Subparte Q - Soldadura, corte y brazado

(§§ 1910.251 a 1910.255) - Versión regenerada desde la capa de texto (2026-10-19)

Autoridad: Secciones 4, 6 y 8 de la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de 1970 (29 U.S.C. 653, 655 y 657); Órdenes del Secretario de Trabajo Nos. 12-71 (36 FR 8754), 8-76 (41 FR 25059), 9-83 (48 FR 35736), 1-90 (55 FR 9033), 6-96 (62 FR 111), 3-2000 (65 FR 50017), o 5-2007 (72 FR 31159), según corresponda; y 29 CFR parte 1911.

Fuente: 55 FR 13696, 11 de abril de 1990, a menos que se indique lo contrario.

§ 1910.251 Definiciones. Según se usa en esta subparte:

(a) Soldador y operador de soldadura significan cualquier operador de equipo de soldadura y corte eléctrico o de gas.

(b) Aprobado significa listado o aprobado por un laboratorio de ensayo reconocido a nivel nacional. Consulte § 1910.155(c)(3) para definiciones de listado y aprobado, y § 1910.7 para laboratorio de ensayo reconocido a nivel nacional.

[55 FR 13696, 11 de abril de 1990, según enmendado en 61 FR 9240, 7 de marzo de 1996; 72 FR 71070, 14 de diciembre de 2007]

§1910.252 Requisitos generales. (a)

Prevención y protección contra incendios -

(1) Precauciones básicas. Para la elaboración de estas precauciones básicas y de las precauciones especiales del párrafo

(2) (a)(2) de esta sección, así como una delineación de las responsabilidades de protección y prevención contra incendios

de los soldadores y cortadores, sus supervisores (incluidos contratistas externos) y aquellos en la gerencia en cuya propiedad se debe realizar el corte y la soldadura, consulte Norma para Incendios Prevención en Uso de Procesos de Corte y Soldadura, NFPA Standard 51B, 1962, que está incorporado por referencia como especificado en § 1910.6. Las precauciones básicas para la prevención de incendios en trabajos de soldadura o corte son:

Peligros de incendio. Si el objeto a ser soldado o cortado no puede moverse fácilmente, todos los peligros de incendio movibles en las cercanías deberán ser llevados a un lugar seguro.

(ii) Guardias. Si el objeto a ser soldado o cortado no puede ser movido y si todos los peligros de fuego no pueden ser eliminados, entonces se usarán guardias para confinar el calor, las chispas y la escoria, y para proteger los peligros de fuego inamovibles.

(iii) Restricciones. Si los requisitos establecidos en los párrafos (a)(1)(i) y (a)(1)(ii) de esta sección no pueden seguirse entonces la soldadura y el corte no se realizarán.

(2) Precauciones especiales. Cuando la naturaleza del trabajo a realizar caiga dentro del alcance del párrafo (a)(1)(ii) de esta sección ciertas precauciones adicionales pueden ser necesarias:

(i) Material combustible. Donde haya aberturas de piso o grietas en el piso que no puedan cerrarse, se tomarán precauciones para que ningún material fácilmente combustible en el piso de abajo quede expuesto a chispas que puedan caer a través del piso. Las mismas precauciones se observarán con respecto a grietas o agujeros en paredes, puertas abiertas y ventanas abiertas o rotas.

(ii) Extintores de incendios. El equipo de extinción de incendios adecuado deberá mantenerse en estado de preparación para uso instantáneo. Dicho equipo puede consistir en cubos de agua, cubos de arena, manguera o extintores portátiles dependiendo de la naturaleza y cantidad del material combustible expuesto.

(iii) Vigilancia contra incendios.

(A) Los vigilantes contra incendios deberán estar presentes siempre que se realice soldadura o corte en lugares donde pueda desarrollarse un incendio distinto a uno menor, o si existe alguna de las siguientes condiciones:

(1) Material combustible apreciable, en la construcción de edificios o en el contenido, más cerca de 35 pies (10.7 m) del punto de operación.

(2) Combustibles apreciables están a más de 35 pies (10.7 m) de distancia pero son fácilmente encendibles por chispas.

(3) Aberturas en paredes o pisos dentro de un radio de 35 pies (10.7 m) exponen material combustible en áreas adyacentes, incluidos espacios ocultos en paredes o pisos.

(4) Materiales combustibles están adyacentes al lado opuesto de particiones metálicas, paredes, techos o cubiertas y es probable que se enciendan por conducción o radiación.

(B) Los vigilantes de incendios deberán tener equipo extintor de incendios disponible y estar entrenados en su uso. Deberán estar familiarizados con las instalaciones para sonar una alarma en caso de incendio. Deberán vigilar incendios en todas las áreas expuestas, intentar extinguirlos solo cuando sea obviamente dentro de la capacidad del equipo disponible, o de lo contrario sonar la alarma. Se mantendrá un vigilante de incendios por al menos media hora después de la finalización de las operaciones de soldadura o corte para detectar y extinguir posibles incendios incipientes.

(iv) Autorización. Antes de que se permita cortar o soldar, el área será inspeccionada por el individuo responsable de autorizar las operaciones de corte y soldadura. Él designará precauciones a seguir al otorgar la autorización para proceder preferiblemente en forma de permiso escrito.

(v) Pisos. Donde materiales combustibles tales como recortes de papel, virutas de madera o fibras textiles estén en el piso, el piso deberá ser barrido limpio por un radio de 35 feet (10.7 m). Los pisos combustibles deberán mantenerse húmedos, cubiertos con arena húmeda o protegidos por escudos resistentes al fuego. Donde los pisos hayan sido mojados, el personal que opere equipo de soldadura por arco o corte deberá estar protegido de posibles choques.

(vi) Áreas prohibidas. El corte o la soldadura no se permitirán en las siguientes situaciones:

(A) En áreas no autorizadas por la gerencia.

(B) En edificios con rociadores mientras dicha protección esté deteriorada.

(C) En presencia de atmósferas explosivas (mezclas de gases inflamables, vapores, líquidos o polvos con aire), o atmósferas explosivas que puedan desarrollarse dentro de tanques o equipos sin limpiar o

preparados de manera inadecuada que hayan contenido previamente dichos materiales, o que puedan desarrollarse en áreas con una acumulación de polvos combustibles.

(D) En áreas cercanas al almacenamiento de grandes cantidades de materiales expuestos e

ignitables fácilmente como azufre a granel, papel en fardos o algodón.

