

MÓDULO V-1: Seguridad en el Uso de la Soda Cáustica



Ing. Nestor Adolfo BOTTA



www.redproteger.com.ar

Material no apto para la venta.

EL AUTOR



Néstor Adolfo BOTTA es Ingeniero Mecánico recibido en el año 1992 en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata; Ingeniero Laboral recibido en el año 1995 en la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional La Plata y actualmente pronto a terminar sus estudios de Ingeniero Profesor (Carrera Docente) en UCALP – Sede Rosario.

Es el Titular y Gerente de la empresa Red Proteger, empresa dedicada al Asesoramiento, Capacitación y Divulgación de conocimientos en materia de seguridad e higiene en el trabajo (www.redproteger.com.ar). Entre los clientes más importantes se pueden mencionar las empresas: Cervecería y Maltería Quilmes SAICAYG, Apache Energía Argentina SRL, Enfasis Eventos Inteligentes, JMB Ambiental SA y Deltacom SA.

Desarrollo funciones como Responsable de Seguridad e Higiene en el Trabajo en empresas como SOIME SRL, TRADIGRAIN ARGENTINA SA, AMANCO ARGENTINA SA, MOLINOS RÍO DE LA PLATA SA y SEVEL ARGENTINA SA.

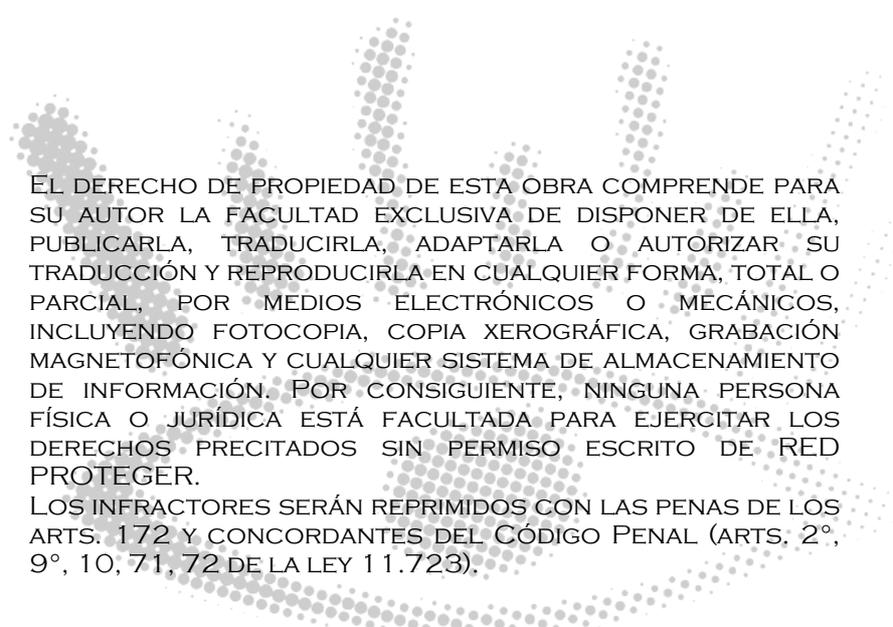
Su extensa actividad docente lo ubica como:

- Profesor Titular en la Universidad Nacional del Litoral para la Carrera de Técnico en Seguridad Contra Incendios en la asignatura de Seguridad Contra Incendios III. Sistema de educación a distancia.
- Profesor Titular en el Instituto Superior Federico Grote (Rosario – Santa Fe) para la Carrera de “Técnico Superior en Seguridad e Higiene en el Trabajo” para las asignaturas de Higiene y Seguridad en el Trabajo I, Seminario Profesional, Prevención y Control de Incendios II, Prevención y Control de Incendios I, y Director del Postgrado “Seguridad e Higiene en el Areas de Salud”.
- Profesor Interino Cátedra “Elementos de Mecánica”. Carrera “Técnico Superior en Seguridad e Higiene en el Trabajo”. ISFD Nro. 12 La Plata – 1.996
- Ayudante Alumno Cátedra “Termodinámica”. Universidad Nacional de La Plata - Facultad de Ingeniería.
- Ayudante Alumno Cátedra “Análisis Matemático”. Universidad Nacional de La Plata - Facultad de Ciencia Económicas.

