



CDI Capacitación

**CURSO:**

**SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE  
CORTE Y SOLDADURA**

NOM-027-STPS



717 0652 9000

[www.cdicapacitacion.com](http://www.cdicapacitacion.com)

*Me lo dijeron y se me  
olvidó, lo ví y lo entendí.*

*Lo hice y lo aprendí.*

*Confucio*

# **INDICE**

**1.- Introducción**

**2.- Objetivos**

**3.- Definiciones**

**4.- Focos de Ignición**

**5.- Responsabilidades**

**6.- Proceso Operacional**

**7.- Riesgos derivados de los procesos de soldadura**

**8.- Medidas preventivas**

# PRE TEST

## 1.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA?

- a.- Los trabajos en caliente podrían conllevar riesgo de incendio o explosión.
- b.- El observador de fuego contará con extintor operativo el cual se colocará a 2 metros como mínimo de los trabajos.
- c.- Trabajo en caliente involucra o genera llama abierta, chispas o desprendimiento de calor.
- d.- El observador de fuego es cualquier trabajador que se acerca a observar y quiere aprender cómo se suelda.

## 2.- ¿Qué clase de riesgo constituyen los humos, vapores y gases?

- a.- Físicos
- b.- Químicos
- c.- Mecánicos
- d.- Biológicos

## 3.- ¿Qué riesgo no está presente en los trabajos en caliente?

- a.- Quemaduras
- b.- Conjuntivitis
- c.- Vértigo
- d.- Intoxicaciones

## 4.- ¿Cuál de las siguientes, No es responsabilidad del soldador?

- a.- Usar el EPP para el trabajo a realizar
- b.- Asegurar que su área de trabajo se encuentre libre de riesgos de incendio
- c.- Inspeccionar sus equipos antes de iniciar los trabajos
- d.- Completar la autorización para trabajos en caliente y asegurarse de que se hayan cumplido todas las precauciones.

## OBJETIVOS

1. Dar a conocer criterios y normas de seguridad que se deben aplicar al realizar
2. trabajos en caliente.
3. Identificar y minimizar riesgos derivados de la ejecución de Trabajos en Caliente.
4. Identificar los peligros asociados a Trabajos en Caliente.
5. Desarrollar prácticas seguras de trabajo.

## DEFINICIONES DE TRABAJO EN CALIENTE

### ¿Qué es un trabajo en caliente?

Se denomina trabajo en caliente a aquellas actividades que en su proceso tienen tendencia a producir fuentes de ignición. Es decir que podría generar calor, llama abierta, chispas o proyecciones.



### • **Áreas de Trabajo en Caliente:**

- Zona donde se va a realizar un trabajo con presencia de fuentes de calor, o llama abierta. Estas pueden estar dentro o fuera de los talleres.



### • **Observador de Fuego:**

Persona técnicamente capaz, designada para quedar en la observación permanente del área durante todas las fases del trabajo en caliente. (desde el inicio y hasta el fin. Incluido tiempo de permanencia) Tendrá la autoridad necesaria y suficiente para detener el trabajo en caliente. Si se detiene el trabajo, éste no podrá ser reanudado hasta que la Persona Autorizada en la emisión del permiso de trabajo haya verificado y aprobado las actuales condiciones; y el observador de fuego tenga la situación clarificada, para así, reanudar las labores. Deberá ser capaz de brindar asistencia y/o primeros auxilios. Debe saber operar un extintor portátil. Manejar equipos de radio comunicación y en el supuesto, conocer y aplicar los protocolos de evacuación.



- **Taller:**

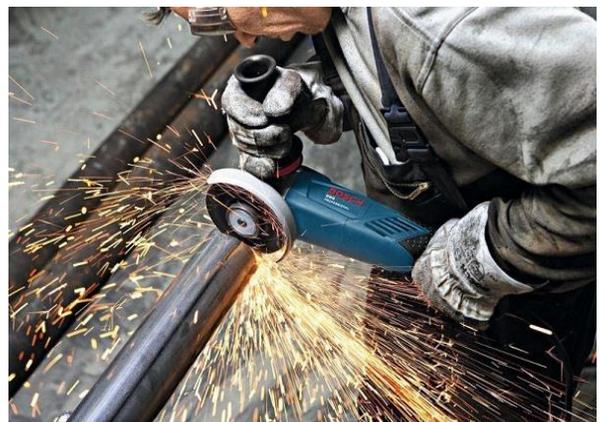
Área donde se realiza permanentemente y de manera rutinaria trabajos en caliente y otro tipo de trabajos mecánicos. Es un área no susceptible de movilizarse.



- **Ejemplos de Trabajo en Caliente**



✓ Soldadura en general.

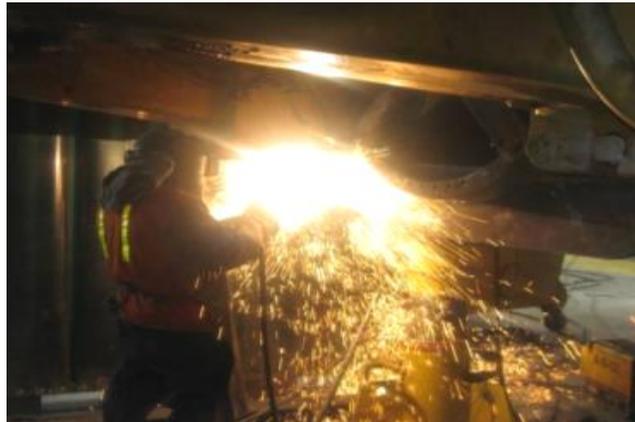


✓ Esmerilado.



✓ **Corte con plasma y Oxiacetileno.**

- **Trabajar en caliente conlleva grandes riesgos, no sólo al momento de trabajar; Podría provocar también secuelas que pueden tardar semanas, meses e incluso años en aparecer.**



**Peligros:**

- Humos.
- Vapores.
- Gases.
- Fuego.
- Radiación.
- Iluminación.
- Electricidad.
- Ruido.
- Vibración.

**Riesgos:**

- Asfixia.
- Intoxicaciones.
- Conjuntivitis.
- Explosiones e incendios.
- Efectos por radiación.
- Quemaduras.
- Choques eléctricos.
- Estrés.
- Lesiones por escoria.

# REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

## Gestión De La Seguridad Y Salud Ocupacional

### Equipo De Protección Personal (EPP)

A los trabajadores que ejecutan labores especiales y peligrosas se les dotará de **EPP adecuados al trabajo que realizan**. Los EPP deben estar en perfecto estado de funcionamiento, conservación e higiene.



- Todo trabajo de alto riesgo, requiere obligatoriamente del Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR), autorizado y firmado para cada turno, por el ingeniero supervisor y superintendente o responsable del área de trabajo y visado por un ingeniero de Seguridad o por el Gerente del Programa de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Todo titular establecerá estándares, procedimientos y prácticas como mínimo para trabajos de alto riesgo tales como: **en caliente**, espacios confinados, excavación de zanjas, derrumbes, trabajos en altura y otros.

Para los trabajos en caliente se debe tener en cuenta la inspección previa del área de trabajo, la disponibilidad de equipos para combatir incendios y protección de áreas cercanas, Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado, equipo de trabajo y ventilación adecuados, la capacitación respectiva y la colocación visible del permiso de trabajo.



## CORTE DE METALES POR DIFERENTES METODOS



Por Oxigas



Por Arco Plasma



Ranurado (Arco Aire)



Disco abrasivo

**El corte y soldadura de los metales puede generar y/o liberar sustancias peligrosas tales como**

✓ **Tóxicos o irritantes:**

Cd, Cr, Mn, Zn, Ni, Ti, V, Pb, Mo.

✓ **Neumoconióticos poco peligrosos:**

Al, Fe, Sn, carbón.

✓ **Neumoconióticos muy peligrosos:**

Si, Cu, Be.



**Genera los Siguietes gases**

➤ **Vapores Nitrosos**

➤ **Ozono (O3)**

➤ **Monóxido de carbono**

➤ **Fosgeno**

▶ **Los riesgos son:**

✓ **Asfixia.**

✓ **Explosión.**

✓ **Quemaduras.**

✓ **Impacto por proyección de partículas**



➤ **Los efectos a la salud podrían ser:**

➤ **Asfixia.**

➤ **Cáncer de pulmón y/o de la cavidad nasal.**

➤ **Fiebre metálica (soldadura de Zn, Cu).**

➤ **Patologías de tipo irritativo en aparato digestivo y/o vías respiratorias.**

- **Edema pulmonar, fibrosis.**
- **Siderosis.**
- **Enfermedad del Parkinson.**
- **Envenenamiento por plomo.**
- **Daños al sistema nervioso.**
- **Problemas en los riñones.**

## **RESPONSABILIDADES SOLDADORES**

- ✓ **Asegurar que su área esté libre de probabilidad de incendio.**
- ✓ **Conocer la ubicación de los equipos contra incendios**
- ✓ **Saber utilizarlos.**
- ✓ **Inspeccionar sus equipos y herramientas, comunicar desperfectos encontrados.**
  
- ✓ **Usar el EPP apropiado.**
- ✓ **Obtener autorización antes de iniciar el trabajo.**
- ✓ **Notificar al supervisor antes de realizar el trabajo.**



## **OBSERVADOR DE FUEGO**



- ✓ Conocer la ubicación y uso de alarmas, equipos de lucha contra incendios, equipos de primeros auxilios, radios y teléfonos, para casos de emergencias.



- ✓ Saber operar un extintor portátil, estar entrenado en el combate básico contra incendios.
- ✓ Saber detectar y extinguir cualquier posibilidad de fuego o punto caliente.

- ✓ Inspeccionar previamente el área para identificar los potenciales de incendio o explosión.

o de peligros  
llamas.



- ✓ Retirar en un radio de 20 m cualquier peligro potencial de incendio o explosión; de no ser posible, deberán ser cubiertos con elementos resistentes al fuego (ignífugos).



- ✓ Usar el EPP obligatorio y protección ocular para soldadura si está expuesto a ella.
- ✓ Estar atento a cualquier posibilidad de incidente o conato de incendio.
- ✓ Revisar con un extintor portátil el área donde se realizó trabajos en caliente al menos durante 30 minutos después que las actividades hayan terminado.



## SUPERVISORES DE AREA

- ✓ Asegurarse de que todo el personal a su cargo conozca, entienda y cumpla el presente procedimiento y que tenga la adecuada capacitación respecto al trabajo y protocolos de seguridad.
- ✓ Inspeccionar área de trabajo y equipos y asegurarse que estén libres de posibles focos rojos.



- ✓ Identificar los peligros de incendio y tomar las acciones correctivas sobre los riesgos que generen.
- ✓ Completar la autorización y asegurar que se hayan completado todas las actividades preventivas



- ✓ Asegurarse de mantener en el área de trabajo una copia de la Autorización para Trabajos en Caliente.  
El original debe ser entregado y permanecer en el departamento de Seguridad, el cual dará seguimiento al proceso.



## DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE

- ✓ Proveer asesoramiento en los estándares aplicables para trabajos en caliente.
- ✓ Verificar de manera aleatoria el cumplimiento del presente procedimiento.



## GENERALES – EPP OBLIGATORIO

**Careta de soldar:** con filtro inactivo de la sombra adecuada y dos vidrios claros en el visor para proteger este filtro.

**Lentes de seguridad:** de acuerdo a normas ANSI, incluidos los de oxígeno

**Zapatos de seguridad con punta de acero**



**Gorra de soldador y/o casco de seguridad**

**Protección auditiva**

**Respirador con filtros para humos metálicos**

**Casaca o peto de carnaza**

**Guantes largos de carnaza**

**Polainas de carnaza**

- ✓ Mantenga en buen estado general de su EPP
- ✓ No introduzca la basta del pantalón en el zapato de seguridad.
- ✓ Al colocar los electrodos use siempre guantes
- ✓ La pinza porta electrodos deberá estar aislada



- ✓ Los bolsillos y puños deben ser cerrados para evitar entrada de chispas o escorias calientes.
- ✓ Los bolsillos no deben tener material inflamable o combustible. Si los trabajos en caliente se realizan en altura o en un espacio confinado, se debe dar cumplimiento a los respectivos procedimientos.