(vii) Reubicación de combustibles. Donde sea practicable, todos los combustibles deberán ser reubicados al menos 35 feet (10.7 m) del sitio de trabajo. Donde la reubicación sea impracticable, los combustibles deberán ser protegidos con cubiertas a prueba de llamas o de otra manera protegidos con guardas o cortinas de metal o asbesto.

(viii) Conductos. Conductos y sistemas de transporte que puedan llevar chispas a combustibles distantes deberán estar debidamente protegidos o apagados.

(ix) Paredes combustibles. Cuando se realice corte o soldadura cerca de paredes, particiones, techo o cubierta de construcción combustible, se deberán proporcionar escudos o protectores resistentes al fuego para prevenir la ignición.

(x) Paredes no combustibles. Si la soldadura va a realizarse en una pared de metal, partición, techo o cubierta, se tomarán precauciones para prevenir la ignición de materiales combustibles en el otro lado, debido a la conducción o radiación, preferiblemente reubicando los materiales combustibles. Donde los materiales combustibles no sean reubicados, se proporcionará un vigilante de incendios en el lado opuesto al trabajo.

(xi) Cubierta de combustible. La soldadura no se intentará en una partición metálica, pared, techo o cubierta que tenga un revestimiento combustible ni en paredes o particiones de construcción de panel tipo sándwich combustible.

(xii) Tuberías. Cortar o soldar en tuberías u otro metal en contacto con paredes, particiones, techos o tejados combustibles no se llevará a cabo si el trabajo está lo suficientemente cerca como para causar ignición por conducción.

(xiii) Gestión. La gestión reconocerá su responsabilidad por el uso seguro de equipos de corte y soldadura en su propiedad y:

(A) Basándose en los potenciales de incendio de las instalaciones de la planta, establecerá áreas para corte y soldadura, y establecerá procedimientos para corte y soldadura, en otras áreas.

(B) Designará a un individuo responsable de autorizar operaciones de corte y soldadura en áreas no diseñadas específicamente para dichos procesos.

(C) Insistirá en que los cortadores o soldadores y sus supervisores estén debidamente capacitados en la operación segura de su equipo y el uso seguro del proceso.

(D) Aconsejará a todos los contratistas sobre materiales inflamables o condiciones peligrosas de las que podrían no tener conocimiento.

(xiv) Supervisor. El Supervisor:

(A) Será responsable de la manipulación segura del equipo de corte o soldadura y del uso seguro del proceso de corte o soldadura.

(B) Determinará los materiales combustibles y las áreas peligrosas presentes o probables de estar presentes en el lugar de trabajo.

(C) Deberá proteger los combustibles de la ignición mediante lo siguiente:

(1) Hacer que el trabajo se mueva a una ubicación libre de combustibles peligrosos.

(2) Si el trabajo no puede moverse, hacer que los combustibles se muevan a una distancia segura del trabajo o hacer que los combustibles estén debidamente protegidos contra la ignición.

(3) Asegurarse de que el corte y la soldadura estén programados de tal manera que las operaciones de la planta que puedan exponer combustibles a la ignición no se inicien durante el corte o la soldadura.

(D) Deberá asegurar la autorización para las operaciones de corte o soldadura del representante de la gerencia designado.

(E) Deberá determinar que el cortador o soldador asegure su aprobación de que las condiciones son seguras antes de continuar.

(F) Deberá determinar que los equipos de protección y extinción de incendios estén ubicados correctamente en el sitio.

(G) Donde se requieran vigilantes de incendios, deberá asegurarse de que estén disponibles en el sitio.

(xv) Precauciones de prevención de incendios. El corte o la soldadura solo se permitirán en áreas que sean o hayan sido hechas seguras contra incendios. Cuando el trabajo no pueda moverse prácticamente, como en la mayoría de los trabajos de construcción, el área deberá ser hecha segura eliminando combustibles o protegiendo combustibles de fuentes de ignición.

(3) Contenedores de soldadura o corte -

Contenedores usados. No se realizará soldadura, corte u otro trabajo en caliente en tambores, barriles, tanques u otros contenedores usados hasta que hayan sido limpiados tan minuciosamente como para hacer absolutamente cierta que no hay materiales inflamables presentes o ninguna sustancia como grasas, alquitranes, ácidos u otros materiales que, al ser sometidos a calor, puedan producir vapores inflamables o tóxicos. Cualquier tubería o conexión al tambor o al recipiente deberá ser desconectada o tapada.

(ii) Ventilación y purga. Todos los espacios huecos, cavidades o contenedores deberán ser ventilados para permitir la salida de aire o gases antes de precalentar, cortar o soldar. La purga con gas inerte es recomendada.

(4) Espacios confinados -

Contacto accidental. Cuando la soldadura por arco deba suspenderse por cualquier período sustancial de tiempo, tal como durante el almuerzo o durante la noche, todos los electrodos deberán ser retirados de los portaelectrodos y los portaelectrodos ubicados cuidadosamente para que no pueda ocurrir contacto accidental y la máquina sea desconectado de la fuente de alimentación.

(ii) Válvula de antorcha. Para eliminar la posibilidad de que el gas escape a través de fugas o válvulas cerradas incorrectamente, cuando se realiza soldadura o corte con antorcha, las válvulas de la antorcha deberán estar cerradas y el suministro de gas a la antorcha debe cortarse positivamente en algún punto fuera del área confinada siempre que la antorcha no vaya a ser utilizada durante un período sustancial de tiempo, como durante la hora del almuerzo o durante la noche. Siempre que sea factible, la antorcha y la manguera también deberán ser retiradas del espacio confinado.

Protección de personal -

(1) General -

Barandilla. Un soldador o ayudante que trabaje en plataformas, andamios o pasarelas deberá estar protegido contra caídas. Esto puede lograrse mediante el uso de barandillas, cinturones de seguridad, líneas de vida o alguna otra salvaguarda igualmente efectiva.

(ii) Cable de soldadura. Los soldadores deberán colocar el cable de soldadura y otros equipos

de manera que esté despejado de pasillos, escaleras y escalinatas.

(2) Protección de ojos -

Selección.

(A) Se deberán usar cascos o protectores de manos durante todas las operaciones de soldadura por arco o corte por arco, excluyendo la soldadura por arco sumergido. Se deberán proporcionar a los ayudantes o asistentes la protección ocular adecuada.

Se deberán usar gafas o cualquier otra protección ocular adecuada durante todas las operaciones de soldadura con gas o corte con oxígeno. Se permiten anteojos sin protectores laterales, con lentes de filtro adecuados, para su uso durante operaciones de soldadura con gas en trabajos ligeros, para soldadura de brasa o para inspección.