Datos de Contacto

e-mail: nestor.botta@redproteger.com.ar

DEPÓSITO LEGAL
TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS
HECHO EL DEPÓSITO QUE MARCA LA LEY 11.723



EL DERECHO DE PROPIEDAD DE ESTA OBRA COMPRENDE PARA SU AUTOR LA FACULTAD EXCLUSIVA DE DISPONER DE ELLA, PUBLICARLA, TRADUCIRLA, ADAPTARLA O AUTORIZAR SU TRADUCCIÓN Y REPRODUCIRLA EN CUALQUIER FORMA, TOTAL O PARCIAL, POR MEDIOS ELECTRÓNICOS O MECÁNICOS, INCLUYENDO FOTOCOPIA, COPIA XEROGRÁFICA, GRABACIÓN MAGNETOFÓNICA Y CUALQUIER SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN. POR CONSIGUIENTE, NINGUNA PERSONA FÍSICA O JURÍDICA ESTÁ FACULTADA PARA EJERCITAR LOS DERECHOS PRECITADOS SIN PERMISO ESCRITO DE RED PROTEGER.

LOS INFRACTORES SERÁN REPRIMIDOS CON LAS PENAS DE LOS ARTS. 172 Y CONCORDANTES DEL CÓDIGO PENAL (ARTS. 2°, 9°, 10, 71, 72 DE LA LEY 11.723).

INDICE

- 1) INTRODUCCIÓN
- 2) IDENTIFICACIÓN
- 3) ROMBO NFPA
- 4) PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS
- 5) REACTIVIDAD Y ESTABILIDAD
- 6) MANEJO Y ALMACENAMIENTO
- 7) IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS
- 8) DILUCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE SODA CÁUSTICA
- 9) PRECAUCIONES DE SEGURIDAD Y MEDIDAS PREVENTIVAS
- 10) PRIMEROS AUXILIOS
- 11) MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE EMISIONES ACCIDENTALES
- 12) MEDIDAS PARA COMBATIR INCENDIOS
- 13) INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA
- 14) INFORMACIÓN ECOLÓGICA
- 15) LÍMITES DE EXPOSICIÓN PERSONAL
- 16) ASPECTOS LEGALES
- 17) CONTROLES DE EXPOSICIÓN

1) INTRODUCCIÓN

La **SODA CAUSTICA** o Hidróxido de Sodio (NaOH) reacciona químicamente con una amplia variedad de químicos orgánicos e inorgánicos. En todas sus formas, incluyendo en solución, la soda cáustica es muy corrosiva y puede causar quemaduras serias a los ojos y la piel. El contacto con los ojos de sólo unos pocos segundos puede acusar daño permanente, aún la ceguera. Incluso un contacto de corta duración con la piel puede causar intensa irritación o quemaduras de tipo químico.

Debido a los riesgos del manejo de la Soda Cáustica, es importante que todas las personas que la manejen, bien sea directa o indirectamente, conozcan y cumplan en forma estricta los procedimientos de seguridad.

2) IDENTIFICACIÓN

Nombre químico: Hidróxido de sodio
Sinónimos: Sosa cáustica, lejía de sosa
Fórmula química: NaOH
Peso molecular: 40,01
Número CAS: 1310-73-2

3) ROMBO NFPA



4) PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Aspecto: Material sólido, cristalino
Color: Translúcido
Olor: Inodoro
pH: 14 (solución al 5%)
Punto de fusión: 318 °C
Punto de ebullición: 1.390 °C

Presión de vapor:	1,5 mm Hg (0,2 kPa) A 20 °C
Densidad relativa:	2,13 A 15,5 °C
Viscosidad:	50 cps a 36 °C para una solución al 50%.
Densidad aparente:	1.000 kg/m ³
Agua:	Completamente soluble en agua acompañada de una liberación de calor significativa.

