

# NORMATIVA DE SEGURIDAD SOBRE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE CLORO GAS

SEPTIEMBRE 2015

## INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>2</b>
<b>III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>2</b>
<b>IV. MARCO LEGAL.....</b>	<b>3</b>
<b>V. DESCRIPCIÓN DE LA NORMATIVA.....</b>	<b>4</b>
<b>VI. ALCANCE.....</b>	<b>4</b>
<b>VII. DEFINICIONES.....</b>	<b>4</b>
<b>VIII. CONTENIDO.....</b>	<b>5</b>
A. ¿Qué es cloro?.....	5
1. Cloro gaseoso.....	6
2. Presentación.....	7
B. Normas Generales para transportar cloro.....	7
1. Vehículos utilizados para transportar cilindros de cloro.....	8
2. Personal designado para transportar cloro .....	9
3. Normas para estacionar Vehículos con cilindros de cloro .....	9
C. Normas para reemplazo de cilindros de cloro .....	10
1. Desconexión de cilindros vacíos .....	10
2. Conexión de cilindro lleno .....	10
3. Posibles problemas con cilindros de cloro.....	11
4. Posibles fugas en cilindros de cloro .....	12
D. Normas de seguridad para el manejo de cilindros de cloro.....	15
E. Almacenaje de Cilindros de cloro de 150 y 2000 libras .....	16
F. Medidas de emergencia .....	17
G. Equipo de Protección Personal .....	18
H. Primeros Auxilios .....	19
<b>IX. RESPONSABILIDAD.....</b>	<b>20</b>
<b>X. SEGUIMIENTO.....</b>	<b>21</b>
<b>XI. VIGENCIA.....</b>	<b>21</b>

## I. INTRODUCCIÓN

En atención a los Programas de Prevención de Riesgos Profesionales que desarrolla el Departamento de Bienestar y Seguridad Ocupacional, los cuales tienen como propósito proteger la salud física y mental de los trabajadores, así como los bienes materiales de la Institución. En relación a la supervisión y capacitación permanente que se realiza en los diferentes Planteles, Edificios y Brigadas o Cuadrillas de campo; se presenta la **“Normativa de Seguridad sobre Transporte, Manipulación y Almacenamiento y Uso de Cloro Gas”**. Con la finalidad de que el personal involucrado en las diferentes Plantas de Tratamiento de Agua Potable, la ponga en práctica, previniendo los riesgos por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales propias de su actividad laboral.

Por lo tanto, es necesario que cada Planta donde se realiza el tratamiento de agua con cloro gas cuente con esta Normativa, la cual le ayudará a los Operadores de las Plantas de Tratamiento, Estaciones de Bombeo y Mecánicos Cloradores a tomar las Medidas de Seguridad y de Primeros Auxilios en el caso de una fuga o mal manejo del cloro.

## **II. OBJETIVO GENERAL**

Proporcionar la información técnica necesaria que permita tomar medidas para proteger a los trabajadores de los riesgos inherentes al transportar, almacenar y manipular cloro gas.

## **III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Prevenir o disminuir la incidencia de accidentes de trabajo y/o enfermedades profesionales como consecuencia del uso de cloro gas.
2. Dar a conocer las medidas de seguridad y de primeros auxilios que deben ponerse en práctica para evitar mayores consecuencias en el caso de una emergencia.
3. Que cada Planta de Tratamiento o Estación de Bombeo posea esta Normativa, con la finalidad de unificar el procedimiento en la manipulación de cloro, al igual que las acciones a tomar en caso de una emergencia.

#### **IV. MARCO LEGAL:**

La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), consciente de la necesidad de contar con normas internas sobre el manejo seguro de las sustancias peligrosas utilizadas en los procesos de potabilización del agua, establece las siguientes normas de seguridad basada en la normativa legal vigente:

1. La cláusula 35 del Contrato Colectivo de Trabajo vigente, enuncia: “Con el fin de preservar y proteger la vida, la salud y la integridad corporal de sus trabajadoras y trabajadores, ANDA dará entero cumplimiento a las disposiciones sobre seguridad y salud ocupacional contenidas en el ordenamiento jurídico vigente y acatará las recomendaciones que emita el Comité de Seguridad y salud ocupacional o las autoridades competentes, ya sea en lo relativo al empleo de maquinaria, instrumentos o materiales, como el uso de equipo de protección personal...para lograr el mejor cumplimiento de estas medidas el Sindicato contará con representación en el Comité de Seguridad y salud Ocupacional de ANDA”.
2. En cumplimiento a lo establecido en el Código de Trabajo en su Libro Tercero “Previsión y Seguridad Social”, Título segundo: Seguridad e Higiene del Trabajo y Título Tercero: Riesgos Profesionales; así como el Reglamento General sobre Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo, y en el Reglamento Interno de Trabajo vigente de la ANDA, siendo obligatoria la aplicación de esta en todas las Plantas de Bombeo de la Institución donde se utilice cloro gaseoso.
3. De acuerdo al Reglamento General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo, sección IV en lo relacionado con Agentes Químicos.
4. Los procedimientos establecidos en la Guía Norteamericana de Respuesta en caso de Emergencia (GRENA).

## V. DESCRIPCIÓN DE LA NORMATIVA

La presente Normativa, contiene la información necesaria para que el personal de ANDA desarrolle las actividades de transporte, almacenamiento y manipulación del Cloro Gaseoso, en forma segura; reduciendo así los riesgos a que está expuesto durante el desempeño de sus labores.

De igual manera, se describen las actividades a desarrollar ante una emergencia por fugas de cloro, así como los equipos de protección personal y las medidas y acciones de primeros auxilios, que deben desarrollarse para proteger la vida e integridad de los trabajadores y población vecina a la Plantas de Bombeo donde se utilice cloro gas.

También se mencionan las características de las instalaciones y vehículos utilizados en las actividades de transporte de cilindros con cloro, como las competencias de los trabajadores u Operadores de Bomba y brigadas de cloración.

## VI. ALCANCE

La presente Normativa será aplicable en toda instalación de ANDA donde se almacene o utilice cloro gas, además se aplicará a los proveedores de dicho producto químico y cualquier persona particular que ingrese a las instalaciones mencionadas.

## VII. DEFINICIONES

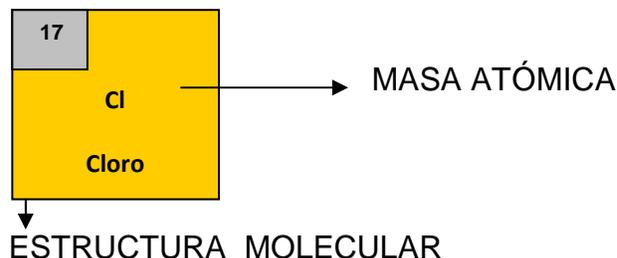
1. **Equipo de Protección:** Comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones.

2. **Riesgos Profesionales:** Se entienden como los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales a que están expuestos los trabajadores a causa, con ocasión, o por motivo del trabajo, estos pueden ser:
  - a. *Accidente de Trabajo:* Es toda lesión orgánica, perturbación funcional o muerte, que el trabajador sufra a causa, con ocasión, o por motivo del trabajo. Dicha lesión, perturbación o muerte ha de ser producida por la acción repentina y violenta de una causa exterior o del esfuerzo realizado.
  - b. *Enfermedad Profesional:* Se considera cualquier estado patológico sobrevenido por la acción mantenida, repentina o progresiva de una causa que provenga directamente de la clase de trabajo que desempeñe o haya desempeñado el trabajador, o de las condiciones del medio particular del lugar en donde se desarrollen las labores, y que produzca la muerte del trabajador o le disminuya su capacidad de trabajo.
3. **E.P.P:** Equipo de Protección Personal.
4. **E.P.C:** Equipo de Protección Colectivo.
5. **GRENA:** Guía Norteamericana de Respuesta en caso de Emergencia.

## VIII. CONTENIDO

### A. ¿QUÉ ES CLORO?

Es un elemento gaseoso amarillo verdoso. Pertenece al grupo 17 (o VIIA) del Sistema periódico, y es uno de los halógenos. Su número atómico es 17.



