

**PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-027-STPS-2000
, SOLDADURA Y CORTE-CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE, PARA QUEDAR COMO PROY-NOM-027-STPS-2006, ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE-CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

JOSE I. VILLANUEVA LAGAR, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, con fundamento en los artículos 512 de la Ley Federal del Trabajo; 4o. del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo; 1o., 38 fracciones III y IV, 40 fracción VII, 44 primer y tercer párrafos, 47 fracción I, y 51 primer párrafo de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; y en el Acuerdo por el que se establecen la organización y reglas de operación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2006, me permito ordenar la publicación en ese órgano informativo del Gobierno Federal, del Proyecto de modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-027-STPS-2000, Soldadura y corte-Condicion de seguridad e higiene, para quedar como PROY-NOM-027-STPS-2006, Actividades de soldadura y corte-Condicion de seguridad e higiene, aprobado por dicho Comité el 27 de junio de 2006 en su sexta sesión ordinaria.

El presente Proyecto se publica a efecto de que los interesados dentro de los 60 días naturales siguientes a la fecha de publicación, presenten comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, en sus oficinas sitas en Valencia número 36, 2o. piso, colonia Insurgentes Mixcoac, Delegación Benito Juárez, código postal 03920, teléfono 30003200, extensión 3247, fax 55 63 92 42, correo electrónico: dgst@stps.gob.mx.

Durante el plazo mencionado en el párrafo anterior, la Manifestación de Impacto Regulatorio que sirvió de base para la elaboración del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana estará a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los treinta y un días del mes de enero de dos mil ocho.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, **José I. Villanueva Lagar**.- Rúbrica.

PREFACIO

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social, dentro del marco legal y de sus atribuciones de normalización, ha elaborado el Proyecto de modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-027-STPS-2000, Soldadura y corte-Condicion de seguridad e higiene, para quedar como PROY-NOM-027-STPS-2006, Actividades de soldadura y corte-Condicion de seguridad e higiene, para mejorar y facilitar su aplicación y con ello contribuir en la disminución y prevención de los riesgos de trabajo derivados de las actividades de soldadura y corte, además de fortalecer el marco normativo en materia de seguridad y salud en el trabajo.

El proyecto de modificación actualiza los términos que se emplean en el contenido de la norma vigente, precisa los requisitos relativos al programa de actividades de soldadura y corte, a su procedimiento de seguridad, así como al procedimiento de rescate de un trabajador accidentado durante este tipo de actividades en áreas peligrosas.

También se adicionan dos guías de referencia sobre la identificación del riesgo, según el proceso de soldadura utilizado, y sobre las acciones concretas en las actividades de soldadura y corte, e incluye un ejemplo para describir los saltos de chispas que se producen a doble distancia de la normal cuando existe un exceso de presión de oxígeno.

Finalmente, el proyecto incorpora el procedimiento para la evaluación de la conformidad que se debe aplicar para evaluar el grado de cumplimiento con la norma, lo que da certeza jurídica a los particulares en los procesos de inspección y verificación en los centros de trabajo.

En la elaboración del proyecto de modificación a la Norma Oficial Mexicana vigente, participaron representantes de las dependencias, organismos, instituciones y empresas que a continuación se indican:

STPS

Por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, la Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo y la Dirección General de Inspección Federal del Trabajo.

Coordinación de Vinculación del Instituto Politécnico Nacional.

Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Plantel Azcapotzalco, del Instituto Politécnico Nacional.

Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía del Instituto Politécnico Nacional.

Cámara Nacional de la Industria del Hierro y el Acero.

Instituto Mexicano del Seguro Social.

Aga Gas, S.A. de C.V.

INDICE

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Obligaciones del patrón
6. Obligaciones de los trabajadores
7. Análisis de riesgos potenciales
8. Condiciones de seguridad e higiene durante las actividades de soldadura y corte
9. Requisitos del programa de actividades de soldadura y corte
10. Requisitos del procedimiento de seguridad
11. Requisitos del procedimiento de rescate de un trabajador accidentado durante las actividades de soldadura y corte en: alturas, sótanos, subterráneos, espacios confinados o en recipientes donde existan polvos, gases o vapores inflamables o explosivos
12. Unidades de verificación
13. Procedimiento para la evaluación de la conformidad
 Apéndice A Dictamen de la unidad de verificación
14. Vigilancia
15. Bibliografía
16. Concordancia con normas internacionales
 Guía de referencia I. Identificación del riesgo según el proceso de soldadura utilizado.
 Guía de referencia II. Acciones concretas en las actividades de soldadura y corte.

1. Objetivo

Establecer condiciones de seguridad e higiene en el centro de trabajo para prevenir riesgos de trabajo a las personas potencialmente expuestas durante las actividades de soldadura y corte.

2. Campo de aplicación

Esta Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo donde se realicen actividades de soldadura y corte.

3. Referencias

Para la correcta interpretación de esta Norma, deben consultarse las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes o las normas que las sustituyan:

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

NOM-022-STPS-1999, Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene.

NOM-025-STPS-1999, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

NOM-026-STPS-1998, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones eléctricas (utilización).

4. Definiciones

Para efectos de esta Norma se establecen las definiciones siguientes:

4.1 Accidente de trabajo: es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste. Para esta norma el accidente de trayecto no tiene efecto.

4.2 Actividades de soldadura y corte: son todos aquellos procesos y procedimientos que se desarrollan de manera permanente, provisional o en caso de mantenimiento a nivel de piso, altura, sótano, espacio confinado o en recipientes que contengan o hayan contenido residuos inflamables o explosivos para que el trabajador realice la unión, separación o perforación de metales.

4.3 Análisis de riesgo potencial: es la determinación de las condiciones inseguras en el equipo, materiales base, de aporte, gases combustibles que se emplean para soldar o cortar, áreas de trabajo, tiempo de exposición, equipo de protección personal y concentración de contaminantes, o la falta de capacitación del soldador que conducen a accidentes o enfermedades de trabajo durante la actividad de soldadura o corte, y que conlleven a causar daños a la salud y vida de trabajadores, a terceros o bien al centro de trabajo.

4.4 Area de trabajo: es el lugar específico en donde se llevan a cabo las actividades de soldadura y corte.

4.5 Atmósfera explosiva: es la concentración ambiental de las sustancias químicas peligrosas, que se encuentra entre los límites inferior y superior de inflamabilidad.

4.6 Atmósfera no respirable: es el medio ambiente laboral con deficiencia o exceso de oxígeno, esto es, con menos de 19.5% o más del 23.5% de oxígeno en la atmósfera del ambiente laboral.

4.7 Autoridad del trabajo; autoridad laboral: son las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, que realicen funciones de inspección en materia de seguridad e higiene en el trabajo, y las correspondientes de las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas.

4.8 Autorización: es el acto mediante el cual el patrón, o una persona designada por éste, permite por escrito que un trabajador capacitado realice trabajos de soldadura y corte, en un área no designada específicamente para la realización de estas actividades.

4.9 Careta de protección: es el equipo de protección personal usado en las actividades de soldadura o corte, que sirve para proteger los ojos, la cara y el cuello del trabajador contra la radiación ultravioleta, infrarroja y visible, y de quemaduras por salpicaduras de cualquier material que sea expulsado al soldar o cortar.

4.10 Caseta de soldar: es un recinto destinado para realizar actividades de soldadura y corte, que permite proteger a terceros de quemaduras y radiación.

4.11 Cilindro: es un contenedor portátil cilíndrico que se usa para transportar y almacenar gases comprimidos utilizados en las actividades de soldadura y corte.

4.12 Corte: es la actividad por medio de la cual se separa un material metálico, al fundir un área específica por medio del calor del arco que se establece entre el electrodo y el material base, o por la reacción química del oxígeno y el gas combustible con el metal base.

4.13 Enfermedad del trabajo: es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios. Serán consideradas, en todo caso, enfermedades de trabajo, las consignadas en la Tabla del artículo 513 de la Ley Federal del Trabajo.

4.14 Escoria: es un material sólido no metálico proveniente del revestimiento del electrodo o de algún material extraño, que queda atrapado en el metal de la soldadura o entre éste y el metal base, al momento de soldar o cortar por cualquier proceso de soldadura.