- ✓ **Antes de realizar un trabajo en caliente en algún espacio confinado (tanques, cisternas, etc.) que hayan contenido combustibles o líquidos inflamables, verificar que se encuentren vacíos, purgados, ventilados y lavados adecuadamente.**



- ✓ **Realizar monitoreos del espacio confinado antes de iniciar.**



- ✓ Para evitar la exposición de personal o instalaciones adyacentes a del arco, chispas, fuego, pedazos de metal caliente, materiales combustibles o similares, se dispondrá obligatoriamente el uso de mamparas protectoras o biombos, de acuerdo a la evaluación de riesgos.



Mamparas protectoras

## **GASES COMPRIMIDOS**

- ✓ Los cilindros cumplirán lo estipulado en el Procedimiento de Gases Comprimidos de la empresa y/o normas aplicables.

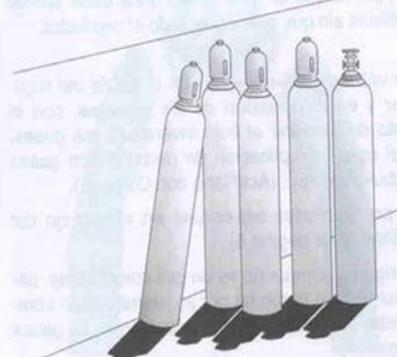
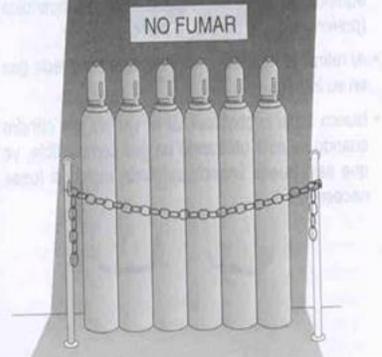


### **Riesgos:**

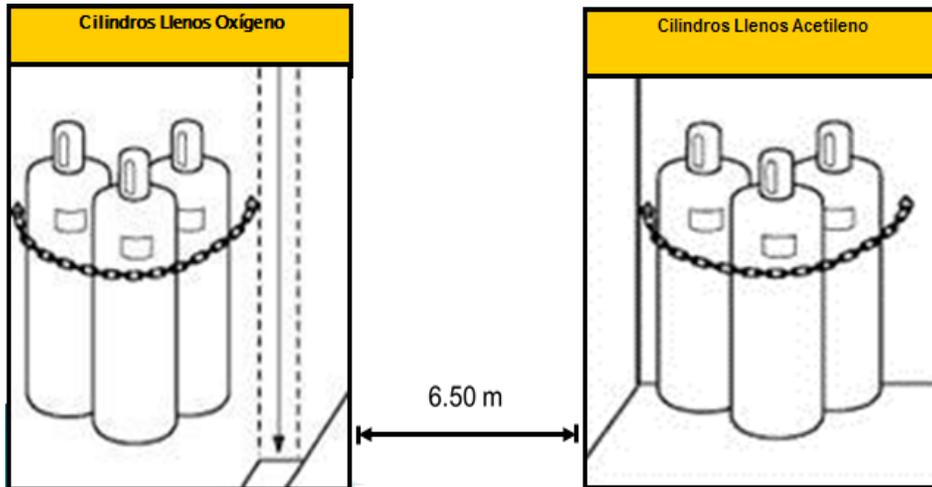
- ✓ Fugas de gas combustible.
- ✓ Explosiones o incendios por retroceso de llama en el soplete.
- ✓ Asfixia por desplazamiento del aire por gases inertes.
- ✓ Atrapamientos por manipulación de botellas.



## **ALMACENAMIENTO**

<p><b>Almacenamiento inadecuado</b> Cilindros mal apilados. Sin casquete en la válvula. Sin cadena. Sin protección contra el sol.</p> 	<p><b>PROHIBIDO</b> FUMAR HACER LLAMA ABIERTA REALIZAR TRABAJOS EN CALIENTE</p>
	
<p><b>Incorrecto</b></p>	<p><b>Correcto</b></p>

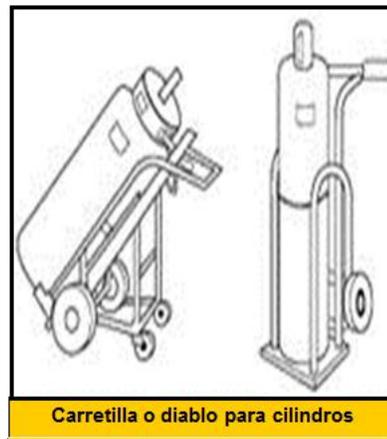
- ✓ Los cilindros sin uso o vacíos deben permanecer con la válvula cerrada y su casquillo de Seguridad.
- ✓ Los cilindros llenos separados de los vacíos y rotulados.



**Distancia de almacenamiento**

Transporte de Cilindros:

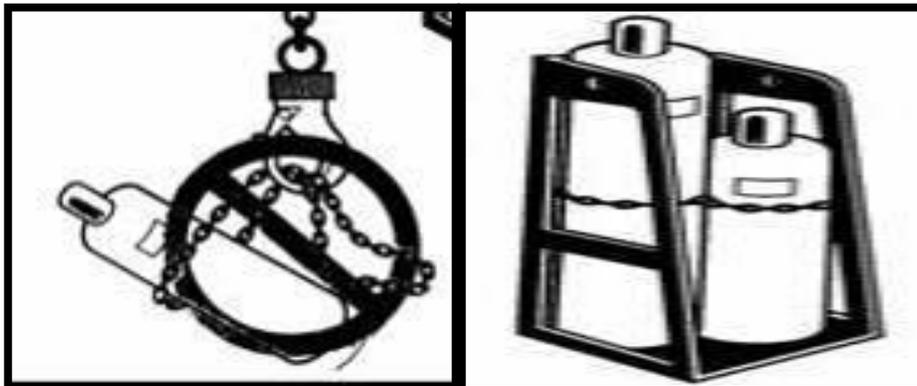
- ✓ Siempre con sus tapas protectoras de válvulas.
- ✓ Siempre en posición vertical.
- ✓ Evite que se golpeen los cilindros o que choquen.
- ✓ Nunca los sujete de las válvulas.
- ✓ Usar carretillas de mano para cilindros.