5) REACTIVIDAD Y ESTABILIDAD

Estabilidad: El producto absorbe agua y dióxido de carbono del aire. Se debe de mantener los recipientes cerrados y sellados.

Condiciones que deben evitarse: Puede reaccionar violentamente con agua, ácidos, compuestos orgánicos y álcali fuerte. Cuando se encuentra húmedo reacciona con algunos metales generando hidrógeno que es un gas inflamable, estos metales son el estaño, aluminio, zinc y bronce.

Al hacer contacto con agua, puede generar suficiente calor (con salpicaduras) para inflamar materiales combustibles.

Incompatibilidad con otras sustancias: Agua y ácidos.

Estabilidad: Ligeramente reactivo.

Productos de descomposición peligrosa: Ninguno.

Polimerización peligrosa: No ocurrirá.

Materiales y sustancias que se deben evitar:

- Ácidos.
- Líquidos inflamables.
- Compuestos alógenos orgánicos.
- Compuestos nitrosos.
- Metales anfóteros, tales como aluminio, magnesio y zinc.

6) MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manejo: Se debe de evite el contacto con los ojos o la piel. No respire sus polvos. Al manipular este producto, **NO** use lentes de contacto, aun con la protección ocular apropiada. Proporcione una ventilación adecuada y use un respirador de cara completa para exposiciones posibles al polvo en exceso.

Almacenamiento: Mantenga el producto en un recipiente cerrado y debidamente etiquetado, en un área seca y bien ventilada, lejos de ácidos, agua, materiales oxidantes y metales como el estaño, aluminio y zinc. Protéjalo contra daños físicos. No deje que el producto sea expuesto al aire, el producto recoge la humedad y reacciona con agua. No lo almacene en tanques subterráneos.

7) IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

Las vías de entrada al organismo es por inhalación, dérmica e ingestión.

Ojos: Puede causar irritación severa con daño a la córnea y párpados, y resultar en un deterioro permanente de la visión, causando hasta la ceguera.

Piel: Breves exposiciones pueden causar irritación intensa y quemaduras, enrojecimiento e hinchazón de la piel. Provoca ulceraciones profundas, lentas de curar. Al contacto con el producto en solución, la piel se pone "jabonosa" al tacto. Los efectos de exposición pueden causar quemaduras que no son inmediatamente aparentes o visibles.

Ingestión: Puede causar irritación gastrointestinal o ulceraciones y quemaduras severas de la boca, garganta, esófago y del estómago. La ingestión de soluciones concentradas ha sido fatal en los animales y los seres humanos (Gosselin, Smith, and Hodge, 1984: PB 234_899).

Inhalación: Inhalación de polvos, nieblas y vaporizaciones del producto pueden causar irritaciones severas en la parte superior del aparato respiratorio, quemaduras en los conductos nasales, irritación severa del tracto respiratorio y daños gastrointestinales. Puede causar edema pulmonar.

8) DILUCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE SODA CÁUSTICA

Los pasos para una correcta dilución o preparación del producto son:

- a) Agregue siempre la solución de soda cáustica al agua agitando en forma constante. Nunca agregue agua a la solución de soda cáustica.
- b) El agua debe estar tibia entre 27°C a 38°C. Nunca inicie el proceso con agua fría o caliente.

Al agregar la soda cáustica al líquido se produce un aumento en la temperatura. Si la soda cáustica se concentra en un área o se agrega con demasiada rapidez, o se agrega al líquido caliente o frío, el aumento rápido en la temperatura puede generar vapores peligrosos, hervores o salpicaduras, que pueden causar una erupción violenta inmediata.

9) PRECAUCIONES DE SEGURIDAD Y MEDIDAS PREVENTIVAS

La solución de soda cáustica es un químico industrial muy corrosivo. No parece ser peligroso, tiene la apariencia de agua, pero el contacto de tan sólo unos pocos segundos con los ojos puede causar daño permanente, incluso la ceguera.