Todos los operadores y asistentes de soldadura por resistencia o equipo de soldadura por resistencia deberán usar protectores faciales transparentes o gafas, dependiendo del trabajo particular, para proteger sus caras o ojos, según se requiera.

(D) Se proporcionará protección ocular en forma de gafas adecuadas donde sea necesario para operaciones de soldadura no cubiertas en los párrafos (b)(2)(i)(A) a (b)(2)(i)(C) de esta sección.

(ii) Especificaciones para protectores.

Cascos y protectores de manos deberán ser de un material que sea un aislante para el calor y la electricidad. Cascos, protectores y gafas no deberán ser fácilmente inflamables y deberán ser capaces de soportar la esterilización.

Cascos y protectores de manos se dispondrán para proteger la cara, el cuello y las orejas de la energía radiante directa del arco.

(C) Los cascos deberán estar provistos de placas filtro y placas de cobertura diseñadas para una fácil remoción. (D) Todas las partes deberán estar construidas de un material que no corrompa ni descolore fácilmente la piel.

(E) Las gafas deberán ser ventiladas para prevenir la empañamiento de las lentes en la medida de lo posible. Todo vidrio para las lentes deberá ser templado, sustancialmente libre de estrias, burbujas de aire, ondas y otros defectos. Exceptuando cuando una lente sea pulida para proporcionar la corrección óptica adecuada para la visión defectuosa, las superficies frontal y posterior de las lentes y ventanas deberán ser lisas y paralelas.

(G) Las lentes deberán llevar alguna marca distintiva permanente por la cual la fuente y el tono puedan ser identificados fácilmente.

Lo siguiente es una guía para la selección de los números de tono apropiados. Estas recomendaciones pueden variar para ajustarse a las necesidades del individuo.

Operación de soldadura Número de tono Electrodos de soldadura por arco de metal protegido de 1/16-, 3/32-, 1/8-, 5/32-pulgada Soldadura por arco con protección de gas (no ferrosa) - electrodos de 1/16-, 3/32-, 1/8-, 5/32-pulgada En soldadura de gas o corte con oxígeno donde la antorcha produce una luz amarilla intensa, es deseable usar un filtro o lente que absorba la línea amarilla o de sodio en la luz visible de la operación.

Operación de soldadura Soldadura por hidrógeno atómico Soldadura de arco de carbón Soldadura por estaño	**Número de tono**
Soldadura de soplete	3 or 4

Operación de soldadura Soldadura por hidrógeno atómico Soldadura de arco de carbón Soldadura por estaño	Número de tono
Corte ligero, hasta 1 pulgada	3 or 4 4 or 5
Corte medio, de 1 pulgada a 6 pulgadas	
Corte pesado, de 6 pulgadas y más Soldadura	5 or 6
por gas (ligero) hasta 1/8 de pulgada	4 or 5 5 or 6
Soldadura por gas (medio) de 1/8 de pulgada a 1/2 de	
pulgada Soldadura por gas (pesado) de 1/2 de pulgada y más	6 or 8

Soldadura por arco con protección de gas (ferroso)-electrodos de 1/16-, 3/32-, 1/8-, 5/32 de pulgada

Soldadura por arco de metal protegido: electrodos de 3/16-, 7/32-, 1/4 de pulgada 5/16-, 3/g de pulgada

En soldadura de gas o corte con oxígeno donde la antorcha produce una luz amarilla intensa, es deseable usar un filtro o lente que absorba la línea amarilla o de sodio en la luz visible de la operación.

(1) Las lentes filtro deben cumplir con la prueba de transmisión de energía radiante prescrita por cualquiera de las normas de consenso enumeradas en 29 CFR 1910.133(b)(1).

(iii) Protección contra rayos de soldadura por arco. Donde los permisos de trabajo lo permitan, el soldador debe estar encerrado en una cabina individual pintada con un acabado de baja reflectividad como óxido de zinc (un factor importante para absorber radiaciones ultravioletas) y negro de humo, o deberá estar encerrado con pantallas incombustibles pintadas de manera similar. Las cabinas y pantallas deberán permitir la circulación de aire a nivel del suelo.

Trabajadores o otras personas adyacentes a las áreas de soldadura deberán estar protegidos de los rayos por pantallas o protectores incombustibles o a prueba de llamas o deberán usar gafas apropiadas.

(3) Ropa protector-Requisitos generales. Los empleados expuestos a los peligros creados por operaciones de soldadura, corte o soldadura de metales estarán protegidos por equipo de protección personal de acuerdo con los requisitos de § 1910.132 de esta parte. La ropa protector apropiada requerida para cualquier operación de soldadura variará con el tamaño, naturaleza y ubicación del trabajo a realizar.

(4) Trabajar en espacios confinados -

General. Como se usa en el presente espacio confinado se pretende significar un espacio relativamente pequeño o restringido tal como un tanque, caldera, recipiente a presión o pequeño compartimento de un barco.

(ii) Ventilación. La ventilación es un prerrequisito para trabajar en espacios confinados. Para los requisitos de ventilación ver el párrafo (c) de esta sección.

(iii) Asegurar cilindros y maquinaria. Cuando se está realizando soldadura o corte en cualquier espacio confinado, los cilindros de gas y las máquinas de soldar deberán dejarse en el exterior. Antes de que comiencen las operaciones, el equipo portátil pesado montado sobre ruedas deberá ser bloqueado de forma segura para prevenir movimiento accidental.

(iv) Líneas de vida. Cuando un soldador deba entrar en un espacio confinado a través de una alcantarilla o cualquier otro pequeño apertura, significa se proporcionará para retirarlo rápidamente en caso de emergencia. Cuando los

cinturones de seguridad y las líneas de vida se utilizan para este propósito, deben estar tan sujetos al cuerpo del soldador que su cuerpo no pueda quedar atascado en una pequeña abertura de salida. Un asistente con un procedimiento de rescate preplanificado estará estacionado afuera para observar al soldador en todo momento y ser capaz de poner en efecto las operaciones de rescate.

Retiro de electrodos. Cuando la soldadura por arco deba suspenderse por cualquier período sustancial de tiempo, como durante el almuerzo o durante la noche, todos los electrodos deberán ser retirados de los portaelectrodos y los portaelectrodos ubicados cuidadosamente de modo que no pueda ocurrir contacto accidental y la máquina desconectada de la fuente de alimentación.

