

---

---

## MANEJO Y ALMACENAMIENTO PARA CILINDROS DE GASES COMPRIMIDOS

### JUSTIFICACION

El riesgo de manejo y almacenamiento inadecuado de cilindros de gases comprimidos puede generar accidentes y lesiones de gran magnitud de forma directa o indirecta, bien sea por desconocimiento u omisión de la forma segura de manipularlos. Es por ello que se hace necesario implementar el siguiente programa de manejo adecuado de los cilindros.

Algunas de las fallas más frecuentes en el manejo y almacenamiento son:

- ⇒ Los cilindros se almacenan en los pasillos o áreas de circulación y áreas comunes.
- ⇒ Los cilindros se encuentran sin anclar y sin las respectivas caperuzas de seguridad.
- ⇒ Algunas salidas o conexiones a equipos presentan averías o dobleces en su trayecto.
- ⇒ Los colores no corresponden al contenido del cilindro o no se detecta a simple vista cual es su color por el deterioro de la pintura.
- ⇒ Los cilindros se transportan en forma insegura arrastrándolos o rodándolos por el suelo, no se utilizan los carros transportadores de seguridad para tal fin.

### OBJETIVO GENERAL

Evitar posibles accidentes ocasionados por el manejo, almacenamiento y transporte inadecuados de cilindros de gases comprimidos.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ◆ Implementar las técnicas de seguridad en el manejo de cilindros de gases comprimidos.
- ◆ Llevar un control detallado de cada cilindro, identificando la ubicación y estado actual.
- ◆ Unificar sistemas de identificación de los cilindros.

- ◆ Diseñar programa de capacitación dirigido a los empleados que manipulan los cilindros sobre las normas de seguridad para su manejo.
- ◆ Dar a conocer e implementar las técnicas de emergencia en caso que cualquier cilindro presente escape.

## ACTIVIDADES

- ◆ Realizar un inventario detallado que contenga la siguiente información: Ubicación, Contenido (presión máxima de carga), Estado (inspección visual y presión hidrostática), Empresa que lo suministra, presión máxima de carga permitida, presión máxima de trabajo, color con el cual esta identificado, sitio de operación y de almacenamiento. (ver el anexo No. 1).
- ◆ Anclar los cilindros.
- ◆ Realizar identificación de los cilindros colocando el nombre.
- ◆ Diseñar un plan de mantenimiento para los cilindros.
- ◆ Identificar los cilindros con los colores sugeridos según las normas ICONTEC 1671 y 1672.

## NORMAS DE SEGURIDAD

A continuación se presentan las técnicas recomendadas para el manejo de los cilindros de gases comprimidos. Se incluye lo establecido por la resolución 2400 Título XI Capítulo III de 1979, pero ampliando y detallando más información técnica.

### 1. TÉCNICAS DE MANEJO

El empleo seguro de los gases comprimidos implica respetar varios principios especiales de seguridad. Esto no es posible a menos que el usuario tenga conocimientos básicos sobre el gas y sobre el equipo que está manejando. En términos generales, el usuario deberá tomar las siguientes precauciones:

- \* Manejo solo por personal experto.
- \* El transporte de los cilindros se realizará mediante carretilla manual, anclados a ella en su parte superior e inferior y llevando su respectiva capucha o caperuza. Para transportar los cilindros aún para distancias cortas, utilice la carretilla y asegúrelos correctamente cruzando siempre la cadena de seguridad. Recuerde que un daño en la válvula o en el cilindro pueden hacer que éste salga disparado.



Carretillas de 2 ruedas con cadena



Stand para 4 cilindros



Estructura con barras retenedoras

- \* Almacenar y manipular los cilindros de forma que no se reduzca su resistencia mecánica, por ejemplo, por corrosión profunda, melladuras agudas, cortes, etc.
- \* No mantener un número mayor del necesario de cilindros de gas en zonas de trabajo. Guardar los cilindros alejados de las vías de evacuación o sitios de difícil acceso.
- \* Marcar claramente los cilindros expuestos al fuego y devolverlos al proveedor, ya que estos pueden haberse fragilizado o perdido su resistencia.

