 2 h	>2-8 h	1-3 días	> 3 días
Mes	1 día	2-6 días	7-15 días	> 15 días
Año	≤ 15 días	> 15 días - ≤ 2 meses	>2 - ≤ 5 meses	> 5 meses
Clase	1	2	3	4
	0: El agente químico no se usa hace al menos un año. El agente químico no se usa más			

**Tabla B.3.-** Clases de frecuencia de utilización.

La exposición potencial se determina combinando las clases obtenidas según la cantidad y la frecuencia de utilización. Tal y como se aprecia en la tabla B.4, estas combinaciones dan lugar a cinco clases de exposición potencial.

<b>Clase de cantidad</b>						
5	0	4	5	5	5	
4	0	3	4	4	5	
3	0	3	3	3	4	
2	0	2	2	2	2	
1	0	1	1	1	1	
	0	1	2	3	4	<b>Clase de frecuencia</b>

**Tabla B.4.-** Determinación de las clases de exposición potencial.

<b>Clase de exposición potencial</b>						
5	100	1.000	10.000	100.000	1.000.000	
4	30	300	3.000	30.000	300.000	
3	10	100	1.000	10.000	100.000	
2	3	30	300	3.000	30.000	
1	1	10	100	1.000	10.000	
	1	2	3	4	5	<b>Clase de peligro</b>

**Tabla B.5.-** Puntuación del riesgo potencial.

<b>Puntuación / producto</b>	<b>Prioridad</b>
>10.000	Elevada
>100 - ≤10.000	Media
≤100	Baja

**Tabla B.6.-** Establecimiento de prioridades en función de la puntuación del riesgo potencial por producto.

Cuando la puntuación del riesgo potencial es la misma para dos agentes químicos, la prioridad se establecerá en función del que tiene la clase de peligro más alta.

De esta forma, la jerarquización permite clasificar los agentes químicos peligrosos, los lugares de trabajo o las fases que comprenden una tarea o procedimiento que necesitan una actuación prioritaria.