Como la soda cáustica es inolora, no se advierte el peligro. Además, la soda cáustica no produce dolor inmediato cuando entra en contacto con la piel, pero si causa daño inmediato. Un contacto de corta duración con la piel, puede causar irritación intensa o quemadura de tipo químico.

10) PRIMEROS AUXILIOS

En caso de contacto con soda cáustica enjuáguese con agua solamente. No intente neutralizar la soda cáustica con productos químicos. Continúe enjuagándose con agua durante media hora o siga las instrucciones del médico. No vaya al hospital o a un centro médico puesto que éstos no podrán suministrar otro tratamiento distinto al enjuague con agua y la pérdida de tiempo durante el transporte de la víctima puede causar un daño irreparable.

Ojos: Enjuáguese inmediatamente con agua a baja presión en la fuente lavaojos. Una vez que se haya enjuagado las manos completamente, mantenga los párpados abiertos y continúe lavándose durante media hora. Levante los párpados para asegurar el lavado completo de la superficie entera del ojo así como el revés de los párpados. Obtenga asistencia médica de inmediato.

Cuerpo: Lávese inmediatamente con agua en la ducha de seguridad. Lave la zona afectada con agua durante media hora. Quítese la **TODA** ropa incluso el calzado mientras se ducha.

Si los ojos no han estado expuestos, no se quite los anteojos de seguridad hasta que se haya enjuagado completamente la cabeza y el cabello, puesto que la soda cáustica podría entrar a los ojos. Enjuáguese la cabeza completamente, quítese los anteojos y siga lavándose. Lave la piel afectada con agua hasta que elimine la sensación "jabonosa" al tacto.

Manos: enjuáguese con agua hasta que la sensación resbaladiza desaparezca.

Ingestión (tragar): En todos los casos, obtenga asistencia médica de inmediato. Solicite transporte por ambulancia al hospital más cercano. No induzca el vómito. Suministre inmediatamente grandes cantidades de leche (de preferencia) o agua y llame al médico.

Si la persona está inconsciente: Nunca administre nada a una persona inconsciente por la boca. Quite de la boca del paciente cualquier evidencia o residuos de la sustancia.

Inhalación: Saque a la persona de la zona contaminada y transpórtela a un lugar fresco y bien aireado; en caso de ser necesario, administre oxígeno. Consulte con un médico de inmediato.

Ropas: Lave la ropa contaminada para eliminar la soda cáustica, antes de volver a ponérsela. Los zapatos contaminados y los artículos de cuero deben ser desechados.

11) MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE EMISIONES ACCIDENTALES

- Evacue y ventile el área del derrame. Utilice equipo de protección personal completo durante la limpieza.
- Mantenga el agua fuera del área del derrame.
- En caso de lluvia, proteja al producto con una cubierta de plástico para evitar que la solución escurra hacia el alcantarillado.
- Si no es peligroso hacerlo, sin exponer al personal, intente parar el derrame.
- Se necesita apresurar la limpieza y la remoción.
- Use palas para recoger el material en un recipiente adecuado y seco.
- Solamente el personal entrenado y protegido adecuadamente puede involucrarse en las operaciones de limpieza de derrame.

12) MEDIDAS PARA COMBATIR INCENDIOS

Producto No inflamable. En caso de incendio cerca del producto almacenado, todos los medios de extinción son aceptables.

Peligros inusuales de fuego y explosión: Provoca una reacción exotérmica al contacto con agua. Formación de gas inflamable al contacto con ciertos metales.

Procedimientos contra incendios: Use rocío del agua para enfriar los contenedores. Sin embargo, evite que el agua entre en contacto directo con el material.

13) INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad Aguda:

- **Oral:** DL₅₀ conejo: 400 mg/kg.

Toxicidad crónica:

- Inhalación, exposición aguda y repetida, rata, órgano blanco: sistema respiratorio, efecto corrosivo.

- Vía oral, después de la exposición repetida, rata, órgano blanco: sistema gastrointestinal, efecto corrosivo.
- In vitro, ningún efecto mutagénico.
- La exposición prolongada a las altas concentraciones puede causar ulceración de los conductos nasales e irritación pulmonar.