- \* Antes de usar los cilindros identificar plenamente el gas que contiene.
- \* Leer cuidadosamente las etiquetas e instrucciones.
- \* Conectarlos solamente a equipos ideados especialmente para el trabajo de que se trate.
- \* Mantener las conexiones limpias y en buen estado.
- \* Emplear buenas herramientas (llave fija de tamaño normalizado, etc).
- \* Debe evitarse que los cilindros sufran impactos o golpes, razón por la cual todos deben asegurarse por medio de anclaje, bien sea mediante cadenas, soportes fijos o la combinación de los anteriores. Nunca deje caer los cilindros ni permita que se estrellen unos con otros. Al descargarlos de un camión, coloque un amortiguador adecuado de caucho o de madera.



Soportes empotrables



Soportes inferiores

- \* Todo cilindro fuera de uso debe colocársele la capucha o caperuza protectora y un letrero que así lo indique.
- \* No utilice los cilindros como rodillos, soportes u otros fines diferentes del original, ya que puede causarles un daño serio. Tampoco utilice gases oxidantes cilindros o accesorios que hayan contenido gases inflamables, o viceversa.
- \* Los cilindros vacíos deberán ubicarse en sitios separados de los llenos, para evitar daños como los ocurridos cuando un cilindro vacío es conectado a un sistema presurizado.
- \* Delege las labores de trasvasado o llenado de cilindros a compañías especializadas.
- \* Proteja los cilindros de la humedad y la luz directa del sol.
- \* Todos los aditamentos para los cilindros de oxígeno y demás gases oxidantes deberán conservarse sin grasa o aceite.
- \* Los cilindros de oxígeno nunca deben ser transportados conjuntamente con los cilindros de gases inflamables.

- \* Si las válvulas no abren con facilidad, no intente forzarlas.
- \* Deje en su lugar las llaves de afloje de las válvulas cuando se estén utilizando los cilindros.
- \* Las válvulas no deberán ser removidas o separadas sino por el proveedor responsable del gas en cuestión.
- \* Las válvulas deberán ser protegidas por medio de tapas provistas de orificios de escape. Su color corresponderá al del cilindro.
- \* No utilice llamas abiertas para detectar fugas. Use agua y jabón o vigile el manómetro.
- \* Nunca someta los cilindros de gases a abusos mecánicos, ni a temperaturas que excedan de 52 °C.
- \* No coloque los cilindros donde puedan formar parte de un circuito eléctrico. Cuando suelde con soldadura de arco, cuide de no hacer arco con un cilindro. Proteja los cilindros de chispas producidas por operaciones de corte y soldadura.
- \* Jamás levante los cilindros por medio de herramientas o equipos mecánicos tales como eslingas de la tapa o caperuza, ni con electro imanes.
- \* No se podrán manejar los cilindros con las manos o herramientas impregnadas de grasa. Al manipular cilindros de oxígeno verifique que sus manos, guantes y ropa estén totalmente limpios. Sustancias como grasa o aceite pueden causar ignición espontánea al contacto con este gas.
- \* Verifique que los materiales de los accesorios y tuberías de los cilindros son compatibles con los gases que se están usando.
- \* Los cilindros deben someterse a inspección y prueba hidrostática por lo menos cada 2 años; la prueba hidrostática debe realizarse a 1.5 veces la presión de trabajo.
- \* Verifique que los cilindros lleven grabado en su estructura los datos de presión máxima de trabajo, fabricante y número de serie. De igual forma deben llevar inscritos el nombre del gas, su presión máxima de carga, peso del cilindro vacío, capacidad máxima y nombre del envasador. No utilice el cilindro por fuera de estas especificaciones.
- \* Los cilindros que contienen gases comprimidos disminuyen su presión a medida que se están vaciando; el contenido de gas del cilindro se determina por medio de un manómetro. Los cilindros se consideran vacíos cuando su presión positiva es de 25 psig (1,7 kg/cm<sup>2</sup>) para evitar que se presente succión dentro del cilindro y se contamine con elementos como aire y humedad que pueden formar mezclas explosivas.
- \* Los cilindros que contienen gases licuados mantienen constante su presión a medida que se les retira el gas, y su contenido se determina pesándolos. Por tal motivo, es importante que se retire únicamente la parte gasificada (manteniéndolo siempre en posición vertical). Una vez la fase licuada desaparece, la presión disminuye con el retiro de gas; en este punto es necesario tener en cuenta las recomendaciones para gases comprimidos en el sentido de no vaciar completamente los cilindros.