Las puntuaciones obtenidas para los dis-

# Ejemplo

# Tabla de Jerarquización de Riesgo Químico

Nombre	FRASE		CLASES				Puntuación Riesgo potencial	Prioridad
	R	H	Peligro	Cantidad	Frecuencia	Exposición Potencial		
CONGRESIVE ADHESIVO EPOXICO 1491 "B"	R35- Provoca quemaduras graves.	H302 - Nocivo en caso de ingestión.	2	2	1	2	30	Baja
CERAMICA APLICABLE LOCTITE 98732 KIT 6LB	R63- Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.	H302 - Nocivo en caso de ingestión.	3	2	1	2	300	Media
PINTURA SPRAY REFLECTIVA ANARANJADO	R49- Puede causar cáncer por inhalación.	H300 - Mortal en caso de ingestión.	5	1	1	1	10,000	Media
PINTURA SPRAY REFLECTIVA AMARILLO	R49- Puede causar cáncer por inhalación.	H300 - Mortal en caso de ingestión.	5	3	1	3	100,000	Elevada
HIPOCLORITO CALCIO TABLETAS	R20- Nocivo por inhalación.	H302 - Nocivo en caso de ingestión.	3	5	1	4	3,000	Media
ACIDO FLUORHIDRICO CONCENTRADO (LT)	R22- Nocivo por ingestión.	H310 - Mortal en contacto con la piel.	4	2	1	2	3,000	Media
ACIDO ACETICO GLACIAL ANALISIS 100%	R35- Provoca quemaduras graves.	H310 - Mortal en contacto con la piel.	3	2	1	2	300	Media
ACIDO SULFURICO CONCENTRADO P.A.	R26- Muy tóxico por inhalación.	H301 - Tóxico en caso de ingestión.	5	4	1	3	100,000	Elevada
ACIDO CLORHIDRICO 1.00319.2511, 32% REA	R24- Tóxico en contacto con la piel.	H301 - Tóxico en caso de ingestión.	4	1	1	1	1,000	Media
ACIDO ACETICO GLACIAL 1.0063.2511	R24- Tóxico en contacto con la piel.	H311 - Tóxico en contacto con la piel.	4	3	1	3	10,000	Media
LIQUIDO FRENO	R33- Peligro de efectos acumulativos.	H301 - Tóxico en caso de ingestión.	3	1	1	1	100	Baja
ELECTROLITO DE BAJA DENSIDAD (1,100)	R35- Provoca quemaduras graves.	H301 - Tóxico en caso de ingestión.	3	3	1	3	1,000	Media
HIPOCLORITO DE SODIO AL 10%	R35- Provoca quemaduras graves.	H301 - Tóxico en caso de ingestión.	3	5	1	4	3,000	Media
ACIDO MURIATICO INDUSTRIAL =clorhídrico	R35- Provoca quemaduras graves.	H301 - Tóxico en caso de ingestión.	3	1	1	1	100	Baja
PINTURA CONTACTO ROJO METALICO DYKEM AER	R22- Nocivo por ingestión.	H301 - Tóxico en caso de ingestión.	5	1	1	1	10,000	Media
SELLADOR MADERA ULTRA CONCENTRADO	R22- Nocivo por ingestión.	H311 - Tóxico en contacto con la piel.	4	2	1	2	3,000	Media
PASTA CERAMICA WCS WELLER WCSTM WEAR RES, 13- Weller WCS	R22- Nocivo por ingestión.	H311 - Tóxico en contacto con la piel.	3	3	2	3	1,000	Media
GAS HYDROGEN SULFIDE 25 PPM	R26- Muy tóxico por inhalación.	H304 - Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.	5	1	1	1	10,000	Media
GAS 1250 PPM OXIDO NITRICO	R26- Muy tóxico por inhalación.	H300 - Mortal en caso de ingestión.	5	1	1	1	10,000	Media
GAS 1875 PPM OXIDO NITRICO	R65- Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar.	H304 - Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.	3	1	1	1	100	Baja
GAS 1,000 PPM MONOXIDO DE CARBONO	R48/23/25- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición	H311 - Tóxico en contacto con la piel.	5	1	1	1	10,000	Media
GAS 500 PPM MONOXIDO DE CARBONO	R48/23/25- Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición	H311 - Tóxico en contacto con la piel.	5	1	1	1	10,000	Media

Proceso	Materia prima / Producto final	Clase de peligro	Clase de cantidad	Clase de frecuencia	Clase de exposición potencial	Puntuación riesgo potencial	Orden de prioridad	Riesgo potencial	Riesgo potencial acumulado
Fabricación	Cloruro de metileno	4	4	3	4	30.000	Elevada	32,3%	32,3%
Acondicionamiento	DRG01L	4	4	3	4	30.000	Elevada	32,3%	64,5%
Fabricación	Éter diglicídico	4	3	3	3	10.000	Media	10,8%	75,3%
Fabricación	Metanol	4	3	3	3	10.000	Media	10,8%	86,0%
Fabricación	White spirit	3	4	2	4	3.000	Media	3,2%	89,2%
Fabricación	Xilenos	3	4	3	4	3.000	Media	3,2%	92,5%
Acondicionamiento	OP9022	3	4	3	4	3.000	Media	3,2%	95,7%
Acondicionamiento	DCT	3	4	3	4	3.000	Media	3,2%	98,9%
Fabricación	1-metoxi-2-propanol	2	5	4	5	1.000	Media	1,1%	100,0%
Acondicionamiento	GDP400	1	3	2	3	10	Baja	0,0%	100,0%
Fabricación	Etanol	1	1	4	1	1	Baja	0,0%	100,0%

# Envases vacíos: disposición final

- **Protección al medio ambiente.**
- Naturaleza del producto. Ojo! Productos clorados o plaguicidas. PCBs.
- Servicio de colecta y disposición adecuada conforme leyes vigentes.
- Para envases de productos clorados, altas temperaturas.

# Vías de ingreso de los agentes tóxico

- En ambiente ocupacional sobresalen:
  - Dérmica
  - Inhalatoria
- Relevancia uso de equipo de protección personal adecuado a los agentes y **mediciones biológicas o indicadores biológicos de exposición** y de ambiente.