**Carretilla o diablo para cilindros**

**Levantamiento de Cilindros:**

- ✓ **No utilice electroimanes, estrobos o cadenas ni similares, para levantarlos o trasladarlos.**
- ✓ **Para subirlos a un nivel más alto utilice canastillas.**



# PROCESO OPERACIONAL

## *Manejo Seguro del Equipo de Soldadura Oxiacetilénica*

### **Principio y temperaturas alcanzadas**

La soldadura oxiacetilénica es un proceso de soldadura por fusión a base de gas, donde la fusión de los metales se logra por medio del calentamiento producido por la flama oxiacetilénica.

La alta temperatura de dicha flama (3000°C - 3500°C) calienta el metal base hasta llegar al punto de fusión, esto ocurre en la zona donde es dirigida la boquilla del soplete, fundiendo también el material de aporte en los casos en que se utilice.

La facilidad con que funden tanto el metal base como el metal de aporte depende en gran parte del tamaño de la boquilla, esto quiere decir que mientras más grande sea la boquilla, más calor habrá en la zona de soldadura, razón por la cual las boquillas de mayor diámetro se emplean para soldar piezas de espesores relativamente grandes.

El equipo para corte y soldadura oxiacetilénica es muy versátil, ya que tiene la facilidad de ser transportado al campo o bien de un lugar a otro dentro las mismas instalaciones.

El diseño de cada una de sus partes puede variar dependiendo de la compañía fabricante pero, independientemente de esto, sus funciones son las mismas.

### **El equipo de soldadura oxiacetilénica consta de:**

Un acumulador de acetileno y un cilindro de oxígeno, a los cuales se conectan reguladores de presión, a estos reguladores se acoplan las mangueras respectivamente, que a su vez se conectan a las válvulas de seguridad check, mismas que son conectadas a la entrada del maneral del soplete; éste está constituido por un maneral, un mezclador y una boquilla.

También es necesario el uso de un encendedor de fricción para el encendido de la flama, **obligatoriamente de fricción, no se admiten mecheros u otra fuente o tipo de flama debido al alto riesgo que esto conlleva.**



## OXÍGENO

En condiciones normales de presión y temperatura, es un gas incoloro, inodoro y sin sabor. Constituye cerca de un quinto en la composición del aire atmosférico (20,99% en volumen y 23,2% en peso). Es 1,1 veces más pesado que el aire, ligeramente soluble en agua y es un débil conductor de la electricidad.

Es un elemento muy activo. No se quema pero si mantiene fuertemente la combustión. Se combina directa e indirectamente con todos los elementos a excepción de los gases raros formando óxidos. Sin embargo estos procesos de oxidación ocurren a distintas condiciones de presión y temperatura. No inflamable y no produce vapores tóxicos o irritantes.

A presión atmosférica y temperatura inferior a  $-183^{\circ}\text{C}$  es líquido, que generalmente es almacenado en tanques criogénicos especiales.

La principal aplicación es como soporte de vida y para mantener la combustión.

Se usa en procesos de soldadura oxiacetilénica, corte, producción de acero, fabricación de productos sintéticos, etc.

Por sus propiedades oxidantes, es utilizado en diversas aplicaciones en siderurgia, industria papelería, electrónica y química.

Enriquecimiento de llamas en formas diversas (mezcla oxicombustible).

En su uso medicinal se aplica en oxígeno-terapia, para resucitación y con otros gases en mezclas anestésicas. - Incrementa la capacidad de las fundiciones del hierro y acero.

Se utiliza en la producción de gas de síntesis, producción de ácido nítrico, etileno y otros compuestos.

**No es un gas inflamable pero inicia y mantiene fuertemente la combustión de materiales combustibles.**

**No se deberá almacenar cerca de los gases combustibles.**

**Las materias grasas en contacto con oxígeno arden espontáneamente, por lo que está prohibido lubricar sus conexiones.**

**El cuerpo de la botella puede ser de color naranja o verde y la ojiva verde**



## ACETILENO (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)

El acetileno en cambio, es un gas que se presenta también a temperatura y presión normales en forma gaseosa, pero, debe tratarse aparte pues este gas no puede ser sometido a altas presiones ya que se corre el riesgo de una descomposición del mismo que casi siempre ocurre en forma explosiva.

La presión máxima a que puede ser sometido el acetileno es de 1.7 Kg. /cm<sup>2</sup>. (1.7 atm) pero las necesidades de trabajo nos obligan a envasarlo a una presión mayor y para que esto ocurra es necesario recubrir el interior del envase con una **Masa Porosa (asbesto, carbón, cemento y diatomácea)** y además contiene acetona ya que esta nos ayudará a someterlo a una mayor presión debido a que la misma tiene la propiedad de absorber hasta 25 veces su volumen y de esta manera podemos envasar el acetileno a una presión hasta de 17Kg/cm<sup>2</sup>, presión máxima a que quedará sujeto

Debido a esta **Masa Porosa** que contiene acetona, es que el envase de acetileno se conoce con el nombre de **Acumulador**. En su parte superior, él acumulador de acetileno tiene una válvula que a diferencia de la del oxígeno, resulta más sencilla.

Esto se debe a que el acumulador de acetileno no es sometido a altas presiones, esta válvula está hecha de bronce forjado; tiene conexión al regulador de tipo hembra y generalmente se abre con una llave de cuadro, misma que deberá estar colocada sobre el vástago de la válvula siempre que se esté trabajando

El acetileno es explosivo en contacto con plata, mercurio o aleaciones con más de un 70 % de cobre, por lo que las tuberías no deberían ser de ninguno de estos materiales. El cuerpo de la botella es rojo y la ojiva marrón.



## REGULADORES DE PRESIÓN

Los reguladores de presión son una parte fundamental del equipo oxiacetilénico, están diseñados para reducir las altas presiones existentes en el interior de los envases, a presiones de trabajo bajas y seguras. Estos reguladores se acoplan a las válvulas de los envases respectivos.

Los reguladores de presión cuentan con dos indicadores de presión o manómetros; uno que está conectado a la cámara alta de presión e indica la presión existente en el envase, el otro indica la presión de trabajo y está conectado a la cámara de baja presión del regulador.

Debido a que la presión existente en la cámara baja es menor que la existente en la cámara alta, el manómetro de baja presión tendrá una graduación menor que el manómetro de alta presión.