- \* Retirar de los espacios cerrados los cilindros o los equipos conectados a estos cuando no se estén usando (incluso en las interrupciones más cortas).
- \* Comprobar el contenido de oxígeno y de gases tóxicos, si es posible, antes de entrar a lugares confinados y también durante tiempos de trabajo prolongados.
- \* Tener en cuenta que los gases pesados se pueden acumular en las zonas bajas y que pueden ser difíciles de eliminar por ventilación.
- \* Proteger los cilindros contra la contaminación interior debido a equipos presurizados, dado que el retroceso de otros gases o líquidos pueden provocar serios accidentes. Usar válvulas de retención adecuadas, dispositivos de bloqueo y purga, o similares.
- \* Devolver los cilindros vacíos al proveedor. Dejar siempre una pequeña presión residual para evitar la contaminación por aire o humedad.
- \* Informar al proveedor de los cilindros defectuosos.
- \* Almacenar y emplear los cilindros de gases licuados en posición vertical.
- \* No permitir que los gases irritantes y tóxicos, como el amoníaco, sean manejados por personal mal entrenado o sin equipos de protección personal adecuados.
- \* No guardar en stock cilindros sin identificar.
- \* Cierre las válvulas de los cilindros antes de moverlos. Si un cilindro está diseñado para aceptar un capuchón para protección de la válvula, entonces el capuchón se debe instalar antes de hacer el movimiento. El capuchón protege el vástago de la válvula y evita que el recipiente de gas se convierta en un proyectil no dirigido en caso de que la válvula sea arrancada.
- \* No use los capuchones para protección de la válvula para levantar los cilindros de una posición vertical a otra.
- \* Cuando se usan gases de forma continuada, lo más seguro son las instalaciones fijas, con los cilindros conectados en centrales separadas para gases.

## **2. TECNICAS DE ALMACENAMIENTO:**

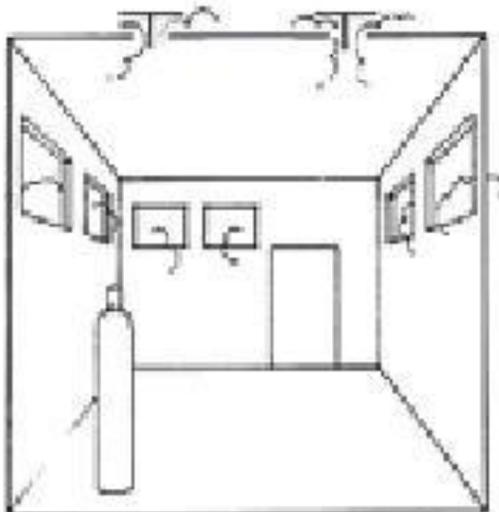
Al almacenar los gases tenga en cuenta las incompatibilidades. Por ejemplo, no ubique tanques que contengan gases inflamables o explosivos junto a cilindros con gases oxidantes.

- \* Los cilindros se deben almacenar en espacios bien ventilados, protegidos del sol, del agua, de la humedad y de ambientes corrosivos.
- \* El área de almacenamiento de los cilindros debe mantenerse libre de sustancias inflamables, volátiles y materiales altamente combustibles.
- \* Ubicar en un sitio especial, señalizado y lejos de áreas de almacenamiento de productos inflamables. Señalice los depósitos de cilindros con avisos adecuados como: “OXIGENO”, “ACETILENO”, “CILINDROS VACIOS”, “CILINDROS LLENOS”, “GASES COMPRIMIDOS”, etc.

