



# MANUAL DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN CALIENTE



Revisión 2012



## INDICE

1. Propósito
2. Alcance y campo de aplicación
3. Objetivos
  - Objetivo General
  - Objetivos Específicos
4. Referencia Normativa y Legal
5. Definiciones, símbolos, abreviaturas y equivalencias
6. Trabajo Seguro
7. Definiciones y Características de la actividad
  - 7.1 Tipos de Soldadura y Corte
    - Soldadura Oxiacetilénica O Autoenia
    - Soldadura Eléctrica
    - Soldadura por Punto
8. Peligros y Riesgos Presentes en las Labores en Corte y Soldadura
  - Peligros:
  - Riesgos:
9. Medidas Preventivas al Soldar y/o Cortar
  - 9.1. Soldadura Oxiacetilénica O Autoenia
  - 9.2. Soldadura Eléctrica
  - 9.3. Soldadura por Punto
  - 9.4. Seguridad al Soldar en Espacios Reducidos
  - 9.5. Al Final de Cada Trabajo
10. Otras recomendaciones de Seguridad
11. Equipo de Protección Personal
12. Medidas para el manejo de situaciones de Emergencias
13. Primeros Auxilios
14. Entrenamiento
15. Anexos
  - Check List
  - Permiso Trabajo en Caliente



## 1. Propósito

Este manual ha sido elaborado para suministrar información técnica que le permita tanto a los funcionarios de ingeniería y mantenimiento como a contratistas; la aplicación organizada de una serie de procedimientos cuando se ejecuten trabajos en caliente, específicamente trabajos de Corte y Soldadura con el propósito de mantener actividades bajo condiciones seguras y satisfactorias de operación.

Mediante la aplicación de esta herramienta, es posible crear un control más apropiado sobre las actividades de mantenimiento, por lo que se puede lograr la detección oportuna de condiciones anormales de trabajo que puedan llevar a ocasionar accidentes laborales e incluso hasta la muerte.

## 2. Alcance y campo de aplicación

Este manual aplica a todas las labores que se realicen en materia de trabajos en caliente, específicamente en corte y soldadura, dentro de las instalaciones de la Unidad, el cual aplica a toda persona o área que ejecute labores de Ingeniería y Mantenimiento, ya sea funcionario o contratista.

## 3. Objetivos

### Objetivo General

Facilitar una herramienta de seguridad para todas las labores relacionadas con trabajos en caliente, que se realizan por parte de Ingeniería y Mantenimiento en el Área de Salud de Buenos Aires, así como proveedores que realizan estas acciones.

### Objetivos Específicos

Dotar de un manual con aspectos relevantes de seguridad, a aplicar en las labores que tengan contacto con corte y soldadura.

Fortalecer las labores de Seguridad en los procesos de Ingeniería y Mantenimiento de la unidad.

Establecer acciones específicas de Seguridad en las labores con Corte o Soldadura.

## 4. Referencia Normativa y Legal

Seguro Social y su Reglamento.

Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo



Política de Salud Ocupacional de la CCSS

## 5. Definiciones, símbolos, abreviaturas y equivalencias

Salud y Seguridad Ocupacional: Es el conjunto de métodos y técnicas destinadas a la identificación, evaluación, prevención y control de todos aquellos factores de riesgos presentes en el ambiente de trabajo que pueden concretarse en accidente o enfermedad laboral.

Equipo de Protección Personal: destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan afectar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Factor de riesgo (Peligro): Fuente o situación con un potencial de perjuicio en términos de lesiones o enfermedades humanas, daños a la propiedad, daño al ambiente de trabajo o una combinación de ellos.

Espacio Reducido: espacio pequeño o restringido con acceso limitado y poco o nada de movimiento de aire o ventilación.

### **Abreviaturas**

EPP: Equipo de Protección Personal

ANSI: (American National Standards Institute). Instituto Nacional Estadounidense de Estándares, Organismo especializado en elaborar estándares de calidad en materia de Salud ocupacional.

CE: Conformance European, sello que identifica que los productos cumplen con las disposiciones y requisitos esenciales de salud y seguridad emitidos por la Comunidad Europea.