(vi) Cierre de cilindro de gas. Para eliminar la posibilidad de que escape gas a través de fugas de válvulas cerradas incorrectamente, cuando se realiza soldadura o corte con gas, las válvulas de la antorcha deberán estar cerradas y el suministro de gas combustible y oxígeno a la antorcha debe cerrarse positivamente en algún punto fuera del área confinada siempre que la antorcha no vaya a ser utilizada durante un período sustancial de tiempo, como durante la hora del almuerzo o durante la noche. Cuando sea factible, la antorcha y la manguera también deberán ser retiradas de la

espacio confinado.

(vii) Señal de advertencia. Después de que las operaciones de soldadura estén completadas, el soldador deberá marcar el metal caliente o proporcionar algún otro medio de advertencia a otros trabajadores.

(c) Protección de la salud y ventilación -

(1) General -

Contaminación. Los requisitos en este párrafo han sido establecidos sobre la base de los siguientes tres factores en soldadura por arco y gas que gobiernan la cantidad de contaminación a la que los soldadores pueden estar expuestos:

(A) Dimensiones del espacio en el cual la soldadura debe ser hecha (con especial consideración a la altura del techo).

(B) Número de soldadores.

(C) Posible evolución de humos, gases o polvo peligrosos de acuerdo a los metales involucrados.

(ii) Pantallas. Cuando la soldadura debe ser realizada en un espacio totalmente pantalla en todos los lados, las pantallas deberán estar dispuestas de tal manera que no exista una restricción seria de ventilación. Es deseable tener las pantallas montadas de tal manera que estén aproximadamente 2 pies (0.61 m) sobre el suelo a menos que el trabajo se realice a un nivel tan bajo que la pantalla deba extenderse más cerca del suelo para proteger a los trabajadores cercanos del resplandor de la soldadura.

(iii) Concentración máxima permitida. Se deberán proporcionar y disponer sistemas de extracción local o de ventilación general para mantener la cantidad de humos, gases o polvos tóxicos por debajo de la concentración máxima permitida como se especifica en § 1910.1000 de esta parte.

(iv) Comunicación de peligros. El empleador deberá incluir los materiales potencialmente peligrosos

empleados en flujos, recubrimientos, cubiertas y metales de relleno, todos los cuales son potencialmente usados en soldadura y corte, o son liberados a la atmósfera durante la soldadura y el corte, en el programa establecido para cumplir con el Hazard Communication Standard (HCS) (§

1910.1200). El empleador deberá asegurar que cada empleado tenga acceso a etiquetas en contenedores de tales materiales y hojas de datos de seguridad, y está entrenado de acuerdo con las disposiciones de § 1910.1200. Los materiales potencialmente peligrosos incluirán, pero no se limitarán a los materiales enumerados en los párrafos (c)(5) a través de (c)(12) de esta sección.

Consideraciones adicionales para la comunicación de peligros en soldadura, corte y soldadura por aporte.

Los proveedores determinarán y etiquetarán de acuerdo con § 1910.1200 cualquier peligro asociado con el uso de sus materiales en soldadura, corte y soldadura por aporte.

(B) Además de cualquier requisito impuesto por § 1910.1200, todos los metales de relleno y materiales fusibles granulares llevarán el siguiente aviso, como mínimo, en etiquetas, cajas u otros contenedores:

No usar en áreas sin ventilación adecuada. Ver ANSI Z49.1-1967 Seguridad en Soldadura, Corte y Procesos Afines publicados por la American Welding Society.

Donde los metales de relleno de soldadura (soldadura) contienen cadmio en cantidades significativas, las etiquetas deberán indicar los peligros asociados con el cadmio incluyendo efectos de cáncer, pulmón y riñón, y efectos de toxicidad aguda.

Donde los fundentes de soldadura por brazing y soldadura por gas contienen compuestos de flúor, las etiquetas deberán indicar los peligros asociados con los compuestos de flúor incluyendo efectos en los ojos y el tractos respiratorios.

(vi) Antes del 1 de junio de 2015, los empleadores pueden incluir la siguiente información en las etiquetas en lugar de los requisitos de etiquetado en el párrafo (c)(1)(v) de esta sección:

(A) Todos los metales de relleno y materiales granulares fusibles deberán llevar el siguiente aviso, como mínimo, en etiquetas, cajas u otros contenedores:

PRECAUCIÓN

La soldadura puede producir humos y gases peligrosos para la salud. Evite respirar estos humos y gases. Use ventilación adecuada. Ve ANSI Z49.1-1967 Safety in Welding and Cutting publicado por la American Welding Society.

Los metales de relleno de soldadura (soldadura) que contienen cadmio en cantidades significativas deberán llevar el siguiente aviso en etiquetas, cajas u otros contenedores:

ADVERTENCIA

CONTIENE CADMIO-PUEDEN FORMARSE HUMOS VENENOSOS AL CALENTAR

No respire humos. Use solo con ventilación adecuada como colectores de humos, ventiladores de extracción o respiradores con suministro de aire. Consulte ANSI Z49.1-1967. Si desarrolla dolor en el pecho, tos o fiebre después de usarlo, llame al médico inmediatamente.

Los fundentes de soldadura por soldadura y soldadura a gas que contienen compuestos de flúor deberán tener una advertencia para indicar que contienen compuestos de flúor. Una de estas advertencias recomendadas por la American Welding Society para fundentes de soldadura por soldadura y soldadura a gas dice lo siguiente:

PRECAUCIÓN

CONTIENE FLUORUROS

Este fundente al calentarse desprende humos que pueden irritar ojos, nariz y garganta.

1. Evitar humos-usar solo en espacios bien ventilados.

2. Evitar contacto del fundente con ojos o piel.

3. No ingerir.

(2) Ventilación para soldadura y corte general -

General. Se deberá proporcionar ventilación mecánica cuando se realice soldadura o corte en metales no cubiertos en los párrafos (c)(5) a (c)(12) de esta sección. (Para materiales específicos, ver los requisitos de ventilación de los párrafos (c)(5) a (c)(12) de esta sección.)

(A) En un espacio de menos de 10,000 pies cúbicos (284 m^3) por soldador. (B) En una habitación que tenga una altura de techo de menos de 16 pies (5 m).

(C) En espacios confinados o donde el espacio de soldadura contenga particiones, balcones u otras barreras estructurales en la medida en que obstruyan significativamente la ventilación cruzada.

(ii) Tasa mínima. Dicha ventilación deberá ser a la tasa mínima de 2,000 pies cúbicos (57 m^3) por minuto por soldador, excepto donde se proporcionen campanas de extracción local y cabinas según el párrafo (c)(3) de esta sección, o respiradores de línea aprobados por la Administración de Seguridad y Salud de Minas y el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional, de conformidad con las disposiciones de 30 CFR parte 11. La ventilación natural se considera suficiente para operaciones de soldadura o corte donde no estén presentes las restricciones en el párrafo (c)(2)(i) de esta sección.