4.15 Espacio confinado: es un lugar lo suficientemente amplio, con ventilación natural deficiente, configurado de tal manera que una persona puede en su interior desempeñar una tarea asignada, que tiene medios limitados o restringidos para su acceso o salida, que no está diseñado para ser ocupado por una persona en forma continua y en el cual se realizan trabajos específicos ocasionalmente.

4.16 Fuente de ignición: es cualquier chispa, escoria o material con características tales que puedan, en combinación con cantidades adecuadas de comburente o combustible, ser factores de riesgo de incendio o explosión.

STPS

4.17 Gases combustibles: son gases que generalmente en combinación con el oxígeno, son usados para el proceso de soldadura o corte. Algunos de ellos son: el acetileno, el gas natural, el hidrógeno, el propano, el propadieno-metilacetileno estabilizado, y otros combustibles sintéticos e hidrocarburos.

4.18 Mampara: es un cancel o biombo portátil, que sirve para proteger de radiaciones, chispas o material incandescente a terceros, en las actividades de soldadura y corte.

4.19 Material base: es aquel material que va a ser soldado o cortado por cualquier proceso de soldadura o corte.

4.20 Material de consumo: son todos aquellos medios que se acoplan a los equipos de soldadura y corte y que sufren deterioro durante su uso, éstos pueden ser sopletes, mangueras, conectores, boquillas y unidades de alimentación de alambre, entre otras.

4.21 Material resistente al fuego: es todo aquel material que no es combustible y que sujeto a la acción del fuego, no arde ni genera humos o vapores tóxicos, ni falla mecánicamente por un periodo de al menos dos horas, según los esfuerzos a los que es sometido.

4.22 Radiación ultravioleta: es una forma de radiación electromagnética de longitud de onda más corta que la de la luz visible (desde 1 nm hasta 400 nm), producida por las actividades de soldadura y corte, cuyo poder de penetración por un tiempo prolongado ocasiona lesiones irreversibles a la retina y excita la producción de melanina protectora de las capas de la piel.

4.23 Riesgos de trabajo: son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo de su trabajo.

4.24 Soldadura: es la coalescencia localizada de metales, producida por el calentamiento de los materiales metálicos a una temperatura apropiada, con o sin aplicación de presión y con o sin empleo de material de aporte para la unión.

5. Obligaciones del patrón

5.1 Mostrar a la autoridad de trabajo, cuando ésta así lo solicite, los documentos que la presente Norma le obligue a elaborar o poseer.

5.2 Elaborar el análisis de riesgos potenciales para las actividades de soldadura y corte que se desarrollen en el centro de trabajo, de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 7 y adoptar las condiciones de seguridad correspondientes, de conformidad con lo que establece el Capítulo 8.

5.3 Informar a través de carteles, folletos, guías y de forma verbal a los trabajadores que realicen actividades de soldadura y corte sobre los riesgos a los que se exponen al realizar esta actividad; en este caso debe darse la información por lo menos dos veces al año y registrar en una bitácora nombre y firma de los trabajadores que recibieron la información, así como la fecha, tema y persona que proporcionó la información de los riesgos a la salud y a la vida de los trabajadores que desarrollan actividades de soldadura o corte.

5.4 Elaborar el programa para las actividades de soldadura y corte de conformidad con lo que se establece en el apartado 9.1 de la presente Norma. Adicionalmente, debe incluir los procedimientos y controles específicos establecidos en el apartado 9.2, en caso de contar con áreas de trabajo, espacios confinados, procesos (provisionales o en caso de mantenimiento) o recipientes donde existan polvos, gases o vapores inflamables o explosivos que representen peligro para los trabajadores.

5.5 Elaborar los procedimientos de seguridad e higiene para que sean aplicados por los trabajadores que desarrollan actividades de soldadura y corte de conformidad con lo que se establece en el Capítulo 10 de la presente Norma.

5.6 Capacitar y adiestrar al menos una vez por año a los trabajadores que desarrollan actividades de soldadura y corte, y al supervisor que vigila la aplicación de los procedimientos de seguridad, tomando como base los procedimientos de seguridad e higiene incluidos en el programa de soldadura y corte a que se refiere el Capítulo 9 de la presente Norma.

5.7 Establecer controles específicos para las actividades de soldadura y corte que se realicen en recipientes, espacios confinados o subterráneos y en donde existan polvos, gases o vapores inflamables o explosivos que representen peligro para los trabajadores, de conformidad con el Capítulo 7, inciso h).

5.8 Autorizar por escrito a los trabajadores que realicen actividades de soldadura y corte en áreas de riesgo como: espacios confinados, alturas, sótanos, subterráneos, áreas controladas con presencia de sustancias inflamables o explosivas y aquellas no designadas específicamente para estas actividades.

5.9 Supervisar que las actividades de soldadura y corte en lugares peligrosos (alturas, espacios confinados, sótanos, subterráneos, áreas controladas con presencia de sustancias inflamables o explosivas, otros) se realicen en condiciones de seguridad e higiene.

5.10 Contar con un procedimiento de rescate para alturas, sótanos, subterráneos, espacios confinados o en recipientes donde existan polvos, gases o vapores inflamables o explosivos de conformidad con el Capítulo 11.

5.11 Asignar, capacitar y adiestrar al personal en los procedimientos de rescate, al menos una vez por año, de conformidad con el Capítulo 11.

5.12 Contar con equipo y materiales de protección para realizar el rescate de los trabajadores accidentados en alturas, subterráneos o espacios confinados.

5.13 Capacitar, adiestrar y autorizar a los trabajadores para dar el mantenimiento preventivo y, en su caso, correctivo, al equipo y maquinaria utilizada en las actividades de soldadura y corte del centro de trabajo.

5.14 Proporcionar a los trabajadores el equipo de protección personal de acuerdo al resultado del análisis de riesgos potenciales, que debe incluir al menos el considerado en el Capítulo 8, inciso c), y capacitarlos sobre su uso, mantenimiento y reemplazo.

5.15 Someter a exámenes médicos específicos a los trabajadores que realicen actividades de soldadura y corte, según lo establezcan las normas oficiales mexicanas que al respecto emite la Secretaría de Salud. En caso de no existir normatividad de la Secretaría de Salud, el médico de la empresa determinará el contenido de los exámenes médicos que se realizarán con una periodicidad de al menos una vez cada doce meses, y la vigilancia a la salud que se deba aplicar, mismos que quedarán asentados en el expediente médico que, para tal efecto, se tenga del trabajador.

5.16 Contar con los procedimientos que permitan brindar la atención a un posible accidentado durante las actividades de soldadura y corte. Cuando asigne personal para proporcionar los primeros auxilios, debe capacitarlo y adiestrarlo en esta materia, al menos una vez por año.

5.17 Contar con un botiquín de primeros auxilios en el área donde se desarrollen actividades de soldadura y corte, en el que se deben incluir los materiales de curación que se requieran de conformidad con el análisis de riesgos potenciales.

5.18 Cuando las actividades de soldadura y corte en el centro de trabajo sean realizadas por personal externo al mismo, el patrón de dicho centro de trabajo es responsable de vigilar que los trabajadores externos contratados para tal efecto cumplan con lo establecido en el Capítulo 5 de la presente Norma.

6. Obligaciones de los trabajadores

6.1 Participar en la capacitación proporcionada por el patrón.

6.2 Desarrollar sus actividades de acuerdo a los procedimientos contenidos en el programa específico de seguridad e higiene, y a las condiciones de seguridad e higiene establecidas en esta Norma.

6.3 Utilizar el equipo de protección personal de acuerdo a las instrucciones de uso y mantenimiento proporcionadas por el patrón.

6.4 Realizar las actividades de soldadura y corte si cuenta con la capacitación y, en su caso, con la autorización correspondiente.

6.5 Someterse a los exámenes médicos específicos que el patrón indique para valorar su estado de salud al menos cada doce meses.