GD: Guante Dieléctrico

## 6. Trabajo Seguro

Para que exista y se aplique la definición de trabajo seguro es importante que exista una identificación de los peligros presentes, herramientas, maquinarias y equipos adecuados para cada actividad, conocimiento de las normas por parte de los funcionarios, una buena organización, una dotación y utilización de EPP's adecuada y oportuna, entre otras variables relevantes.

## 7. Definiciones y Características de la actividad

Se denomina trabajo en caliente a aquellas operaciones de soldadura, corte y amolado que generan fuentes de calor (chispas o llamas abiertas).



La soldadura es un [proceso de fabricación](#) en donde se realiza la unión de dos materiales, (generalmente metales o termoplásticos), usualmente logrado a través de la [coalescencia \(fusión\)](#), en la cual las piezas son soldadas [derritiendo](#) ambas y agregando un material de relleno derretido (metal o plástico), el cual tiene un punto de [fusión](#) menor al de la pieza a soldar, para conseguir un baño de material fundido (el *baño de soldadura*) que, al enfriarse, se convierte en una unión fuerte, y el corte es la técnica de dividir por medio de calor dos materiales.

El soldar y cortar son actividades peligrosas que representan una combinación única de riesgos tanto para la seguridad como para la salud.

**Tipos de Soldadura y Corte** Los principales tipos de soldadura a considerar en el presente manual de procedimientos seguros son:

- Soldadura Oxiacetilénica O Autoenia
- Soldadura Eléctrica
- Soldadura por Punto

## **8. Peligros y Riesgos Presentes en las Labores en Corte y Soldadura**

### **8.1 Peligros:**

El vapor de soldadura, por ser una mezcla de partículas finas y gases.

El calor.

### **8.2 Riesgos:**

Riesgo eléctrico.

Quemaduras por contacto.

Lesiones por las radiaciones infrarrojas y ultravioletas.

Proyecciones de partículas a los ojos.

Humos de soldadura.

Riesgo de incendio.

Riesgo de explosión.

## **9. Medidas Preventivas al Soldar y/o Cortar**

### **9.1 Soldadura Oxiacetilénica O Autoenia**



- Todos los cilindros deben tener tapas o reguladores.
- En las botellas de oxígeno, las válvulas y la reductora de presión deben estar limpias de grasas y aceites.
- No se utilizará nunca oxígeno ni aire para desempolvar o limpiar ropa u otros objetos. No aplicar sobre piel desnuda.
- Las máquinas de soldar, nunca serán situadas debajo del lugar en que se esté efectuando el trabajo, para evitar la caída de chispas y proyecciones sobre las botellas.
- Ante un incendio fortuito en el equipo de soldadura antes de intentar sofocarlo se procederá a cerrar rápidamente las válvulas de alimentación, si es posible.
- Nunca se soldará o cortarán estañones que hayan contenido líquidos o gases inflamables.
- Si la soldadura o el oxicorte es en el interior de un recipiente, el interior deberá estar suficientemente ventilado. Si es preciso realizar trabajos de soldadura en recipientes o canalizaciones que contengan o hayan contenido materiales inflamables, o explosivos, es preciso adoptar medidas especiales: vaciado, limpieza, llenado con agua, etc.
- Las botellas de gases se colocarán y fijarán para mantenerlas siempre en posición vertical, lejos de los focos de calor o llamas.
- Las bocas de los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben apuntar en direcciones opuestas.
- Los cilindros de oxígeno y combustible tienen que almacenarse aparte, lejos de calor y la luz del sol, y solamente en un área seca, bien ventilada y resistente al fuego.
- Para el transporte se utilizará siempre un carro porta-botellas. Transportar las botellas con los grifos cerrados y las caperuzas puestas y deben tener sus válvulas cerradas durante el transporte.
- Las mangueras para la conducción de gas acetileno u otro gas combustible serán de diferente color que las usadas para conducir oxígeno.
- Antes del uso de la instalación se revisará el estado de las mangueras, eliminando aquellas que se encuentren agrietadas o en mal estado.
- Las fugas de gas en manguera o válvulas se buscarán siempre con agua jabonosa y jamás mediante llama.
- Las mangueras y accesorios deben mantenerse en buenas condiciones y revisar regularmente.
- Nunca se estrangulará una manguera para detener temporalmente el flujo de gas, por ejemplo para cambiar un soplete o una boquilla.
- Las mangueras serán, excepto casos anormales, de una sola pieza. La fijación de la manguera sobre los diversos racores se hará inexcusablemente con abrazaderas; se prohíbe el uso de alambre.
- Los sopletes tienen que mantenerse en buenas condiciones y limpiarse regularmente.
- Se debe cerrar las válvulas de los cilindros al terminar el trabajo. Luego deben colocarse las tapas protectoras en su lugar y soltar la presión en los reguladores y mangueras antes de moverse o almacenar los cilindros.
- Los cilindros de gas comprimido, las válvulas, descargadores de presión, y todas las líneas deben revisarse antes, durante y después de los trabajos de soldadura.