(3) Campanas y cabinas de extracción local. La ventilación mecánica de extracción local puede ser por medio de cualquiera de las siguientes:

Capuchas. Capuchas de movimiento libre destinadas a ser colocadas por el soldador tan cerca como sea posible del trabajo que se está soldando y provistas de una tasa de flujo de aire suficiente para mantener una velocidad en la dirección de la capucha de 100 pies lineales (30 m) por minuto en la zona de soldadura cuando la capucha está a su distancia más remota del punto de soldadura. Las tasas de ventilación requeridas para lograr esta velocidad de control utilizando una abertura de succión con brida de 3 pulgadas (7.6 cm) de ancho se muestran en la siguiente tabla:

Diámetro del conductos, pulgadas ² Zona de soldadura Flujo de aire mínimo 1 pie cúbico/minuto 4 a 6 pulgadas del arco o antorcha 6 a 8 pulgadas del arco o antorcha 8 a 10 pulgadas del arco o antorcha

1 Cuando soldar con materiales que contienen cadmio o cuando cortar en tales materiales se pueden requerir tasas aumentadas de ventilación. 2 Diámetro de conductos más cercano de media pulgada basado en una velocidad de 4,000 pies por minuto en tubería. Zona de soldadura Flujo de aire mínimo 1 pie cúbico/minuto Diámetro del conductos, pulgadas ² 10 a 12 pulgadas del arco o antorcha 1 Cuando soldar con materiales que contienen cadmio o cuando cortar en tales materiales se pueden requerir tasas aumentadas de ventilación.

2 Diámetro de conductos más cercano de media pulgada basado en una velocidad de 4,000 pies por minuto en tubería.

(ii) Cerramiento fijo. Un cerramiento fijo con una parte superior y no menos de dos lados que rodeen las operaciones de soldadura o corte y con una tasa de flujo de aire suficiente para mantener una velocidad lejos del soldador de no menos de 100 pies lineales (30 m) por minuto.

(4) Ventilación en espacios confinados -

Reemplazo de aire. Todas las operaciones de soldadura y corte realizadas en espacios confinados deberán estar adecuadamente ventiladas para prevenir la acumulación de materiales tóxicos o posible deficiencia de oxígeno. Esto aplica no solo al soldador sino también a ayudantes y otro personal en las inmediaciones. Todo el aire reemplazante que se extraiga deberá estar limpio y respirable.

(ii) Respiradores de línea aérea. En circunstancias para las cuales es imposible proporcionar tal ventilación, respiradores de línea aérea o máscaras de manguera aprobadas para este propósito por el National Institute for Occupational Seguridad y Salud (NIOSH) bajo 42 CFR parte 84 debe ser usado.

(iii) Unidades autónomas. En áreas inmediatamente peligrosas para la vida, se debe usar un aparato de respiración autónoma de cara completa, de demanda de presión, o un respirador de aire suministrado de cara completa combinado, de demanda de presión, con un suministro de aire auxiliar autónomo aprobado por NIOSH bajo 42 CFR parte 84.

(iv) Ayudante exterior. Donde operaciones de soldadura son llevadas a cabo en espacios confinados y donde soldadores y ayudantes son provistos con máscaras de manguera, máscaras de manguera con sopladores o autónomas

equipo de respiración aprobado por la Mine Safety and Health Administration y el National Institute for Occupational Safety and Health, un trabajador deberá estar estacionado en el exterior de tales espacios confinados para asegurar la seguridad de aquellos que trabajan dentro.

Oxígeno para ventilación. Oxígeno nunca se debe usar para ventilación.

(5) Compuestos de flúor -

General. En espacios confinados, la soldadura o el corte que involucren fundentes, recubrimientos u otros materiales que contengan compuestos de flúor se realizarán de acuerdo con el párrafo (c)(4) de esta sección. Un compuesto de flúor es uno que contiene flúor, como un elemento en química

combinación, no como gas libre.

(ii) Concentración máxima admisible. La necesidad de ventilación por extracción local o respiradores de línea para soldadura o corte en espacios distintos a los confinados dependerá del individuo

circunstancias. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que tal protección es deseable para la soldadura de producción de ubicación fija y para toda la soldadura de producción en aceros inoxidables. Donde las muestras de aire tomadas en la ubicación de la soldadura indican que los fluoruros liberados están por debajo de la concentración máxima permitida, tal protección no es necesaria.

(6) Zinc -

Espacios confinados. En espacios confinados, la soldadura o el corte que involucren metales base o de relleno con zinc o metales recubiertos con materiales con zinc se realizarán de acuerdo con el párrafo (c)(4) de esta sección.

(ii) En interiores. En interiores, la soldadura o el corte que involucren metales base o de relleno con zinc o metales recubiertos con materiales con zinc se realizarán de acuerdo con el párrafo (c)(3) de esta sección.

(7) Plomo -

Espacios confinados. En espacios confinados, la soldadura que involucre metales base de plomo (llamada erróneamente quema de plomo) se realizará de acuerdo con el párrafo (c)(4) de esta sección.

(ii) En interiores. En interiores, la soldadura que involucre metales base de plomo se realizará de

acuerdo con el párrafo (c)(3) de esta sección.

(iii) Ventilación local. En espacios confinados o en interiores, las operaciones de soldadura o corte que involucren metales que contengan plomo, aparte de como impureza, o metales recubiertos con materiales con plomo, incluyendo pintura, deben realizarse utilizando ventilación de extracción local o respiradores de línea de aire. Dichas operaciones, cuando se realizan al aire libre, deben realizarse utilizando respiradores aprobados para este propósito por NIOSH bajo 42 CFR parte 84. En todos los casos, trabajadores en la vecindad inmediata de la operación de corte deben ser protegidos por ventilación de extracción local o respiradores de línea de aire.

(8) Berilio. La soldadura o corte en interiores, exteriores o en espacios confinados que involucren metales base o de relleno que contengan berilio se realizará utilizando ventilación de extracción local y respiradores con línea de aire a menos que

pruebas atmosféricas bajo las condiciones más adversas han establecido que la exposición de los trabajadores está dentro de las concentraciones aceptables definidas por § 1910.1000 de esta parte. En todos los casos, los trabajadores en la vecindad inmediata de las operaciones de soldadura o corte deberán ser protegidos como sea necesario por local

ventilación de escape o respiradores de línea aérea.