Todos los indicadores de alta presión están conectados del lado de la tuerca de acople al cilindro. Los reguladores de presión para oxígeno tienen su conexión al cilindro del tipo hembra y su conexión a la manguera es de cuerda derecha. Los reguladores de presión para acetileno, en cambio tienen su conexión al acumulador del tipo macho y la conexión a la manguera es de cuerda izquierda.



## MANGUERAS

Las mangueras están diseñadas especialmente para el uso rudo y para soportar presiones relativamente altas, están hechas de dos capas de lona con recubrimiento de dos a tres capas de hule, son flexibles, ligeras y muy resistentes, la longitud de estas no está establecida ya que varía de acuerdo a las áreas y los trabajos a desempeñar.

Se encuentran en tres diferentes diámetros que son: 4.8mm, 6.4mm, y 12.7mm, Así como en los tanques, en las mangueras también existen colores de identificación designando con color verde a las del oxígeno y con color rojo a la del acetileno.

Es preciso indicar que las tuercas de acople de las mangueras (conexiones al regulador y al soplete) tiene cuerdas derechas para el oxígeno e izquierdas para el acetileno, no obstante el operario deberá poner especial atención al hacer el ensamble entre tuercas de acople y mangueras para evitar posibles equivocaciones



## SOPLETES

El soplete de soldadura tiene una gran variedad de diseños, esto se debe a los diferentes usos que se le dan al mismo, como adaptación de boquillas y mezcladores para obtener otro tipo de soplete, como de corte, para calentamiento con extensión (multiflamas), para soldar espesores gruesos, etc. El soplete de soldadura está constituido por un maneral mediante el cual se sujeta al soplete y una boquilla la cual, igual que el mezclador, es intercambiable.



**El maneral** es la parte de donde se sujetará al soplete; también se le llama cuerpo y está especialmente diseñado para evitar que se pueda resbalar de las manos del operador.

En la parte inferior del maneral se encuentran las válvulas de paso para el oxígeno y el acetileno, que son precisamente las que permiten el flujo del gas hacia el soplete, antes de estas válvulas se encuentran las conexiones del soplete a las mangueras y entre ellas de manera obligatoria las válvulas check de seguridad.

Estas conexiones o entradas de gas se distinguen por tener cuerda izquierda para oxígeno y cuerda derecha para acetileno respectivamente.



Los mezcladores en algunos casos pueden ser intercambiables, pero, en la mayoría de las ocasiones se encuentran dentro de las boquillas, las boquillas por su parte, son intercambiables dando así al soplete una gran versatilidad para las diferentes aplicaciones según el trabajo a realizar.

**Válvulas antirretroceso de llama (Válvulas check):** Cuando se produce un retroceso de llama, esta se puede introducir en el soplete, pudiendo llegar a través de las mangueras a los cilindros de gas y provocar su explosión.

Estas válvulas evitan:

- 1) La entrada de oxígeno o de aire en el conducto de suministro de acetileno.
- 2) Un retroceso de llama dentro del soplete, mangueras etc.
- 3) El suministro de gas durante y después del retroceso de llama



**Válvulas Check para soplete**

### **Utilización del equipo de soldeo**

a) Conexión de los elementos del equipo. (Utilizando la herramienta correcta)

- 1.- Limpiar e inspeccionar cada uno de los componentes, asegurarse que no hay aceite o grasa en las conexiones de oxígeno.
2. Realizar el barrido de botellas.
3. Montar el equipo de soldeo con las válvulas cerradas, verificando las conexiones antes de abrir ninguna de ellas.

b) Apertura del oxígeno y del acetileno.

La secuencia de operación se realiza con uno de los gases y luego con el otro pero nunca simultáneamente:

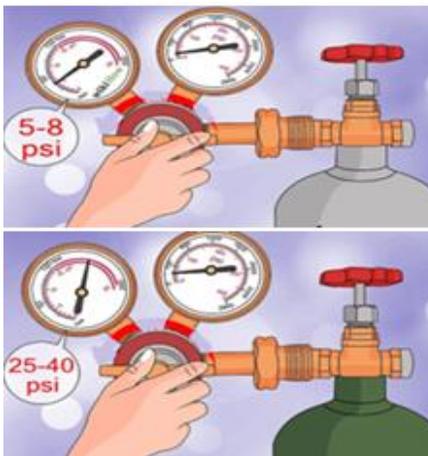
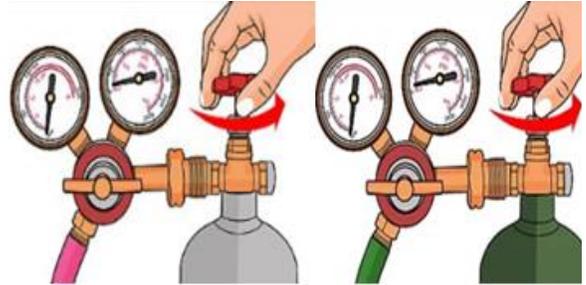
1. Antes de abrir la válvula comprobar que el tornillo de ajuste del regulador este flojo.



## 2. Abrir la válvula del cilindro lentamente.

Preferentemente en el lado opuesto y atrás de los reguladores.

En la de oxígeno totalmente y en la de acetileno un cuarto de vuelta.



## 3. Apretar el tornillo de ajuste en los reguladores hasta obtener la presión requerida.

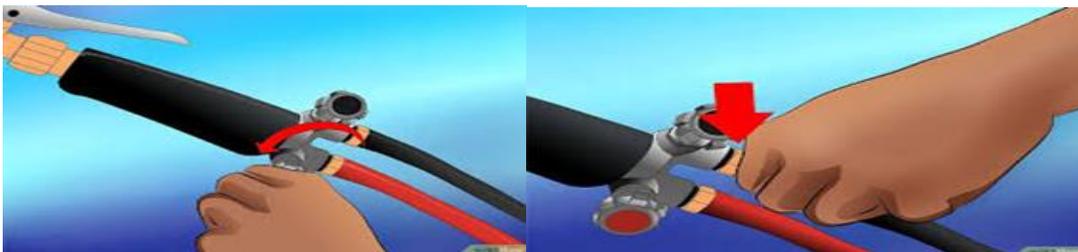
La presión de acetileno no debe superar bajo ninguna circunstancia 1 Kg./cm<sup>2</sup>.

De hecho, ½ Kg en el manómetro de baja presión resulta más que suficiente para la mayoría de las operaciones de corte y soldadura.

