

GUÍA TÉCNICA PARA LA MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS **CORROSIVAS** EN EL SECTOR QUÍMICO

MEDIDAS PREVENTIVAS

*Andrés Gambín Cánovas
Juan Zaragoza Planes*



H. Colegio Oficial
de Químicos de Murcia



ÍNDICE

Introducción	3
1. Tipos de sustancias corrosivas. Características de las sustancias corrosivas.....	4
2. Efectos sobre la salud de las sustancias corrosivas. Vías de entrada en el organismo..	4
3. Almacenamiento de sustancias corrosivas.....	6
3.1. Buenas prácticas en el almacenamiento	6
4. Precauciones en el manejo de sustancias corrosivas.....	7
4.1. Equipos de protección a emplear.	8
4.2. Estudio de las características de mercado de los EPIs utilizados.	8
4.3. Elección adecuada de EPIs.	11
5. Sistemática de trabajo. Buenas prácticas.	13
6. Medidas preventivas en caso de derrame en función de la sustancia, de la cantidad y sector en el que se produce.....	14
7. Primeros auxilios en caso de contacto con sustancias corrosivas.....	14

Actividad subvencionada por:



Editores: Antonio Bódalo Santoyo
Elisa Gómez Gómez
Ilustre Colegio Oficial de Químicos de Murcia

Centro Los Rectores

Paseo de las Acacias nº 2, bajo
Urb. Los Rectores. 30100 Espinardo. Murcia
Tel.: 968 90 70 21 - Fax: 968 90 23 44
e-mail: colquimur@colquimur.org
web: www.colquimur.org

Oficina Facultad de Química

Facultad de Química
Campus de Espinardo
30071 Murcia
Tel.: 868 88 74 36 - Fax: 868 88 41 48
e-mail: colquimi@um.es
web: www.colquimur.org

1ª edición, 2009

Autores: Andrés Gambín Cánovas - SGS TECNOS, S.A.
Juan Zaragoza Planes - Colegio Oficial de Químicos de Murcia

ISBN: 978-84-692-6618-2
Depósito Legal: MU-2126-2009

Fotocomposición e impresión: Compobell, S.L. Murcia

INTRODUCCIÓN

Actualmente existe una amplísima información sobre el uso y manejo de sustancias químicas que el profesional tiene a su disposición y que puede encontrar incluidas en las numerosas publicaciones (guías, libros de texto, manuales... etc.), en numerosos textos legales (normativa europea, nacional, autonómica... etc.) y por supuesto en Internet (a través de las distintas webs, tanto nacionales como internacionales).

Esto que por un lado, proporciona a los profesionales una ingente cantidad de información, sobre casi cualquier cuestión que se le pueda plantear durante el ejercicio de su actividad, presenta como principal inconveniente, que en el amplio espectro de lugares donde buscar la información, esta se encuentra muy dispersa, a menudo repetida y/o desfasada.

La labor de búsqueda de una información actualizada y práctica puede convertirse en un trabajo tedioso en la que invertir mucho tiempo, no siendo a menudo provechosa.

El Ilustre Colegio Oficial de Químicos de Murcia, asume la Seguridad como un aspecto clave de sus funciones como colegio profesional. Su compromiso de seguridad aboga por mantener un alto nivel en la formación e información de la química para conseguir que los riesgos a las exposiciones y manejos de productos sean los mínimos.

La presente publicación, contiene una **guía para la manipulación de sustancias corrosivas para el sector químico** que pretende ser de utilidad a todo profesional químico durante el desempeño de sus tareas, a fin de evitar sucesos no deseados como accidentes, contaminaciones y enfermedades.

Esta guía resume y complementa la Normativa de Prevención de Riesgos Laborales, pero no anula ni modifica ninguna de las normas generales de prevención establecidas por los Organismos Oficiales competentes.



1. Tipos de sustancias corrosivas. Características de las sustancias corrosivas

(art 4.ITC-MIE-APQ-6)

Corrosivos clase a): sustancias muy corrosivas. Pertenecen a este grupo las sustancias que provocan una necrosis perceptible del tejido cutáneo en el lugar de aplicación, al aplicarse sobre la piel intacta de un animal por un período de tiempo de tres minutos como mínimo.

Corrosivos clase b): sustancias corrosivas. Pertenecen a este grupo las sustancias que provocan una necrosis perceptible del tejido cutáneo en el lugar de aplicación, al aplicarse sobre la piel intacta de un animal por un período de tiempo comprendido entre tres minutos como mínimo y sesenta minutos como máximo.