(9) Cadmio -

General. En espacios confinados o en interiores, operaciones de soldadura o corte que involucren cadmio- Los metales base con recubrimiento de berilio o cadmio deben hacerse utilizando ventilación de extracción local o respiradores de línea aérea a menos que las pruebas atmosféricas bajo las condiciones más adversas demuestren que la exposición del empleado está dentro de las concentraciones aceptables especificadas por 29 CFR 1910.1000. operaciones, cuando hechas al aire libre, deben hacerse usando respiradores, tales como respiradores de vapores, aprobados para este propósito por NIOSH bajo 42 CFR parte 84.

(ii) Espacio confinado. La soldadura (brazing) que involucre metales de relleno que contengan cadmio se realizará utilizando ventilación según lo prescrito en el párrafo

(3) (c)(3) o (c)(4) de esta sección si el trabajo se va a realizar en un espacio confinado.

(10) Mercurio. En espacios confinados o en interiores, las operaciones de soldadura o corte que involucren metales recubiertos con materiales que contengan mercurio, incluyendo pintura, deben realizarse utilizando ventilación de extracción local o respiradores con línea de aire a menos que las pruebas atmosféricas bajo las condiciones más adversas demuestren que el empleado

la exposición está dentro de las concentraciones aceptables especificadas por 29 CFR 1910.1000. Tales operaciones, cuando se realizan al aire libre, deben realizarse utilizando respiradores aprobados para este propósito por NIOSH bajo 42 CFR parte 84.

(11) Compuestos de limpieza -

Instrucciones del fabricante. En el uso de materiales de limpieza, debido a su posible toxicidad o inflamabilidad, se deben seguir precauciones apropiadas como las instrucciones del fabricante.

(ii) Desengrasado. El desengrasado y otras operaciones de limpieza que involucren hidrocarburos clorados deberán ubicarse de tal manera que ningún vapor de estas operaciones llegue o sea atraído hacia la atmósfera que rodeia cualquier operación de soldadura. Además, el tricloroetileno y el percloroetileno deben mantenerse fuera de las atmósferas penetradas por la radiación ultravioleta de las operaciones de soldadura con protección de gas.

(12) Corte de aceros inoxidables. Corte con oxígeno, usando ya sea un fundente químico o polvo de

hierro o corte de arco con protección gaseosa de acero inoxidable, se deberá realizar usando ventilación mecánica adecuada para remover los humos generados.

(13) Equipo de primeros auxilios. El equipo de primeros auxilios estará disponible en todo momento. Todas las lesiones deberán ser reportadas tan pronto como sea posible para atención médica. Se prestará primeros auxilios hasta que se pueda proporcionar atención médica.

Aplicaciones industriales -

(1) Tubería de transmisión -

General. Los requisitos de los párrafos (b) y (c) de esta sección y § 1910.254 de esta parte deberán observarse.

(ii) Operaciones de taller de campo. Cuando las operaciones de taller de campo estén involucradas para la fabricación de accesorios, cruces de ríos, cruces de carreteras y estaciones de bombeo y compresores, los requisitos de los párrafos (a), (b) y (c) de esta sección y §§ 1910.253 y 1910.254 de esta parte deberán observarse.

(iii) Choque eléctrico. Cuando la soldadura por arco se realiza en condiciones húmedas, o bajo condiciones de alta humedad, se deberá proporcionar protección especial contra el choque eléctrico.

(iv) Pruebas de presión. En las pruebas de presión de tuberías, los trabajadores y el público deberán estar protegidos contra lesiones por la expulsión de cierres u otros dispositivos de restricción de presión. Además, se deberá proporcionar protección contra la expulsión de tierra suelta que pueda haberse quedado atrapada en la tubería.

(v) Estándares de construcción. La construcción soldada de tuberías de transmisión se llevará a cabo de acuerdo con el Estándar para Soldadura de Tuberías y Instalaciones Relacionadas, API Std. 1104-1968, el cual se incorpora por referencia según lo especificado en § 1910.6.

(vi) Líneas de sustancia inflamable. La conexión, por soldadura, de ramales a tuberías que transportan sustancias inflamables se realizará de acuerdo con Welding or Hot Tapping on Equipment Containing Flammables, API Std. PSD No. 2201-1963, la cual se incorpora por referencia como se especifica en § 1910.6.

(vii) Inspección por rayos X. El uso de rayos X e isótopos radiactivos para la inspección de soldaduras las juntas de tubería deberán llevarse a cabo en conformidad con el Estándar Nacional American de Seguridad Estándar para Fuentes de Rayos X No Médicos y Rayos Gamma Sellados, ANSI Z54.1-1963, el cual está incorporado por referencia como se especifica en § 1910.6.

(2) Sistemas de tuberías mecánicas -

General. Los requisitos de los párrafos (a), (b) y (c) de esta sección y §§ 1910.253 y 1910.254 de esta parte deberán observarse.

(ii) Inspección por rayos X. El uso de rayos X e isótopos radiactivos para la inspección de juntas de tuberías soldadas deberá estar en conformidad con el Estándar de Seguridad Nacional Americano para No- Rayos X médicos y Fuentes de Rayos Gamma Selladas, ANSI Z54.1-1963.

[55 FR 13696, 11 de abr. de 1990, según enmendado en 61 FR 9240, 7 de mar. de 1996; 63 FR 1284, 8 de ene. de 1998; 74 FR 46357, 9 de sept. de 2009; 77 FR 17777, 26 de mar. de 2012]

§ 1910.253 Soldadura y corte con gas de oxígeno.

Requisitos generales -

(1) Mezcla inflamable. Mezclas de gases combustibles y aire u oxígeno pueden ser explosivas y deben ser protegidas. Ningún dispositivo o accesorio que facilite o permita mezclas de aire u oxígeno con gases inflamables antes de su consumo, excepto en el quemador o en una antorcha estándar, se permitirá a menos que

aprobado para el propósito.

(2) Presión máxima. Bajo ninguna condición se generará, se tuberá (excepto en aprobado cilindros colectores) o utilizados a una presión en exceso de 15 psig (103 kPa presión manométrica) o 30 psia (206 kPa absoluta). El límite de 30 psia (206 kPa absoluta) está destinado a prevenir el uso inseguro de acetileno en cámaras presurizadas tales como caissons, excavaciones subterráneas o túnel construcción.) Este requisito no está destinado a aplicarse al almacenamiento de acetileno disuelto en un disolvente adecuado en cilindros fabricados y mantenidos de acuerdo con el Departamento de EE. UU. Requisitos de transporte, o a acetileno para uso químico. El uso de acetileno líquido estará prohibido.

