

SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA QUÍMICA PELIGROSA Y DEL FABRICANTE

1.1. Nombre de la sustancia química peligrosa	Cloro
1.2. Otros medios de identificación	Nombre comercial: Cloro Fórmula: Cl ₂
1.3. Uso recomendado de la sustancia química peligrosa o mezcla, y restricciones de uso	Usos recomendados: Industriales y profesionales. Realizar la evaluación de riesgos antes de su uso. Agente blanqueador. Uso para fabricación de componentes electrónicos. Uso del gas para fabricación de productos farmacéuticos. Uso del gas solo o en mezclas para la calibración de equipos de análisis. Uso del gas como materia prima en procesos químicos. Uso del gas para tratamiento de metales. Tratamiento del agua. Formulación de mezclas de gases en recipientes a presión. Otros usos generales. Realizar la evaluación de riesgos antes de su uso. Usos no recomendados: Consumo particular.
1.4. Datos del proveedor o fabricante	INDUSTRIA QUÍMICA DEL ISTMO, S.A DE C.V IQUISA SANTA CLARA, S. A. DE C. V. IQUISA NORESTE, S.A DE C.V
PLANTA COATZACOALCOS Complejo Industrial Pajaritos S/N Entre Avenida 4 y 5 Coatzacoalcos, Ver. CP 96400	PLANTA NORESTE Carretera Sta. Catarina - García km 5.5 Estación Puerto Durazno Lote 1 Parque Industrial García García, Nuevo León CP 66000
PLANTA SANTA CLARA Km 16.5 Vía Morelos Col. Santa Clara Ecatepec, EDOMEX C.P 55540	PLANTA TLAXCALA Carretera México-Veracruz Km 128 Corredor Industrial San Cosme-Xaloztoc Tlaxcala CP 90460
PLANTA HERMOSILLO Calle del Plomo No. 45 Col. Parque Industrial Hermosillo, Sonora CP 83299	Sitio Web www.iquisa.com.mx
1.5. Número de teléfono en caso de emergencia	SETIQ: 800 00 21400; 555 55 91588; celular 554 36 21498 PLANTA COATZACOALCOS: 921 21 13428 PLANTA SANTA CLARA: 555 69 92460 ó 555 69 92483 PLANTA HERMOSILLO: 662 25 11024 ó 662 25 11027 PLANTA NORESTE: 818 15 82679 ó 818 15 82680 PLANTA TLAXCALA: 241 41 84726

SECCIÓN 2. IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS

2.1. Clasificación de la sustancia química peligrosa	Clasificación de SGA-MX
Gas Comburente	H270
Contiene gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas	H281
Sustancia Corrosiva para los Metales	H290
Toxicidad Aguda por inhalación, Categoría 2	H330
Corrosión e Irritación cutánea, Categoría 2	H315
Lesiones oculares graves, Categoría 2A	H319

Toxicidad sistemática específica en órganos blanco tras exposición única, Categoría 3	H335
Peligro a corto plazo (agudo) para el medio ambiente acuático, Categoría 1	H400
Peligro a largo plazo para el medio ambiente acuático, Categoría 1	H410

2.2. Elementos de la señalización, incluidas los consejos de prudencia y pictogramas de precaución

Pictogramas SGA-MX



Palabra de Advertencia: **PELIGRO**

Indicaciones de Peligro

Código	Indicación de peligro
H270	Puede provocar o agravar un incendio; comburente
H281	Contiene gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas
H290	Puede ser corrosivo para los metales
H330	Mortal si se inhala
H315	Provoca Irritación cutánea
H319	Provoca Irritación ocular grave
H335	Puede irritar las vías respiratorias
H400	Muy tóxico para los organismos acuáticos
H410	Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos

Mensajes de prudencia

Prevención:

P244	Mantener las válvulas y conexiones libres de aceite y grasa
P234	Conservar únicamente en el recipiente original
P233	Mantener el Recipiente herméticamente cerrado
P280	Usar guantes de hule butílico, ropa de protección, lentes o goggles
P260	No respirar gases/vapores
P273	No dispersar en el medio ambiente

Intervención:

P376	Detener la fuga si puede hacerse sin riesgo
P403+P233	Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener el recipiente herméticamente cerrado
P32+P313	En caso de irritación cutánea: consultar a un médico
P304+P340	En caso de inhalación/transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración
P305+P351+P338	En caso de contacto ocular, enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar los lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. proseguir con el lavado
P312	Llamar un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o a un médico si la persona se encuentra mal

2.3. Otros peligros que no conducen a una clasificación

El contacto con un líquido que está evaporándose puede causar quemaduras por frío o congelación de la piel.

SECCIÓN 3. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1. Identidad química de la sustancia

Nombre químico: Cloro

Familia: Halógenos

3.2. Nombre común, sinónimos de la sustancia química peligrosa o mezcla

Nombre comercial: Cloro

Sinónimos: Dicloro, Bertolito, Cloro molecular

3.3. Número CAS, número ONU, entre otros

No. CAS: 7782-50-5

No. ONU: 1017

3.4. Impurezas y aditivos estabilizadores que estén a su vez clasificados y que contribuyan a la clasificación de la sustancia

Pureza de cloro: > 99.5 %

CO₂: 0.2%

Otros gases: 0.3%

SECCIÓN 4. PRIMEROS AUXILIOS

4.1. Descripción de los primeros auxilios

Los primeros auxilios son los cuidados inmediatos dados a una persona expuesta antes de la atención médica. La tranquilidad para el individuo ayudará a aliviar la ansiedad. Se debe obtener asistencia médica lo antes posible. Nunca dar cualquier cosa por la boca a una persona inconsciente o convulsionada. Si el cloro ha saturado la ropa y/o la piel de las personas expuestas, la descontaminación debe hacerse eliminando ropa contaminada y ducharse según corresponda. Los respondedores deben tomar las precauciones necesarias para protegerse de cualquier exposición al cloro mientras se administran los primeros auxilios y debe mover a la víctima a un área no contaminada lo más rápido posible.

Ingestión:

La ingestión no es una ruta aplicable de exposición para los gases.

Inhalación:

Saque a la víctima al aire libre y abríguela.