Corrosivos clase c): sustancias con grado menor de corrosividad. Pertenecen a este grupo las sustancias que provocan una necrosis perceptible del tejido cutáneo en el lugar de aplicación, al aplicarse sobre la piel intacta de un animal por un período de tiempo a partir de una hora y hasta cuatro horas como máximo. También pertenecen a la clase c) los productos que no son peligrosos para los tejidos epiteliales, pero que son corrosivos a una velocidad superior a 6.25mm/año a una temperatura de 55 °C cuando se aplica a una superficie de dichos materiales. Para las pruebas con acero, el metal utilizado deberá ser del tipo P. (ISO 2604 IV-1975) o de un tipo similar, y para las pruebas con aluminio, de los tipos no revestidos 7075-T6 o AZ5GU-T6.

2. Efectos sobre la salud de las sustancias corrosivas. Vías de entrada en el organismo

Los gases, líquidos y sólidos pueden presentar propiedades corrosivas que son peligrosas ya que pueden quemar, irritar o destruir los tejidos vivos. Cuando se inhala o ingiere una sustancia corrosiva, se ven afectados los tejidos del pulmón y del estómago.

Los gases corrosivos se absorben fácilmente por el cuerpo a través de la piel que está en contacto con ellos, y por inhalación.

Los líquidos corrosivos se utilizan frecuentemente en el laboratorio y son la causa de la gran mayoría de las lesiones corporales externas. Con el contacto con la piel ya causan un daño en los tejidos.

Los sólidos corrosivos producen lesiones retardadas. Debido a que los sólidos se disuelven fácilmente en la humedad de la piel y del aparato respiratorio, los efectos de los sólidos corrosivos dependen en gran medida de la duración del contacto.

Los materiales con propiedades corrosivas pueden ser ácidos (pH bajo) o básicos (pH elevado). No siempre hay una relación directa entre la fortaleza de un ácido o de una base y el poder corrosivo. Se puede observar en la siguiente tabla:

DP: destrucción profunda.

DS: destrucción superficial.

IF: irritante fuerte.

IM: irritante moderado.

Acidez decreciente	Efectos corrosivos		Basicidad decreciente	Efectos corrosivos
	Piel	pulmones		
Perclórico	DP	IM	Hidróxido sódico	DP
Sulfúrico	DP	DP	Hidróxido potásico	DP
Clorhídrico	DP	DP	Hidróxido de amonio	DP
Nítrico	DP	DP	Hidróxido cálcico	DS
fluorhídrico	DP	DP	Dimetilamina	IF
fórmico	IF	IM	Carbonato sódico	IM
acético	IF	IF		

Las vías de entrada de las sustancias corrosivas pueden ser:

La piel: Los corrosivos que tocan la piel pueden irritar severamente e incluso quemar y ampollar la piel. Las quemaduras corrosivas severas en una gran porción del cuerpo pueden provocar la muerte.

Los ojos: Los materiales corrosivos pueden irritar severamente, o en algunos casos, quemar los ojos. Esto puede terminar en cicatrices o ceguera permanente. Entre más fuerte, o más concentrado, sea el material corrosivo y toque los ojos por más tiempo, peores serán las lesiones.

Vías respiratorias: Respirar vapores corrosivos o partículas irrita y quema la capa interna de la nariz, garganta, tráquea y pulmones. En casos graves, esto resulta en edema pulmonar, una acumulación de fluido en los pulmones que puede ser fatal.

Tracto digestivo: Ingerir corrosivos quemara la parte interna sensible de la boca, garganta, esófago y estómago. En casos no fatales, se puede dar una cicatrización severa de la garganta y esto puede resultar en la pérdida de la habilidad para tragar.

3. Almacenamiento de sustancias corrosivas

Las áreas de almacenamiento destinadas a las sustancias corrosivas deben aislarse del resto del centro de producción o de otros depósitos de mercancías mediante la disposición de paredes y suelos impermeables, previendo además la evacuación de derrames en condiciones de seguridad. Los suelos deben realizarse de bloques de hormigón que no haya sido tratado para reducir su solubilidad, o de otro material resistente. Dichas áreas deben contar con una ventilación adecuada.

3.1. Buenas prácticas en el almacenamiento

En líneas generales se actuará según lo indicado en la etiqueta o en la ficha de seguridad del comercializador.