## 9.2 Soldadura Eléctrica

- Siempre que se suelde con arco eléctrico, se utilizarán medios adecuados para proteger o aislar al personal de las radiaciones lumínicas. No mirar jamás directamente el arco eléctrico.



- Se deben proteger los ojos de posibles proyecciones al picar o reparar el cordón de soldadura.
- Conectar el equipo según el siguiente orden:
  - a) Los cables en el equipo de soldadura.
  - b) El cable de puesta a tierra en la toma de tierra.
  - c) El cable de masa a la masa
  - d) El cable de alimentación de corriente en los bornes del interruptor, que estará abierto.
  
- Antes de efectuar un cambio de intensidad se debe desconectar el equipo.
- Las conexiones con la máquina deben tener las protecciones necesarias y como mínimo fusibles automáticos así como una buena toma de tierra.
- La superficie exterior de los porta electrodos y los bornes de conexión para circuitos de alimentación de los aparatos de soldadura, deberán estar cuidadosamente dimensionados y aislados.
- Comprobar que los terminales de llegada de corriente no están al descubierto.
- En lugares húmedos, es necesario que la persona se mantenga trabajando aislada sobre una base de madera seca o alfombra aislante.
- No tocar la pinza y apoyarse en la mesa al mismo tiempo.
- No se deben apoyar las piezas sobre suelos sin aislarlas convenientemente de ellos.
- No tocar el electrodo una vez conectado al equipo.
- No introducir jamás el electrodo en agua para enfriarlo. Puede causar un accidente eléctrico.
- Se dispondrá junto al soldador de un recipiente o cubeta resistente al fuego para recoger los cabos de electrodo calientes al objeto de evitar incendios y quemaduras al personal.

### 9.3 Soldadura por Punto

- Se deben proteger los ojos de posibles proyecciones mediante el uso de gafas de protección.
- No se deben de realizar trabajos de soldadura por punto sin los guantes de cuero.
- Vigilar donde caen las chispas o material fundido
- Al interrumpir el trabajo a las horas de comer o fin de jornada, se efectuará una inspección a fondo de la zona de soldadura o corte, para prevenir cualquier posible foco de ignición ocasionado por cabos de electrodo, chispas o proyecciones.
- Se deberá disponer de un extintor tipo CO2, cerca de la maquina de soldar.
- Se procurará no realizar trabajos de soldadura o corte en locales que contengan materias combustibles, inflamables o donde exista riesgo de explosión. No obstante, cuando sea necesario soldar por encima de material combustible, protéjalo con una lona ignífuga.
- Después de soldar en una zona de este tipo, debe quedar vigilancia para cortar posibles focos de incendios.
- El lugar de trabajo debe estar situado en un lugar bien ventilado, con suficiente movimiento de aire para evitar la acumulación de humos tóxicos o las posibles deficiencias de oxígeno.
- Cuando el lugar de trabajo no tenga estas características de ventilación natural será obligatorio soldar con un sistema de ventilación forzada.
- Nunca suelde o corte barriles, tanque o recipientes hasta que estén absolutamente limpios y los haya probado. Cerciórese de que se han eliminado todos los residuos inflamables para evitar una explosión o un incendio.