- \* Durante el almacenamiento, transporte y uso de los cilindros, éstos deben permanecer en posición vertical y deben estar asegurados con cadenas u otros medios adecuados que eviten su caída.
- \* Los cilindros vacíos deben almacenarse separados de los llenos, para evitar daños como los ocurridos cuando un cilindro vacío es conectado a un sistema presurizado.
- \* Use el sistema de inventario primero en entrar, primero en salir, para evitar que sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- \* Verifique que todo cilindro que no se esté utilizando tenga puesta su capucha o tapa.
- \* Las áreas confinadas destinadas para almacenar los cilindros deben de ser cubiertas y con buena ventilación.
- \* Almacenar en lotes por productos, en forma vertical.
- \* No almacenar en áreas de tráfico pesado (pasillos) para evitar que puedan ser golpeados o dañados.
- \* Los cilindros de oxígeno y acetileno deben estar en áreas separadas.
- \* En lo posible, los cilindros de Oxígeno se almacenarán separados de los que contengan gases inflamables o a una distancia mínima de 7.5 mts.
- \* Se deben mantener alejados los cilindros de gas de todo peligro de chispa, metal fundido, llamas abiertas o cualquier fuente de calor excesivo. En los depósitos de cilindros es peligroso fumar o emplear llamas abiertas. Se deben colocar avisos visibles prohibiendo tales prácticas.

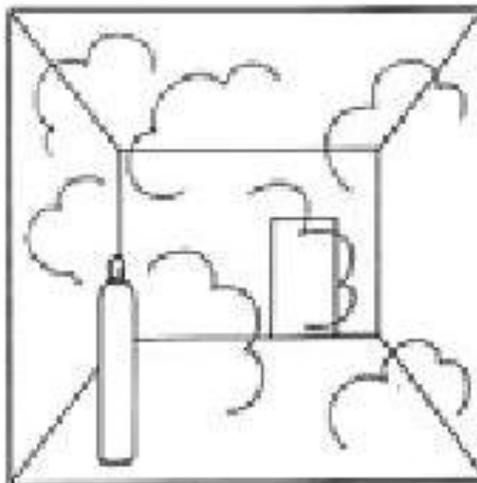
### BIEN

Gas almacenado en ambiente ventilado, en que se renueva constantemente el aire, sin peligro de acumulación de gas.



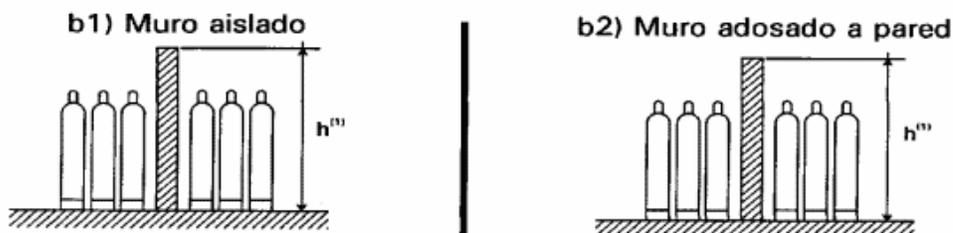
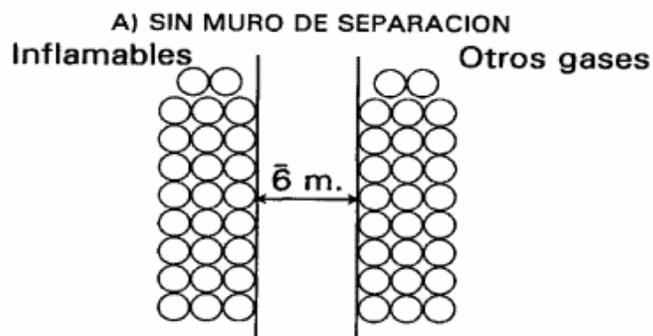
**MAL**

Gas almacenado en ambiente sin ventilación. Cualquier escape permite acumulación de gas, que desplaza el aire, con peligro de asfixia.

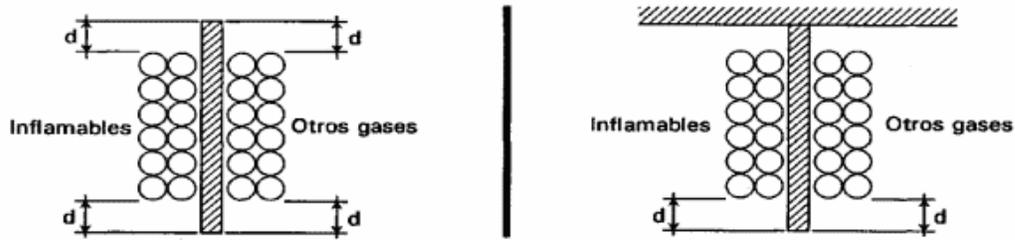


- \* Para almacenar varios cilindros de gases inflamables, el lugar de almacenamiento debe estar aislado por paredes construidas por materiales incombustibles y resistentes al fuego, con salidas de emergencia.