7. Análisis de riesgos potenciales

El análisis de riesgos potenciales debe contener al menos lo siguiente:

- a)** La identificación de los procesos y áreas de trabajo en donde se lleven a cabo las actividades de soldadura o corte;
- b)** La relación de los equipos, materiales base, materiales de aporte y gases combustibles que se emplean para soldar o cortar;
- c)** La determinación de las condiciones peligrosas, incluyendo las emergencias que se puedan presentar en el equipo o maquinaria que se utilice (ejemplo: fuga de gases comprimidos en el procedimiento de soldadura y corte);
- d)** La determinación de los agentes químicos y físicos que se produzcan y que generen contaminación en el medio ambiente laboral;
- e)** El tipo de riesgo al que se enfrentan los trabajadores (directo o indirecto) y el tiempo de exposición;
- f)** Un listado de los daños a la salud con la relación causa efecto como consecuencia de la exposición a humos, vapores, radiaciones no ionizantes (infrarroja, ultravioleta y la luz brillante, entre otras), ruido, descargas eléctricas, cambios bruscos de temperatura, explosiones o atmósferas no respirables. Ver ejemplo en la guía de referencia i;

STPS

- g) La identificación de las partes del cuerpo que requieren protección para evitar daños a la salud de los soldadores o cortadores;
- h) Los medios de control para minimizar o eliminar el riesgo en:
 - 1) El trabajador (equipo de protección personal que se requiere para controlar la exposición de los soldadores);
 - 2) Las áreas de trabajo (ventilación natural o artificial, por ejemplo extractores de aire), la protección que se requiere para evitar daños a terceros, para controlar los conatos de incendio que puedan presentarse o para controlar la presencia de agentes químicos, entre otros, y
 - 3) En caso de accidente, el listado del contenido mínimo del botiquín de primeros auxilios. En caso de requerirse, los equipos y materiales para aplicar los procedimientos de rescate en alturas, subterráneos o espacios confinados, de conformidad con el capítulo 11;
- i) El equipo de soldadura y corte;
- j) La identificación de áreas con atmósferas no respirables, y
- k) La necesidad de aplicar procedimientos de rescate en alturas, subterráneos o espacios confinados, conforme al Capítulo 11.

8. Condiciones de seguridad e higiene durante las actividades de soldadura y corte

- a) Contar con un extintor tipo ABC y capacidad necesaria, de acuerdo al análisis de riesgos potenciales, en un radio no mayor a 7 metros, en el área donde se desarrollen las actividades de soldadura y corte;
- b) Contar con casetas de soldar o con mamparas para delimitar las áreas en donde se realicen actividades de soldadura o corte;
- c) Utilizar, al menos, el siguiente equipo de protección personal conforme al proceso de soldadura o corte que se emplee: caretas o lentes con sombra de soldador, protección facial, capuchas (monjas), respirador para humos, peto (mandil), guantes para soldador, polainas, mangas y zapatos de seguridad;
- d) Revisar que los equipos y elementos de seguridad acoplados a los cilindros que contengan gases combustibles estén en condiciones de funcionamiento. Para tal efecto, los resultados de la revisión se deben registrar en una bitácora donde se precise el número de serie, lote, marca y modelo de los equipos y elementos de acoplamiento, así como el estado que presentan en lo que se refiere a su hermeticidad y limpieza (libre de grasa);
- e) Prohibir la utilización de reguladores de presión reconstruidos;
- f) Aplicar los procedimientos de seguridad que incluyan las medidas necesarias para impedir daños al personal expuesto, y las acciones que se deben aplicar antes, durante y después en los equipos o áreas donde se realizarán las actividades de soldadura y corte;
- g) Colocar señales, avisos, candados o etiquetas de seguridad, de acuerdo a lo establecido en la NOM-004-STPS-1999 y en la NOM-026-STPS-1998 en las instalaciones eléctricas que proporcionen energía a los equipos de soldadura y corte, y restringir el paso a las áreas en las que se realizan las actividades de soldadura y corte, y
- h) Contar con ventilación natural o artificial antes y durante las actividades de soldadura y corte en las áreas de trabajo.

9. Requisitos del programa de actividades de soldadura y corte

9.1 Se debe contar con un programa de actividades de soldadura y corte que al menos incluya:

- a) Actividad de soldadura y corte (permanente o temporal);
- b) Procedimiento de soldadura y corte;
- c) Tipo de riesgo;
- d) Procedimiento de seguridad;
- e) Procedimiento de autorización y persona(s) que autoriza(n), según sea el caso;
- f) Fecha de autorización;
- g) Duración o periodo;

- h) Area de trabajo, y
- i) Nombre del personal que supervisará al trabajador que realizará las actividades de soldadura y corte conforme a los procedimientos establecidos.

9.2 Contar con un programa de actividades de soldadura y corte para todas aquellas áreas de trabajo, espacios confinados, subterráneos, procesos (provisionales o en caso de mantenimiento) o recipientes donde existan polvos, gases o vapores inflamables o explosivos que representen peligro para los trabajadores, que al menos incluya los siguientes procedimientos y controles específicos:

- a) Procedimiento para detectar atmósferas explosivas, irritantes o no respirables, cuando aplique;
- b) Controles específicos para evitar atmósferas explosivas o no respirables, y
- c) Procedimiento de rescate.

10. Requisitos de los procedimientos de seguridad

Los procedimientos de seguridad deben incluir:

10.1 Actividades de soldadura y corte con:

- a) La descripción de las actividades a desarrollar;
- b) Las instrucciones concretas sobre el trabajo, conforme a la guía de referencia ii o al procedimiento propio;
- c) El número de trabajadores que se requieren para realizar los trabajos;
- d) La identificación de aquellas actividades de soldadura y corte que se realicen en áreas, contenedores, recipientes o espacios confinados donde existan polvos, líquidos, gases o vapores inflamables o explosivos que representen una condición de riesgo para los trabajadores, y
- e) Para los casos donde existan trabajos en alturas, subterráneos, sótanos y espacios confinados, la indicación para aplicar los procedimientos de rescate conforme al capítulo 11.

10.2 En el equipo y maquinaria, según aplique:

- a) Indicaciones para verificar que:
 - 1) Las conexiones de mangueras no presenten fugas, los conectores no presenten corrosión y estén acoplados herméticamente;
 - 2) Las conexiones eléctricas mantengan la continuidad y no presenten daños mecánicos en sus aislamientos y se encuentren en condiciones de uso;
 - 3) El equipo o maquinaria esté conectado al sistema de puesta a tierra general o a un sistema alterno que cumpla las especificaciones de la NOM-022-STPS-1999, y esté en condiciones de funcionamiento, y
 - 4) El voltaje de la línea de alimentación corresponda al requerido por la máquina de soldar;
- b) Que el equipo que utiliza gases combustibles no presente fugas;
- c) Que se cuente con el instructivo para el almacenamiento, uso y transporte de cilindros con gases combustibles en el interior y exterior de las instalaciones del centro de trabajo;
- d) Que se cuente con el instructivo para revisión y reemplazo de piezas de consumo de los equipos utilizados en el proceso de soldadura y corte. El mantenimiento correctivo del equipo lo debe realizar el personal capacitado y autorizado por el patrón;
- e) Se establecen los procedimientos para el manejo y operación de cilindros, válvulas, reguladores, mangueras y sus conexiones, fuentes de alimentación eléctrica y operaciones o actividades de soldadura y corte en espacios confinados;
- f) Se seleccionen las herramientas y el equipo de protección personal según sea el proceso de soldadura y maquinaria a utilizar, y
- g) Se realicen revisiones mensuales al equipo de soldadura y corte para determinar su funcionalidad y mantenimiento que corresponda.

10.3 En las áreas o instalaciones, según aplique:

- a) La colocación de señales, avisos de seguridad o bien barreras de protección como pantallas, casetas para soldar, candados, mamparas o cualquier otro dispositivo cuando se realizan actividades de soldadura y corte, con objeto de delimitar o restringir el área de trabajo, y

STPS

- b) La verificación del área de trabajo para que sea ventilada por medios naturales o artificiales y la inexistencia de materiales combustibles en un radio no menor a 10 metros.