La presión del oxígeno generalmente no deberá rebasar los 3 kg/cm<sup>2</sup> de presión en el manómetro de baja presión

4. Abrir válvulas en el soplete.

5. Dejar salir gas durante 2 segundos para compensar y estabilizar presión (se puede omitir si el protocolo interno no lo admite)



## 6.- Flama oxiacetilénica

En la soldadura oxiacetilénica existen cuatro tipos de flamas que produce el soplete, de las cuales solo se utilizan tres, estas flamas son:

**La flama humeante** que no tiene uso alguno ya que produce una temperatura muy baja; es solo la combustión del acetileno, se caracteriza por ser de color amarillo naranja y desprender una gran cantidad de hollín.



**Flama humeante**

### La flama carburante o reductora

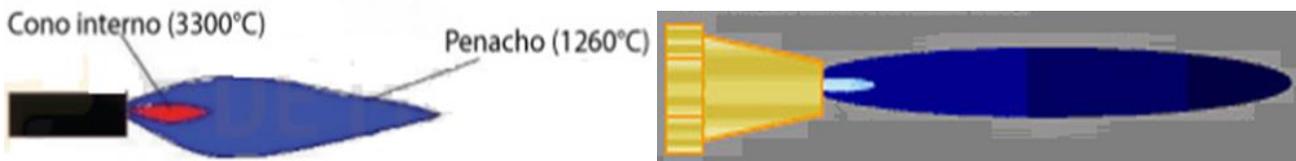
Se caracteriza por tener un cono interior (dardo) de color blanco brillante, una pluma de color blanco azulado producida por el exceso de acetileno y un cono exterior o flama envolvente de color azulado con bordes rojizos. Esta flama tiene mayor proporción de acetileno que de oxígeno y se utiliza para soldar materiales de bajo punto de fusión como el cobre, latón, estaño, aluminio, etc.



**Flama carburante o reductora**

El dardo de la flama es redondo y su longitud se denomina  $x$ , está nos sirve para determinar el tamaño de la "pluma"  $2x$ ,  $3$ , etc.

**La flama normal o neutra** es la de mayor uso, es la más empleada para soldar, también se utiliza en oxicorte. Consta de un cono interior redondeado (dardo) y de un cono exterior o envolvente, la proporción que tiene tanto de oxígeno como de acetileno es aproximadamente la misma.



**Flama normal o neutra**

## La flama oxidante

Consta de un cono interior puntiagudo llamado “dardo” (de dos a tres décimas partes más pequeño que el de la flama normal o neutra) y de un cono exterior o envolvente. Al igual que la flama normal no tiene pluma. La flama oxidante tiene mayor contenido de oxígeno que de acetileno; se utiliza principalmente para calentar debido a su alto poder calorífico, y en algunas ocasiones para soldar materiales como el hierro colado y las aleaciones de zinc.



## Apagado del soplete:

Este debe hacerse cerrando las válvulas del maneral; primero el acetileno y después el oxígeno. Nunca se debe apagar cerrando primero el oxígeno ya que debido a la baja presión (presión negativa) puede quedarse la llama atrapada dentro del soplete.

## Purgado del equipo

1. Cerrar la válvula de acetileno del soplete (4).
2. Cerrar la válvula de oxígeno del soplete (5).
3. Cerrar las válvulas de los cilindros (2).
4. Abrir las válvulas del soplete (4 y 5) Primero acetileno, después oxígeno hasta comprobar que las agujas indicadoras de presión de los reguladores de alta y baja presión (7 y 8) están en cero y entonces cerrarlas.
5. Desenroscar los tornillos de ajuste de presión de los reguladores (3)



## SEGURIDAD E HIGIENE

Tanto los materiales de aporte como los fundentes contienen elementos que sobrecalentados producen humos que pueden ser perjudiciales para la salud.

Por tanto el proceso debe ser:

1. Llevado a cabo en áreas bien ventiladas y evitando la inhalación de humos.
2. Las instalaciones extractoras son recomendadas cuando se adiciona cadmio.
3. Los fundentes pueden originar irritaciones moderadas en la piel y cualquier contacto prolongado debe ser evitado.

Con una práctica correcta de la soldadura fuerte y una adecuada ventilación el riesgo para la salud es mínimo. No obstante buena práctica es ceñirse a la normativa local, en este caso NOM 027 STPS.

## SEGURIDAD CON LA MÁQUINA DE ARCO METALICO PROTEGIDO



PRINCIPIO Y TEMPERATURAS ALCANZADAS.

Es un proceso de soldadura por fusión, la cual se lleva a cabo por la fusión del metal base y un electrodo revestido mediante el calor generado por un arco eléctrico (voltaico) que se establece entre ambos al entrar en contacto.

El electrodo se deposita como metal fundido y queda en forma de cordón de soldadura al solidificarse en la zona de soldadura.

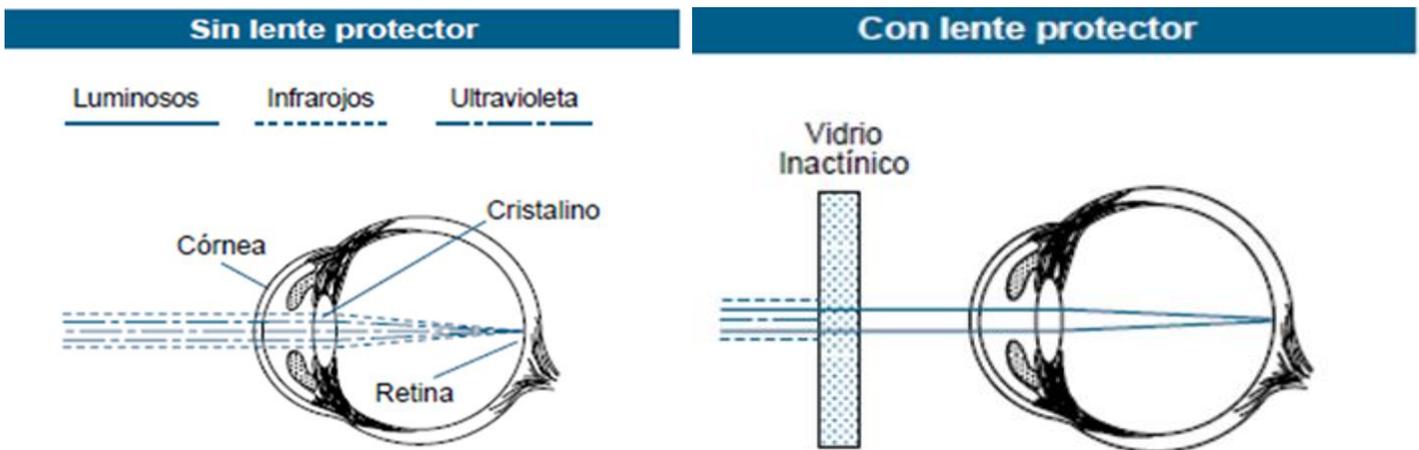
El calor generado por este arco eléctrico (voltaico), produce una temperatura superior a los 5000°C, temperatura suficiente para fundir la mayoría de los metales.