Separación de gases inflamables



(1) h siempre 0,5 m más alto que las botellas, con un mínimo de 2 m



**B) CON MURO DE SEPARACION**

Clase	d (en m.)	R.F. <sup>(2)</sup>
1	0,5	30
2	0,5	30
3	1	60
4	1,5	60
5	2	60

(2) Resistencia del muro al fuego en minutos

\* **Combinaciones permitidas y prohibidas:**

Nombre y fórmula	Oxígeno	Oxido nitroso	Hidrógeno	Acetileno	Etileno
Argón (Ar)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Acetileno (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	No	No	Sí	-	Sí
Aire	Sí	Sí	No	No	No
Bióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Etileno (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	No	No	Sí	Sí	-
Helio (He)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Hidrogeno (H <sub>2</sub> )	No	No	-	Sí	Sí
Nitrógeno(N <sub>2</sub> )	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Oxido Nitroso(N <sub>2</sub> O)	Sí	-	No	No	No
Oxígeno (O <sub>2</sub> )	-	Sí	No	No	No
Propano (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	No	No	Sí	Sí	Sí

#### 4. CODIGO DE COLORES:

CONTENIDO DEL CILINDRO	COLOR RECOMENDADO	SIMBOLOS
Acetileno	Rojo cereza	Gas inflamable
Aire	Negro y blanco	Gas comprimido no inflamable
Argón	Gris	Gas comprimido no inflamable
Dióxido de carbono	Verde claro	Gas comprimido no inflamable
Helio	Café	Gas comprimido no inflamable
Hidrogeno	Rojo	Gas inflamable
Metano		Gas inflamable
Nitrógeno	Negro	Gas comprimido no inflamable
Oxido nitroso	Azul	Gas oxidante
Oxigeno	Verde	Gas oxidante
Propano	Aluminio	
Propileno		

**SEÑALIZACIÓN PARA TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO (rombo según la clase de peligro de cada gas).**



#### 5. TECNICAS DE EMERGENCIA EN CASO DE ESCAPE:

En una situación de emergencia, los procedimientos más efectivos son el resultado de haber hecho previamente una cuidadosa y completa planeación y entrenamiento. La siguiente **lista de verificación sencilla** identifica algunos de los factores claves que deben ser considerados para esta planeación:

- ¿Hay procedimientos de emergencia específicos debidamente documentados y practicados?
- ¿Existe personal suficientemente entrenado y capacitado sobre las propiedades de los productos y el uso del equipo de emergencia?

¿Se avisó a la estación de bomberos más cercana sobre los productos usados y su ubicación?

¿Hay en el sitio un equipo de expertos propiamente entrenados que se enfrenten inmediatamente a cualquier situación de emergencia?

¿Se avisó a los centros médicos y hospitales cercanos sobre los productos que se manejan en el sitio?

En caso de requerirse equipos, servicios médicos especiales, medicamentos, etc., ¿están fácilmente disponibles?

¿Hay equipo de emergencia adecuado y fácilmente disponible?

### 5.1 Procedimientos Generales:

- ◇ Avise cualquier irregularidad que detecte inmediatamente al proveedor.
- ◇ Por ningún motivo remueva el cilindro de su lugar si no está entrenado para ello, esto solo le está permitido al proveedor o personal capacitado.
- ◇ Ventile si le es posible bien el área del escape (abrir ventanas).
- ◇ Elimine fuentes de ignición, calor, equipos eléctricos y cargas estáticas.
- ◇ Evacue el área del escape en dirección contraria a la del viento. En todo caso se debe evacuar entre 100 y 300 metros en todas las direcciones.

Si va a ingresar al área recuerde usar los elementos de protección respiratoria (respirador de auto contenido).

### 5.2 Técnicas específicas para gases comprimidos de mayor riesgo:

**OXIGENO:** El Oxígeno es el elemento vital en la atmósfera por el cual vivimos y respiramos. Constituye el 21% de la atmósfera.