10.4 En caso de fuga de gases combustibles, en el proceso de soldadura y corte, se debe cumplir con lo siguiente:

- a) Contar y utilizar el equipo de protección personal recomendado en el análisis de riesgos para esta emergencia;
- b) Contar con las instrucciones concretas para controlar la fuga y aplicar el procedimiento de seguridad para controlar los riesgos;
- c) Tener disponibles el equipo y materiales que se deben emplear para controlar la fuga, y
- d) Designar un supervisor que vigile el contenedor dañado o averiado en la zona, hasta que se libere la presión del cilindro o se controle la situación, con el fin de asegurarse que no se produzca fuego o salga de control, notifique al proveedor de manera verbal y escrita sobre el estado actual, e identifique el recipiente dañado.

10.5 Las actividades de soldadura y corte en espacios confinados deben contener las indicaciones para que:

- a) El supervisor evalúe el interior del espacio confinado antes de entrar, durante y al terminar la realización de la actividad de soldadura y corte, para verificar que el contenido de oxígeno en aire esté en el rango de 19.5% y 23.5%;
- b) Se evalúe la presencia de atmósferas explosivas a través de equipos de lectura directa;
- c) Se determine los tipos de sustancias químicas almacenadas y aplique el procedimiento de descontaminación del espacio confinado;
- d) El trabajador cuente con la autorización por escrito del patrón antes de ingresar al área;
- e) El trabajador coloque tarjetas de seguridad que indiquen el bloqueo de energía de alimentación, maquinaria y equipo que se relacione con el recipiente y espacio confinado donde se hará la actividad de soldadura o corte;
- f) Se proceda a ventilar y efectuar los monitoreos con equipos de lectura directa para corroborar los niveles de concentración de oxígeno en aire y la ausencia de una atmósfera explosiva, en caso de no alcanzar los niveles de oxígeno establecidos en el inciso a), se podrá utilizar el equipo de protección respiratoria con suministro de aire externo proveniente de un compresor o de un cilindro de aire respirable;
- g) Se utilicen equipos de extracción local para la eliminación de gases, vapores y humos peligrosos;
- h) El responsable del mantenimiento compruebe que el sistema de ventilación artificial se encuentre en condiciones de funcionamiento y opere bajo un programa de mantenimiento;
- i) Se coloquen fuera del espacio confinado los cilindros y las fuentes de poder;
- j) Se controle el tiempo de permanencia continua del trabajador dentro de un espacio confinado a una hora de trabajo continuo como máximo, con descansos mínimos 15 minutos fuera del espacio confinado;
- k) Se eliminen o reduzcan al mínimo las atmósferas explosivas en los espacios confinados que hayan contenido líquidos inflamables u otro tipo de combustibles, antes de proceder a soldar o cortar;
- l) El supervisor vigile que se apliquen los procedimientos de seguridad establecidos desde el ingreso del trabajador hasta el término de la operación;
- m) El soldador durante la operación utilice un arnés con una línea de vida, las cuerdas de la línea de vida deben ser resistentes a las sustancias químicas presentes y con longitud suficiente para poder maniobrar dentro del área, y ser utilizada para rescatarlo en caso de ser necesario, y
- n) Se realice una limpieza e inspección para detectar y controlar los posibles riesgos, después de toda jornada de trabajo.

10.6 El procedimiento de autorización para los trabajadores que realicen actividades de soldadura y corte debe cumplir con lo siguiente:

- a) Ser otorgada por escrito para cuando se realiza la actividad de soldadura y corte en alturas, sótanos y espacios confinados, áreas controladas con presencia de sustancias químicas o explosivas y aquellas no designadas específicamente para estas actividades, y
- b) Incluir:
 - 1) La descripción de la actividad, el nombre y firma del trabajador que realizará la actividad, el lugar en donde se realizará la actividad, la hora y fecha programadas para el inicio y terminación de la actividad;

- 2) El nombre y firma del responsable del área o persona que autoriza, el lugar donde se realizará la actividad peligrosa, el nombre y puesto de quien vigilará esta actividad, el nombre y firma de enterado del responsable de mantenimiento, el tipo de inspección y la indicación para anexar a la autorización el procedimiento de seguridad para realizar la actividad;
 - 3) Las copias de la autorización para todos los que firman. La copia del trabajador se debe colocar en un lugar visible durante la realización del trabajo y la copia del responsable de la autorización la debe conservar el patrón, al menos, durante un año;
 - 4) La verificación de que el personal asignado supervise que se cuenta con ventilación permanente o con extracción de gases y humos, ya sea natural o artificial, antes y durante la realización de las actividades de soldadura y corte;
- c) El listado de las posibles condiciones peligrosas y las medidas de protección requeridas, así como el equipo de protección personal a utilizar, y
- d) La obligación de realizar el monitoreo para detectar atmósferas explosivas, irritantes, tóxicas o deficientes de oxígeno.

11. Requisitos del procedimiento de rescate de un trabajador accidentado durante las actividades de soldadura y corte en alturas, sótanos, subterráneos, espacios confinados o en recipientes donde existan polvos, gases o vapores inflamables o explosivos.

El procedimiento de rescate de accidentados durante las actividades de soldadura y corte debe contener al menos lo siguiente:

- a) Listado del personal asignado;
- b) Funciones y responsabilidades del personal asignado;
- c) Instrucciones concretas de cómo realizar el rescate;
- d) Equipos o aparatos necesarios para la ejecución del rescate;
- e) Técnicas para aplicar la reanimación cardio pulmonar (rcp), y
- f) Plan para la atención y traslado de las víctimas a lugares de atención médica, que indique:
 - 1) Las instrucciones específicas colocadas en un lugar visible de qué hacer en caso de accidente;
 - 2) Las acciones inmediatas que incluyan la desconexión de la fuente de energía, la ventilación del área de trabajo por medios naturales o artificiales, las instrucciones para retirar al lesionado del peligro inmediato, la colocación de la víctima en un lugar seguro, la aplicación de los primeros auxilios o la instrucción para llamar a la persona idónea y pedir ayuda;
 - 3) La forma en que se debe dar una respuesta secundaria, misma que describa la información que se debe proporcionar con relación al accidente, por ejemplo, si la víctima tuvo contacto con la energía eléctrica, si la causa fue por una descarga eléctrica o por una explosión de algún dispositivo eléctrico, o bien fue por deficiencia de oxígeno en espacios confinados u otros;
 - 4) Los hospitales o unidades médicas más próximos para trasladar a la víctima para que reciba la atención médica, y
 - 5) Los números telefónicos para llamar en caso de emergencia.

12. Unidades de verificación

12.1 El patrón tendrá la opción de contratar una unidad de verificación acreditada y aprobada, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, para verificar el grado de cumplimiento de la presente Norma.

12.2 Las unidades de verificación contratadas a petición de parte deben verificar el grado de cumplimiento de acuerdo con lo establecido en el procedimiento de evaluación de la conformidad.

12.3 Las unidades de verificación deben entregar al patrón el dictamen de verificación favorable cuando se hayan cubierto los requerimientos de la presente Norma.

12.4 La vigencia del dictamen de verificación, cuando éste sea favorable, será de dos años, siempre y cuando no sean modificadas las condiciones que sirvieron para su emisión.

13. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

13.1 Generalidades

13.1.1 Este procedimiento de evaluación de la conformidad aplica para las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad laboral, como para las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación.

13.1.2 La evaluación de la conformidad de la presente Norma podrá ser realizada a petición de parte interesada, por las unidades de verificación acreditadas por la entidad de acreditación y aprobada por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

STPS

13.1.3 Para obtener el directorio vigente de las unidades de verificación que están aprobadas ante la dependencia y pueden extender el dictamen de conformidad con esta Norma Oficial Mexicana, podrán ingresar a la página de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, vía Internet en la dirección: www.stps.gob.mx.

13.1.4 El interesado que obtuvo la evaluación de la conformidad con esta Norma a través de una unidad de verificación, debe conservar el dictamen de verificación y tenerlo a la disposición de la autoridad del trabajo cuando ésta lo solicite de acuerdo a la disposición indicada en 12.4.