Designación como carcinógeno: Ninguna.

14) INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Ecotoxicidad aguda:

- Peces, *Gambusia affinis*, CL₅₀, 96 horas, 125 mg/l a pH>10.
- Crustáceos, *Ceriodaphnia*, CE₈₀, 48 horas, 40 mg/l a pH>10.

Ecotoxicidad crónica: No hay datos.

Movilidad:

- Aire: degradación instantánea.
- Agua: solubilidad y movilidad considerables.
- Suelo/sedimentos: Solubilidad y movilidad considerables.
- Suelo/sedimentos: Con la lluvia, contaminación de las aguas freáticas.

Degradación Abiótica:

- Aire, neutralización (CO₂ atmosférico), t_{1/2} = 13 segundos.
Productos de degradación: carbonato de sodio (aerosol).
- Agua, ionización instantánea con aumento del pH.
- Agua, neutralización. Productos de degradación: sales.
- Suelo, ionización/neutralización.

Degradación Biótica: No hay datos.

Potencial de bioacumulación: Ninguno.

Otros efectos adversos /Comentarios:

- Nocivo para los organismos acuáticos a causa del pH alcalino.
- El producto diluido es rápidamente neutralizado al pH medioambiental.

15) LÍMITES DE EXPOSICIÓN PERSONAL

CMP (decreto 351/79) = sin datos

CMP-CPT (decreto 351/79) = sin datos

CMP-C (decreto 351/79) = sin datos

TLV - ACGIH (2002) = 2 mg/m³

OSHA PEL = 2 mg/m³

NIOSH REL (1994) = No aplica

16) ASPECTOS LEGALES

En la Argentina no hay normas específicas para este tipo de productos, sólo hay dentro del decreto nacional 351/79, reglamentario de la ley nacional de higiene y seguridad en el trabajo, algunos artículos que tratan el tema de los productos químicos en general, ellos podemos citar:

Art. 61 (dec. 351/79): Todo lugar de trabajo en el que se efectúan procesos que produzcan la contaminación del ambiente con gases, vapores, humos, nieblas, polvos, fibras, aerosoles o emanaciones de cualquier tipo, deberá disponer de dispositivos destinados a evitar que dichos contaminantes alcancen niveles que puedan afectar la salud del trabajador. Estos dispositivos deberán ajustarse a lo reglamentado en el Capítulo 11 del presente decreto.

1. La autoridad competente fijará concentraciones máximas permisibles para los ambientes de trabajo, que figuran como Anexo III como Tablas de Concentraciones Máximas Permisibles, las que serán objeto de una revisión anual a fin de su actualización. Cada vez que sea necesario podrán introducirse modificaciones, eliminaciones o agregados.
2. En los lugares de trabajo donde se realicen procesos que den origen a estados de contaminación ambiental o donde se almacenen sustancias agresivas (tóxicas, irritantes o infectantes), se deberán efectuar análisis de aire periódicos a intervalos tan frecuentes como las circunstancias lo aconsejen.
3. La técnica y equipos de muestreo y análisis a utilizar deberán ser aquellos que los últimos adelantos en la materia aconsejen, actuando en el rasgo de interés sanitario definido por el tamaño de las partículas o las características de las sustancias que puedan producir manifestaciones tóxicas.

Esta tarea será programada y evaluada por graduado universitario, conforme a lo establecido en el Capítulo 4, Artículo 35.

4. Cuando se compruebe que algunos de los contaminantes puedan resultar riesgosos por la presencia de otro u otros contaminantes o factores concurrentes por circunstancias no contempladas en la presente reglamentación, la autoridad competente podrá exigir a los establecimientos, que disminuyan los contaminantes a concentraciones inferiores a las consignadas en la Tabla de concentraciones máximas permisibles.
5. Los inspectores de la autoridad competente al realizar la determinación de contaminantes en los lugares de trabajo, deberán proceder a dejar debida constancia en actas de lo siguiente:
 - 5.1. Descripción del proceso (información que deberá proporcionar el establecimiento).
 - 5.2. Descripción de las condiciones operativas.
 - 5.3. Descripción de la técnica de toma de muestra e instrumental utilizado.
 - 5.4. Técnica analítica e instrumental utilizado o a utilizar.
 - 5.5. Número de muestras tomadas, especificando para cada una, tiempo de muestreo, caudal, lugar de toma de muestra y tarea que se está llevando a cabo durante la misma.
 - 5.6. Tiempo de exposición.
 - 5.7. Frecuencia de la exposición en la jornada de trabajo.