Un individuo con exposición a la inhalación de cloro se le debe evaluar la vía aérea, respiratoria y circulación adecuadas después de la inhalación. En caso de paro cardiorespiratorio inicie maniobras de reanimación cardiopulmonar, con dos ventilaciones por 30 compresiones torácicas siempre con un dispositivo de barrera conectado a una fuente de oxígeno, en todos los casos evite la respiración boca a boca, (atención médica de acuerdo a los protocolos AHA vigentes). Si la respiración no ha cesado, la persona expuesta debe colocarse en una posición cómoda, debe sentarse en posición vertical con la cabeza y el tronco elevados a una posición de 45-60 °C (a menos que exista una contraindicación médica). Debe alentarse la respiración lenta y profunda.

Históricamente, la oxigenoterapia, específicamente el oxígeno humidificado, se ha considerado en el tratamiento primario para inhalaciones de cloro. El oxígeno humidificado es preferido ya que la humedad alivia la irritación de las membranas mucosas causada por el cloro.

La terapia de oxígeno puede no ser necesaria para todos los casos de inhalación de cloro. Sin embargo, en cualquier caso, en el que un individuo con inhalación de cloro continúe siendo sintomático después de abandonar el área de exposición, se recomienda oxigenoterapia a menos que se determine que no es necesario. Las circunstancias en las que la terapia de oxígeno no es necesaria debe ser definido de antemano por un médico, sobre la base de los hallazgos clínicos y una determinación caso por caso hecha por los proveedores de primeros auxilios específicamente entrenados en esta área.

Contacto con la piel:

Si el cloro líquido ha contaminado la piel o la ropa, se debe usar una ducha de emergencia inmediatamente y la ropa contaminada se debe quitar debajo de la ducha.

Enjuague la piel contaminada con abundante cantidad de agua durante 15 minutos o más.

Las quemaduras térmicas, debido a la temperatura fría del cloro líquido, pueden ser más dañinas que cualquier reacción química del cloro. La exposición al cloro gaseoso puede irritar la piel. No intente la neutralización química ni aplique bálsamos o ungüentos en la piel dañada. Consulte a un proveedor de atención médica calificado si la irritación persiste después del riego o si la piel está rota o ampollada.

Contacto con los ojos:

4.2. Síntomas y efectos más importantes, agudos o crónicos

Si los ojos se han irritado debido a la exposición al cloro, deben enjuagarse inmediatamente con cantidades abundantes de agua durante al menos 15 minutos.

Nunca intente neutralizar con productos químicos.

Los párpados deben mantenerse separados durante este período para asegurar el contacto del agua con todos los tejidos accesibles de los ojos. La asistencia médica debe obtenerse tan pronto como sea posible.

La ruta más importante de exposición es la inhalación, seguida de la exposición a ojos o la piel; el cloro licuado puede congelar el tejido cutáneo.

Ingestión:

La ingestión no es una ruta aplicable de exposición para gases.

Inhalación:

El cloro produce irritación severa de la mucosa nasal, garganta y árbol respiratorio superior.

Contacto con la piel:

No se absorbe por la piel. El gas en el aire puede irritar y quemar la piel, el contacto directo con gas licuado puede causar quemaduras por congelamiento. Los síntomas de congelación ligera incluyen adormecimiento, comezón y quemazón en el área afectada. Los síntomas de congelamiento severo incluyen sensación de quemazón y endurecimiento del área afectada, la piel puede adquirir una tonalidad blanquecina o amarillenta.

Contacto con los ojos:

El gas es severo irritante de los ojos se han observado sensación de picazón, quemazón, cuadro de conjuntivitis química a concentraciones de 1 o más PPM. El contacto directo con cloro licuado que este escapando de un cilindro presurizado puede causar congelación, quemaduras y daño permanente incluyendo ceguera.

Efectos por exposición.

Ligera:

Rinorrea, tos, dolor de cabeza, irritación faríngea, dolor de pecho, dificultad para respirar, náuseas, déficit en la función pulmonar.

Severa:

Traqueobronquitis ulcerativa, edema pulmonar, falla respiratoria y muerte.

Crónica:

Los estudios que se han realizado en personas, no han mostrado efectos significativos en el sistema respiratorio en empleados con exposición de cloro a largo plazo y con niveles bajos (normalmente menos de 1 PPM).

4.3. Indicación de la necesidad de recibir atención médica inmediata y, en su caso, de tratamiento especial

Intoxicación leve:

Irritación faríngea, tos y lagrimeo.

Tratamiento recomendado:

Administración de jarabe con poder analgésico, antiinflamatorio, antiespasmódico y que reduzca el exudado. Para ojos: Aplicación de gotas antiinflamatorias, (Mezcla de corticoides con antibióticos).

Intoxicación moderada:

Irritación faríngea y ocular, dificultad para respirar, tos y sensación de angustia o ansiedad.

Tratamiento Recomendado:

Administrar oxígeno húmedo por mascarilla con reservorio a razón 6 a 7 litros por minuto; jarabe con poder analgésico, antiinflamatorio, antiespasmódico y que reduzca el exudado, gotas oftálmicas para aliviar la irritación, inhalación de glucocorticoides en aerosol un disparo cada 3 minutos hasta la remisión de los síntomas.

Ansiedad aguda:

El uso de sedantes solo debe ser considerado por personal médico calificado siguiendo evaluación y solo empleado bajo supervisión cercana de la función respiratoria para monitorear el progreso.

Intoxicación Grave:

Irritación importante de vías aéreas superiores y ojos, tos intensa en accesos, dificultad para respirar, sensación de asfixia, broncoespasmo, angustia y dolor retroesternal.

Tratamiento recomendado:

Administración de oxígeno húmedo por mascarilla con reservorio (6-7 lt/min) inhalación de glucocorticoides y broncodilatadores; Hidrocortizona 500mg. Vía venosa diluida para cada 8 hr. Realizar radiografía de tórax (vigilar la formación de edema agudo del pulmón).