13.2 Los aspectos a verificar durante la evaluación de la conformidad que son aplicables mediante la constatación física, documental o por interrogatorio a los trabajadores que estén expuestos a los riesgos por soldadura y corte, son:

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones
5.2	Física y documental	Cumple cuando el patrón presenta en documento o en medios magnéticos o electrónicos evidencia del análisis de riesgos potenciales. El análisis de riesgos debe contar al menos con la información solicitada en el Capítulo 7. Además, cumple cuando demuestre que cuenta con las condiciones de seguridad e higiene enunciadas en el Capítulo 8.	Es válido que la bitácora mencionada en el inciso d), del Capítulo 8, sea presentada en medios magnéticos o electrónicos, siempre y cuando contenga la información indicada en este inciso. En el caso que el patrón contrate los servicios externos de soldadura y corte, debe exigir al contratista o subcontratista, el análisis de riesgos potenciales de la actividad, el cual debe conservar hasta la visita de inspección, por lo que es válido que el patrón presente el análisis de riesgos potenciales elaborado y firmado por la compañía que desarrolló las actividades de soldadura y corte. Se puede complementar la constatación del cumplimiento con este capítulo, mediante interrogatorios a los trabajadores para que se pronuncien respecto de la adopción de las condiciones de seguridad e higiene.
5.3	Física, documental y/o comprobación a través de interrogatorio	Cumple cuando el patrón cuenta con las evidencias de que informó a los trabajadores que desarrollan actividades de soldadura y corte, sobre los riesgos a su salud y vida. La información puede estar contenida en carteles, folletos, guías e inclusive, pueden haber evidencias de que la información se dio de forma verbal, en tal caso se debe constatar que esa información se dio por lo menos dos veces al año, y que se cuente con la evidencia de cumplimiento, por ejemplo una bitácora donde se registre nombre, firma del trabajador, fecha, tema y persona que imparte la información, o mediante el interrogatorio a los trabajadores.	Se puede complementar la constatación del cumplimiento de la disposición mediante interrogatorios a los trabajadores y que se pronuncien respecto de la información que han recibido y de la manera en que adoptan medidas de seguridad.
5.4	Documental	Cumple el patrón cuando presenta un programa para las actividades de soldadura y corte de conformidad con lo que se establece en el Capítulo 9.1 de la presente Norma, y cuando incluya los procedimientos y controles específicos indicados en 9.2, en caso de que existan trabajos de soldadura y corte en todas aquellas áreas de trabajo, espacios confinados, procesos (provisionales o en caso de mantenimiento) o recipientes donde existan polvos, gases o vapores	En los casos donde contrate los servicios de soldadura y corte, es válido que presente por escrito lo indicado en 9.1 y 9.2 (según corresponda), elaborados y firmados por el patrón o su representante legal y por la compañía que desarrollo las actividades de soldadura y corte.

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones
		inflamables o explosivos los lugares, de conformidad con la disposición 5.4.	
5.5	Documental	Cumple el patrón cuando presenta los procedimientos en documentos o en medios magnéticos o electrónicos, que se encuentren disponibles para los trabajadores de conformidad con lo que se establece en el Capítulo 10 de la presente Norma.	Se puede complementar el cumplimiento de la disposición, mediante interrogatorio a los trabajadores sobre el contenido de los procedimientos. En caso de no contar con áreas de trabajo, espacios confinados, procesos (provisionales o en caso de mantenimiento) o recipientes donde existan polvos, gases o vapores inflamables o explosivos no requiere presentar lo establecido en 9.2 y 10.5. En el caso que el patrón contrate los servicios externos de soldadura y corte, son válidos los procedimientos cuando estén firmados por el patrón o su representante legal y por el representante legal de la empresa que realizó el servicio.
5.6	Documental y/o interrogatorio	Cumple el patrón cuando presenta evidencias documentales de que ha proporcionado capacitación y adiestramiento, una vez por año, a los trabajadores y supervisores que desarrollan y supervisan actividades de soldadura y corte, incluidos en el programa a que se refiere el Capítulo 9 de la presente Norma.	Son válidos los documentos tales como programas de capacitación, constancias, diplomas o reconocimientos de cursos recibidos por el personal en esta materia. También es válido considerar a los trabajadores que al momento de la inspección o verificación, según sea el caso, estén inscritos en el proceso de capacitación. Se puede complementar el cumplimiento de la disposición mediante interrogatorios a los trabajadores y supervisores que se pronuncien respecto de los temas en que han sido capacitados y adiestrados.
5.7	Física	Cumple el patrón cuando cuenta con controles específicos en las actividades de soldadura y corte en recipientes, espacios confinados o subterráneos donde existan polvos, gases o vapores inflamables o explosivos que representen peligro para los trabajadores de conformidad con el Capítulo 7, inciso h).	Son válidos la instalación de sistemas de extracción de contaminantes o bien la inyección de aire, equipos autónomos o con línea de aire, evaluación de los agentes contaminantes y las atmósferas no respirables, la activación de los procedimientos de rescate y vigilancia a la salud. Se puede interrogar a los trabajadores para que expresen si existen o utilizan controles específicos donde existan polvos, gases o vapores inflamables o explosivos o con atmósferas con deficiencia de oxígeno.
5.8	Documental	Cumple el patrón cuando presenta evidencias de las autorizaciones correspondientes que otorga por escrito a los trabajadores que realicen actividades de soldadura y corte en áreas de riesgo como espacios confinados, alturas, sótanos, subterráneos, áreas controladas con presencia de sustancias inflamables o explosivas y aquellas no designadas específicamente para estas actividades.	Es válido cualquier formato, siempre que cuente con la información solicitada. En el caso que el patrón contrate los servicios externos de soldadura y corte, son válidas las autorizaciones cuando estén firmadas por el patrón o su representante legal y por el representante legal de la empresa que realizó el servicio, siempre y cuando cumpla con lo establecido en

STPS

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones
			la disposición 10.6.
5.9	Documental, física y/o interrogatorio	Cumple el patrón cuando demuestra que realiza o bien que designa a alguien para supervisar que las actividades de soldadura y corte desarrolladas en lugares peligrosos (alturas, espacios confinados, sótanos, subterráneos, áreas controladas con presencia de sustancias inflamables o explosivas, otros), se ejecutan en condiciones de seguridad e higiene y presenta, en su caso, la evidencia correspondiente.	Pueden incluir los interrogatorios a los trabajadores, para que se pronuncien respecto a la supervisión de estas actividades peligrosas.
5.10	Documental	Cumple el patrón cuando presenta el documento del procedimiento de rescate en alturas, sótanos, subterráneos, espacios confinados, recipientes donde existan polvos, gases, vapores inflamables o explosivos, de conformidad con el Capítulo 11.	Es válido que presente el procedimiento de rescate que le aplica de acuerdo al lugar donde se realice. En caso de que se haya contratado el servicio de soldadura y corte, es válido que presente el procedimiento de rescate que aplica o aplicó la empresa que prestó el servicio.
5.11	Documental, física y/o interrogatorio	Cumple el patrón cuando muestre la evidencia de asignación, de la capacitación y adiestramiento del personal en los procedimientos de rescate, o que se constate mediante interrogatorio a dicho personal. Además, cuando la capacitación y adiestramiento se da al menos una vez por año, y que incluyan al menos: 1. técnicas de rescate; 2. manejo del equipo o aparatos para realizar el rescate, y 3. técnicas de reanimación cardio pulmonar.	Son válidos documentos tales como programas de capacitación, constancias, reconocimientos o diplomas de cursos recibidos por el personal en esta materia. También es válido considerar a los trabajadores que al momento de la inspección o verificación, según sea el caso, estén inscritos en el proceso de capacitación. Los trabajadores podrán ser interrogados para que expresen en qué temas son capacitados y adiestrados.
5.12	Física	Cumple el patrón cuando cuenta con equipo y materiales de protección para realizar el rescate de los trabajadores accidentados en altura, subterráneos o espacios confinados.	Es válido que el patrón muestre el equipo y materiales que determinó en función al análisis de riesgos, dicho equipo debe estar disponible en el área de trabajo. Ejemplos de materiales pueden ser cuerdas, camillas, equipo de aire autónomo, entre otros. Para el caso de equipo puede ser equipo de medición o equipo para detectar atmósferas respirables.
5.13	Documental e interrogatorio	Cumple cuando el patrón presenta evidencias documentales de capacitación y adiestramiento y la autorización correspondiente a los trabajadores que realizan el mantenimiento preventivo y, en su caso, correctivo al equipo y maquinaria utilizada en las actividades de soldadura y corte.	Son válidos documentos tales como programas de capacitación, constancias, reconocimientos o diplomas de cursos recibidos por el personal en esta materia. También es válido considerar a los trabajadores que al momento de la inspección o verificación, según sea el caso, estén inscritos en el proceso de capacitación. Los trabajadores podrán ser interrogados para que expresen en qué temas son capacitados y autorizados, lo anterior quedará registrado en el acta circunstanciada o dictamen correspondiente. También es válido que contrate a otra empresa para realizar el