Respirar altas concentraciones (+ del 75%), causa síntomas de hiperoxia con calambres, náusea, mareo, hipotermia, dificultad respiratoria, bradicardia, debilidad para hablar y convulsiones, capaces de causar la muerte.

Concentraciones entre 25 y 75% molar, presenta riesgo de inflamación en el cuerpo.

### Incompatibilidades

- Evite contacto con materiales combustibles, asfalto, materiales inflamables, especialmente aceites y grasas.
- Evite contacto con Hidrocarburos, metales alcalinos y agentes reductores.

- En cuanto a la reactividad en presencia de mezclas puede producir corrosión de algunos metales.

## **EMERGENCIA**

Retire materiales combustibles de los alrededores.

**ACETILENO:** Es un gas incoloro, ligero olor a ajo, inflamable, explosivo, reactivo, asfixiante simple.

Produce por inhalación disnea, dolor de cabeza, náuseas, desaliento, fatiga, inconsciencia. Efectos anestésicos a altas concentraciones.

## **Incompatibilidades**

- Evite contacto con oxidantes como el oxígeno y halógenos.
- Forma compuestos explosivos con Cobre, Latones que contengan más del 66% de Cobre y materiales que contengan plata o cobre, sales de cobre, mercurio, sales de mercurio, potasio, plata y sales de plata, ácido nítrico, aire, metales alcalinos.
- En especial con la plata, el cobre y el mercurio forma acetiluros que explotan con el menor roce o calentamiento.
- Se descompone en forma violenta cuando se somete a presiones superiores a 29 psi o a temperaturas superiores a 300°C.

## **EMERGENCIA**

El proveedor es el único autorizado para acceder al área del escape o personal capacitado y debidamente dotado de protección personal, por lo tanto son los únicos que deben ingresar en caso de este tipo de escape y purgar el área con un gas inerte.

La evacuación del área se realizará a ras del piso puesto que el acetileno por ser menos denso que el aire tiende a ascender desplazando el aire. En caso de fuego utilice el extintor de polvo químico seco, espuma o bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y aisle al personal a una distancia de 100 metros en todas las direcciones, no dirija agua hacia el sitio de escape.

**HIDROGENO:** Es un gas incoloro, inodoro, extremadamente inflamable, explosivo, asfixiante simple.

- En excesiva exposición por inhalación causa efectos en el sistema nervioso central (cerebro).
- Causa mareo, pérdida del equilibrio y coordinación, inconsciencia, coma, muerte.
- Por contacto con la piel y ojos con el gas licuado causa quemaduras.

**Incompatibilidades:** Incompatible con materiales oxidantes.

### **EMERGENCIA**

Elimine toda fuente de ignición, calor, chispas o carga electrostática. Evite la respiración prolongada del vapor.

### **BIÓXIDO DE CARBONO:**

Gas tóxico y asfixiante. En espacios cerrados puede causar la muerte por desplazamiento total del oxígeno.

Evacue el área en una distancia de 500 metros, en caso de fuego evacue a una distancia de 800 metros en todas las direcciones, Utilice extintor de polvo químico seco, espuma o agua en spray.

**METANO:** Gas extremadamente inflamable.

En alta concentración puede ser tóxico. Es un gas asfixiante (puede desplazar el oxígeno). La evacuación del área se realizará a ras de piso.

### **OXIDO NITROSO:**

Gas muy tóxico. Afecta el sistema reproductor, causa deformaciones graves al feto.

### **Incompatibilidades**

- Evite contacto con materiales combustibles, asfalto, materiales inflamables, especialmente aceites y grasas.
- Evite contacto con Hidrocarburos, metales alcalinos y agentes reductores.

### **EMERGENCIA**

La evacuación se realizará de pie. Retire materiales combustibles de los alrededores. No permita la entrada de personas hasta una descontaminación total del área.

### **PROPANO:**

Gas asfixiante. Gas muy inflamable. Elimine toda fuente de ignición. La evacuación se realizará de pie.

### **Propileno:**

Gas asfixiante.

Gas muy inflamable. Elimine toda fuente de ignición. Evacue el área de pie, en caso de fuego deje que se consuma completamente el gas.

**Argón:** Es un gas poco reactivo.

Gas asfixiante. Evacue el área de pie.