El almacenaje tendrá en cuenta las siguientes combinaciones.

						
	SI	NO	NO	NO	NO	NO
	NO	SI	NO	NO	NO	(2)
	NO	NO	SI	NO	(1)	SI
	NO	NO	NO	SI	SI	SI
	NO	NO	(1)	SI	SI	SI
	NO	(2)	SI	SI	SI	SI

(1) No, si los productos corrosivos están en recipientes frágiles
 (2) Solo adoptando criterios generales

El almacenamiento de productos químicos debe reducirse al máximo, procurando el mínimo imprescindible para el trabajo diario.

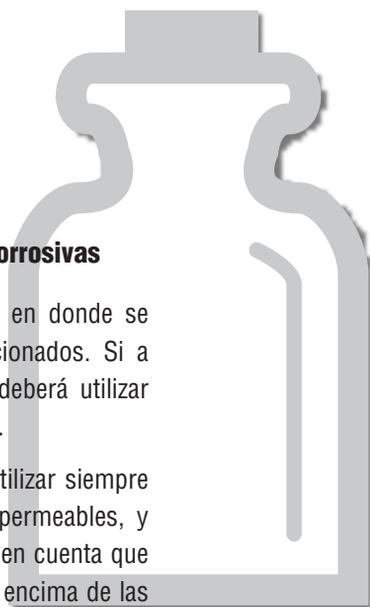
- ✓ No se deben almacenar productos químicos en pasillos ni lugares de paso de vehículos, en huecos de escaleras, en vestíbulos de acceso general, salas de visitas y lugares de descanso.
- ✓ Los recipientes más grandes se colocarán en las zonas más bajas y preferentemente en armarios. Todos los armarios de seguridad deben de estar convenientemente señalizados.
- ✓ Correcto etiquetado del producto.
- ✓ Disponer de Ficha de seguridad.
- ✓ Registro de recepción.
- ✓ Agrupar según el riesgo.
- ✓ Los materiales inertes se pueden usar como separadores.
- ✓ Aislar o confinar productos cancerígenos, pestilentes o inflamables.
- ✓ Limitar el stock.
- ✓ Disponer en el área de trabajo de los productos que se vayan a utilizar.
- ✓ Procedimientos de orden y limpieza.
- ✓ Planificar las emergencias.
- ✓ Formar e informar a los trabajadores.



4. Precauciones en el manejo de sustancias corrosivas

Evitar la inhalación de los vapores. Los lugares en donde se manipulen estos productos deben estar acondicionados. Si a pesar de todo puede persistir su presencia, se deberá utilizar protección respiratoria provista del adecuado filtro.

Cuando se vayan a manipular estos productos, utilizar siempre la protección ocular, así como ropa y botas impermeables, y guantes indicados en la ficha de seguridad. Tener en cuenta que las perneras de los pantalones deben llevarse por encima de las botas, para impedir la entrada de estos productos.





Añadir los productos lenta y cuidadosamente sobre el agua (¡NUNCA AL CONTRARIO!), a fin de evitar salpicaduras y derrames por los alrededores.

Alejar del sol y de las fuentes de calor los envases y depósitos que contienen productos cáusticos y corrosivos.

4.1. Equipos de protección a emplear

Según la actividad y los productos que se vayan a realizar, emplearemos equipos de protección colectiva y en equipos de protección individual.

En cuanto a los primeros destacamos, campanas extractoras, vitrinas, etc. Las protecciones individuales serán: protección respiratoria, protección ocular, ropa, guantes y botas adecuadas a la sustancias de la que nos queramos proteger.

4.2. Estudio de las características de mercado de los EPIs utilizados

Protección de manos: Hay establecido una escala con seis índices de protección (el 1 indica la menor protección y el 6 la máxima).

Existen dos grados de penetración 0: El producto puede penetrar a través de costuras, poros etc. 1: el guante es estanco

✓ **Nitrilo:** Son guantes con buena resistencia frente a los químicos en general. Son resistentes a la gasolina, queroseno y otros derivados del petróleo. Para prevenir las alergias al látex algunos guantes, utilizados en actividades sanitarias, se fabrican de nitrilo, ya que presentan igual barrera de protección frente a patógenos sanguíneos y tres veces más resistencia al punzonado que los guantes de látex. Sin embargo no se recomienda su uso frente a cetonas, ácidos oxidantes fuertes y productos químicos orgánicos que contengan nitrógeno.