## Principales agentes involucrados en intoxicaciones ocupacionales

- Metales y metaloides: Pb, As, Cr, Mn, Hg
- Hidrocarburos y compuestos orgánicos:  
n hexano; benceno, xileno, tolueno;  
alcoholes y cetonas; éteres, derivados del fenol.
- Gases asfixiantes y químicos: CO, HCN
- Plaguicidas: organofosforados; carbamatos;  
bromuro de metilo



# Principales muestras a colectar:

## Sangre

### Puntos a considerar:

- Anticoagulantes, dependiendo del caso.
- Volumen de la muestra: 5 a 10 ml
- Conservación: temperatura 4°C
- Sustancias volátiles: OJO! Evitar que quede aire en el recipiente o jeringa

# Principales muestras a colectar:

## Orina

- Previa higiene personal
- Colecta alejada de puesto de trabajo
- Recipientes limpios
- Volumen: micción única; colecta 24 hrs.
- Medición de creatinina (muestrear de nuevo si creatinina menor a 0.3)

# Conservación y Transporte

- Temperatura de conservación: 4°C o freezer
- Deben asegurarse previo a su transporte: condiciones adecuadas para su traslado al laboratorio.
- Ojo, vuelcos y roturas de envases en el transporte.

# Etiquetado y rotulación

- Rótulos y etiquetas con tinta indeleble y letra clara.
- Muestras acompañadas de formulario completo o solicitud de análisis: identificación y trazabilidad. Orden.

# Datos a incluir en la solicitud

- Fecha, lugar; código de la empresa o quien solicita.
- Análisis que se solicita, quién lo solicita; datos de contacto.
- Datos del paciente (trabajador)
- Información sobre qué muestra envía, condiciones del envío.
- Aceptación del envío\*

## Modelo de Formulario para la identificación de muestras para Análisis Toxicológicos

**Análisis requerido:** .....  
**Solicitado por:** .....  
**Número de identificación de origen:** .....

**Datos del trabajador:**  
Apellido: ..... Nombres: .....  
DNI: ..... Fecha de nacimiento: ..... / ..... / .....

**Datos de la muestra en origen:**  
Fecha de recolección: ..... Hora de recolección: ..... : ..... Fecha de envío: .....

**Muestra biológica:**

	Sangre	Orina
Entera <input type="checkbox"/>		Micción única <input type="checkbox"/>
Plasma <input type="checkbox"/>		24 hs. <input type="checkbox"/>
Suero <input type="checkbox"/>		pH .....
Anticoag: .....		Aspecto .....

**Envío de la muestra:**  
Apellido y nombre del profesional que remite: .....  
Firma: .....

**Forma de contacto:**  
Apellido y nombre del transportista: .....  
Firma: .....

**Condiciones de envío:** Temperatura: Ambiente  Refrigerada  Freezada

Observaciones:.....  
*Marcar con una X el casillero correspondiente.*

Recepción de la muestra en el Laboratorio: Fecha: ..... / ..... / ..... Hora: ..... : .....

Firma y aclaración del receptor de la muestra: ..... N° de protocolo:.....

La muestra ¿es aceptada? Sí  No

Lugar de resguardo de la muestra: .....

Observaciones:.....  
*Marcar con una X el casillero correspondiente.*

Referencia:

Albiano, N. Villaamil, E. Toxicología Ocupacional: criterios para el monitoreo de la salud de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas. Buenos Aires 2015 ; Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Pag.19.

# Pruebas neuroconductuales

- Auxiliadas de profesional de Psicología
- Útiles para exposiciones crónicas a compuestos neurotóxicos  
Por ejemplo: plaguicidas organofosforados, metales, solventes.

**¡Muchas gracias!**



[toxicologiafarmaciausac@gmail.com](mailto:toxicologiafarmaciausac@gmail.com)

**1 801 0029832**



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



**1**ER EXPO  
CONGRESO  
CENTROAMERICANO

SEGURIDAD INDUSTRIAL  
Y SALUD OCUPACIONAL  
7MO EXPO CONGRESO SISO  
GUATEMALA 2019