Edema pulmonar:

Una vez que el edema pulmonar se ha desarrollado a partir de la inhalación de cloro agudo, el tratamiento es básicamente el de la insuficiencia respiratoria aguda. Esta persona debe estar bajo el cuidado de un profesional de la salud familiarizado con este proceso de enfermedad en un entorno de cuidados intensivos (Hospital). Cabe señalar que no hay pruebas concluyentes sobre el uso de corticosteroides para prevenir o aliviar el edema pulmonar después de una inhalación aguda de cloro.

Los broncodilatadores administrados por nebulización o por vía subcutánea pueden ser beneficiosos si el paciente tiene broncoespasmo (sibilancia).

Efectos retardados

Después de una exposición aguda al cloro, la función pulmonar generalmente vuelve a los niveles previos a la exposición en 7 a 14 días, y generalmente ocurre una recuperación completa. Las espirometrías posteriores al incidente pueden usarse para el seguimiento clínico. Se han notificado casos de Síndrome de Disfunción Reactiva de las Vías Respiratorias (RADS), un asma inducido por irritantes químicos, después de una importante inhalación de cloro.

Se recomienda que cualquier paciente que haya tenido exposición severa debe mantenerse en reposo durante un período de observación. Durante el período de observación, se recomienda evitar los irritantes (por ejemplo, el humo del cigarrillo, el polvo, etc.). La duración de la observación dependerá de la evaluación clínica del individuo expuesto.

SECCIÓN 5. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

5.1. Medios de extinción apropiados

Utilice el o los medios de extinción para el fuego circundante, tales como: Polvo químico seco, bióxido de carbono o espuma

5.2. Peligros específicos del producto químico

El cloro es un fuerte agente oxidante y presenta un serio riesgo de incendio y explosión debido a que es un promotor de la combustión al igual que el oxígeno. La mayoría de los materiales combustibles se incendian o se queman en atmosferas con cloro, formando gases irritantes y tóxicos. Los recipientes o cilindros pueden romperse violentamente debido al exceso de presión, si se expone al fuego o calor excesivo, durante un periodo suficiente de tiempo. Un calor intenso (mayo a 200C°) y localizado en las paredes de acero de los cilindros con cloro, pueden causar un incendio que dé como resultado la ruptura del recipiente. Los cilindros y/o contenedores (1 Ton, aprox. De capacidad) comenzaran a desfogar el cloro una vez que los tapones fusibles lleguen a 71 °C.

5.3. Medidas especiales que deberán seguir los grupos de combate contra incendio

Medidas especiales de lucha contra incendios:

El uso de agua puede generar la formación de soluciones acuosas muy tóxicas. Mantener el exceso de agua fuera de estanques y alcantarillados. Colocar diques para controlar el agua. Use los extintores para contener el fuego. Aislar la fuente del fuego o dejar que se queme. Aplique agua desde la mayor distancia posible en cantidades que inunden, ya que sea como rocío o niebla, de tal forma que los cilindros, recipientes o equipos se mantenga frescos y que el calor sea absorbido, realícelo hasta tiempo después de que el incendio haya sido apagado.

Si existe una fuga de cloro, detenga el flujo si es posible hacerlo con seguridad.
Un incendio por cloro solo se puede extinguir deteniendo el flujo de dicho cloro.
Utilice rocío de agua para proteger al personal que esté intentando cerrar el flujo.
Retire todos los materiales combustibles que se encuentren cerca, especialmente el aceite y la grasa.
Utilice el agua con cuidado, no la aplique directamente al cloro licuado o gaseoso ya que forma una solución corrosiva.
Tenga cuidado de no bloquear las válvulas de alivio de presión
Permanezca alejado de los extremos de los tanques (tenga en cuenta que fragmentos pueden volar en cualquier dirección.
En un incendio avanzado o masivo, debe evacuarse el área.

Equipos de protección especial que debe llevar el personal de lucha contra incendios:

El equipo normal para bomberos no proporciona una protección adecuada.
Puede ser requerida ropa de protección hermética al gas (Protección Nivel A) en combinación con un aparato de respiración autónoma de presión positiva.

SECCIÓN 6. MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE DERRAME O FUGA ACCIDENTAL

6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimiento de emergencia

Evacuar la zona. Eliminar todas las fuentes de ignición si no hay peligro en hacerlo.
Procure una ventilación adecuada. Monitorizar la concentración del producto liberado. Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos, fosos de trabajo o cualquier lugar donde su acumulación pueda ser peligrosa.
Utilizar equipos de respiración autónoma cuando entren en el área a menos que esté probado que la atmósfera es segura.

Derrames o emisiones:

Restrinja el acceso al área hasta que la emisión/derramen haya sido detenido y no exista presencia de cloro gas.
Restrinja el acceso al área hasta que se termine de realizar la limpieza.
Elimine todas las fuentes de ignición (fumadores, quemadores, chispas, llamas). Nota: Todo el equipo debe estar conectado a tierra.
De ser posible detenga la emisión/derrame sin riesgo para el personal.
Priorice el uso de equipo de respiración autónomo y traje encapsulado (Protección nivel A).
Para revisar probables fugas o controlar fugas o emisiones menores (en cilindros medianos/contenedores de 1 tonelada) que se presenten en áreas abiertas y a juicio del responsable de la emergencia, podrá atacarse solo con el uniforme del personal, guantes y equipo de respiración autónoma. En áreas cerradas se recomienda al menos traje de protección nivel B y equipo de respiración autónomo.

Emisiones de gran magnitud:

Mantenga alejado a todo el personal no autorizado.
Manténgase en la dirección del viento.
Manténgase alejado de las áreas de nivel bajo.
Evite la entrada de personas a drenajes y áreas confinadas.
Asegúrese de utilizar materiales químicamente compatibles con el cloro
De ser posible detenga la emisión/derrame sin riesgo para el personal.
Priorice el uso de equipo de respiración autónomo y traje encapsulado (Protección nivel A).

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

Asegúrese de que la limpieza sea realizada por personal capacitado.
El agua utilizada para eliminar los vapores, es corrosiva y tóxica; en lo posible, debe encausarse a disposición segura.
Disponga del desecho de acuerdo a su mecanismo interno o de acuerdo a los reglamentos ambientales.
Un cilindro con emisión, nunca debe ser sumergido en un estanque con agua.