✓ **Vinilo:** Son muy usados en la industria química porque son baratos y desechables, además de duraderos y con buena resistencia al corte. Ofrecen una mejor resistencia química que otros polímeros frente a agentes oxidantes inorgánicos diluidos. No se recomienda usar los frente a cetonas, éter y

disolventes aromáticos o clorados. Algunos ácidos concentra dos endurecen y Plastifican los guantes de PVC. No ofrecen una buena protección frente a material infeccioso y además no ofrecen la sensibilidad táctil del látex.

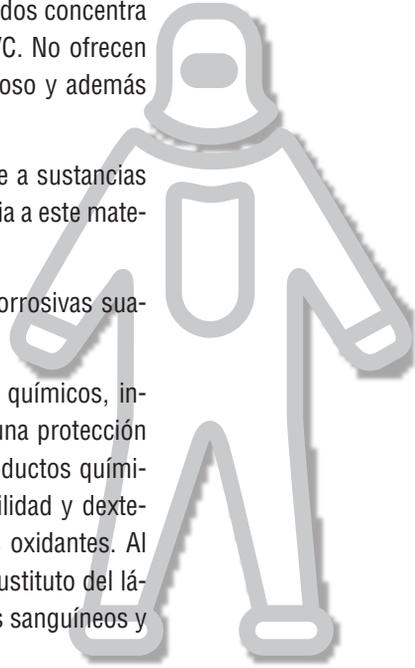
- ✓ **Látex:** proporciona una protección ligera frente a sustancias irritantes (algunas personas pueden tener alergia a este material).
- ✓ **Caucho natural:** protege frente a sustancias corrosivas suaves y descargas eléctricas.
- ✓ **Neopreno:** Son excelentes frente a productos químicos, incluidos alcoholes, aceites y tintes. Presentan una protección superior frente a ácidos y bases y muchos productos químicos orgánicos. Otra característica es su flexibilidad y dexte ridad. No se recomienda su uso para agentes oxidantes. Al igual que los de nitrilo puede utilizarse como sustituto del látex, pues ofrecen protección frente a patógenas sanguíneos y una mayor resistencia al punzonado.

Cuando se trabaja con materiales extremadamente corrosivos, como el ácido fluorhídrico, se debe llevar guantes gruesos y tener mucho cuidado cuando se revisan agujeros, pinchazos y rasgaduras.

Protección corporal: Sirve para proteger la ropa y la piel de sustancias químicas que puedan derramarse o producir salpicaduras.

Existen diversos tipos de bata que proporcionan diferente protección:

- ✓ **Algodón:** protege frente a objetos volantes, esquinas agudas o rugosas y es un buen retardante del fuego.
- ✓ **Lana:** protege de salpicaduras o materiales triturados, pequeñas cantidades de ácido y pequeñas llamas.
- ✓ **Fibras sintéticas:** protege frente a chispas, radiación IR o UV. Sin embargo, las batas de laboratorio de fibras sintéticas pueden amplificar los efectos adversos de algunos peligros del laboratorio. Además, algunas fibras sintéticas funden en





contacto con la llama. Este material fundido puede producir ampollas y quemaduras en la piel y emitir humos irritantes.

- ✓ **Tela aluminizada y refractaria:** protege frente a la radiación de calor.

Protección respiratoria: Estos equipos de protección tratan de impedir que el contaminante penetre en el organismo a través de estas vías.

Los equipos dependientes del medio ambiente utilizan el aire del ambiente y lo purifican, es decir, retienen o transforman los contaminantes presentes en él para que sea respirable.

Presentan dos partes claramente diferenciadas: el adaptador facial y el filtro. El adaptador facial tiene la misión de crear un espacio herméticamente cerrado alrededor de las vías respiratorias, de manera que el único acceso a ellas sea a través del filtro. Existen diferentes filtros según los productos químicos que se utilicen y se tienen diferentes tamaños de poro según el tamaño de partícula.

La mascarilla auto filtrante es un tipo especial de protector respiratorio que reúne en un solo cuerpo inseparable el adaptador facial y el filtro. No son adecuadas para la protección de gases o vapores sino que es más apta para la protección frente a partículas sólidas y aerosoles.

Los filtros de las mascarillas tienen fecha de caducidad. Suelen caducar a los seis meses para uso continuado (cuando están saturados), pero a veces este periodo puede ampliarse. A veces la saturación puede detectarse por el olor.