## **1. Cloro Gaseoso**

A temperatura ordinaria, es un gas amarillo verdoso con olor irritante que puede licuarse fácilmente bajo una presión de 6.8 atmósferas a 20 °C. El gas tiene un olor irritante muy concentrado y es peligroso.

El cloro libre no existe en la naturaleza, pero sus compuestos son minerales comunes, y ocupa el lugar 20 en abundancia en la corteza terrestre. El cloro tiene un punto de fusión de -101 °C, un punto de ebullición de -34.05 °C a una atmósfera de presión, y una densidad relativa de 1.41 a -35 °C; la masa atómica del elemento es 35.453.

El cloro es un elemento activo, que reacciona con agua, con compuestos orgánicos y con varios metales. El cloro no arde en el aire, pero refuerza la combustión de muchas sustancias. El cloro y el hidrógeno pueden mantenerse juntos en la oscuridad, pero reaccionan explosivamente en presencia de luz.

Es un gas licuado bajo presión que se transporta en recipientes de 100 y 120 libras de presión por pulgadas cuadradas, la cual aumenta o disminuye, según la temperatura del ambiente que permita la ventilación total de los cilindros.

No es conveniente transportarlo en furgones, el transporte ideal es la plataforma. El cloro no es inflamable ni explosivo, pero es altamente tóxico y puede causar la muerte en concentraciones elevadas, las fugas del líquido son sumamente peligrosas, pues el cloro al contacto con el ambiente aumenta 460 veces su volumen, o sea que un litro de cloro licuado se vuelve 460 veces su volumen, más que suficiente para causar la muerte si no hay ventilación adecuada.

Las Normativas de cloro gas y la de hipoclorito de calcio tienen coincidencias porque el producto base es cloro; uno al 99 % de pureza, esto es cloro gas, y el hipoclorito al 60% o 70% de pureza con un agente inerte llamado cal. Sus diferencias radican en las normas de

transporte y manipulación y en las acciones ante una emergencia; ya que el Gas cloro es en extremo peligroso para los habitantes de los alrededores de una planta de bombeo y el hipoclorito es inofensivo.

Su olor irritante permite determinar cualquier fuga, el olfato detecta desde una parte de cloro por millón de parte de aire concentrado en el ambiente, pero en todo momento será necesario contar con un equipo de respiración especial, para tratar de reparar una fuga que no se controle con el simple cierre de la válvula por la que sale.

## **2. Presentación**

- a. Tambos de Hipoclorito de Calcio con contenido de 65 % de cloro y 35% de cuerpo inerte.
- b. Cilindro de Cloro gasificado de 150 a 2000 libras con 99.5% de cloro y 0.5 de otros gases.
- c. Hipoclorito de Sodio líquido al 15% de concentración de cloro disponible.
- d. Cloro-cal con contenido de cloro en un 30 a 32%.

## **B. NORMAS GENERALES PARA TRASPORTAR CLORO**

Las siguientes normas, deberán de ser acatadas para transportar el cloro:

- a. Nunca transporte cilindros que no tengan capuchón de seguridad, se encuentren vacíos o llenos, si una válvula se degolla por falta de capuchón, representa un alto riesgo para la vida de las personas que lo transportan o manipulan, así como de otras personas ajenas a la manipulación de los mismos.
- b. Es recomendable en la medida de lo posible que el transporte se realice en horas frescas y por rutas de poco tráfico no muy pobladas.
- c. Si lleva cilindros pequeños de 150 libras que no llenen la totalidad de la cama de su vehículo, póngales una barrera y amárrelos fuertemente para evitar que se caigan.

- d. Los cilindros pequeños (150 libras) siempre deben viajar en forma vertical, pues de esta forma si existiera fuga, fugará producto en estado gaseoso, mientras que si van acostados, fugará líquido aumentando el riesgo de intoxicación.
- e. En la carga y descarga de cilindros de 2000 libras, use siempre monorriel o montacargas, es incorrecto hacerlo en forma manual.
- f. Vigile que la abertura de los tenedores sea la adecuada, para que el tanque quede correctamente balanceado sobre el monta carga, vea que lo bajen al nivel más bajo posible, antes que se mueva el montacargas.