## PROTECCIÓN DE LA VISTA

La protección de la vista es un asunto tan importante que merece consideración aparte. El arco eléctrico que se utiliza como fuente calórica y cuya temperatura alcanza sobre los 4.000° C, desprende radiaciones visibles y no visibles. Dentro de estas últimas, tenemos aquellas de efecto más nocivo como son los rayos ultravioletas e infrarrojos.

El tipo de quemadura que el arco produce en los ojos no es permanente, aunque sí es extremadamente dolorosa.

Su efecto es como “tener arena caliente en los ojos”. Para evitarla, debe utilizarse un lente protector (vidrio inactínico) que ajuste bien y, delante de éste, para su protección, siempre hay que mantener una cubierta de vidrio transparente, la que debe ser sustituida inmediatamente en caso de deteriorarse. A fin de asegurar una completa protección, el lente protector debe poseer la densidad adecuada al proceso e intensidad de corriente utilizada.



## SEGURIDAD AL USAR UNA MAQUINA DE SOLDAR

Antes de usar la máquina de soldar al arco debe guardarse ciertas precauciones, conocer su operación y manejo, así como también los accesorios y herramientas adecuadas.

Para ejecutar el trabajo con facilidad y seguridad, debe observarse ciertas reglas muy simples:



## PRINCIPALES RIESGOS

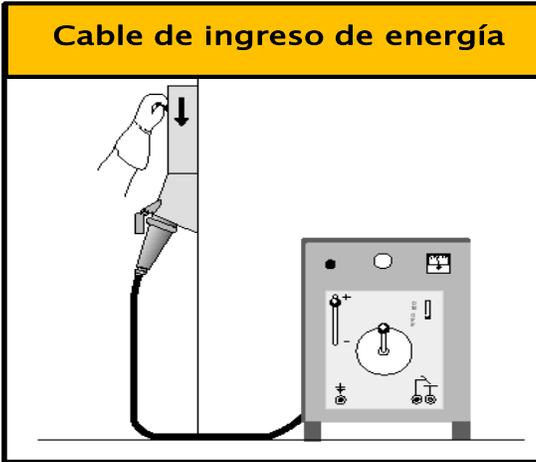
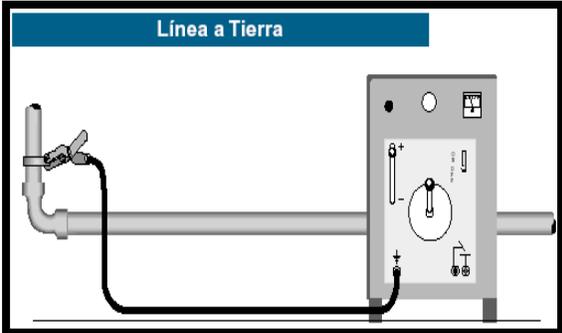
- Contactos eléctricos, directos e indirectos
- Contactos térmicos con puntos calientes
- Inhalación de gases y humos de soldadura
- Exposición a radiaciones (No Ionizantes)
- Proyección de partículas incandescentes (del proceso de soldadura u operaciones auxiliares)
- Posibles exposiciones a atmosferas con deficiencia de oxígeno
- Posturas forzadas, manipulación de cargas
- Riesgos indirectos: Caída de altura, golpes, ruido, etc.,

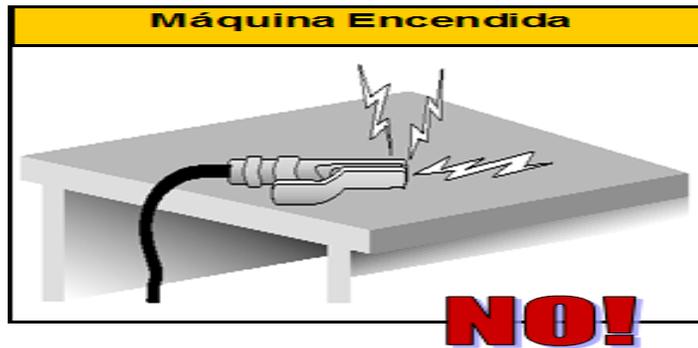
## MAQUINA SOLDADORA (Fuente de Poder)

Circuitos con Corriente:

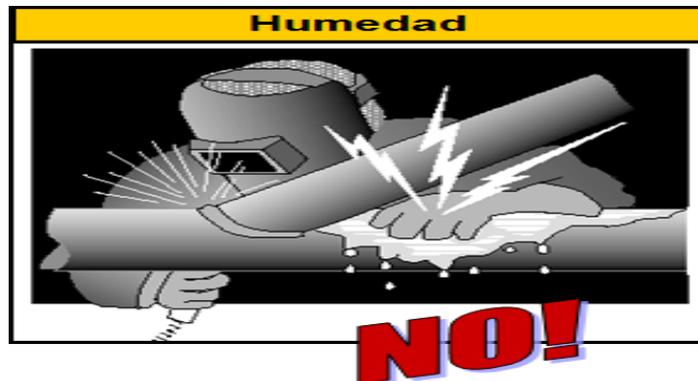
En la mayoría de los talleres el voltaje usado es 220 o 440 volts. El operador debe tener en cuenta el hecho que estos son voltajes altos, capaces de inferir graves lesiones. Por ello es muy importante que ningún trabajo se haga en los cables, interruptores, controles, etc., antes de haber comprobado que la máquina ha sido desconectada de la energía, abriendo el interruptor para desenergizar el circuito. Cualquier inspección en la máquina debe ser hecha cuando el circuito ha sido desenergizado.