Protección ocular/facial: A la hora de considerar la protección ocular y facial, se suelen subdividir los protectores existentes en dos grandes grupos:

- ✓ Si el protector sólo protege los ojos, se habla de GAFAS DE PROTECCIÓN.
- ✓ Si además protege parte o la totalidad de la cara u otras zonas de la cabeza, se habla de PANTALLAS DE PROTECCIÓN. El fabricante debe hacer referencia en su folleto informativo al grado de protección para los diferentes productos químicos para los que han sido diseñados (RD 1407/92: Clase II).

4.3. Elección adecuada de EPIs

Protección de manos: La elección de un protector requerirá, en cualquier caso, un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno.

- ✓ Al elegir el guante de protección, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante.
- ✓ En algunos casos ciertos materiales, que proporcionan una buena protección contra unos productos químicos, protegen muy mal contra otros.
- ✓ La mezcla de ciertos productos puede a veces dar como resultado propiedades diferentes de las que cabría esperar en función del conocimiento de las propiedades de cada uno de ellos.
- ✓ La piel es por sí misma una buena protección contra las agresiones del exterior. Por ello hay que prestar atención a una adecuada higiene de las manos con agua y jabón y untarse con una crema protectora en caso necesario.
- ✓ Hay que sopesar, por una parte, la sensibilidad al tacto y la capacidad de asir y, por otra, la necesidad de la protección más elevada posible.
- ✓ Los guantes de protección deben ser de talla correcta.

Protección ocular:

- ✓ Al elegir los protectores oculares y/o faciales, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante.
- ✓ La elección de un protector contra los riesgos de impacto se realizará en función de la energía del impacto y de su forma de incidencia (frontal, lateral, indirecto, etc.), frecuencia, naturaleza de las partículas, etc.
- ✓ La elección de los oculares para la protección contra riesgo de radiaciones debería fundamentarse en las indicaciones presentadas en las normas UNE-EN 169, 170, 171 y 172.
- ✓ Los protectores con oculares de calidad óptica baja (2 y 3) sólo deben utilizarse esporádicamente.
- ✓ Si el usuario se encuentra en zona de tránsito o necesita percibir cuanto ocurre en una amplia zona, deberá utilizar protectores que reduzcan poco su campo visual periférico.
- ✓ La posibilidad de movimientos de cabeza bruscos, durante la ejecución del trabajo, implicará la elección de un protector con sistema de sujeción fiable.



- ✓ Tener en cuenta la posibilidad de que se empañe los cristales debido a las condiciones ambientales o el esfuerzo continuado.
- ✓ Con el fin de impedir enfermedades de la piel, los protectores deben desinfectarse periódicamente y en concreto siempre que cambien de usuario.
- ✓ Antes de usar los protectores se debe proceder a un examen visual de los mismos, comprobando que estén en buen estado.
- ✓ Para conseguir una buena conservación, los equipos se guardarán, cuando no estén en uso, limpios y secos en sus correspondientes estuches.
- ✓ Se vigilará que las partes móviles de los protectores de los ojos y de la cara tengan un accionamiento suave.
- ✓ Los elementos regulables o los que sirvan para ajustar posiciones se deberán poder retener en los puntos deseados sin que el desgaste o envejecimiento provoquen su desajuste o desprendimiento.

Protección respiratoria:

- ✓ Al elegir un equipo de protección de las vías respiratorias, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo.
 - ✓ Al elegir un equipo es necesario considerar dos factores:
 - a. Aspecto técnico: se debe elegir el equipo adecuado a los riesgos existentes, observados en el análisis de riesgos.
 - b. Aspecto ergonómico: entre los equipos que satisfacen el aspecto técnico debe elegirse el que mejor se adapte a las características personales del usuario.
1. Pérdida reducida de la capacidad visual y auditiva.
 2. Menor peso posible.
 3. Arnés de cabeza con sistema de ajuste cómodo para condiciones de trabajo normales.

4. Las partes del adaptador facial que estén en contacto con la cara del usuario deben ser de material blando.
5. El material del adaptador facial no debe provocar irritaciones cutáneas.
6. Filtro de ajuste correcto y de dimensiones reducidas (no deberá reducir el campo de visión).
7. El equipo debería dificultar lo menos posible la respiración del usuario.
8. Olor agradable o, mejor aún, inodoro.



5. Sistemática de trabajo. Buenas prácticas

Como medidas de seguridad adicionales hay que tener en cuenta aquellas que están orientadas a la prevención de incendios, como:

Estar informados sobre los riesgos del centro de trabajo.