#### 9.4 Seguridad al Soldar en Espacios Reducidos:

- Todos los trabajadores que realizan labores de corte o soldadura en áreas de espacio reducido, deberán tener capacitación sobre procedimientos de rescate y procedimientos correctos de entrar y salir de un espacio reducido.
- Todo trabajador en espacio reducido debe equiparse con arnés de seguridad, cuerda de vida, y ropa apropiada de protección personal.
- Los cilindros de gas y las fuentes de potencia para soldar deben ubicarse en una posición segura afuera del espacio reducido.
- Un trabajador capacitado debe situarse afuera del espacio reducido y tiene que equiparse con las herramientas apropiadas (incluyendo un extintor), para ayudar o rescatar al trabajador.
- Antes de entrar, todos los espacios reducidos deben examinarse para gases tóxicos, inflamables o explosivos y para el nivel de oxígeno.
- Se debe usar ventilación mecánica y continua y un respirador cuando se están realizando labores de corte y soldadura.
- Todos los tubos, ductos, y líneas de potencia conectadas al espacio que no sea necesarias a la operación se deben desconectar o apagarse.
- Todos los sopletes y otro equipo suministrado por gas u oxígeno deben quitarse del espacio reducido.

#### 9.5 Al Final de Cada Trabajo

- Es importante recoger todo el equipo y herramientas, y transportarlos al área destinada.
- También deben recogerse todos los sobrantes y depositarlos en el centro de acopio designado para tal fin.

### 10. Otras recomendaciones de Seguridad

- Antes de comenzar un trabajo de soldadura, es importante identificar los peligros de ese trabajo en particular.
- Deben solicitarse y mantenerse disponibles las Hojas de Datos de Seguridad (MSDS), para identificar los materiales peligrosos y medidos de prevención de los productos para soldar y cortar.
- Se debe usar ventilación para sacar vapores y gases perjudiciales.
- Al soldar o cortar, es necesario que el usuario del equipo se sitúe de manera que su cabeza no esté en medio de los vapores.
- El soldar o cortar debe llevarse a cabo solamente en áreas libres de materiales combustibles, incluyendo basura, madera, papel, textiles, plásticos, químicos y gases inflamables.
- Nunca deben soldarse contenedores que hayan contenido un material inflamable o combustible salvo que el contenedor se limpie a fondo o se llene con gas inerte (no reactivo).
- Se debe inspeccionar el área antes de irse el área de trabajo.
- Al realizar labores de corte y soldadura no se deben ejecutar labores en una sola posición por largos periodos de tiempo.
- Se debe de mantener el trabajo a un nivel cómodo.
- Las herramientas y materiales deben colocarse convenientemente, y minimizarse las vibraciones.
- Para evitar tropiezos y caídas, las áreas de soldadura y corte se mantendrán libres de equipo, máquinas, cables y mangueras.



## 11. Equipo de Protección Personal

Todo equipo de protección personal, deberá tener las instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPP's ni en el usuario.

- El EPP debe ser de uso personal y obligatorio
- Todo EPP que se utilice debe estar homologado bajo las normas ANSI; OSHA o la CE. No se deberá utilizar ningún equipo que no este homologado.
- Se utilizará calzado de seguridad tipo dieléctrico con puntera reforzada (no metálica).
- Para todo trabajo en espacios reducidos o en alturas superiores a los 1.8 m del nivel del piso, se debe de utilizar obligatoriamente Arnés de Seguridad de cuerpo entero.
- Es obligatoria la utilización siempre de gafas o pantallas de protección facial adecuadas al tipo de soldadura específico o al corte, guantes de cuero, delantal de cuero, calzado dieléctrico de seguridad y polainas.
- Apantallar el área de trabajo aislando, la zona de soldadura con mamparas ignífugas.
- Se utilizarán alfombras aislantes en superficies húmedas cuando esté realizando un trabajo eléctrico.

## 12. Medidas para el manejo de situaciones de Emergencias

- En caso de producirse una quemadura o corte a nivel de piel, debe comunicarse al supervisor de inmediato.
- Nunca se tratará de realizar un procedimiento de emergencia que se desconozca o para lo que no se está entrenado o autorizado.
- Si existe fuego presente en el área de trabajo y es posible controlarlo, se controlará.
- Si alguna persona está en contacto con corriente eléctrica no debe tocarse, será retirado de la fuente de energía eléctrica con objetos que no sean metálicos. Lo más adecuado es identificar el interruptor de poder y desconectarlo.
- Se alejarán a todos los funcionarios de la emergencia presente.
- La jefatura debe ser avisada de inmediato, para que a su vez se avise a las Instituciones correspondientes, sea Bomberos, 911, Instituto Costarricense de Electricidad, u otro que se considere necesario.
- Toda situación de emergencia presentada debe reportarse a la comisión de emergencias local, comisión de salud ocupacional o bien encargado de Salud Ocupacional de la unidad para la investigación correspondiente del accidente.

## 13. Primeros Auxilios

Las medidas básicas que se deben considerar si una persona sufre una quemadura o corte son:

- Si algún trabajador recibe algún tipo de quemadura, será apartado de la fuente de ignición, y si es posible se la quitará la ropa de la zona afectada.
- Chequear el latido del corazón. Si el corazón está detenido y no hay respiración, se debe suministrar respiración cardiopulmonar (RCP) en caso de estar entrenado o comunicarse inmediatamente al consultorio médico de emergencias de la unidad.
- Si la persona está en "shock" debe mantenerse acostada, si la persona está inconsciente, se debe colocar sobre el costado para que cualquier fluido pueda salir



por la boca. Luego se cubrirá a la persona con una manta y se debe mantener caliente.

- Debe coordinarse para que se busque ayuda médica inmediatamente para que se atienda el caso.

#### **14. Entrenamiento**

Un entrenamiento anual deberá programarse para todos los trabajadores de mantenimiento, que incluya:

- Los procesos permitidos,
- Descripción de los procedimientos seguros requeridos cuando se están efectuando trabajos de corte y soldadura.



## 15. Anexos

### Anexo 1. Check List de Evaluación para las Actividades que se realizan con las labores de Corte y/o Soldadura.

Unidad:				Realizado por:	
Sección:					
# de trabajadores expuestos:		Fecha:			
		Sí	No	N/A	Observaciones
1	El personal que realiza los trabajos está cualificado y autorizado para su realización				
2	Los funcionarios cuentan y utilizan calzado de seguridad, dieléctricos.				
3	Están todos los aparatos eléctricos conectados a la toma de tierra				
4	El personal cuenta y utiliza gafas o pantalla de protección facial adecuadas al tipo de soldadura específico o al corte, guantes de cuero, delantal de cuero, calzado dieléctrico de seguridad, y polainas.				
5	Están perfectamente delimitadas las zonas en las que se están realizando tareas. Existe suficiente distancia de seguridad.				
6	El área de seguridad cuenta con un mínimo de 150 cms, al área de trabajo.				
7	El personal en los trabajos a alturas superiores o en espacios reducidos, a los 180 cms del nivel del piso, utiliza Equipo de protección contra caídas.				
8	El local presenta riesgo de incendio y explosión al existir sustancias susceptibles de inflamarse o explotar				
9	Todo enchufe de las herramientas mecánicas cuentan con interruptor de circuito de Fallo a Tierra.				
10	El acceso a tableros y cajas eléctricas, se encuentra libres.				
11	Las botellas de oxígeno, las válvulas y la reductora de presión deben estar limpias de grasas y aceites				
12	Se ubican las máquinas de soldar debajo del lugar en que se este efectuando el trabajo				
13	Los cilindros de gases se colocan y fijan en posición vertical, lejos de los focos de calor o llamas.				
14	Se utilizará siempre un carro porta-cilindros.				
15	Las mangueras para la conducción de gas acetileno u otro gas combustible son de diferente color que las usadas para conducir oxígeno.				
16	Las mangueras y accesorios se mantienen en buenas condiciones				
17	Se cuenta con un extintor tipo CO2, cerca de la maquina de soldar				
18	Para los trabajos en espacio reducido se mantienen los cilindros de gas y las fuentes de potencia para soldar ubicadas en una posición segura afuera del espacio reducido.				
19	Se cuenta con un funcionario capacitado afuera del espacio reducido y con las herramientas apropiadas (incluyendo un extintor), para ayudar o rescatar al trabajador				



20	Se observan condiciones de Orden y Limpieza en las áreas de trabajo.				
21	Se cuentan con las Hojas de Datos de Seguridad (MSDS).				



**Anexo 2. Permiso Trabajo Caliente  
(Tiene validez por 8 horas máximo)**

Hay un método alternativo que no produzca chispas o requiera el uso de llama abierta **Si / No**  
 Hay una lugar alternativo para hacer este trabajo **Si / No**

Si alguna de estas preguntas es afirmativa el trabajo en caliente no se realiza

Señor/Empresa/Contratista: \_\_\_\_\_

<input type="checkbox"/>	<b>PERMISO DE TRABAJO CALIENTE</b>	<b>Lugar de Trabajo</b>	<b>Fecha:</b>
<input type="checkbox"/>	<b>PERMISO ÁREA DESINADA</b>		<b>Hora Inicio</b>
<input type="checkbox"/>	<b>AREA DE ALTO RIESGO</b>		<b>Hora Fin</b>
Descripción del trabajo que se va a realizar			
<hr/>			
<b>Precauciones Generales</b>			
<input type="checkbox"/>	Rociadores en servicios	<input type="checkbox"/>	Combustibles e inflamables que no se pueden mover
<input type="checkbox"/>	Equipo de Soldadura y Corte en buen estado	<input type="checkbox"/>	Deben protegerse con mantas ignífugas
<input type="checkbox"/>	Equipo de Soldadura eléctrica adecuadamente aterrizada	<input type="checkbox"/>	Se han cubierto todos los orificios de paredes y pisos con cubierta antifuego
<input type="checkbox"/>	Vigilancia de fuego necesario por 30 minutos después de terminado el trabajo	<input type="checkbox"/>	Cobertores suspendidos para recolectar todas las chispas que se genera.
<input type="checkbox"/>	Pisos barridos y limpios	<input type="checkbox"/>	Equipo de combate de incendios (extintor cargado)
<input type="checkbox"/>	Pisos combustibles mojados, con arena húmeda, mantas, ignífugas o láminas de metal	<input type="checkbox"/>	Requiere vigilancia de fuego por más de 30 minutos, especifique _____
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>Precauciones Especiales</b>			
<input type="checkbox"/>	Mangueras contra incendio preparadas	<input type="checkbox"/>	Cobertores suspendidos para recolectar todas las chispas que se generan.
<input type="checkbox"/>	Mamparas negro mate material ignífugo	<input type="checkbox"/>	Equipo de combate de incendio (extintor cargado 20 lbs)
<input type="checkbox"/>	Área humedecida	<input type="checkbox"/>	Otros:
<input type="checkbox"/>	Radio de seguridad de 11 metros despejados de materiales inflamables y combustibles		
<input type="checkbox"/>	Otros:		
<b>Departamento y persona que realizará el trabajo</b>			Fecha
<b>Nombre</b>	<b>/</b>	<b>Dpto.</b>	<b>Firma</b>
<b>Supervisor área afectada</b>			Hora:
<b>Nombre</b>	<b>/</b>	<b>Dpto.</b>	<b>Firma</b>
<b>Vigilante de fuego</b>			Fecha
<b>Nombre</b>	<b>/</b>	<b>Dpto.</b>	<b>Firma</b>
<b>Persona que aprueba el permiso</b>			Hora:
<b>Nombre</b>	<b>/</b>	<b>Dpto.</b>	<b>Firma</b>
			Hora:
El vigilante de fuego, no debe tener otra responsabilidad que vigilar el área durante TODO el tiempo que dure el trabajo en caliente, incluyendo el tiempo de almuerzo, descansos o paros y permanecer 30 minutos después de completar el trabajo en caliente (por lo menos durante el tiempo que indica el permiso)			
<b>Aprobación adicionales para Áreas de Alto Riesgo</b>			
<b>Encargado Ingeniería y Mantenimiento</b>	Nombre		Firma
<b>Encargado Seguridad Salud Ocupac</b>	Nombre		Firma