#### **1. Vehículos utilizados para el transporte de cloro gaseoso de 150 y 2000 libras**

- a. Los vehículos utilizados para el transporte del cloro gaseoso deberán adecuarse de forma apropiada para que los cilindros de 150 libras puedan ser dispuestos y asegurados contra barras metálicas a través de fajas de nylon; de forma que queden inmovilizados y evitar que en circunstancias especiales de detención de marcha bruscas o colisiones, los cilindros no estén expuestos a daños que puedan provocar fugas.
- b. Los vehículos para transportar cilindros de 2000 libras, deben tener soportes de madera fijados a la cama del vehículo y los cilindros fijados a los soportes con fajas de nylon, para evitar que estos durante el transporte se impacten entre sí y que puedan dañarse o caerse durante una colisión o detención brusca de la marcha.
- c. Los vehículos utilizados para el transporte de cilindros deben ser dotados de sirena y sistema de luces de emergencia, que les permita movilizarse en una forma rápida en el tráfico o de zonas pobladas en caso de fugas en los cilindros que se transportan.

- d. Estos vehículos deberán ser dotados de equipo para atención de emergencias en caso de fugas, el mismo equipo que es utilizado en las plantas donde se utiliza cloro gas.
- e. Los vehículos deberán ser señalizados según normas dictadas por la ONU, NFPA y de acuerdo con el Art. 36 de la Ley Especial de Transporte de Carga por Carretera de El Salvador.
- f. El vehículo deberá estar dotado de radio comunicación.

## **2. Personal designado para el transporte del cloro gaseoso**

- a. El Motorista de los vehículos para transporte de cloro deberá estar siempre acompañado de un ayudante durante la movilización de los cilindros hacia las plantas.
- b. El motorista y el ayudante deberán estar debidamente capacitados para la utilización del equipo de emergencia y la atención de fugas.
- c. Deberá contar con rutas previamente establecidas en caso de emergencias e informar por radio a los responsables de la cloración para establecer posible auxilio de estos.

## **3. Normas para estacionar el vehículo**

- a. Procure estacionar su vehículo en lugares frescos y sombreados, a fin de evitar que la presión dentro de los cilindros suba innecesariamente y pueda dispararse una válvula de seguridad.
- b. Prefiera pernoctar en lugares fuera de poblaciones, hágalo siempre fuera de la carretera y escoja lugares donde no exista la posibilidad de que choquen con otro vehículo al moverse de frente.
- c. Si transportarlo requiere de dos o más días, a la mañana siguiente revise que no

existan fugas del producto, esto lo podrá detectar por el olor penetrante del cloro o por medio de amoníaco y además verifique si los cilindros siguen sujetos adecuadamente como inicialmente se colocaron.

### **C. NORMAS PARA REEMPLAZAR CILINDROS DE CLORO**

De acuerdo con la producción de la planta, será necesario reemplazar con cierta periodicidad los cilindros de cloro. Esta labor implica lo siguiente:

#### **1. Desconexión de cilindros vacíos**

Para realizar la desconexión del cilindro vacío, se debe utilizar el siguiente procedimiento:

- a. Cerrar la válvula principal del cilindro.
- b. Cerrar la válvula auxiliar del cloro.
- c. Desconectar la tuerca de unión entre la válvula principal del cilindro y la válvula auxiliar o conexión flexible. Para esta labor se necesita una llave 201, después se coloca tapón hexagonal que cubre la salida de la válvula del cilindro.
- d. Comprobar si no hay fuga de cloro.
- e. Proteger la válvula del cilindro con el capuchón enroscado.

#### **2. Conexión de un cilindro lleno**

Una vez desconectado el cilindro vacío de la línea de abasto se conecta inmediatamente el cilindro de repuesto, acatando el siguiente procedimiento:

- a. Retirar el capuchón protector de la válvula que está enroscada al cilindro.
- b. Asegurarse que la válvula del cilindro esté cerrada.
- c. Desenrosque el tapón hexagonal de la boca de la válvula.
- d. Inserte un nuevo empaque de plomo en la unión de la válvula del cilindro con la válvula auxiliar, descartando el empaque anterior.