## 6. PLAN DE MANTENIMIENTO:

- ◇ Inmediatamente se termine o se presuma que el cilindro esta vacío o su contenido es escaso avise al proveedor para que este sea recogido y recargado.
- ◇ Verifique que la etiqueta tenga la fecha en la cual se realizó la última prueba hidrostática y la fecha en la cual se realizara la siguiente con una diferencia de 5 años.
- ◇ Verifique que el manómetro y todas las conexiones (mangueras) permanezcan libres de grasa y visible los indicadores de presión.
- ◇ Las válvulas de los cilindros no deberán ser removidas o reparadas sino por el proveedor responsable del gas en cuestión.
- ◇ Asegúrese de que las conexiones metálicas (válvulas, uniones, etc.) para cilindros de gases comprimidos, inflamables o explosivos, no sean de cobre o aleaciones de cobre, como bronce.
- ◇ No utilice llaves para abrir o cerrar las válvulas de los cilindros.
- ◇ Las válvulas siempre deben abrirse lentamente. No martille, ni fuerce las volantes de las válvulas, ni use fuerza excesiva para abrir o cerrar las mismas.

## OTRAS RECOMENDACIONES:

- ◇ En caso de duda sobre el verdadero contenido de un cilindro, deberá devolverse inmediatamente al proveedor.
- ◇ No se deberá transferir el gas de un cilindro a otro a menos que esta operación sea efectuada por el proveedor.
- ◇ En caso de fuga informe inmediatamente al proveedor.
- ◇ Por ningún motivo remueva la etiqueta, logo o numeración que traen los cilindros.
- ◇ No se confíe solo del color del cilindro para identificar el contenido del mismo.
- ◇ Los cilindros siempre deben estar ubicados verticalmente y sujetos a la pared.
- ◇ En las áreas de trabajo y almacenamiento está prohibido fumar.

- ◇ Los cilindros que no están en uso (servicio) deben mantenerse colocadas las caperuzas de seguridad.
- ◇ Los cilindros que contengan gases combustibles no deberán estar en locales donde se efectúen trabajos de soldadura y oxicorte a menos que estos estén ubicados a una distancia de 3 á 5 metros del punto de aplicación.
- ◇ Cuando un cilindro se incendie, se deberán cerrar rápidamente las válvulas (si es posible) y se extinguirá con el extintor apropiado.
- ◇ Nunca utilice tubos de cobre para hacer empalmes en los conductores que transportan acetileno, ya que este reacciona con el cobre formando acetiluro de cobre, altamente explosivo.
- ◇ No deberá utilizarse llama como detector de fugas de gases inflamables, sino agua jabonosa u otro procedimiento adecuado.
- ◇ Las mangueras deben inspeccionarse con frecuencia para detectar posibles deterioros (desgastes, abrasiones, quemaduras y cortes).
- ◇ Por ningún motivo se debe remover, cambiar o alterar marcas o números de identificación de los cilindros.
- ◇ No use cobre o aleaciones en los elementos de los aditamentos de los cilindros para amoníaco líquido o disuelto bajo presión.
- ◇ No remueva los dispositivos de seguridad correspondientes a los cilindros, de acuerdo con su uso específico, tipo de gas y la presión de servicio.
- ◇ No deberán llenarse los cilindros con gas comprimido para el cual no sean apropiados, de acuerdo con la presión del servicio y el tipo de válvula.

#### FUENTES CONSULTADAS:

1. ACGIH. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents. TLV's and BEI's. Edición de 2013.
2. GRIMALDI Y SIMONDS. La Seguridad Industrial - Su Administración. Alfaomega. Segunda edición en español.
3. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Bogotá. Resolución 02400 22 de mayo de 1979.
4. Oficina Internacional del Trabajo. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Edición Luigi Parmeggiani.

**"Nota:** La información anterior se presenta de manera práctica, sencilla y orientadora, no es exhaustiva ni producto de nuestra propia investigación; intenta resumir temas específicos y está basada en fuentes consideradas veraces. Sin embargo, debido a la rapidez con que fluye la información, el lector no está eximido de obtener información suplementaria mas avanzada y acatarla o no, depende exclusivamente del usuario. El autor no se hace responsable por las consecuencias derivadas de la aplicación de estas recomendaciones."

**Elaborado por:**

**ARL SURA - CISTEMA**