- ✓ Estar formados en los procedimientos de trabajo.
- ✓ Conocer el Plan de Emergencia.
- ✓ Leer las fichas de seguridad de todas las sustancias con las que se va a trabajar.
- ✓ Prohibición de fumar, comer y/o beber en las zonas de trabajo.
- ✓ Prohibición de utilizar llamas abiertas o fuentes de ignición.
- ✓ Utilizar únicamente equipos adecuados y aparatos eléctricos autorizados.
- ✓ Utilizar los EPIs adecuados para evitar el contacto directo con las sustancias, y sin prisas.
- ✓ Considerar todos los residuos como peligrosos y gestionarlos adecuadamente.
- ✓ Utilizar carretillas para el transporte de grandes cantidades (>25 kg).



6. Medidas preventivas en caso de derrame en función de la sustancia, de la cantidad y sector en el que se produce

- ✓ En caso derrames accidentales se debe actuar rápidamente para su absorción, neutralización o eliminación.
- ✓ La eliminación de pequeños derrames se hará, con absorbentes o neutralizantes. Como norma general se descarta el uso de serrín (por su inflamabilidad) como absorbente para líquidos inflamables y corrosivos, recomendando carbón activo, sepiolita u otros.
- ✓ Durante el proceso de limpieza se utilizaran los elementos de protección adecuados (EPI).
- ✓ En el caso de salpicaduras de piel y ojos deben lavarse con abundante agua. No intentar neutralizar y acudir al médico con prontitud aportando la información del producto.
- ✓ En el caso de derrames sobre la ropa de trabajo, ésta debe quitarse rápidamente, lavándola, o colocarse bajo una ducha. Si hay contacto con la piel acudir al médico.

7. Primeros auxilios en caso de contacto con sustancias corrosivas

Aplicar unas pautas generales de actuación, que se resumen básicamente en tres:

P **Proteger el lugar de los hechos.**
Hacer seguro el lugar, cuidando de nuestra propia seguridad.

A **Alertar a los servicios de socorro.**
Permanecer con el accidentado mientras otro avisa a los servicios médicos y a los mandos. Nos identifiquemos asegurándonos que se entiende el mensaje. Seguir el Plan de Emergencia.

S **Socorrer.**
Siempre en las medidas de nuestras posibilidades.

Quemaduras químicas

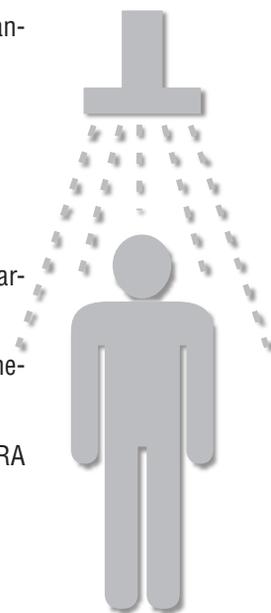
Ponte gafas de seguridad y guantes para protegerte mientras prestas asistencia a alguien que haya tenido contacto con sustancias químicas peligrosas.

La piel:

- ✓ Quitar la ropa al herido.
- ✓ Quitar los zapatos; las sustancias químicas pueden acumularse en los zapatos.
- ✓ Lavar el área con grandes cantidades de agua durante al menos 15 minutos (fregadero, ducha o manguera).
- ✓ NO APLICAR NINGÚN UNGÜENTO, SPRAY O POMADA PARA LAS QUEMADURAS EN LAS ÁREAS AFECTADAS.
- ✓ Cubrir con un material limpio y seco o estéril.
- ✓ Para grandes áreas, llamar al Servicio Médico.

Los ojos:

- ✓ Quitar las lentes de contacto lo más rápidamente posible para eliminar por lavado cualquier sustancia química peligrosa que hubiera entrado en los ojos. En todo caso siempre evitar llevar lentes de contacto en el laboratorio.
- ✓ Se debe forzar la apertura de los párpados para asegurar un lavado efectivo del interior del ojo.
- ✓ Asegurarse de lavar desde la nariz hasta el exterior de los oídos, ello evitará que los productos químicos arrastrados por el lavado vuelvan a entrar en el ojo o en el otro ojo no afectado.
- ✓ Lavar los ojos y los párpados con abundante agua o con una disolución durante un mínimo de 15 minutos.
- ✓ Cubrir los dos ojos con una gasa limpia o estéril.





Actividad subvencionada por:

