

Los Peligros Relacionados con la Soldadura



**Programa
de Trabajo**

Contenido

Introducción	1
Peligros a la Salud Relacionados con la Soldadura	1
Gases y Vapores.....	1
Calor.....	2
Luz Visible y Radiaciones Ultravioletas e Infrarrojas	2
Soldadura por Rayo de Electrones y Rayo Láser.....	2
Ruido.....	3
Lesiones Musculoesqueléticas	3
Los Peligros para la Seguridad Relacionados con la Soldadura	3
Peligros Eléctricos	3
Incendios y Explosiones	3
Maquinaria Peligrosa	3
Tropiezos y Caídas.....	4
Espacios Reducidos o Limitados	4
Gases Comprimidos	4
Cómo Reducir los Peligros Relacionados con la Soldadura	5
Controles de Ingeniería y Prácticas de Trabajo.....	5
Equipo de Protección Personal	6
Monitoreo del Aire	6
Monitoreo Médico	6
Capacitación	6
Requisitos de OSHA	6
Límites de Exposición	7
Etiquetas y Otra Información	7
Señales.....	7
Operaciones de Soldadura, Corte, y Soldadura con Latón	7



Introducción

El soldar, cortar, y soldar con latón son actividades peligrosas que representan una combinación única de riesgos tanto para la seguridad como para la salud a los empleados en muchas industrias. Proteger a los empleados cuando desempeñan operaciones de soldadura depende de entender los peligros involucrados y las medidas apropiadas para poder controlarlos. El control de los peligros relacionados con la soldadura incluye evitar las lesiones a los ojos, usar protección respiratoria, ventilación del área de trabajo, usar ropa protectora, y contar con equipo seguro para usar.

Soldar es un método que une piezas de metal usando calor, presión o ambas cosas. Existen más de 80 diferentes tipos de procesos asociados con la soldadura. Algunos de los tipos más comunes para soldar incluyen: soldadura al arco, el cual incluye el soldar con varilla (Shielded Metal Arc Welding – SMAW, por su nombre y siglas en inglés), la soldadura al arco en atmósfera de gases de blindaje (Metal Inert Gas – MIG, por su nombre y siglas en inglés), y con arco de tungsteno (Tungsten Inert Gas – TIG, por su nombre y siglas en inglés), la soldadura al arco con plasma (Plasma Arc Welding-PAW, por su nombre y siglas en inglés), y la soldadura al arco sumergido (Submerged Arc Welding – SAW, por su nombre y siglas en inglés). Otros procesos de soldadura pueden usar gas oxiacetilénico, corriente eléctrica, láseres, rayos de electrones, fricción, ultrasonidos, reacciones químicas, calor de gases combustibles, y robots.

Cortar consiste en calentar el metal con una llama y dirigir una corriente de oxígeno puro a lo largo de la línea que se va a cortar.

Soldar con latón involucra un metal de relleno o una aleación (una combinación de metales), el cual tiene un punto de fusión más bajo que el de las piezas metálicas que se van a unir. Los materiales de relleno, tales como el plomo y el cadmio, pueden ser muy tóxicos.

Peligros a la Salud Relacionados con la Soldadura

Gases y Vapores

El “humor” de la soldadura es una mezcla de partículas muy finas (vapores) y gases. Muchas de las sustancias en el humor de la soldadura, tales como el cromo, níquel, arsénico, asbesto, manganeso, sílice, berilio, cadmio, óxidos de nitrógeno, fosgeno, acroleína, compuestos de flúor, monóxido de carbono, cobalto, cobre, plomo, ozono, selenio, y cinc pueden ser sumamente tóxicos.

Por lo general, los vapores y gases provienen de:

- el material de base que se está soldado o el material de relleno que se utiliza;
- los revestimientos y pinturas en el metal que se está soldado, o los revestimientos que cubren el electrodo;
- gases de protección suministrados por los cilindros;
- reacciones químicas que son el resultado de la acción de luz ultravioleta del arco, y el calor;
- el proceso y los materiales usados; y
- contaminantes en el aire, tales como los vapores de los limpiadores y desengrasantes.

Los efectos a la salud causados por las exposiciones a la soldadura varían ampliamente porque los vapores pueden contener muchas sustancias diferentes que se sabe de antemano que son dañinas, dependiendo de los factores enlistados anteriormente. Los componentes individuales del humor de la soldadura pueden afectar muchas partes del cuerpo, incluyendo los pulmones, el corazón, los riñones y el sistema nervioso central. Los soldadores que fuman pueden tener un mayor riesgo de sufrir problemas de salud que los soldadores que no fuman, aunque todos los soldadores están en riesgo.

La exposición al humor de la soldadura puede tener efectos a corto y largo plazo en la salud.

Efectos a la Salud a Corto Plazo

- La exposición a gases metálicos (tales como cinc, magnesio, cobre, y óxido de cobre) pueden causar fiebre de los humos metálicos. Los síntomas de la fiebre de los humos metálicos pueden ocurrir de 4 a 12 horas después de estado expuesto, e incluye escalofríos, sed, fiebre, dolores musculares, dolor en el pecho, tos, dificultad para respirar, cansancio, náusea, y un sabor metálico en la boca.
- El humor de la soldadura también puede irritar los ojos, la nariz, el pecho, y las vías respiratorias, y causar tos, dificultad para respirar, falta de aliento, bronquitis, edema pulmonar (líquido en los pulmones) y neumonitis (inflamación de los pulmones). Efectos gastrointestinales, tales como náusea, pérdida de apetito, vómitos, calambres, y digestión lenta también han sido asociados con la soldadura.

- Algunos componentes de los vapores de la soldadura, tal como el cadmio, pueden ser fatales en poco tiempo. Los gases secundarios que son despedidos por el proceso de la soldadura también pueden ser extremadamente peligrosos. Por ejemplo, la radiación ultravioleta que es despedida al momento de soldar reacciona con el oxígeno y el nitrógeno en el aire para formar ozono y óxidos de nitrógeno. Estos gases son mortales en dosis altas, y pueden causar irritación en la nariz y la garganta, así como enfermedades serias de los pulmones.
- Los rayos ultravioletas que son despedidos al momento de soldar también pueden reaccionar con disolventes de hidrocarburos clorados para formar gas fosgeno. Incluso una cantidad muy pequeña de fosgeno puede ser mortal. Los primeros síntomas de la exposición, tal como mareos, escalofríos, y tos usualmente tardan de cinco a seis horas en aparecer. La soldadura al arco nunca debe realizarse dentro de 200 pies de disolventes o equipo para quitar grasa.

Efectos a la Salud a Largo Plazo

- Estudios han demostrado que los soldadores tienen un mayor riesgo de cáncer del pulmón, y posiblemente cáncer de la laringe y de las vías urinarias. Estos resultados no son sorprendentes en vista de las grandes cantidades de sustancias tóxicas en el humo de la soldadura, incluyendo a los agentes causantes de cáncer tales como el cadmio, níquel, berilio, cromo y arsénico.
- Los soldadores también pueden experimentar una variedad de problemas respiratorios crónicos, incluyendo bronquitis, asma, neumonía, enfisema, neumoconiosis (se refiere a enfermedades relacionadas con el polvo), capacidad disminuida de los pulmones, silicosis causada por la exposición al sílice), y siderosis, la cual es una enfermedad relacionada con el polvo causada por polvo de óxido de hierro en los pulmones.
- Otros problemas de salud que al parecer están relacionados con la soldadura incluyen: enfermedades del corazón, enfermedades de la piel, pérdida de audición, gastritis crónica (inflamación del estómago), gastroduodenitis (Inflamación del estómago e intestino delgado), y úlceras del estómago e intestino delgado. Los soldadores que están expuestos a metales pesados, tales como el cromo y el níquel también han experimentado daño a los riñones.
- La soldadura también representa riesgos reproductivos para los soldadores. Los estudios han demostrado que el trabajo de soldadura ha tenido efectos adversos en la calidad del esperma, la concepción, y los embarazos entre los soldadores o sus cónyuges. Las posibles causas incluyen exposición a metales tales como el aluminio, cromo, níquel, cadmio, hierro, manganeso y cobre; así como gases tales como nitrosos y ozono; calor; y radiación ionizante usada para inspeccionar las juntas.

- Los soldadores que desempeñan trabajos de soldadura o cortan en superficies cubiertas con aislamiento de asbesto corren el riesgo de contraer asbestosis, cáncer del pulmón, mesotelioma y otras enfermedades relacionadas con los asbestos. Los empleados deben ser capacitados y se le debe proporcionar el equipo protector apropiado antes de soldar cerca de material que contenga asbestos.

Calor

- Las chispas y el calor intenso al momento de soldar pueden causar quemaduras. El contacto con escoria caliente, astillas de metal, chispas y electrodos calientes pueden causar quemaduras y lesiones a los ojos.
- La exposición excesiva al calor puede resultar en estrés por el calor o insolación. Los soldadores deben estar conscientes de los síntomas, tales como cansancio, mareos, pérdida del apetito, náusea, dolor abdominal, e irritabilidad. La ventilación, los protectores, los descansos y tomar abundante agua fría protegerá a los trabajadores de los peligros relacionados con el calor.

Luz Visible, Radiación Ultravioleta e Infrarroja

- La luz intensa asociada con el soldar al arco puede causar daños a la retina del ojo, mientras que la radiación infrarroja puede dañar la córnea y resultar en la formación de cataratas.
- La invisible luz ultravioleta (UV) del arco puede causar “ojo de arco” o “flash del soldador,” inclusive hasta después de una breve exposición (menos de un minuto). Los síntomas de ojo de arco usualmente ocurren después de muchas horas de haber estado expuesto a luz ultravioleta, e incluyen una sensación de arena o basuritas en el ojo, visión borrosa, dolor intenso, ojos llorosos, ardor, y dolor de cabeza.
- El arco puede reflejarse de materiales alrededor y quemar a los compañeros que están trabajando cerca. Aproximadamente la mitad de las lesiones de flash del soldador ocurren a compañeros quienes no están soldando. Los soldadores y cortadores que trabajan continuamente cerca de radiaciones ultravioletas sin la protección adecuada pueden sufrir daño permanente a los ojos.
- La exposición a la luz ultravioleta también puede causar quemaduras a la piel parecidas a las quemaduras causadas por el sol, y aumentar el riesgo de cáncer de la piel del trabajador.

Soldadura por Rayo de Electrones y Rayo Láser

- La soldadura con rayo láser utiliza un rayo concentrado de luz para alcanzar soldaduras muy precisas. El rayo en sí o el reflejo del rayo puede causar ceguera si golpea los ojos.
- La soldadura por rayo de electrones utiliza un rayo

concentrado de electrones para producir soldaduras de alta precisión y profunda penetración y los rayos X son producidos como producto secundario. La exposición prolongada a los rayos X podría causar cáncer y la exposición a corto plazo a niveles altos puede causar enfermedad por radiación (los síntomas incluyen náusea, debilidad, pérdida de cabello, quemaduras en la piel o la disminución de la función de los órganos). Los altos voltajes necesarios también representan un peligro eléctrico.

Ruido

- La exposición a ruidos fuertes puede dañar permanentemente la audición de los soldadores. El ruido también causa estrés y aumentada la presión arterial, y puede contribuir a enfermedades del corazón. Trabajar en ambientes con mucho ruido por largos períodos de tiempo puede hacer que los trabajadores se sientan cansados, nerviosos e irritables.
- El Estándar de Ruido de OSHA, Código 29 de las Regulaciones Federales (29 Code of Federal Regulations – CFR, por su nombre y siglas en inglés) 1910.95, requiere que su empleador evalúe los niveles de ruido para determinar la exposición de los empleados. Si el promedio del nivel de ruido sobrepasa los 85 decibelios por más de 8 horas, los empleadores deben proporcionarles a los empleados una opción gratis de protección para los oídos y exámenes anuales de audición.

Lesiones Musculoesqueléticas

Los soldadores tienen una alta incidencia de quejas musculoesqueléticas, incluyendo lesiones de la espalda, dolor de hombros, tendinitis, reducción de fuerza muscular, síndrome de túnel carpiano, síndrome de Raynaud (también conocido como síndrome de dedo blanco) y enfermedades de las coyunturas en las rodillas. Las posturas al trabajar (especialmente el soldar arriba de la cabeza, las vibraciones, y levantar cosas pesadas) pueden todas contribuir a estas afecciones. Estos problemas se pueden prevenir al aplicar las siguientes técnicas correctas para levantar objetos:

- no trabaje en una sola posición por largos períodos de tiempo,
- mantenga el trabajo a una altura cómoda,
- use un reposapiés cuando esté de pie por largos períodos de tiempo,
- guarde las herramientas y materiales en lugares que sean fáciles de acceder, y
- minimice las vibraciones.

Los Peligros para la Seguridad Relacionados con la Soldadura

Peligros eléctricos

Aunque la soldadura por lo general utiliza voltajes bajos, todavía existe un peligro de descargas eléctricas. Las condiciones ambientales, tal como áreas mojadas o espacios reducidos pueden aumentar las probabilidades de una descarga. Las caídas y otros accidentes pueden resultar de hasta una descarga pequeña; daño cerebral y la muerte pueden resultar de una descarga grande.

Los guantes secos deben siempre usarse para protegerse en contra de las descargas eléctricas. El soldador también debe usar zapatos con suela de goma y debe utilizar una capa aislante, tal como una tabla seca o un tapete de goma, para protegerse en las superficies que pueden conducir electricidad.

La pieza que se está soldando y el armazón de todas las máquinas eléctricas tienen que tener conexión a tierra. El aislamiento en el porta electrodo y los cables eléctricos deben mantenerse secos y en buenas condiciones. Los electrodos no deben cambiarse sin usar guantes, con guantes mojados, o mientras está parado sobre pisos mojados o superficies que tengan conexión a tierra.

Incendios y Explosiones

El calor intenso y las chispas que son producidas al soldar, o la llama de soldar, pueden causar incendios o explosiones si es que hay materiales inflamables o combustibles en el área.

El soldar o cortar debe llevarse a cabo solamente en áreas libres de materiales combustibles, tales como basura, madera, papel, textiles, plásticos, químicos, y polvos, líquidos y gases inflamables (los vapores pueden esparcirse varios cientos de pies). Aquellos que no puedan eliminarse deben ser cubiertos con un material ajustado que sea resistente al fuego. Las puertas, ventanas, grietas y otras aberturas deben ser tapadas.

Nunca intente soldar contenedores que hayan contenido un material inflamable o combustible al menos que el contenedor sea limpiado completamente o sea llenado con un gas inerte (no reactivo). Puede haber explosiones, incendios o escapes de vapores tóxicos. Los contenedores con contenido desconocido deben considerarse inflamables o combustibles.

Se debe llevar a cabo una inspección de incendios antes de dejar el área de trabajo y dentro de 30 minutos de haber terminado la operación. Se deben tener extintores de fuego cerca.

Maquinaria Peligrosa

Todas las máquinas en el área con partes en movimiento deben ser protegidas para prevenir que el cabello, dedos, o ropa del trabajador sean atrapados en la máquina.

Al reparar una maquinaria con soldadura, la energía debe ser desconectada, bloqueada, y también debe ser etiquetada para que dicha maquinaria no pueda encenderse accidentalmente.

Tropiezos y Caídas

Para prevenir los tropiezos y las caídas, mantenga las áreas de soldadura libres de equipo, máquinas, cables y mangueras, y use líneas o barandas de seguridad.

Espacios Reducidos o Limitados

Es peligroso soldar en cualquier área pequeña o restringida con acceso limitado y con poco o nada de movimiento de aire o ventilación. La ventilación adecuada es esencial para trabajar en los espacios reducidos o limitados. Concentraciones peligrosas de humos y gases tóxicos pueden acumularse rápidamente en los espacios pequeños. La inconsciencia o la muerte debido a asfixia puede resultar rápidamente ya que los procesos de la soldadura pueden agotar o desplazar el oxígeno en el aire. Las altas concentraciones de algunos humos y gases también pueden ser muy explosivas. Los siguientes reglamentos se aplican:

- Todos los empleados que pudieran entrar a áreas peligrosas de manera regular o en casos de emergencia deben estar capacitados sobre los procedimientos de rescate, equipos de respiración autónomos, el uso del equipo de seguridad, y los procedimientos apropiados para entrar y salir de un espacio reducido o limitado.
- El empleado que está dentro del espacio reducido o limitado debe estar equipado con un arnés de seguridad, una cuerda de vida, y ropa apropiada de protección personal, incluyendo un equipo de respiración autónomo (nunca use un respirador purificador de aire).
- Los cilindros de gas y las fuentes de energía para soldar deben estar ubicadas en una posición segura afuera del espacio reducido o limitado.
- Un empleado capacitado debe estar situado afuera del espacio reducido o limitado para monitorear y debe estar equiparse con las herramientas apropiadas (incluyendo un extintor de fuegos y equipo de protección personal), para ayudar o rescatar al empleado que está adentro del espacio reducido o limitado, en caso de ser necesario. Si el empleado que monitorea nota cualquier indicación de intoxicación o disminución de atención del empleado que está adentro, el empleado debe ser removido del área inmediatamente.
- Todos los espacios reducidos o limitados deben ser examinados antes de entrar para gases tóxicos, inflamables o explosivos y para el nivel de oxígeno. Podría ser necesario el monitoreo continuo del aire durante la soldadura. Ningún empleado puede entrar a un espacio reducido o limitado donde el porcentaje de oxígeno es menos del 19.5 por ciento, al menos que el empleado esté equipado con un respirador con suministro de aire.
- Nunca use oxígeno para ventilación.
- Use ventilación mecánica continua y un respirador siempre

que esté soldando o realizando cortes termales en un espacio reducido o limitado.

- Todos los tubos, ductos, y líneas de energía que están conectados al espacio, pero que no son necesarios para la operación, deben ser desconectados o apagados. Todas las válvulas e interruptores deben ser cerrados y etiquetados para que no puedan encendidos accidentalmente.
- Todos los sopletes y otro equipo que es suministrado por gas u oxígeno que no son necesarios deben ser removidos del espacio reducido.

Gases Comprimidos

Soldar con gas y cortar con soplete usa un gas combustible y oxígeno para producir calor para soldar. Para la soldadura con gas de alta presión, tanto el oxígeno como el gas combustible (acetileno, hidrógeno, propano) que son suministrados al soplete son almacenados en cilindros de alta presión.

El uso de cilindros de gas comprimido representa peligros especiales para el soldador. El acetileno es muy explosivo. Debe usarse solamente con la ventilación adecuada y con un programa de detección de fugas. El oxígeno por sí sólo no quemará o explotará. Sin embargo, en concentraciones altas de oxígeno, sin embargo, muchos materiales (incluso aquellos que son difíciles de quemar en el aire, tales como el polvo normal, grasa, o aceite) se quemarán o explotarán fácilmente. Siga estas reglas cuando use gases comprimidos.

- Todos los cilindros deben tener tapas o reguladores.
- Solamente los reguladores de presión diseñados para el gas siendo usado debe ponerse en los cilindros.
- Los cilindros de gas comprimido, todas las válvulas descargadoras de presión, y todas las líneas deben ser revisadas antes y durante las operaciones de soldadura.
- Los sopletes deben mantenerse en buenas condiciones y limpiarse regularmente.
- Las mangueras y accesorios deben mantenerse en buenas condiciones y revisarse regularmente.
- Los cilindros deben almacenarse verticalmente de manera que no se caigan.
- Los cilindros de oxígeno y combustible deben almacenarse aparte, lejos de calor y la luz del sol, y solamente en un área seca, bien ventilada, y resistente al fuego que esté a por lo menos 20 pies de distancia de materiales inflamables, tales como pintura, aceite o disolventes.
- Tenga en cuenta las detonaciones y retrocesos de la llama que usualmente son causados por equipo defectuoso o que se opera incorrectamente. Si sucede un retroceso de llama, cierre las válvulas del soplete, primero el oxígeno y después el gas combustible; cierre las válvulas de los

cilindros de oxígeno y gas combustible; enfríe el soplete con agua, y revise el equipo para daños, particularmente en la boquilla. Para prevenir los retrocesos de la llama, use el procedimiento correcto de encendido; asegúrese que el soplete tenga válvulas de una sola vía cargadas con resorte para prevenir un retroceso de gas por las mangueras; use la presión correcta y el tamaño correcto de boquilla para el trabajo; y mantenga el equipo en buenas condiciones.

- Cierre las válvulas de los cilindros al terminar el trabajo. Ponga las tapas protectoras en su lugar y suelte la presión en los reguladores y mangueras antes de mover o almacenar los cilindros.

Cómo Reducir los Peligros Relacionados con la Soldadura

Antes de comenzar un trabajo de soldadura, es importante identificar los peligros de ese trabajo en particular. Los peligros dependerán del tipo de soldadura, los materiales (tal como metales, bases, revestimientos, electrodos), y las condiciones ambientales, al aire libre o en un espacio reducido o limitado.

Pida Hojas de Datos de Seguridad (Safety Data Sheets – SDS, por su nombre y siglas en inglés) para identificar los materiales peligrosos que son usados en los productos de soldar y cortar, y los vapores que pueden ser generados. Los empleados deben saber qué es lo que van a soldar antes de comenzar. Algunos vapores, tales como aquellos que son despedidos al soldar una superficie cadmiada, pueden ser fatales en corto tiempo.

Después de identificar el peligro(s), se pueden implementar los métodos de control que sean apropiados.

Controles de Ingeniería y Prácticas de Trabajo

Use materiales menos peligrosos, como la soldadura de plata sin cadmio y los electrodos libres de asbestos, guantes, y agarraderas.

Se debe usar ventilación para sacar vapores y gases perjudiciales. La ventilación de escape local, la cual saca los vapores y gases en el punto de origen, es el método más efectivo. Esto se puede ser proporcionado por un recinto parcial, tal como una mesa de trabajo ventilada, o con campanas ubicadas tan cerca como sea posible al punto de soldar. Los sistemas de ventilación deben ser limpiados y darles mantenimiento regularmente. La ventilación general utiliza los respiraderos del techo, puertas y ventanas abiertas, ventiladores en el techo, o ventiladores en el piso para mover el aire por toda el área de trabajo. Esto no es tan eficiente como la ventilación de escape local, y podría simplemente dispersar los químicos alrededor del área de trabajo. Sin embargo, la ventilación general puede ayudar a complementar la ventilación de escape local.

Para los procesos de soldar al arco con gases de blindaje, los escapes locales pueden ser proporcionados mediante una

pistola de extracción, la cual puede reducir hasta un 70 por ciento que el trabajador sea expuesto a las emisiones de la soldadura.

Las campanas y los ductos deben construirse de materiales que sean resistentes al fuego.

Use barreras para proteger a otras personas en el área de trabajo de la luz, calor, y salpicaduras del arco de soldar.

Las cabinas de soldar deben ser pintadas con un acabado mate que no refleje la luz ultravioleta, tales como los acabados que contienen dióxido de titanio u óxido de cinc.

Las barreras acústicas entre el trabajador y la fuente de ruido pueden ser usadas para reducir los niveles de ruido. Otra posibilidad sería encerrar completamente la maquinaria o el proceso.

Modifique el proceso o siga prácticas seguras de trabajo para que los peligros sean eliminados:

- No soldar partes que han sido pintadas o revestidas. De ser posible, quite todo el revestimiento de las superficies antes de soldar.
- Use una mesa de agua debajo del arco de plasma para reducir los niveles de vapores y ruido.
- Muela las partes en vez de cortarlas con el arco de aire.
- Utilice el proceso de sub-arco para minimizar la luz y los vapores creados por un arco visible.
- Al soldar o cortar, colóquese de manera que su cabeza no esté en los vapores.
- Quite todos los materiales inflamables o combustibles que estén cerca antes de encender un arco o una llama.
- Asegúrese que todo el equipo se mantenga de forma apropiada, por ejemplo, reemplace el aislamiento y las mangueras que estén desgastadas.
- Las áreas para soldar deben mantenerse libres de equipo y máquinas que podrían causar tropiezos o caídas.
- Usted puede minimizar la producción de vapores de soldadura usando el mínimo amperaje aceptable y posicionando el electrodo de manera perpendicular y tan cerca como sea posible a la superficie de trabajo.
- El soldar al arco nunca debe desempeñarse dentro de 200 pies de distancia de disolventes o de equipo para desengrasar.

Todos los procesos de soldadura por rayo de electrones deben estar encerrados y protegidos con plomo u otros materiales adecuados para prevenir la exposición a los rayos X. Todas las puertas, portillas, y otras aberturas deben tener sellos apropiados y deben ser inspeccionados periódicamente para

evitar fugas de rayos X. Los operadores deben usar placas para detectar la exposición accidental a la radiación. Los altos voltajes requeridos también representan un peligro eléctrico.

Equipo de Protección Personal

El Equipo de Protección Personal (Personal Protective Equipment – PPE, por su nombre y siglas en inglés) siempre debe usarse junto con, pero nunca en vez de, controles de ingeniería y prácticas seguras de trabajo.

Protección para los ojos debe ser usada para todas las operaciones de soldadura para proteger los ojos de luz intensa, calor, luz ultravioleta, y chispas que vuelan por el aire. Para la mejor protección, use máscaras o cascos y gafas protectoras. Para evitar que la escoria o partículas entren a los ojos cuando se quite la máscara, incline la cabeza hacia adelante y mantenga los ojos cerrados. Cuando se desempeña soldadura por rayo láser, se debe usar protección especial para los ojos, y se debe tener cuidado con cualquier superficie que sea reflectante debido a que tanto el rayo original como el que es reflejado son extremadamente peligrosos.

Los cascos de soldar, gafas protectoras, u otros protectores para los ojos deben tener placas filtrantes o lentes especiales para los empleados que están expuestos a los procesos de soldar o cortar al arco y cuando desempeñan soldadura autógena (oxyfuel gas welding, por su nombre en inglés). La Subsección Q de la 29 CFR 1910 de OSHA requiere que los trabajadores que desempeñan trabajos de soldadura o corte estén protegidos con lentes o placas filtrantes.

La ropa protectora que se debe usar durante la soldadura (por soldadores y trabajadores que estén cerca) incluye:

- guantes de puño largo resistentes al fuego
- botas con punta de acero
- delantal de piel
- máscara
- overoles resistentes al fuego
- gafas de seguridad
- cascos, y
- chaparreras o botas altas.

La ropa protectora debe estar hecha de lana, la cual no se enciende con facilidad, o de telas de algodón con tratamiento especial. Las mangas y cuellos deben mantenerse abrochados y los pantalones y camisas no deben tener puños. Capas y cascos también pueden ser requeridos.