Art. 145 (dec. 351/79): Los establecimientos en donde se fabriquen, manipulen o empleen sustancias infectantes o susceptibles de producir polvos, gases o nieblas tóxicas o corrosivas y que pongan en peligro la salud o vida de los trabajadores, estarán sujetos a las prescripciones que se detallan en este capítulo. En los procesos de fabricación se emplearán las sustancias menos nocivas. Su almacenamiento, manipulación o procesamiento se efectuará en lugares aislados, destinando personal adiestrado y capacitado para su manejo y adoptando las máximas medidas de seguridad.

La utilización de estas sustancias, se realizará en circuitos cerrados a fin de impedir su difusión al medio ambiente laboral en cualquiera de sus estados, de no ser ello posible se captarán en su origen y se proveerá al lugar de un sistema de ventilación de probada eficacia como medida complementaria, para mantener un ambiente adecuado tratando asimismo de evitar la contaminación del medio ambiente exterior.

En caso de pérdidas o escapes se pondrá en acción el plan de seguridad que corresponda, según la naturaleza del establecimiento y cuyo texto será expuesto en lugar visible.

El personal a emplear en trabajos con riesgos especiales será adiestrado, capacitado y provisto de equipos y elementos de protección personal adecuados al riesgo, según lo establecido en el Capítulo 19.

Los envases conteniendo sustancias o elementos explosivos, corrosivos, tóxicos, infecciosos, irritantes o cualquier otro, capaces de producir riesgos a los trabajadores serán seguros y deberán rotularse visiblemente indicando su contenido, así como también las precauciones para su empleo y manipulación.

Art. 148 (dec. 351/79): En los establecimientos en que se empleen sustancias corrosivas o se produzcan gases o vapores de tal índole, se protegerán las instalaciones y equipos contra sus efectos, con el fin de evitar deterioros que puedan constituir un riesgo.

Los lugares en donde se almacenen estas sustancias tendrán ventilación suficiente y permanente, además de sistemas de avenamiento.

Los envases, se mantendrán con sistema de cierre hacia arriba, debiendo ser desechados al cesar en su uso. Aquellos que contengan repetidamente las mismas sustancias corrosivas, en cualquiera de sus estados, serán controlados diariamente.

El transvase de estas sustancias, se efectuará preferentemente por gravedad o sistema que revista máxima seguridad.

El transporte, se efectuará en envases adecuados y con sistema de sujeción o fijación en el móvil que los transporta. Durante su almacenaje no se usará el apilamiento.

De producirse derrame de las sustancias corrosivas sobre el piso o elementos de trabajo, se señalará y resguardará la zona o los elementos afectados para evitar el tránsito o su uso respectivamente y se procederá a su neutralización y eliminación por el medio más adecuado a su naturaleza.

Art. 149 (dec. 351/79): En los establecimientos en donde se fabriquen, manipulen o empleen las sustancias enumeradas en el artículo 145, se instalarán dispositivos de alarma acústicos y visuales a fin de advertir a los trabajadores en caso de riesgo.

Los establecimientos, para facilitar su limpieza deberán reunir las siguientes condiciones:

1. Paredes, techos y pavimentos lisos e impermeables, sin presentar soluciones de continuidad.
2. Pisos con declives hacia canaletas de desagües a fin de impedir la acumulación de líquidos y permitir su fácil escurrimiento.
3. Ventilados adecuadamente y con dispositivos de seguridad, que eviten el escape de elementos nocivos a los lugares de trabajo próximos y al medio ambiente exterior.