(3) Aparato. Solo se utilizarán aparatos aprobados tales como antorchas, reguladores o válvulas reductoras de presión, generadores de acetileno y colectores.

(4) Personal. Los trabajadores a cargo del equipo de suministro de oxígeno o gas combustible, incluyendo generadores, y los sistemas de tuberías de distribución de oxígeno o gas combustible deberán ser instruidos y juzgados competentes por sus empleadores para este trabajo importante antes de ser dejados a cargo. Las reglas e instrucciones que cubren la operación y el mantenimiento del equipo de suministro de oxígeno o gas combustible incluyendo generadores, y los sistemas de tuberías de distribución de oxígeno o gas combustible deberán estar fácilmente disponibles.

(b) Cilindros y contenedores -

(1) Aprobación y marcado.

Todos los cilindros portátiles utilizados para el almacenamiento y envío de gases comprimidos deberán ser construidos y mantenidos de acuerdo con las regulaciones del Departamento de Transporte de los EE. UU. Transporte, 49 CFR partes 171-179.

(ii) Los cilindros de gas comprimido deberán estar marcados de forma legible, con el propósito de identificar el gas contenido, con el nombre químico o comercial del gas. Dicha marca se realizará mediante estarcido, estampado o etiquetado, y no deberá ser fácilmente removible. Siempre que sea práctico, la marca se ubicará en el hombro del cilindro.

(iii) Los cilindros de gas comprimido deberán estar equipados con conexiones que cumplan con la americana Estándar Nacional Válvula Salida y Conexiones Entrada Cilindro Gas Comprimido, ANSI B57.1-1965, que está incorporado por referencia como especificado en § 1910.6.

(iv) Todos los cilindros con una capacidad de peso de agua superior a 30 pounds (13.6 kg) deberán estar equipados con medios para conectar una tapa de protección de válvula o con un collar o receptáculo para proteger la válvula.

(2) Almacenamiento de cilindros-general.

Cilindros deberán mantenerse alejados de radiadores y otras fuentes de calor.

(ii) Dentro de edificios, cilindros deberán ser almacenados en una ubicación seca, bien protegida y bien ventilada, a al menos 20 pies (6.1 m) de materiales altamente combustibles tales como

aceite o excelsior. Cilindros debería ser almacenado en lugares definitivamente asignados lejos de ascensores, escaleras o pasarelas.

Los espacios de almacenamiento asignados deberán estar ubicados donde los cilindros no serán derribados o dañados por objetos que pasen o caigan, o sujetos a manipulación por personas no autorizadas. Los cilindros no deberán mantenerse en recintos sin ventilación tales como taquillas y armarios.

(iii) Cilindros vacíos deberán tener sus válvulas cerradas.

(iv) Tapones de protección de válvulas, donde el cilindro está diseñado para aceptar un tapón, siempre deberán estar en su lugar, apretados a mano, excepto cuando los cilindros estén en uso o conectados para su uso.

(3) Almacenamiento de cilindros de gas combustible. Dentro de un edificio, los cilindros, excepto los en uso real o conectados listos para usar, estarán limitados a una capacidad total de gas de 2,000 pies cúbicos (56 m3) o 300 libras (135.9 kg) de gas licuado de petróleo.

Para almacenamiento en exceso de 2,000 pies cúbicos (56 m^3) capacidad total de gas de cilindros o 300 (135.9 kg) libras de gas licuado de petróleo, se deberá proporcionar una habitación o compartimento separado que cumpla con los requisitos especificados en los párrafos (f)(6)(i)(H) y

(i) (f)(6)(i)(l) de esta sección, o los cilindros se mantendrán fuera o en un edificio especial. Edificios especiales, habitaciones o

compartimentos no deberán tener llama abierta para calentamiento o iluminación y deberán estar bien ventilados. También pueden usarse para almacenamiento de carburo de calcio en cantidades que no excedan 600 (271.8 kg) libras, cuando estén contenidos en recipientes metálicos que cumplan con los párrafos (g)(1)(i) y (g)(1)(ii) de esta sección.

(ii) Los cilindros de acetileno deberán almacenarse con la válvula hacia arriba.

(4) Almacenamiento de oxígeno.

Los cilindros de oxígeno no deben almacenarse cerca de material altamente combustible, especialmente aceite y grasa; o cerca de existencias de reserva de carburo y acetileno u otros cilindros de gas combustible, o cerca de cualquier otra sustancia propensa a causar o acelerar un incendio; o en un compartimento de generador de acetileno.

(ii) Los cilindros de oxígeno almacenados en casas de generadores exteriores deberán estar separados de las salas de generadores o de almacenamiento de carburo por una partición incombustible que tenga una clasificación de resistencia al fuego de al menos 1 hora. Esta partición no deberá tener aberturas y deberá ser estanca a gases.

(iii) Cilindros de oxígeno en almacenamiento deberán estar separados de cilindros de gas combustible o materiales combustibles (especialmente aceite o grasa), una distancia mínima de 20 feet (6.1 m) o por una barrera incombustible de al menos 5 feet (1.5 m) de altura con una clasificación de resistencia al fuego de al menos media hora.

(iv) Donde un sistema de oxígeno líquido va a ser usado para suministrar oxígeno gaseoso para soldadura o corte y el sistema tiene una capacidad de almacenamiento de más de 13,000 pies cúbicos (364 m^3) de oxígeno (medido a 14.7 psia (101 kPa) y 70 °F (21.1 °C)), conectado en servicio o listo para servicio, o más de 25,000 pies cúbicos (700 m3) de oxígeno (medido a 14.7 psia (101 kPa) y 70 °F

(21.1 °C)), incluyendo reservas no conectadas en mano en el sitio, deberá cumplir con las disposiciones del Estándar para Sistemas de Oxígeno a Granel en Sitios de Consumidor, NFPA No. 566-1965, el cual está incorporado por referencia como se especifica en § 1910.6.

(5) Procedimientos operativos. 29 CFR

Cilindros, válvulas de cilindro, acoples, reguladores, manguera y aparato deberán mantenerse libres de sustancias aceitosas o grasosas. Cilindros de oxígeno o aparato no deben manipularse con manos o guantes aceitosos. Nunca se debe permitir que un chorro de oxígeno golpee una superficie aceitosa, ropa grasosa o entre en un tanque de combustible o almacenamiento otro.