Los empleados deben usar cascos de soldar, con lentes filtrantes apropiados, y no placas sostenidas en la mano. Al soldar arriba de la cabeza, se debe usar protección adicional, tal

como capas resistentes al fuego para los hombros, delantales, capas para la cabeza, chaparreras y overoles. Tapones para los oídos deben usarse cuando existe la posibilidad de que chispas o salpicaduras calientes entren a los oídos.

Debido a que los soldadores trabajan con materiales altamente tóxicos, se deben proporcionar casilleros (lockers, por su nombre en inglés) para guardar la ropa de trabajo aparte de la ropa normal. Protectores para los oídos deben usarse mientras se desempeñan trabajos ruidosos, tales como el cortar con arco de aire y al moler.

Los respiradores deben ser específicos para el trabajo y deben ser ajustados, limpiados, guardados y darles el mantenimiento de acuerdo con el estándar para respiradores de OSHA. Además, los trabajadores deben recibir capacitación sobre cómo usar los respiradores apropiadamente. El Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (National Institute for Occupational Safety and Health – NIOSH, por su nombre y siglas en inglés) recomienda que los respiradores sean usados cada vez que un carcinógeno (agente que causa cáncer) esté presente en cualquier concentración detectable, o si cualquier otra condición podría presentar un peligro inmediato a la vida o a la salud. Un equipo de respiración autónomo debe ser usado al soldar en espacios reducidos o limitados debido a que el soldar podría reducir la concentración de oxígeno en el aire.

Monitoreo del Aire

Se debe realizar un monitoreo rutinario del aire para determinar los niveles de ruido y materiales peligrosos en el área de soldar.

Monitoreo Médico

Debido a que las emisiones de la soldadura son tan peligrosas, NIOSH recomienda que todos los trabajadores que pudieran estar expuestos a los procesos de la soldadura reciban exámenes médicos por lo menos una vez al año. El médico debe examinar los pulmones, la piel los ojos, el corazón, y la audición, llevar a cabo cualquier otro examen que sea apropiado.

Capacitación

Todos los soldadores deben recibir capacitación sobre el uso seguro del equipo y los procesos, prácticas seguras de trabajo y procedimientos de emergencia.

Requisitos de OSHA

OSHA tiene estándares que cubren muchos aspectos del trabajo de soldadura, incluyendo la seguridad al soldar, el soldar en espacios reducidos o limitados, el manejo de gases comprimidos, la seguridad con los incendios y con la electricidad, la ventilación, el equipo protector, y la capacitación para el empleado. Insista en condiciones seguras de trabajo antes de soldar.

Límites de Exposición

No existe un estándar de OSHA que trate los vapores totales de la soldadura, pero OSHA sí impone estándares para los componentes individuales de los vapores de la soldadura. Se debe proporcionar ventilación local o general para mantener la exposición a vapores, gases o polvos tóxicos por debajo del límite permisible de exposición de OSHA.

Sin embargo, NIOSH ha concluido que los soldadores pueden resultar perjudicados por los vapores de la soldadura aun cuando las concentraciones de los componentes individuales están muy por debajo de los límites permisibles de exposición de OSHA. NIOSH recomienda que las emisiones de la soldadura sean reducidas a las concentraciones más bajas posibles al usar lo último en controles de ingeniería y prácticas de trabajo.

Etiquetas y Otra Información

Bajo el 29 CFR 1910.252 (c)(1)(iv)(A), todos los contenedores de metal de relleno, electrodos, y materiales fundentes deben tener etiquetas de advertencia que alertan al soldador que el soldar produce vapores y gases peligrosos. Los metales de base que contienen o que tienen revestimientos de materiales tóxicos, tales como pintura, plomo o mercurio, también deben estar claramente etiquetados. Los materiales de soldar que contienen carcinógenos (agentes que causan cáncer) deben tener una etiqueta de advertencia que indique que los gases del material pueden causar cáncer.

El empleador también debe guardar las hojas de datos de seguridad (SDS) para todos estos materiales peligrosos, y poner esta información a disposición de todos los trabajadores que estén expuestos. Las hojas de datos de seguridad deben contener información sobre los ingredientes químicos, los productos de descomposición peligrosa de la soldadura, procedimientos de manejo seguro, medidas de protección, procedimientos de primeros auxilios, y los efectos a la salud del material de soldadura.

Señales

El estándar de OSHA para las señales y etiquetas (29 CFR 1910.145) requiere que se usen señales para advertir a los empleados sobre los peligros que podrían conducir a lesiones accidentales. Las señales deben ser puestas a la vista en las áreas de soldadura para advertir a los empleados sobre los peligros de exposición, y para que sirva como un recordatorio de lo necesario que es el equipo de protección. Las señales también deben notificar a todos los empleados en el área que las lesiones a los ojos podrían ocurrir si se observa directamente al arco de la soldadura.