4. Mantenedos en condiciones higiénicas, a efectos de evitar los riesgos inherentes a las sustancias empleadas.

Cuando se manipulen sustancias infecciosas, se extremarán las condiciones higiénicas por procedimientos adecuados, los que alcanzarán a ser posible a los productos y sustancias previamente a su manipulación.

Para el procesamiento de sustancias tóxicas, corrosivas, infecciosas o irritantes, se adoptarán tecnologías cerradas o bajo cubierta con sistema de aspiración adecuada.

17) CONTROLES DE EXPOSICIÓN

Ventilación: Se debe proporcionar ventilación adecuada para cumplir con los límites de exposición establecidos. Se recomienda contar con ventilación local cuando se trabaje con una solución o se presente polvo excesivo.

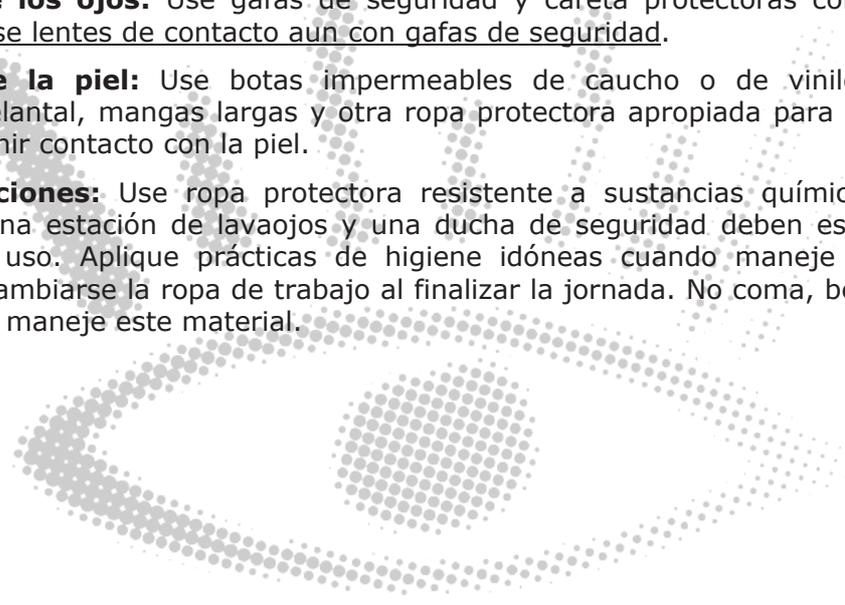
Protección respiratoria: Use protección respiratoria de cara completa aprobada si se espera polvo excesivo, o se exceden los límites de exposición establecidos.

Protección de las manos: Use guantes resistentes al producto químico tales como de caucho natural, caucho butílico, neopreno o PVC.

Protección de los ojos: Use gafas de seguridad y careta protectoras contra productos químicos. No use lentes de contacto aun con gafas de seguridad.

Protección de la piel: Use botas impermeables de caucho o de vinilo, pantalones, chaquetas o delantal, mangas largas y otra ropa protectora apropiada para condiciones de uso para prevenir contacto con la piel.

Otras precauciones: Use ropa protectora resistente a sustancias químicas en lugares polvorientos. Una estación de lavajos y una ducha de seguridad deben estar cercanas y listas para su uso. Aplique prácticas de higiene idóneas cuando maneje este producto incluyendo el cambiarse la ropa de trabajo al finalizar la jornada. No coma, beba ni fume en áreas donde se maneje este material.



EL EQUIPO COMPLETO



USO CORRECTO DE GUANTES Y BOTAS



USO CORRECTO DE PROTECTOR FACIAL Y OCULAR



CIERRE INCORRECTO DE LA ROPA

Agradezco a mi AMIGO José por ofrecerse de modelo.





**Trabajamos para que no
haya nada que perder**

**Mejor que
asegurar es
evitar,
y evitar es
proteger**

Prevenición de incendios, asesoramiento
integral de seguridad e higiene

info@redproteger.com.ar

www.redproteger.com.ar

RED PROTEGER
HIGIENE, CONTROL
y SEGURIDAD