## SEGURIDAD CON LA MAQUINA DE SOLDAR

- ✓ No deje la máquina conectada.
  - ✓ Asegure el cable tomacorriente
  - ✓ je el enchufe a la toma de energía ajustando el seguro correspondiente.
  - ✓ Deben contar con su respectiva línea de tierra física.
- 
- ✓ El cable a tierra (-) debe conectarse lo más cerca de la zona donde se va a soldar.
  - ✓ Las áreas de soldadura de arco eléctrico deben encontrarse aisladas visualmente del resto del ambiente de trabajo.
- 
- ✓ Nunca sostenga los dos cables de soldar (+ y -) al mismo tiempo con la máquina encendida.
  - ✓ Apague la máquina antes de hacer reparaciones (aplique Aislamiento de Energía).
  - ✓ Siga las reglas del fabricante sobre operación de interruptores y para hacer ajustes.



- La humedad puede conducir corriente al cuerpo del operador y producir un choque eléctrico.
- Conserve sus manos, vestimenta y lugar de trabajo continuamente secos.



- ✓ No trabaje fuera del taller durante tormenta eléctrica.
- ✓ Proteja de la lluvia las máquinas soldadoras.
- ✓ No suelde sobre recipientes que tengan trazas de sustancias inflamables.



### Para evitar accidentes

- Utilizar solamente soldadores entrenados en operaciones de soldadura, corte, calentamiento o enderezado
- Cerciorarse de que son personas conscientes de los riesgos, y que estén siempre preparadas para actuar en situaciones de emergencia
- Destinar áreas propias para soldadura, corte y procesos similares
- Definir procedimientos de autorización para trabajos en áreas que presenten riesgos de incendio (productos inflamables o transmisión de calor) y espacios cerrados o confinados
- Suministrar equipos de protección personal y supervisar su utilización y
- No rebasar las presiones de oxígeno establecidas en los procedimientos de seguridad para

realizar las actividades de corte con soldadura autógena (demasiada presión de oxígeno puede hacer saltar chispa oxígeno a doble distancia de la normal). Para mayor precisión del contenido de los elementos a que se refieren los incisos del a) al h), es conveniente revisar este apartado de la norma.

### **CONSIDERACIONES FINALES**

El guardia de incendio debe permanecer en servicio activo continuo en el lugar mientras se realiza el trabajo en caliente y durante los treinta minutos posteriores a la terminación del mismo para detectar y extinguir cualquier tipo de fuego.

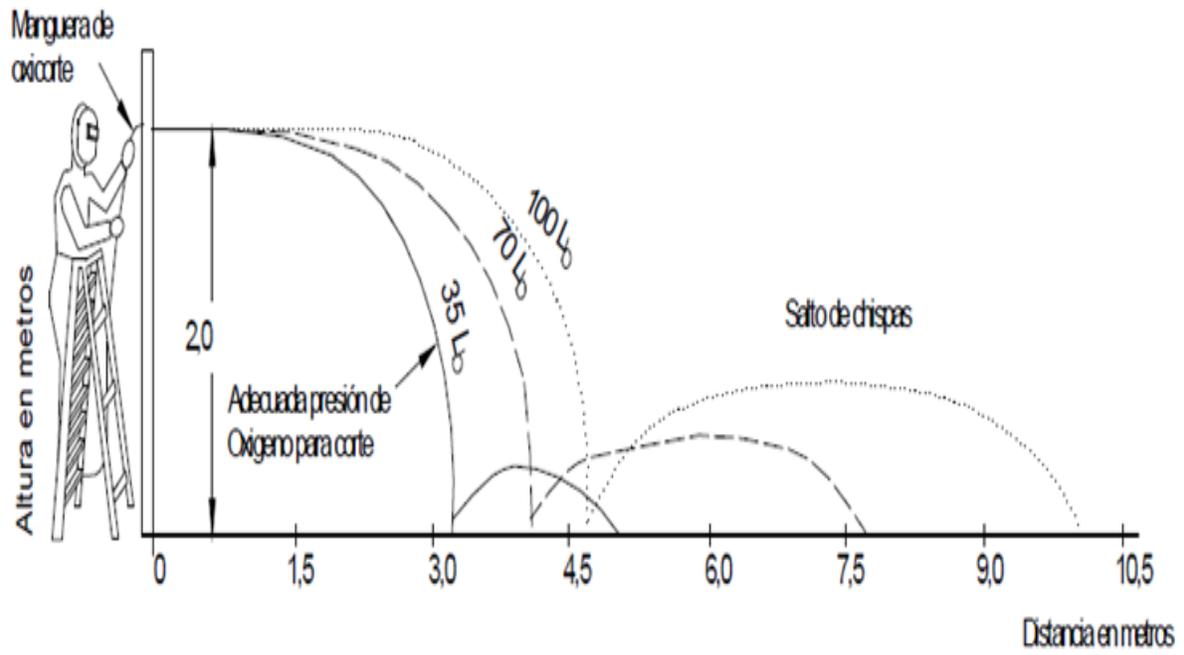
Una vez finalizado este período, el guardia de incendio también deberá inspeccionar el área por lo menos una vez cada treinta minutos para completar un período total de vigilancia de dos horas (120 minutos).

El emisor de permisos debe determinar la duración del período de vigilancia para controlar posibles incendios en función de las condiciones en que se encuentre el área y de la posibilidad de aparición de incendios lentos (por ejemplo debidos a brasas).

Es recomendada una duración total del período de vigilancia de 120 minutos una vez terminado el trabajo.

Dicho período puede reducirse a 30 minutos por cada condición positiva de las que se enumeran a continuación:

- El edificio se encuentra protegido con rociadores automáticos (y están activos).
- En las paredes, pisos, techos o cielorrasos no hay materiales combustibles (es decir, madera, plástico, asfalto/alquitrán, etc.) ni aislaciones combustibles de ningún tipo. Si no está seguro, considere esta condición como negativa.
- Todos los materiales combustibles, entre ellos líquidos inflamables, aserrín combustible, depósitos de aceite o fibras y cualquier otro material combustible, se encuentran, por lo menos, a 11 metros (35 pies) del área de trabajo.



**Distancia segura según NOM 027 STPS**