Requisitos para Soldar, Cortar, y Soldar con Latón

Los requisitos específicos para asegurar la seguridad de las operaciones de soldadura y corte se cubren bajo el 29 CFR 1910.252. A continuación se presentan algunos de los requisitos

seleccionados del estándar:

- Los cilindros de gas comprimido deben mantenerse alejados de radiadores y otras fuentes de calor y tienen que almacenarse verticalmente en un lugar ventilado y seco por lo menos 20 pies de distancia de materiales que sean altamente combustibles, tal como el aceite. Los cilindros deben mantenerse alejados de elevadores, escaleras u otros espacios donde puedan caerse o ser dañados.
- Los sistemas de tubería deben ser examinados y comprobar que sean impermeables a gases 1.5 veces la presión máxima de operación, y deben ser purgados completamente con aire antes de ser puestos en servicio. Los sistemas de tubería en servicio deben estar protegidos con aparatos de descompresión.
- Las mangueras que tengan fugas, quemaduras, áreas desgastadas u otros defectos deben ser reparadas o reemplazadas.
- Los cortadores y soldadores deben tener la capacitación adecuada para el funcionamiento seguro de su equipo y el uso seguro del proceso.
- El soldador debe estar encerrado en una cabina individual, o estar rodeado por pantallas no combustibles, que estén pintadas con un acabado de baja reflectividad tal como el óxido de cinc o el negro de humo, para absorber las radiaciones ultravioletas. Otras personas que se encuentran junto al área de soldar deben protegerse con pantallas no combustibles o resistentes al fuego o deben usar gafas protectoras apropiadas. Las cabinas o pantallas deben permitir la circulación de aire al nivel del piso para asegurar una ventilación apropiada.
- Todos los peligros móviles en los alrededores de las operaciones de soldadura deben ser llevadas a un lugar seguro. Si no se pueden remover todos los peligros de incendio, se deben usar barreras para contener el calor, las chispas y la escoria.
- Equipo adecuado para extinguir incendios debe mantenerse listo para usarse inmediatamente.
- Se requieren vigilantes cada vez que se realicen trabajos de soldadura en un lugar donde pudiera surgir un incendio grande. Un vigilante contra incendios debe mantenerse al menos ½ hora después de haber terminado las operaciones de soldadura para detectar y extinguir posibles incendios lentos.
- No se podrá llevar a cabo ningún trabajo de soldar, cortar u otro trabajo caliente en los bidones, barriles, tanques u otros contenedores usados hasta que hayan sido limpiado completamente. Se recomienda también una purga con un gas inerte.
- Protección para los ojos debe ser usada durante todos los

trabajos de soldar o cortar al arco, soldar con gas, cortar con oxígeno, soldar a resistencia o soldar con latón. El grado correcto de tinte debe ser seleccionado.

- Cuando un soldador entra a un espacio reducido o limitado por una boca de alcantarilla u otra abertura pequeña, un ayudante con un procedimiento de rescate ya planeado debe ser puesto en la parte de afuera para observar al soldador a toda hora y para poner en marcha la operación de rescate, en caso de ser necesario.
- Se requiere ventilación especial o respiradores para los espacios reducidos o limitados para los compuestos de limpieza cuando se encuentran compuestos de flúor, cinc, plomo, berilio, cadmio y mercurio y cuando se corte acero inoxidable.
- Etiquetas de advertencia son requeridas para todos los metales de relleno y los fundentes que contienen compuestos de flúor (fluoruros).

A menos que se indique lo contrario, este documento fue producido por la División de Compensación para Trabajadores (Division of Workers' Compensation – DWC, por su nombre y siglas en inglés) utilizando información de personal especialista en el tema, entidades gubernamentales u otras fuentes autorizadas. Se considera exacto al momento de su publicación."

Para obtener más publicaciones gratuitas de seguridad y salud de DWC, visite el sitio web de TDI en www.tdi.texas.gov/wc/safety/videoresources/index.html.

DWC ofrece una biblioteca con préstamos gratuitos de materiales audiovisuales de seguridad ocupacional y de salud. Llame al (800) 252-7031, opción 2, para obtener más información o visite el sitio web de TDI en www.tdi.texas.gov/wc/safety/videoresources/avcatalog.html.

La Sección de Seguridad en el Área de Trabajo de DWC: (800) 252-7031, opción 2, o en resourcecenter@tdi.texas.gov.