- e. Se aprieta la tuerca de conexión a la boca de la válvula del cilindro, utilizando una llave especial.
- f. Se abre brevemente la válvula del cilindro, solo para presurizar el sistema y se cierra nuevamente.
- g. Se prueba con amoniaco para descubrir fugas y cerciorarse de que la conexión está hermética
- h. Si con la prueba anterior se descubren fugas, hay que apretar la conexión nuevamente hasta suprimir los escapes.
- i. Si todo está correcto se debe abrir completamente la válvula del cilindro y la válvula auxiliar para dar el servicio correctamente.
- j. Compruebe la presión en el manómetro y regule la alimentación en el indicador de consumo.

### 3. Posibles problemas con cilindros de cloro

Algunas veces ocurren situaciones que resultan fuera de lo común que pueden confundir al Operador de la Planta. Esos casos se pueden referir a los siguientes:

#### a. Capuchón pegado:

Este caso se solucionara de la siguiente manera:

Se aplica a las roscas un poco de aceite penetrante 5 x 1, diesel, kerosene o líquido de frenos a fin de penetrar y ablandar el óxido. A continuación se golpea el capuchón con un caño o madera para quebrar las escamas de óxido. Empleando una llave Stilson de 36 pulgadas o atravesando una palanca en las ranuras del capuchón se puede hacer girar hasta desatascarlo por completo. Después de esto es necesario limpiar las roscas y aplicar vaselina sólida para impedir que se vuelva a pegar. **“No use grasa”**.

b. Válvula principal pegada:

Este caso se soluciona de la siguiente manera:

Se aplican unas gotas de aceite penetrante 5 x 1 o vaselina líquida al vástago de la válvula y luego se despega con la llave correspondiente, dando golpes muy suaves si fuera necesario, puede aflojar una vuelta la tuerca prensa estopas o máximo 2. El vástago abre con 1 ¼ de vuelta.

c. Boca de salida abollada (hueco hecho por un golpe) o con roscas lisas:

Cuando se presenta este caso es necesaria una válvula auxiliar de yugo que permite acoplamiento por presión contra la boca de la válvula principal.

d. Válvula principal obstruida:

Este caso es muy raro y sucede cuando una sustancia extraña bloquea la salida de la válvula, si el bloqueo está entre el asiento y la boca de la válvula, se puede limpiar fácilmente; pero si la obstrucción es atrás del asiento, no hay ninguna posibilidad de hacerlo y es necesario devolver el cilindro lleno a la bodega, con una etiqueta informando del problema, para su inmediata solución.

Nunca trate de limpiar la válvula con objetos o herramientas puntiagudas pues puede provocar una rotura y posteriormente una fuga de gas cloro.

#### **4. Posibles fugas en cilindros de cloro**

Esta situación se detecta por medio de un hisopo de tela empapado de hidróxido de amoníaco al 10% (agua amoniacal), el cual debe asegurarse a una pequeña varilla de madera o de alambre y acercarla a la conexión sospechosa, el aparecimiento de un humo blanco indica una fuga de cloro, los puntos posibles de fugas son los siguientes:

a. Fugas en el cilindro:

Estas fugas se originan de las siguientes partes:

- 1) Pared lateral.
- 2) Fondo.

En cualquiera de las dos circunstancias anteriores, se procederá a cerrar el cilindro, desconectarlo e introducirlo en la pileta que contenga agua con cal de manera que el cilindro quede cubierto por la solución lechosa. Posteriormente llevarlo a un lugar aislado donde no cause daño.

Se dará aviso inmediatamente a la zona de operaciones respectiva, quien indicará las previsiones del caso, que consisten en instalar un kit de emergencia.

b. Fugas en la válvula principal:

Se pueden presentar los siguientes casos:

- 1) Fugas por las roscas en la base de la válvula. Para controlar esta fuga es necesario apretar con una llave la válvula al cilindro.
- 2) Fuga por vástago. En este caso basta con apretar la tuerca prensa estopa.
- 3) Fuga por el asiento del vástago. En este caso se pone en tapón hexagonal a la boca de la válvula, insertando un empaque de asbesto o plomo y apretando con una llave.
- 4) Fuga por el tapón fusible. Se puede tapar con un yugo y el tapón hexagonal de la válvula, colocando entre esta y el tapón un empaque de hule.
- 5) Fuga por rotura en la válvula.

En los últimos dos casos no se debe intentar corregirlos por sí solo, puesto que ambos son casos de gravedad extrema, debe avisarse inmediatamente a la zona respectiva para que se coloque un kit de emergencia.

El personal de la Planta deberá retirarse a distancia prudencial en espera de medidas de emergencia y evacuar a los vecinos que pudieran resultar afectados.

c. Fugas por la válvula auxiliar:

Se pueden presentar los siguientes casos:

- 1) Fuga por la conexión con la válvula principal. En este caso se procederá a apretar la tuerca de conexión y si fuese necesario se reemplazará el empaque de plomo.
- 2) Fuga por la rosca de acoplamiento entre la válvula auxiliar y la válvula principal. En este caso basta con apretar la tubería de acople o cambiar el empaque; Sin embargo puede suceder que los hilos de la rosca estén gastados o la boca del cilindro se encuentre aplastada, en cuyo caso solo se puede conectar con la válvula auxiliar de yugo especial para estos casos. Se dará aviso a la zona respectiva, para que traslade el cilindro hacia otra planta que tenga esa facilidad.

d. Fuga por la conexión flexible:

Puede ocurrir fuga por la conexión de los extremos para la cual basta apretar tales uniones; sin embargo puede ocurrir que el tubo se haya perforado o descabezado, en cuyo caso se necesitará reemplazar por uno nuevo.

e. Conexión de la entrada del aparato:

Puede presentarse usualmente en la conexión del manómetro indicador de cloro, o en la válvula de reducción de presión.

Estos casos deben reportarse inmediatamente a la zona respectiva para su control inmediato.

#### **D. NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE CILINDROS DE CLORO**

1. Maneje los cilindros con cuidado, nunca permita que se golpeen uno con otro con violencia ni que se descarguen de los vehículos dejándolos caer.
2. Cuando transporte cilindros en vehículos, deben asegurarse con cuñas o amarrarlos de tal manera que no se vayan a estrellar contra las barandas.
3. Los cilindros de una tonelada de capacidad se moverán y levantarán utilizando un gancho especial por medio de una grúa o malacate de dos toneladas de capacidad como mínimo.
4. Cuando se movilicen los cilindros, éstos deben tener el capuchón protector de la válvula debidamente enroscada.
5. Nunca aplique calor directamente a los cilindros, válvulas o tuberías de cloro, esto ocasiona un aumento de la presión interna del cilindro a niveles peligrosos.
6. Los cilindros de 100 y 150 libras pueden moverse con carretillas de mano provistas de un cincho de seguridad situado a 2/3 de la longitud del cilindro.
7. Cuando se descarguen cilindros de un camión o pick up hasta el suelo hay que deslizarlos cuidadosamente, amortiguando la caída con una llanta usada.
8. Nunca levante o sostenga el cilindro por el capuchón protector, ya que puede soltarse y dañar la válvula.
9. El cilindro conectado debe asegurarse a la pared de la caseta con una cadena o cable de seguridad, para evitar que se vuelque estando en servicio.

10. Los cilindros de 100 y 150 libras se almacenan verticalmente y los de una tonelada horizontalmente. Deben protegerse todo el tiempo contra la intemperie y las fuentes de calor, lejos de sustancias combustibles.
11. Mantenga los cilindros que no estén en uso con los capuchones puestos.
12. Tan pronto termine la carga de un cilindro, procédase a desconectarlo y reemplazarse por uno lleno, la demora en hacer esto puede ocasionar que se genere un vacío que invierta el proceso y succione agua hacia adentro del aparato y del cilindro mismo, causando una situación muy peligrosa.
13. Los cilindros vacíos deben separarse de los llenos y es preferible marcarlos con tiza (Yeso) o una tarjeta indicando que están vacíos.
14. Marque con una tiza los cilindros que recibe en un orden correlativo para utilizarlos en ese mismo orden.
15. El cloro es un gas sumamente irritante y tóxico, debe evitarse la exposición a las atmósferas contaminadas en este gas.
16. Fugas de cloro ponen en peligro la vida del personal y corroe equipos e instrumentos por lo que deben corregirse inmediatamente por personal capacitado y equipado con máscaras especiales.
17. No se debe aplicar agua a una fuga de cloro.

#### **E. ALMACENAJE DE LOS CILINDROS DE CLORO GASIFICADO DE 150 Y 2000 LIBRAS**

1. Los cilindros de 150 libras se almacenan verticalmente, en lotes que permitan el fácil acceso de los cilindros que se encuentren en el centro del lote.
2. Los cilindros de 2000 libras, se almacenan horizontalmente y a un solo nivel (no deben apilarse), formando líneas que dejen paso entre líneas de cilindros.

Preferiblemente deben descansar sobre rieles de acero que se encuentran a una pulgada por encima del suelo. Deben asegurarse para usar su rodamiento.

3. El área de almacenamiento debe ser bien ventilada, limpia, lejos de sistemas de ventilación y lejos de cualquier fuente de calor.
4. Los cilindros deben protegerse del sol y del agua y no deben estar cerca de sustancias combustibles.

#### **F. MEDIDAS DE EMERGENCIA**

El cloro es un gas que irrita considerablemente las vías respiratorias y las mucosas, por tanto no debe exponerse a concentraciones superiores a 10 ppm al menos que esté equipado con una máscara de cara completa, prevista de cartuchos contra cloro, mandil PVC y guantes de hule o cuero respectivamente para proteger en forma inmediata al riesgo de este gas tóxico. Es de suma importancia monitorear diariamente por medio de agua amoniacal al 10%, con el propósito de identificar cualquier fuga de gas que pueden haberse generado en los equipos.

Las fugas de cloro además de perjudicar a las personas, dañan los equipos y controles de la planta, por tanto se considera como negligencia del Operador o encargado de la Planta, la falta de control sobre este aspecto.

Atención a una Emergencia:

1. En caso de incendio, se retirarán los cilindros a una zona segura.
2. El medio de extinción es ESPUMA de CO<sub>2</sub> o NIEBLA H<sub>2</sub>O.
3. Nunca aplique agua a una fuga de cloro puede acelerar la corrosión, esto hará peor el caso.

4. Si se desarrolla una fuga de gas en el cilindro o equipo dosificador deberá de utilizarse un equipo auto contenido, para enfrentar y procurar en control, auxiliándose del Kit de emergencia “A o B” según sea el caso.
5. Si el operador no lograrse controlar una fuga en el cilindro, se procederá a neutralizar la fuga mediante el último recurso (la introducción completa del cilindro en la pileta de neutralización).
6. La pileta debe de estar lo más cerca posible del cilindro en operación, es decir dentro de la caseta de cloración. Dicha pileta debe ser de las dimensiones siguientes: 1.80 mt x 0.70 mt x 1.60 (Largo – Ancho – Profundidad) y deberá ser construida de forma horizontal con un saliente de 5 centímetros sobre el nivel del piso.  
Esta pileta deberá contener agua con una concentración mínima de cal hidratada y una vez introducido el cilindro se agregará cal hidratada hasta que deje de mostrar burbujas la solución lechosa. Por esta acción junto a la pileta de cloración se debe mantener como mínimo cinco bolsas de cal hidratada de 50 libras cada una.

#### **G. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

La Institución deberá tomar medidas para la protección de los Operadores que manipulen cloro gas, a continuación se detalla el Equipo de Protección Personal que debe de ser utilizado por el Operador de cada Planta:

1. Deberá proveerse a todos los trabajadores y exigírseles el uso de ropa impermeable, guantes de neopreno, mascarilla o protectores de cara completa y otras vestimentas protectoras adecuadas que se necesiten para evitar cualquier posibilidad de contacto de la piel con cloro líquido y evitar el congelamiento de la piel por contacto con equipos que contienen cloro líquido.
2. Deberán instalarse duchas para ser usadas en caso de emergencia donde los trabajadores tengan cualquier posibilidad de exponer el cuerpo al cloro líquido.

3. Deberá quitarse inmediatamente la ropa permeable que se contamine con cloro líquido y no se deberá volver a usar hasta haberse eliminado el cloro.
4. Deberá proveerse a los trabajadores y exigírseles el uso de gafas de protección contra salpicaduras, en los lugares donde existan posibilidades de que los ojos se pongan en contacto con cloro líquido.
5. Deberá instalarse un lavaojos para usar en caso de emergencia, cerca del lugar de trabajo donde haya posibilidades de que el cloro líquido entre en contacto con los ojos de los trabajadores.

#### **H. PRIMEROS AUXILIOS**

En caso de accidentes de cloro, se recomienda ejecutar lo siguiente:

1. Retirar al paciente fuera del área contaminada por gases. Debe descansar de espalda con la cabeza levantada o de lado, para evitar que su posible vómito lo ahogue. Se debe avisar inmediatamente a un médico. Este proceso es esencial.
2. Se debe retirar la ropa salpicada con cloro, si han caído salpicaduras en la piel hay que lavar con abundante agua. No se deben aplicar pomadas o ungüentos; si el paciente está consciente, puede dársele leche de magnesia para aliviar la irritación de la garganta en aquellos casos que la atención médica se demore.
3. Si ha dejado de respirar hay que darle respiración artificial (oxígeno), pero nunca de boca a boca. La respiración artificial se aplica cuando la víctima ha dejado de respirar o cuando la respiración es débil o irregular.

La necesidad de respiración artificial es creada principalmente por un choque eléctrico, asfixia, afecciones cardíacas, sofocamiento, dosis excesiva de drogas, etc.

La rapidez es de máxima importancia cuando la respiración se ha detenido. Mueva a la víctima solo si el lugar ofrece peligro.

Existen varios métodos de respiración artificial: el más eficiente es el de boca a boca o boca a nariz, sin embargo el caso del Cloro y el amoniaco no debe de utilizarse, solamente con oxígeno seco. Comience a dar respiración inmediatamente. Continúe la respiración artificial rítmicamente y sin interrupción hasta que:

- a. El lesionado empiece a respirar por sí mismo.
  - b. La víctima se ponga rígida y fría.
  - c. Llegue personal competente.
  - d. La ingestión de cloro es muy rara, pero si es ese el caso debe esperarse a que el paciente vomite espontáneamente y darle de beber leche de magnesia.
4. No se le debe dar a beber bicarbonato de sodio o bebidas alcohólicas.
  5. En caso de tener afectados los ojos, hay que proceder a lavarlos con un chorro de agua durante 15 minutos manteniendo bien abiertos los párpados para asegurar el contacto del agua. Si no se puede acudir a un médico y oculista;
  6. inmediatamente, continúe el lavado por otros 15 minutos más. Después de este lavado adquiera en una farmacia una solución Pantocaína ó Xilocaína al 0.5%, aplicándose 2 o 3 gotas al ojo afectado para aliviar el dolor.
  7. Evítese la aplicación de aceite u otras sustancias extrañas, a menos que sea por prescripción médica.
  8. Para aliviar la irritación de la nariz y la garganta, calmar la tos y otras dificultades respiratorias, inhale vapor de agua hervida a la cual se le agrega previamente una cucharada de amoniaco. Esta inhalación se puede repetir cada hora.

## **IX. RESPONSABILIDAD**

La aplicación de la presente Normativa, es responsabilidad de la Gerencia de Recursos Humanos y las Gerencias Regionales, a través de los Departamentos de Operaciones.

## **X. SEGUIMIENTO**

Corresponde al Departamento de Bienestar y Seguridad Ocupacional y Departamento de Recursos Humanos Regional, así como a los Comités de Seguridad y Salud Ocupacional a través de los Delegados de Prevención y los Encargados de Seguridad Ocupacional Institucionales, el monitoreo y seguimiento de la aplicación de esta Normativa.

## **XI. VIGENCIA**

La aplicación de esta política será efectiva a partir de la vigencia del acuerdo de aprobación de parte de la Junta de Gobierno.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b>
René Leonel Figueroa Jefe Departamento Bienestar y Seguridad Ocupacional		01-10-2015

<b>Revisado por:</b>	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b>
Lic. Jorge Alberto Bolaños Escudero Gerente de Recursos Humanos		01-10-2015

<b>Aprobado por:</b>	<b>Punto de Acta</b>	<b>Fecha</b>
Junta de Gobierno	Ref. SO-011015-4.2	01-10-2015