6.3. Métodos y materiales para la contención y limpieza de derrames o fugas

Emisión de un cilindro:
Utilice el kit de emergencia requerido (A para cilindros de 68 kg, B para contenedores de 907 o 850 kg y C para carrotanques).

Si es posible, traslade el cilindro a un área encapsulada y que tenga sistema de neutralización.

Si es práctico, reduzca la presión del cilindro, evacuando la fase gas (no líquido) hacia un sistema de venteo - neutralización; descargue a una velocidad moderada hacia un recipiente con solución de Hidróxido de sodio aproximadamente al 15 % u otro álcali o solución reductora. Cuando haya descargado todo el gas, etiquete dicho cilindro como defectuoso. Si es posible, gire el cilindro hasta colocarlo de tal modo que la emisión sea de cloro gas y no de líquido; la cantidad de emisión en fase gas es aproximadamente 15 veces menor que en fase líquida. Mueva el cilindro fuera de zonas calientes.

Neutralización del Cloro:

Un método seguro para absorber el escape de cloro de un recipiente consiste en conducirlo a una solución de sosa cáustica o lechada de cal, previamente preparada. La siguiente tabla indica las cantidades de solución para absorber el cloro contenido en cada caso.

Tamaño del recipiente con cloro	Sosa cáustica		Cal Hidratada	
	Kg	Litros de Agua	Kg	Litros de Agua
68	85	230	159	570
500	625	1, 680	1, 120	4, 160
907	1, 140	3, 050	2, 040	7, 570

Eliminación de residuos:

Dispóngase los residuos según los reglamentos ambientales vigentes; No los disponga en los sistemas de drenaje.

SECCIÓN 7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

7.1. Precauciones que se deben tomar para garantizar un manejo seguro

Temperatura de almacenaje: Nunca exponga los cilindros en lugares donde la temperatura puede ser mayor a 65 °C.

El área para almacenaje debe estar identificada, libre de obstrucciones, limpia, libre de los cilindros y topes diseñados para los contenedores.

Todos los almacenes deben contar con dispositivos para la sujeción de los cilindros y topes diseñados para los contenedores.

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluida cualquier incompatibilidad

Nunca almacene cilindros y contenedores de cloro cerca de otros productos químicos tales como amoníaco o compuestos de amoníaco, hidrocarburos y grasas/aceites de origen animal.

Los envases no deben ser almacenados en condiciones que puedan favorecer la corrosión del recipiente. Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos. Los recipientes deben ser revisados periódicamente para garantizar unas correctas condiciones de uso y la inexistencia de fugas. Las protecciones de las válvulas deben estar en su lugar. Almacene los recipientes en lugares libres de riesgo de incendio y lejos de fuentes de calor e ignición. Manténgase lejos de materias combustibles. Evitar zonas asfaltadas para el almacenamiento y utilización (existe riesgo de ignición en caso de derrame). Separar los gases inflamables de otros materiales inflamables almacenados.

SECCIÓN 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

8.1. Parámetros de control

VLE PPT: ND en la NOM-010-STPS-2014

VLE CT o P: 0.5 PPM Según la NOM-010-STPS-2014

OSHA ha establecido Límites de Exposición Permisibles (PEL) (Referencia 13.6.6 - 29 CFR 1910.1000 - 1910.1052) para regular la exposición de los empleados a numerosos productos químicos. De manera similar, ACGIH ha establecido pautas de Valor Límite Umbral (TLV) (Referencia 13.2.1) y NIOSH ha desarrollado los Límites de exposición recomendados (REL) (Referencia 13.10.3). Estos pueden expresarse como TWA, STEL, techos o una combinación.

EFFECTOS FISIOLÓGICOS DEL CLORO

El cloro es un potencial irritante para los ojos, la piel, las membranas mucosas y las vías respiratorias. Las preocupaciones principales con la exposición al cloro son el sistema respiratorio, seguido por los ojos. El impacto de la exposición al cloro depende de la concentración y tiempo de exposición. La siguiente tabla resume los efectos a la salud para los humanos:

Nivel de exposición (PPM) 1 ppm = 2.90 mg/m ³	Efectos
0.2 – 0.4	Umbral de olor (se produce una disminución en la percepción del olor a través del tiempo)
< 0.5	Sin efecto agudo o crónico conocido
0.5	TLV – TWA REL - Ceiling
1 - 3	Leve, irritación de la membrana mucosa, tolerado hasta 1 hora
1 – 15	Irritación moderada del tracto respiratorio
3	ERPG-2
10	IDLH
20	ERPG-3
30	Dolor inmediato en el pecho, vómitos, disnea, tos Irritación moderada del tracto respiratorio
40 – 60	Neumonitis tóxica y edema pulmonar
430	Letal durante 30 minutos
1000	Fatal en pocos minutos

Efectos no respiratorios de la exposición al cloro gaseoso.

El cloro gaseoso se absorbe en agua para formar tanto ácido hipocloroso como ácido clorhídrico. El gas de cloro se puede disolver en la humedad del cuerpo (es decir, transpiración) para formar estos ácidos. A 3,500 PPM de cloro en el aire, el pH de la humedad en la piel sería de aproximadamente 4. El pH de 4 es comparable al agua carbonatada. Mientras que una sensación de ardor e irritación de la piel puede ocurrir debido a tal exposición, una revisión de la literatura no ha proporcionado información específica de datos humanos para determinar la concentración de cloro requerida para producir tales efectos. Como se mencionó anteriormente, la irritación del ojo, cuando se expone al cloro gaseoso, comienza a ocurrir en el nivel 1-3 ppm.

Efectos no respiratorios de la exposición al cloro líquido.

El cloro líquido es un gas comprimido licuado. A presión atmosférica, cloro líquido se vaporiza a 34°C (-29 ° F). Por lo general, el cloro se almacena en recipientes como un líquido en presiones atmosféricas o elevadas. El cloro líquido causará quemaduras en los ojos y la piel contacto, similar a la congelación.

Después de la exposición al cloro.