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones
			mantenimiento. Si esta actividad es desarrollada en la misma empresa, deben aplicarse las condiciones de seguridad e higiene que se establecen en la presente Norma para comprobar el cumplimiento de esta disposición.
5.14	Documental, física y/o interrogatorio	Cumple cuando el patrón presenta evidencias de haber entregado a los trabajadores el equipo de protección personal y que dicho equipo concuerde con el indicado en el análisis de riesgos, y al menos debe incluir el equipo de protección personal enunciado en el Capítulo 8, inciso c). Además cuando presente evidencia de haber dado la capacitación sobre su uso, mantenimiento y reemplazo. Lo anterior también puede ser constatado mediante interrogatorio a los trabajadores.	Son válidos los registros con firma de entrega y de recibido del equipo de protección personal. Son válidos documentos tales como programas de capacitación, constancias o diplomas y reconocimientos de cursos recibidos por el personal en esta materia, que relacionen la disposición de la Norma con su cumplimiento. También es válido considerar a los trabajadores que al momento de la inspección o verificación, según sea el caso, estén inscritos en el proceso de capacitación. Los trabajadores podrán ser interrogados para que expresen si han sido capacitados en el mantenimiento, uso y reemplazo del equipo de protección personal.
5.15	Documental	Cumple el patrón cuando somete a exámenes médicos específicos a los trabajadores que realicen actividades de soldadura y corte según lo establecen las Normas Oficiales Mexicanas que al respecto emite la Secretaría de Salud, o de acuerdo al contenido determinado por el médico de la empresa, en caso de no existir normatividad de la Secretaría de Salud. Además de que se realicen con una periodicidad de al menos una vez cada doce meses, y que la vigilancia a la salud y la práctica de tales exámenes queden asentados en el expediente médico que para tal efecto se tenga del trabajador.	Son válidos exámenes médicos como la determinación de la agudeza visual, tele de tórax, audiometrías y espirometrías. La vigilancia a la salud puede incluir acciones preventivas para determinar la exposición del trabajador y las acciones correctivas en caso de presentar daños a la salud de los trabajadores que desarrollan actividades de soldadura y corte. Los trabajadores pueden ser interrogados para que expresen si cuentan con vigilancia a la salud.
5.16	Documental e interrogatorio	Cumple cuando el patrón muestre los procedimientos que permitan brindar la atención médica a un posible accidentado durante las actividades de soldadura y corte conforme al Capítulo 11. Además debe presentar evidencia de haberse dado al menos una vez por año la capacitación y adiestramiento al personal asignado para proporcionar los primeros auxilios, o cuando se constate mediante interrogatorio que se brindó esa capacitación al personal asignado.	Son válidos documentos tales como programas de capacitación, constancias o diplomas y reconocimientos de cursos recibidos por el personal en esta materia, que relacionen la disposición de la Norma con su cumplimiento. También es válido considerar a los trabajadores que al momento de la inspección o verificación, según sea el caso, estén inscritos en el proceso de capacitación. Los trabajadores podrán ser interrogados para que expresen en qué temas son capacitados o adiestrados.
5.17	Física	Cumple cuando el patrón cuenta con el botiquín de primeros auxilios, en el área donde se desarrollen actividades de soldadura y corte, en el que se incluyan los materiales de curación que se	También es válido que el botiquín se encuentre en las áreas destinadas para el servicio médico, siempre y cuando se encuentre disponible durante el desarrollo de las

STPS

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones
		requieran, de conformidad con el análisis de riesgos potenciales.	actividades de soldadura y corte.
5.18	Documental e interrogatorio	Cumple cuando el patrón presenta evidencias del cumplimiento con lo establecido en las disposiciones de la 5.3 a la 5.17.	La dificultad para evaluar el cumplimiento de esta disposición se presenta porque es posible que al momento de la inspección o verificación no se encuentren trabajadores ajenos al centro de trabajo desarrollando actividades de soldadura y corte. En este caso, puede contestar el interrogatorio el patrón o su representante legal del centro de trabajo.

13.3 Dictámenes.

13.3.1 Los dictámenes de verificación que emita la unidad de verificación serán reconocidos por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

13.3.2 El dictamen de verificación que emita la unidad de verificación debe indicar si el centro de trabajo cumple o no con lo que establece esta Norma y debe estar conforme se indica en el Apéndice A.

Apéndice A

Dictamen de la unidad de verificación

Los dictámenes emitidos por las unidades de verificación deben considerar, al menos la siguiente información:

A.1 Datos de la empresa

- a) Dictamen No.;
- b) Fecha de inicio;
- c) Fecha de conclusión;
- d) Nombre o razón social de la empresa;
- e) Giro del centro de trabajo;
- f) Calle y número;
- g) Colonia o población;
- h) Municipio o población;
- i) Ciudad o Estado;
- j) Código postal;
- k) Teléfono, fax, y
- l) Correo electrónico.

A.2 Representante de la empresa

- a) Nombre;
- b) Teléfono, fax, y
- c) Correo electrónico.

A.3 De la unidad de verificación

- a) Nombre y firma del titular de la unidad de verificación;
- b) Calle y número;
- c) Colonia o población;

- d) Municipio o población;
- e) Ciudad o Estado;
- f) Código postal;
- g) Teléfono, fax, y
- h) Correo electrónico.

14. Vigilancia

La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

15. Bibliografía

- a) ANSI/ASC Z49.1-1988. Safety in Welding and Cutting American National Standard. Estados Unidos de América.
- b) Criteria for Recommended Standard Welding Brazing and Thermal Cutting. US Department of Health and Human Services. National Institute for Occupational Safety and Health. April 1988. Estados Unidos de América.
- c) Tratado de Higiene y Seguridad del Trabajo. Ministerio del Trabajo de España. Instituto Nacional de Prevención.
- d) Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1997.
- e) Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- f) Reglamento Federal sobre Metrología y Normalización.
- g) Tecnología de los procesos de soldadura; P.T. Houldcroft; Ediciones CEAC.
- h) Manual de soldadura con llama; J. González Vázquez; Ediciones CEAC.
- i) Soldadura de arco metálico con protección de gas; Máximo. Piredda-Carai; Editorial LIMUSA.
- j) Soldadura; James A. Pender; Ediciones McGRAW-HILL.
- k) Soldadura; Ediciones Instituto Politécnico Nacional.

16. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma no concuerda con ninguna norma internacional por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

NOTA: La Norma definitiva contendrá tres artículos transitorios en los términos siguientes:

PRIMERO. La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los sesenta días siguientes a su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO. Durante el lapso señalado en el artículo anterior, los patrones cumplirán con la Norma Oficial Mexicana NOM-027-STPS-2000, Actividades de soldadura y corte-Condiciones de seguridad e higiene, o bien realizarán las adaptaciones para observar las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana y, en este último caso, las autoridades laborales proporcionarán a petición de los patrones interesados, asesoría y orientación para instrumentar su cumplimiento, sin que los patrones se hagan acreedores a sanciones por el incumplimiento de la norma en vigor.

TERCERO. A partir de la fecha en que entre en vigor la presente Norma quedará sin efectos la Norma Oficial Mexicana NOM-027-STPS-2000, Actividades de soldadura y corte-Condiciones de seguridad e higiene, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de marzo de 2001.