Si el cloro líquido entra en contacto con la piel o penetra por la ropa, enjuague de inmediato la zona afectada con agua durante al menos 15 minutos. Se debe tener cuidado al quitarse la ropa protectora después del uso para evitar la inhalación de cloro de la ropa contaminada. La atención médica puede ser necesaria para cualquier personal expuesto (por inhalación o contacto con la piel) a cloro líquido o gaseoso.

8.2. Controles técnicos apropiados

Utilizar sistema de permisos de trabajo (por ejemplo, para actividades de mantenimiento). Asegurar la adecuada ventilación de aire. Proveer ventilación adecuada de escape general y local. Mantener las concentraciones muy por debajo de los límites de exposición. Deben utilizarse detectores de gas cuando puedan ser liberados gases tóxicos. Deben utilizarse detectores de gases cuando puedan ser liberados gases comburentes. Evitar atmósferas ricas en oxígeno (superior al 23,5%). Los sistemas bajo presión deben ser regularmente revisados para detectar fugas. El producto debe ser utilizado en sistemas cerrados y bajo condiciones estrictamente controladas. Usar únicamente instalaciones permanentemente libres de fugas (por ejemplo, tuberías soldadas). Prohibido comer, beber y fumar durante la utilización del producto.

8.3. Medidas de protección individual, como equipo de protección personal, EPP

Información general:

Debe realizarse y documentarse la evaluación del riesgo en cada área de trabajo para evaluar los riesgos relacionados con el uso del producto y para seleccionar los equipos de protección individual

correspondientes al riesgo. Se deben seguir las siguientes recomendaciones. Disponer de aparato de respiración autónomo para uso en caso de emergencia. Disponer de traje resistente al producto para usar en caso de emergencia. Los equipos de protección personal para el cuerpo se deben seleccionar en base a las tareas a ejecutar y a los riesgos involucrados. Protéjase los ojos, cara y piel del contacto con el producto. Consulte la normativa local para la restricción de las emisiones a la atmósfera. Vea la sección 13 para los métodos específicos para el tratamiento de gases residuales.

Protección de los ojos/la cara:

Se deben usar gafas de seguridad y pantalla de protección facial para evitar el riesgo de exposición por salpicadura de líquido. Use protección ocular que cumpla con los requisitos de ANSI Z87.1 para protección contra gotitas (salpicaduras), o la norma EN 166, cuando se utilicen gases. Guía: EN 166: Gafas de protección.

NO utilice lentes de contacto.

Mantenga una fuente para el lavado de los ojos y regaderas de lavado rápido en el área de trabajo.

Protección de las Manos:

Use guantes de protección contra riesgos mecánicos cuando manipule los recipientes.

Se deben usar guantes con resistencia química siempre que se manipulen productos químicos, si la evaluación de riesgos así lo indica necesario.

Para uso a corto plazo:

Material: Goma de cloropreno.

Tiempo de perforación: > 30 min

Espesor del guante: 0,4 mm

Para uso a largo plazo:

Material: Fluoro elastómero.

Tiempo de perforación: > 480 min

Espesor del guante: 0,7 mm

Protección corporal:

Ninguna medida en particular.

Algunas operaciones pueden requerir la utilización de un traje encapsulado de cuerpo entero resistente a químicos y con protección respiratoria.

Resistencia de materiales para la ropa protectora:

Directrices para el cloro líquido:

RECOMENDADOS (más de ocho horas de resistencia a la penetración): Responder (®), Tychem 10000 (®), Trelchem VPS(®).

Directrices para el cloro, gas:

RECOMENDADOS (más de ocho horas de resistencia a la penetración): Hule butílico, Neopreno, Teflón (®), Viton(®), Saranex(®), Barricade(®), CPF 3(®), Responder(®), Trelchem VPS(®), Tychem 10 000(®).

RECOMENDADOS (más de cuatro horas de resistencia a la penetración): Caucho de Nitrilo, 4H(®).

NO RECOMENDADOS para su uso (menos de una hora de resistencia a la penetración): Polietileno, Cloruro de Polivinilo.

Las recomendaciones NO son válidas para guantes de hule natural muy delgado (0.3 mm o menos), neopreno, nitrilo y PVC.

Las recomendaciones son válidas para índices de permeación que lleguen a 0.1 g/cm²/min ó 1 mg/min. o más. La resistencia a materiales específicos puede variar de un producto a otro. Los tiempos de penetración se obtienen bajo condiciones de contacto continuo, generalmente a temperatura ambiente. Evalúe la resistencia bajo sus condiciones de uso y mantenga protegida la ropa

Otros:

Use zapatos de seguridad cuando manipule los recipientes, acorde a la NOM-113-STPS-2009, Seguridad-Equipo de protección personal-Calzado de protección-Clasificación, especificaciones y métodos de prueba.

Protección respiratoria:

En caso de que la evaluación de riesgos indique que es necesario, utilice un respirador bien ajustado, con suministro de aire o con purificador de aire, que cumpla con las normas aprobadas. La selección del respirador se debe basar en los niveles de exposición.

Recomendaciones de NIOSH para concentraciones de cloro en el aire:

HASTA 5 ppm: Respirador con cartucho químico de protección contra el cloro, o respirador con suministro de aire (SAR).

HASTA 10 ppm: respirador con suministro de aire (SAR) funcionando en modo de flujo continuo (puede requerir protección para los ojos); o respirador motorizado purificador de aire con cartucho de protección contra el cloro, respirador de máscara completa con cartucho químico de protección contra el cloro, máscara de gas con filtro de protección contra el cloro, o un aparato de respiración autónoma de máscara completa (SCBA); SAR de máscara completa.

Para entrada de emergencia o planeada a áreas con concentraciones desconocidas o que representen un peligro inmediato para la vida o la salud (IPVS o IDLH): Un SCBA de máscara completa con presión positiva, o un SAR de máscara completa con presión positiva con un SCBA auxiliar con presión positiva.

Escape: Pieza bucal o respirador de cartucho con cartucho aprobado para el cloro, o máscara de gas con filtro para protección contra el cloro.

Peligros térmicos:

No hay medidas preventivas necesarias.

Medidas de higiene:

Pedir instrucciones especiales antes del uso. No son necesarias medidas de evaluación de riesgos más allá de la correcta manipulación de acuerdo a la higiene industrial y a los procedimientos de seguridad. Prohibido comer, beber y fumar durante la utilización del producto.

Controles de exposición medioambiental:

Para información sobre la eliminación, véase la sección 13.

SECCIÓN 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1. Apariencia (estado físico, color, etc.)	Estado físico: Líquido o Gas Color: Gas: amarillo verdoso; Líquido: ámbar
9.2. Olor	Olor picante irritante, penetrante
9.3. Umbral del olor	0.2 – 0.4 PPM. La superación de los límites por el olor es subjetiva e inadecuada para advertir del riesgo de sobreexposición.
9.4. Potencial de hidrógeno, pH	No Disponible. En caso de disolución en agua se verá afectado el valor de pH.
9.5. Punto de fusión	-100.98°C (-149.76°F) (172.17 K)
9.6. Punto de ebullición	-33.97°C (-29.15°F) (239.18 K)
9.7. Punto de inflamación	No Aplicable, no es combustible
9.8. Velocidad de evaporación	No aplicable para gases y mezclas de gases
9.9. Inflamabilidad (sólido/gas)	Gas no inflamable, pero comburente potente

9.10. Límite superior/inferior de inflamabilidad o explosividad	Límite superior: No aplicable Límite inferior: No aplicable
9.11. Presión de vapor	777.2556 kPa (25 °C)
9.12. Densidad de vapor (aire=1)	2.5
9.13. Densidad relativa	No hay datos disponibles
9.14. Solubilidad(es)	Solubilidad en agua: 5.1 g/l (30 °C)
9.15. Coeficiente de partición n-octanol/agua	Desconocido
9.16. Temperatura de ignición espontánea	No aplicable
9.17. Temperatura de descomposición	Desconocido
9.18. Viscosidad	Viscosidad cinemática: No hay datos disponibles. Viscosidad dinámica: No hay datos disponibles.
9.19. Peso molecular	Peso molecular: 70.906 g/mol (Cl ₂) Peso Atómico: 35.453 g/mol
9.20. Otros datos relevantes	Número atómico: 17 Temperatura Crítica: 143.75°C (290.75°F) (416.90 K) Presión Crítica: 7977 kPa (78.73 atm.) (1157 PSIA) Densidad Crítica: 573. kg/m ³ (35.8 lb/ft ³) Volumen Crítico: 1.745 x 10 ⁻³ m ³ /kg (0.02796 ft ³ /lb) Propiedades explosivas: No corresponde Propiedades comburentes: Comburente Otra Información: El vapor es más pesado que el aire. Puede acumularse en espacios confinados, particularmente al nivel del suelo o en sótanos.

SECCIÓN 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1. Reactividad	El cloro reacciona con una gran cantidad de sustancias debido a sus características oxidantes
10.2. Estabilidad química	Estable en condiciones normales
10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas	Oxida violentamente materiales orgánicos. Puede reaccionar violentamente con materias combustibles. Puede reaccionar violentamente con agentes reductores. El cloro licuado puede presentar reacciones violentas o explosivas y/o incendiarse al contacto con: Bisulfuro de carbono, Hierro, Bismuto, Ftalato de dibutil, Cera para moldes, Gasolina, Glicerol, Aceite de lisino, Fósforo blanco, Polidimetilsiloxano, Silicios, Hidróxido de sodio, Estaño, Titanio, Polvo de vanadio.
10.4. Condiciones que deberán evitarse	Evite la humedad en las instalaciones y Temperaturas de más de 121 °C
10.5. Materiales incompatibles	Humedad. Materiales combustibles. Agentes reductores. Mantener el equipo libre de aceite y grasa. En caso de combustión, téngase en cuenta el peligro potencial de toxicidad debido a la presencia de polímeros clorados o fluorados en conductos de oxígeno a alta presión (>30 bar). El gas de cloro puede reaccionar en forma explosiva con: Alcoholes, Amoníaco y sus compuestos, Gases de hidrocarburos (Acetileno y Etileno), Hidrógeno, Tricloruro de antimonio y tetrametilsilano, Etilenimina, Pentafluoruro de bromo, Bifluoruro de bioxígeno, Bifluoruro de oxígeno, Flúor, Diborano, Bicloro (metil) arsino, Oxido de disilano, Etilfosfina, Fuertes agentes reductores, Acido sulfámico acuoso, Estibina, Hule sintético, Tetranitrato de tetraselenio, Fósforo blanco, Acetiluro de metal mono y di-álcali, Acetiluro de cobre, Halocarburos (diclorometano), Metales (polvo fino de aluminio, lámina de latón, lámina de cobre, hierro, potasio, sodio, estaño, titanio), No metálicos (boro, carbono activado, fósforo, silicio), Hierro, Carburos de uranio y Circonio, Eter dietílico, Zinc dietílico, Híbridos metálicos y no metálicos, Compuestos de Fósforo, Sulfuros, Telurio, Boranos triálquílicos, Bióxido de tungsteno.
10.6. Productos de descomposición peligrosos	Bajo condiciones normales de uso y almacenamiento, no debe producirse descomposición en productos peligrosos. El cloro reacciona con el agua para formar una solución corrosiva de ácido clorhídrico y ácido hipocloroso, los cuales se descomponen en cloro oxígeno y ácido clórico.

SECCIÓN 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1. Información sobre las vías probables de ingreso

Las vías más probables de ingreso son a través del sistema respiratorio y el contacto con la piel.

11.2. Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas

El cloro gaseoso es principalmente un irritante respiratorio. En bajas concentraciones, el cloro gaseoso tiene un olor similar al blanqueador de la casa. A medida que las concentraciones aumentan desde el nivel de detección por el olor, también lo hace la sintomatología en el individuo expuesto. En cloro gas en concentraciones superiores a 5 PPM es muy irritante, y es poco probable que una persona permanezca en tal exposición por más de un tiempo muy breve a menos que la persona esté atrapado o inconsciente. Si los síntomas persisten por más de unas horas, los efectos de la exposición al cloro pueden volverse más grave durante varios días después del incidente. En tales casos, la observación de individuos expuestos debe ser parte de la respuesta médica.

11.3. Efectos inmediatos y retardados, así como efectos crónicos producidos por una exposición a corto o largo plazo

La siguiente lista es una recopilación de los umbrales de exposición al cloro y respuesta en humanos (con una variación considerable entre los sujetos):

- 0.2 - 0.4 ppm - Umbral del olor (la disminución en la percepción del olor ocurre con el tiempo)
- 1 - 3 ppm - Irritación leve de la membrana mucosa, tolerada hasta por 1 hora
- 5 - 15 ppm - Irritación moderada del tracto respiratorio
- 30 ppm - Dolor inmediato en el pecho, vómitos, disnea, tos
- 40 - 60 ppm - Neumonitis tóxica y edema pulmonar
- 430 ppm - Letal en 30 minutos
- 1000 ppm - fatal en pocos minutos

11.4. Medidas numéricas de toxicidad (tales como estimaciones de toxicidad aguda)

TOXICIDAD AGUDA

Respiratorio / Cardiovascular

Los efectos tóxicos del cloro se deben a sus propiedades corrosivas. El cloro es soluble en agua y principalmente eliminado por las vías respiratorias superiores. Como se indicó anteriormente, la exposición a bajas concentraciones de cloro gaseoso puede causar irritación nasal e irritación de las membranas mucosas del tracto respiratorio. A medida que aumentan las concentraciones, hay un aumento en el efecto irritante en el tracto respiratorio superior e inferior que se manifiesta como tos con eventual dificultad para respirar. La inhalación de cloro gaseoso (> 15 PPM) puede llevar a la dificultad respiratoria asociada con la constricción de las vías respiratorias y la acumulación de líquido en los pulmones (edema pulmonar). Cuando la duración de la exposición y / o la concentración aumenta, la persona afectada puede desarrollar de inmediato respiración rápida, sibilancias, estertores o hemoptisis. En casos extremos, la dificultad para respirar puede progresar a el punto de muerte por colapso cardiovascular por insuficiencia respiratoria. Una exposición de una persona con una condición respiratoria preexistente puede tener una respuesta exagerada. Se han informado casos de Síndrome de Disfunción Reactiva de las Vías Respiratorias (RADS), un tipo de asma inducido por irritantes químicos.

Dérmica

El cloro líquido en contacto con la piel causará daño químico o quemaduras térmicas locales (congelación) El cloro gaseoso en contacto con la piel puede disolverse en la humedad del cuerpo (es decir, transpiración) para formar ácidos hipoclorosos y clorhídricos. A 3.5 PPM de cloro en el aire, el pH de la humedad en la piel sería aproximadamente 4. Un pH de 4 es comparable a agua carbonatada. Aunque puede producirse una sensación de ardor e irritación de la piel debido a dicha exposición, una revisión de la literatura no ha proporcionado datos humanos específicos para determinar la concentración de cloro requerida para producir tales efectos.

Ojos

Las bajas concentraciones de cloro en el aire pueden provocar irritación en los ojos, molestias asociadas a la quemazón, parpadeo espasmódico, enrojecimiento, conjuntivitis y lagrimeo. La exposición a concentraciones más altas de cloro gaseoso puede provocar lesiones más graves. El cloro líquido en contacto con los ojos provocará quemaduras térmicas y / o químicas graves.

TOXICIDAD CRÓNICA

La mayoría de los estudios indican que no existe una conexión significativa entre los efectos adversos para la salud y exposición crónica a bajas concentraciones de cloro. Sin embargo, un estudio finlandés de 1983 mostró un aumento en la tos crónica y una tendencia a la hipersecreción de moco entre los trabajadores. Estos trabajadores no mostraron ninguna función pulmonar anormal en pruebas o radiografías de tórax. Ha habido referencias indirectas en la literatura (por ejemplo, en algunas Hojas de Datos de Seguridad) que indican que la exposición crónica al cloro puede causar la corrosión de los dientes.

En diciembre de 1993, el Instituto de Toxicología de la Industria Química publicó su informe sobre la inhalación crónica de cloro en ratas y ratones (9.2.2). Las ratas y los ratones fueron expuestos a cloro gaseoso a 0.4, 1.0 o 2.5 PPM durante seis horas por día y de tres a cinco días por semana durante hasta dos años. No hubo evidencia de cáncer. La exposición al cloro en todos los niveles produjo lesiones nasales. Debido a que los roedores son respiradores nasales obligatorios, no está claro cómo deben interpretarse estos resultados para los humanos.

11.5. Efectos interactivos No Disponible

11.6. Cuando no se disponga de datos químicos específicos No aplica

11.7. Mezclas No aplica

11.8. Información sobre la mezcla o sobre sus componentes No aplica

11.9. Otra información CL₅₀ (Rata, 4 h): 146.5 ppm Observaciones: Posible edema pulmonar con desenlace mortal.

Corrosión/Irritación Cutáneas. Provoca irritación cutánea.

In vivo (Conejillo de indias; Conejo): Ligeramente irritante.

Severamente irritante para la piel.

In vivo (Conejillo de indias; Conejo): Ligeramente irritante.

Lesiones Oculares Graves/Irritación Ocular. Provoca irritación ocular grave. Severamente irritante para los ojos.

Mutagenicidad en Células Germinales. A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Carcinogenicidad. A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Toxicidad para la reproducción. A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Toxicidad Sistémica Específica de Órganos Diana- Exposición Única. A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Severa corrosión de las vías respiratorias en altas concentraciones.

Toxicidad Sistémica Específica de Órganos Diana- Exposiciones Repetidas. A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

SECCIÓN 12. INFORMACIÓN ECOTOXICOLÓGICA

12.1. Toxicidad

Información general:

Evitar su liberación al medio ambiente. No se permite la descarga del producto en aguas subterráneas o al medio ambiente acuático.

Vegetación: Causa manchas sobre hojas de las plantas debido a la acción en la clorofila

Toxicidad aguda

Producto Muy tóxico para los organismos acuáticos.

Toxicidad aguda - Pez
CL₅₀ (Pez, 96 h): 0.032 mg/l

Toxicidad aguda - Invertebrados Acuáticos
CL₅₀ (Water flea (Daphnia magna), 48 h): 0.15 mg/l (Static) Observaciones: Mortalidad

Toxicidad para los microorganismos

CL₅₀ (Scenedesmus subspicatus., 72 h): 0,001 mg/l

Información ecológica complementaria
Ninguno.

12.2. Persistencia y degradabilidad	Inorgánico El producto no es fácilmente biodegradable
12.3. Potencial de bioacumulación	La sustancia no tiene potencial de bioacumulación
12.4. Movilidad en el suelo	La sustancia tiene baja movilidad en el suelo
12.5. Otros efectos adversos	Potencial de bioacumulación. Puede causar cambios de pH en los sistemas ecológicos acuáticos. Dependiendo de las condiciones locales y las concentraciones existentes, son posibles alteraciones en el proceso de biodegradación

SECCIÓN 13. INFORMACIÓN RELATIVA A LA ELIMINACIÓN DE LOS PRODUCTOS

13.1. Descripción de los residuos e información sobre la manera de manipularlos sin peligro y sus métodos de eliminación, incluida la eliminación de los recipientes contaminados	Información general: No se debe descargar a la atmósfera. Consultar con el suministrador para recomendaciones específicas. Métodos de eliminación: Consulte el código de buenas prácticas de EIGA (Doc.30 "La eliminación de gases", descargable en http://www.eiga.org) para obtener más orientación sobre los métodos apropiados para la eliminación. Eliminación de la botella sólo a través del proveedor. Las actividades de descarga, tratamiento o eliminación pueden estar sujetas a leyes nacionales, estatales o locales.
--	---

SECCIÓN 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

14.1. Número ONU	UN 1017
14.2. Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas	Cloro
14.3. Clase(s) de peligros en el transporte	Clase: 2 División: 3 Riesgo secundario: 8, 5.1

Etiquetas de riesgo primario



Etiquetas de riesgo secundario



14.4. Grupo de embalaje/envasado, si se aplica	No aplica
14.5. Riesgos ambientales	Materias peligrosas para el medio ambiente
14.6. Precauciones especiales para el usuario	Transporte aéreo de pasajeros y mercancías: Prohibido. únicamente avión de carga: Prohibido. Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor. Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce que hacer en caso de un accidente o emergencia. Asegurar el recipiente de gas antes del transporte. Asegurarse que las válvulas de las botellas están cerradas y no fugan. Las protecciones de las válvulas deben estar en su lugar. Asegurar la adecuada ventilación de aire.
14.7. Transporte a granel con arreglo al anexo II de MARPOL 73/78 y al Código CIQ (IBC por sus siglas en inglés)	No aplica

SECCIÓN 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

15.1. Disposiciones específicas sobre seguridad, salud y medio ambiente para las sustancias químicas peligrosas o mezcla de que se trate	Primer Listado De Actividades Altamente Riesgosas – PROFEPA. Se considera como Actividad Altamente Riesgosa a toda actividad como la producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final, cuando se manejen volúmenes iguales o superiores a 1 kg de cloro. NOM-028-STPS-2012, Sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas. Cantidad umbral: 700 kg Cantidad umbral: El valor igual o mayor en masa (kg) de la sustancia química peligrosa establecida, independientemente del estado físico en que se encuentre, cuya liberación incontrolada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, puede ocasionar un accidente mayor.
--	---

SECCIÓN 16. OTRA INFORMACIÓN INCLUIDAS LAS RELATIVAS A LA PREPARACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LAS HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD

16.1. La información se considera correcta, pero no es exhaustiva y se utilizará únicamente como orientación, la cual está basada en el conocimiento actual de la sustancia química o mezcla y es aplicable a las precauciones de seguridad apropiadas para el producto.

Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, debe llevarse a cabo un estudio completo de seguridad y de compatibilidad de los materiales. Asegurar la adecuada ventilación de aire. Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales. A pesar de que durante la preparación de este documento se ha tomado especial cuidado, no se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o los daños.

Esta información debe usarse para hacer una determinación independiente de los métodos para proteger a los trabajadores y el medio ambiente.

Riesgo NFPA

Salud: 4

Incendio: 0

Reactividad: 0
Específico: OXI

16.2. Abreviaturas y acrónimos

OSHA: Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (Occupational Safety and Health Administration, de los Estados Unidos)
ACGIH: American Conference of Governmental Hygienists – Asociación Americana Gubernamental de Higienistas.
TLV: Threshold Limit Value – Valores Límite Umbral.
VLE PPT: Valor límite de exposición, Promedio Ponderado en el Tiempo
VLE CT o P: Valor límite de exposición, Corto Tiempo o Pico
NIOSH: Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (Estados Unidos)
TWA: Time Weighted Average (Promedio Ponderado en el Tiempo)
STEL: Short Term Exposure Limit (Límite de exposición a corto plazo)
REL – Ceiling: Limite de exposición recomendado Techo
ERPG-1: La concentración máxima en el aire por debajo de la cual se cree que casi todos los individuos podrían estar expuestos durante hasta una hora sin experimentar más que leves efectos adversos transitorios para la salud o sin percibir un estado de salud claramente definido y objetable olor.
ERPG-2: la concentración máxima en el aire por debajo de la cual se cree que casi todos los individuos podrían estar expuestos durante hasta una hora sin experimentar o desarrollar efectos irreversibles u otros efectos graves para la salud o síntomas que podrían afectar la capacidad de un individuo para tomar medidas de protección.
ERPG-3: la concentración máxima en el aire por debajo de la cual se cree que casi todo las personas podrían estar expuestas durante hasta una hora sin experimentar o desarrollar una amenaza para la vida efectos en la salud.

16.3. Referencias

PANFLETO 65 del Instituto del Cloro, Equipo de protección personal para productos químicos cloro – álcali. 5ª Edición.
NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral Reconocimiento, evaluación y control.
PANFLETO 72 del Instituto del Cloro, Propiedades del cloro. 3ª Edición.
PANFLETO 63 del Instituto del Cloro, Primeros auxilios, gestión médica / vigilancia y prácticas de control de la higiene del trabajo para el cloro. 8ª Edición.