Guía de referencia I

Identificación del riesgo según el proceso de soldadura utilizado

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de esta norma y **no es de cumplimiento obligatorio**. Se presenta con el fin de mostrar los diferentes riesgos que se pueden presentar durante el proceso de soldadura seleccionado.

RIESGO	PROCESO DE SOLDADURA			
	PLASMA	SMAW	SOLDADURA	OXICOMBUSTIBLE

STPS

	(PAW/PAC) ARCO CARBON	GTAW (TIG) GMAW (MIG) FCAW	DE ARCO SUMERGIDO (SAW)	
Ergonómico	✓	✓	✓	✓
Choque eléctrico	✓	✓	✓	x
Luz intensa	✓	✓	(✓)	✓
Radiación no ionizante (infrarroja, ultravioleta, etc.)	✓	✓	(✓)	x
Gases y humos Tóxicos	✓	✓	(✓)	✓
Calor, fuego y quemaduras	✓	✓	✓	✓
Ruido y vibraciones		x	x	x

Nota: ✓ = Indica que está presente el riesgo
 (✓) = Indica que hay riesgo si no se usa "flux"
 x = Indica que no hay riesgo.

Abreviatura	Concepto
PAW PAC	(PAW) Plasma soldadura de arco (PAC) Plasma de arco-carbón
SMAW GTAW (TIG) GMAW (MIG) FCAW	SMAW (SHIELDED METAL ARC WELDING) Soldadura de arco metálico protegido. GTAW (GAS TUGNSTEN ARC WELDING) Soldadura de arco de tungsteno y gas. GMAW (GAS METAL ARC WELDING) Soldadura de arco metálico y gas. FCAW (FLUX CORED ARC WELDING) Soldadura de arco cubierta de Flux.
(SAW)	SAW (SUBMERGED ARC WELDING) soldadura de arco sumergido

Guía de referencia II

Acciones concretas en las actividades de soldadura y corte

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de esta norma y **no es de cumplimiento obligatorio**. Se presenta con el fin de proporcionar información relacionada con esta norma.

Al realizar trabajos de soldadura y corte es necesario inspeccionar el área y equipo de trabajo para conseguir un ambiente de trabajo seguro.

Mantener en buenas condiciones los cables (sin uniones y de uso rudo), clavija de seguridad, porta-electrodo y zapatas, con que cuentan las máquinas de soldar.

Cuando se realizan trabajos de soldadura y corte, es importante inspeccionar que el área de trabajo esté libre de materiales combustibles (papel, cartón, aceites, químicos, etc.), y libre de atmósferas explosivas.

En caso de que el material combustible no pueda ser removido, es indispensable utilizar mantas de protección contra fuego para cubrir y aislar dichos productos.

Cada vez que se tengan que realizar trabajos de soldadura y corte, es necesario contar con un permiso en el cual se evalúen las condiciones del área, del equipo y su utilización, para lograr un ambiente de trabajo seguro.

Manejar los cilindros de gas (acetileno, oxígeno, argón, etc.) con extremo cuidado ya que son gases envasados a alta presión, lo cual significa que en caso de que los cilindros se dañen éstos pueden comportarse como un proyectil.

No exponer los equipos de oxiacetileno al contacto con grasas o aceites, ya que esto puede producir fuego y/o explosión.

Para la utilización de gas, es importante verificar que las conexiones (reguladores, mangueras y soplete) sean las adecuadas para el tipo de gas que se empleará y que estén en buenas condiciones.

Utilizar un arresta flamas (bloqueador de retroceso de llama) en ambos cilindros (oxígeno y acetileno) para impedir que la flama llegue a los tanques en caso que ésta sea absorbida por las mangueras, mismo que debe contar con lo siguiente:

- a) Válvula (check) unidireccional;
- b) Filtro corta llama;
- c) Válvula de cierre automático termo sensible, y
- d) Válvula de cierre automático piezosensible. Se utiliza para cortar el suministro de gas si hay un retroceso o una sobrepresión en la manguera, con una presión de cierre igual a 0,7 Bar (10 PSI).

Las instrucciones concretas en las máquinas de soldar son las siguientes:

1.- Preparación de la soldadura.

- a) Limpiar las piezas que se van a soldar;
- b) Sujetar las piezas con mordazas para evitar que se muevan;
- c) Protegerse adecuadamente con guantes, ropa de trabajo y pantalla de protección, y
- d) Introducir el electrodo en la pinza.

2.- Enganchar la pinza de masa a una de las dos piezas a soldar.

- a) Conectar el equipo a un enchufe con toma de tierra asegurándose de que el electrodo no está en contacto con la masa;
- b) Regular la intensidad del equipo;
- c) Frotar el extremo del electrodo en el punto donde se va a soldar (acción de cebar). Este frotamiento ceba el equipo, es fácil identificar cuando ocurre porque aparecen chispas. A continuación, alejar el electrodo unos 4 o 5 mm para establecer el arco eléctrico. Posteriormente acercar el electrodo a 2 o 3 mm de la pieza y comenzar a soldar. La distancia entre el electrodo y la pieza que se va a soldar, es equivalente al diámetro del electrodo y debe mantenerse constante a lo largo del proceso. Continuar soldando manteniendo el electrodo inclinando 60°.
- d) Avanzar a una velocidad regular, respetando la separación entre el electrodo y la pieza. Para conseguirlo es necesario acercar progresivamente el porta-electrodos hacia la pieza para compensar la pérdida de material derivada de la fusión del electrodo.
- e) Adaptar la velocidad de avance para obtener un ancho de cordón igual a 1,5 veces el diámetro del electrodo, y
- f) Dejar enfriar la soldadura en proceso natural. No utilizar agua pues podría cristalizarse.

- **Equipo de soldadura**

En función del tipo de corriente del circuito que se emplea para soldar se puede decir que el equipo consta de partes diferentes. En equipos de corriente alterna, transformador y convertidor de frecuencia; en equipos de corriente continua, rectificador y convertidor.

- **Elementos auxiliares**

Los principales son los electrodos, la pinza porta-electrodos y la pinza de tierra.

El electrodo es una varilla con un alma de carbón, hierro o metal de base para soldeo y de un revestimiento que lo rodea. Forma uno de los polos del arco que engendra el calor de fusión y que en caso de ser metálico, suministra material de aporte.

Existen diversos tipos pero los más utilizados son los electrodos de revestimiento grueso en los que la relación entre el diámetro exterior del revestimiento y el del alma es superior a 1:3. El revestimiento está compuesto por diversos productos como pueden ser óxidos de hierro o manganeso, ferro manganeso, rutilo, etc... Como aglutinantes se suelen utilizar silicatos alcalinos solubles.

La pinza porta-electrodos sirve para fijar el electrodo al cable de conducción de la corriente.

La pinza de tierra se utiliza para sujetar el cable de tierra a la pieza a soldar facilitando un buen contacto entre ambos.

- **Riesgos**

Podemos mencionar las exposiciones a: radiaciones ultravioleta, a radiaciones luminosas, a humos y gases, a intoxicación por fosgeno y a ruido.

Las exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas son producidas por el arco eléctrico.

STPS

La inhalación de humos y gases tóxicos producidos por el arco eléctrico es muy variable en función del tipo de revestimiento del electrodo o gas protector y de los materiales base y de aporte, y puede consistir en exposición a humos (óxidos de hierro, cromo, manganeso, cobre, etc.) y gases (óxidos de carbono, de nitrógeno, etc.).

Finalmente, puede ocurrir intoxicación por fosgeno cuando se efectúan trabajos de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados, o sobre piezas humedecidas con dichos productos.

- **Instrucciones concretas para la soldadura oxiacetilénica**

Los gases en estado comprimido son en la actualidad prácticamente indispensables, para llevar a cabo la mayoría de los procesos de soldadura. Por su gran capacidad inflamable y calidad, el gas más utilizado es el acetileno que, combinado con el oxígeno, es la base de la soldadura oxiacetilénica y oxicorte.

En las instalaciones no fijas de soldadura oxiacetilénica, tanto el oxígeno como el gas combustible (acetileno, hidrógeno, etc.) que alimentan el soplete, proceden de los cilindros que los contienen a alta presión. Es conveniente resaltar, que la flama de un soplete de acetileno-oxígeno puede llegar a alcanzar una temperatura por encima de los 3100°C, aumentando de esta forma la peligrosidad de este tipo de soldadura.

Además de los 2 cilindros móviles que contienen el combustible y el comburente, los elementos principales que intervienen en el proceso de soldadura oxiacetilénica son los reguladores de presión, el soplete, las válvulas antirretroceso y las mangueras.

- **Soplete**

Es el elemento del sistema que efectúa la mezcla de gases. Pueden ser de alta presión en el que la presión de ambos gases es la misma, o de baja presión en el que el oxígeno (comburente) tiene una presión mayor que el acetileno (combustible).

Las partes principales del soplete son dos conexiones con las mangueras, dos llaves de regulación, el inyector, la cámara de mezcla y la boquilla. Se recomienda seguir las siguientes instrucciones en su operación:

- 1) El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él;
- 2) En la operación de encendido (de un soplete tipo mezclador) seguir la siguiente secuencia de operación:
 - a) Abrir lentamente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno;
 - b) Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno alrededor de 3/4 de vuelta;
 - c) Encender la mezcla con un encendedor de cazuela (chispa) o flama piloto;
 - d) Aumentar la entrada del combustible hasta que la flama no despida humo;
 - e) Acabar de abrir el oxígeno según necesidades, y
 - f) Verificar que el regulador de presión tenga la presión adecuada;
- 3) En la operación de apagado debe cerrarse primero la válvula del acetileno y después la del oxígeno;
- 4) No colgar nunca el soplete en los cilindros, ni siquiera apagado;
- 5) No depositar los sopletes conectados en los cilindros en recipientes cerrados;
- 6) La reparación de los sopletes la deben hacer técnicos especializados;
- 7) Limpiar periódicamente las toberas del soplete pues la suciedad acumulada facilita el retorno de la flama. Para limpiar las toberas se pueden utilizar limpia boquillas, y
- 8) Si el soplete tiene fugas se debe dejar de utilizar inmediatamente y proceder a su reparación. Hay que tener en cuenta que fugas de oxígeno en locales cerrados pueden ser muy peligrosas.

Válvulas check; válvulas unidireccionales o antirretorno, son dispositivos de seguridad que se instalan en las entradas de gases al soplete y su función es bloquear eventuales reflujos de gases, evitando que los mismos se mezclen dentro de las mangueras creando condiciones propicias al retroceso de flama. Estas válvulas no son bloqueadores de retroceso de flama.

- **Válvulas de antirretroceso de flama; bloqueador de retroceso de flama**

Son dispositivos de seguridad instalados en el sistema de suministro del gas y que sólo permiten el paso de gas en un sentido, impidiendo por tanto, que la llama pueda retroceder. Están formadas por una envolvente, un cuerpo metálico, una válvula de retención y una válvula de seguridad contra sobre presiones. Puede haber más de una por sistema de suministro del gas en función de su longitud y geometría.

- **Retorno de flama**

En caso de retorno de la flama se deben seguir los siguientes pasos:

- a) Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la flama interna;
 - b) Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambos cilindros;
 - c) Evitar doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas, y
 - d) Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.
- **Mangueras**
 - a) Mantener las mangueras en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme;
 - b) Evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas, procurando que no formen bucles;
 - c) Evitar que las mangueras atraviesen vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión;
 - d) Antes de iniciar el proceso de soldadura, comprobar que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras utilizando una solución jabonosa, por ejemplo, nunca utilizar una flama para efectuar la comprobación;
 - e) No trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas;
 - f) Evitar que las mangueras se dejen enrolladas sobre las ojivas de los cilindros, y
 - g) Después de un retorno accidental de flama, desmontar las mangueras y comprobar que no han sufrido daños. En caso afirmativo, sustituir por unas nuevas desechando las deterioradas.
 - **Normas de seguridad generales**
 - a) Se recomienda que los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles y donde exista riesgo de explosión, estén ventilados, además de establecer condiciones de seguridad;
 - b) Antes de trabajar con recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, limpiarlos con agua caliente y desgasificarlos con vapor de agua. Además, se comprobar con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases;
 - c) Evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre los cilindros, mangueras o líquidos inflamables;
 - d) No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio;
 - e) Mantener limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo, las válvulas y los reguladores de presión de los cilindros de oxígeno. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno;
 - f) Si se incendia la válvula de un cilindro de acetileno, se tratará de cerrarla, y si no se consigue, se apagará con un extintor de bióxido de carbono o de polvo químico seco, y
 - g) Después de un retroceso de flama o de un incendio de la válvula de un cilindro de acetileno, comprobar que el cilindro no se calienta solo.
 - **Normas de seguridad específicas**
 - **Utilización de cilindros**
 - a) Mantener los cilindros perfectamente identificados en todo momento, en caso contrario deben sacarse de servicio y devolverse al proveedor;
 - b) Todos los equipos, tuberías, mangueras y accesorios, serán los adecuados para la presión de gas a utilizar;
 - c) Situar las válvulas de los cilindros de oxígeno y acetileno de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas;
 - d) Mantener libres de objetos que los curan total o parcialmente, los cilindros en servicio;
 - e) Mantener los cilindros a una distancia entre 5 y 10 m de la zona de trabajo;
 - f) Antes de usar el contenido de un cilindro comprobar que el manómetro marca "cero" con la válvula cerrada;
 - g) Si el volante de la válvula de un cilindro se bloquea e impide continuar con el giro, evitar forzarlo. Devolver el cilindro al proveedor marcando la deficiencia detectada;
 - h) Purgar la válvula del cilindro de oxígeno antes de colocar el regulador de presión, abriendo un cuarto de vuelta y cerrándola a la mayor brevedad;

STPS

- i) Colocar el regulador de presión con la mariposa totalmente abierta; después de colocarlo comprobar que no existen fugas utilizando solución jabonosa, pero nunca con flama. Si se detectan fugas, proceder a su reparación inmediatamente;
 - j) Abrir la válvula del cilindro de oxígeno lentamente; en caso contrario el cuerpo del regulador de presión podría quemarse;
 - k) No consumir completamente los cilindros pues podría entrar aire y conservar siempre una ligera sobre presión en su interior;
 - l) Cerrar las válvulas de los cilindros después de cada sesión de trabajo y purgar el regulador de presión, las mangueras y el soplete;
 - m) Sujetar la llave de cierre de la válvula del cilindro de acetileno a cada cilindro en servicio, para cerrarlo en caso de emergencia o término del proceso de soldadura y corte. Un buen sistema es atarla al regulador de presión;
 - n) El proveedor debe solucionar las averías en las válvulas de los cilindros, no trate de repararlas;
 - o) No sustituir los empaques de fibra por otros de goma o cuero, y
 - p) Si como consecuencia de estar sometido a bajas temperaturas el regulador de presión de algún cilindro presenta hielo, se debe utilizar agua proveniente de una manguera para descongelarlo.
- **Factores de riesgo**
- a) Incendio, explosión;
 - b) Exposiciones a radiaciones en las bandas de ultravioleta, visible e infrarroja;
 - c) Salpicaduras de metal incandescente y contactos con los objetos calientes que se están soldando;
 - d) Proyecciones de partículas, y
 - e) Exposición a humos y gases de soldadura.
- **Para evitar accidentes**
- a) Utilizar solamente soldadores entrenados en operaciones de soldadura, corte, calentamiento o enderezado;
 - b) Cerciorarse de que son personas concientes de los riesgos, y que estén siempre preparadas para actuar en situaciones de emergencia;
 - c) Destinar áreas propias para soldadura, corte y procesos similares;
 - d) Definir procedimientos de autorización para trabajos en áreas que presenten riesgos de incendio (productos inflamables o transmisión de calor) y espacios cerrados o confinados;
 - e) Suministrar equipos de protección personal y supervisar su utilización, y
 - f) 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).