(ii)

(A) Cuando transportando cilindros por una grúa o pluma, se deberá usar una cuna, bote o plataforma adecuada. Eslingas o imanes eléctricos no se usarán para este propósito. Tapones de protección de válvula, donde el cilindro está diseñado para aceptar un tapón, siempre deberán estar en su lugar.

(B) Los cilindros no deben caer ni golpear ni permitirse golpear violentamente entre sí.

(C) Las tapas de protección de válvulas no deben usarse para levantar cilindros de una posición vertical a otra. Las barras no deben usarse bajo válvulas o tapas de protección de válvulas para palanquear cilindros

sueltos cuando están congelados al suelo o fijados de otra manera; se recomienda el uso de agua tibia (no hirviendo). Las tapas de protección de válvulas están diseñadas para proteger las válvulas de los cilindros de daños.

(D) A menos que los cilindros estén asegurados en un camión especial, los reguladores deberán ser retirados y las tapas de protección de válvula, cuando estén provistas, deberán ser puestas en su lugar antes de que los cilindros sean movidos. (E) Los cilindros que no tengan ruedas de mano fijas deberán tener llaves, mangos o llaves ajustables en los vástagos de las válvulas mientras estos cilindros estén en servicio. En instalaciones de múltiples cilindros solo se requiere una llave o mango por cada manifold.

Las válvulas de los cilindros deberán cerrarse antes de mover los cilindros. (G) Las válvulas de los cilindros deberán cerrarse cuando el trabajo esté terminado.

(H) Las válvulas de los cilindros vacíos deberán cerrarse.

(1) Los cilindros deberán mantenerse lo suficientemente lejos de la operación real de soldadura o corte para que las chispas, el escoria caliente o la llama no les alcancen, o se deberán colocar protectores resistentes al fuego proporcionado.

Los cilindros no deberán colocarse donde puedan formar parte de un circuito eléctrico. Se deberán evitar los contactos con rieles de tercer carril, cables de tranvía, etc. Los cilindros deberán mantenerse lejos de radiadores, sistemas de tuberías, tablas de diseño, etc., que pueden usarse para la puesta a tierra de circuitos eléctricos tales como para máquinas de soldadura por arco. Cualquier práctica tal como el golpear de un electrodo contra un cilindro para encender un arco estará prohibida.

(K) Cilindros nunca deben usarse como rodillos o soportes, ya estén llenos o vacíos.

(L) Los números y marcas estampados en los cilindros no deben ser alterados.

(M) Ninguna persona, aparte del proveedor de gas, debe intentar mezclar gases en un cilindro. Nadie, excepto el dueño del cilindro o persona autorizada por él, debe rellenar un cilindro.

(N) Nadie debe manipular los dispositivos de seguridad en los cilindros o válvulas.

(0) Los cilindros no deben ser caídos ni manipulados de forma brusca.

(P) A menos que esté conectado a un manifold, el oxígeno de un cilindro no se debe usar

sin primero adjuntar un regulador de oxígeno a la válvula del cilindro. Antes de conectar el regulador a la válvula del cilindro, la válvula debe abrirse ligeramente por un instante y luego cerrarse. Siempre párese a un lado de la salida al abrir la válvula del cilindro.

(Q) Un martillo o una llave no deben usarse para abrir las válvulas del cilindro. Si las válvulas no pueden abrirse a mano, se debe notificar al proveedor.

(1) Las válvulas del cilindro no deben ser manipuladas ni debe hacerse ningún intento de repararlas. Si se experimentan problemas, se debe enviar un informe al proveedor con prontitud

indicando el carácter del problema y el número de serie del cilindro. Se deben seguir las instrucciones del proveedor sobre su disposición.

(2) Se debe evitar la remoción completa del vástago de una válvula de cilindro de tipo diafragma.

(iii)

(A) Los cilindros de gas combustible deben colocarse con el extremo de la válvula hacia arriba siempre que estén en uso. Los gases licuados deben almacenarse y enviarse con el extremo de la válvula hacia arriba.

(B) Los cilindros deben manipularse con cuidado. La manipulación brusca, golpes o caídas son propensos a dañar el cilindro, la válvula o los dispositivos de seguridad y causar fugas.

(C) Antes de conectar un regulador a una válvula de cilindro, la válvula deberá abrirse ligeramente y cerrarse inmediatamente. La válvula deberá abrirse estando de pie a un lado de la salida; nunca enfrente. Nunca agriete una válvula de cilindro de gas combustible cerca de otro trabajo de soldadura o cerca de chispas, llama u otras posibles fuentes de ignición.

(D) Antes de que un regulador sea retirado de una válvula de cilindro, la válvula de cilindro deberá estar cerrada y el gas liberado del regulador.

(E) Nada deberá colocarse encima de un cilindro de acetileno cuando esté en uso que pueda dañar el dispositivo de seguridad o interferir con el cierre rápido de la válvula.

(F) Si se encuentran cilindros con válvulas o accesorios con fugas que no puedan ser detenidos cerrando la válvula, los cilindros deberán ser llevados al exterior lejos de fuentes de ignición y vaciados lentamente.

(G) Una advertencia debe colocarse cerca de cilindros que tengan tapones de fusibles con fugas u otros dispositivos de seguridad con fugas para no acercarse a ellos con un cigarrillo encendido u otra fuente de ignición. Dichos cilindros deben estar claramente etiquetados; el proveedor debe ser notificado prontamente y sus instrucciones seguidas con respecto a su devolución.

(H) Los dispositivos de seguridad no deben ser manipulados.

(I) El gas combustible nunca debe usarse de los cilindros a través de antorchas u otros dispositivos equipados con válvulas de cierre sin reducir la presión a través de un regulador adecuado conectado a la válvula del cilindro o al múltiple.

(J) La válvula del cilindro siempre debe abrirse lentamente.

(K) Una válvula de cilindro de acetileno no debe abrirse más de una y media vueltas del vástago, y preferiblemente no más de tres cuartos de vuelta.

(L) Cuando se requiere una llave especial, esta debe dejarse en posición en el vástago de la

válvula mientras el cilindro está en uso para que el flujo de gas combustible pueda cerrarse rápidamente en caso de emergencia. En el caso de cilindros con múltiple o acoplados, siempre debe haber al menos una llave de este tipo disponible para uso inmediato.

Múltiples de cilindros -

(1) Múltiples de gas combustible.

Los múltiples deben estar aprobados ya sea por separado para cada pieza componente o como una unidad ensamblada.

(ii) Exceptuando como se prove en el párrafo (c)(1)(iii) de esta sección, los cilindros de combustible-gas conectados a un múltiple dentro de un edificio deberán limitarse a una capacidad total no excediendo 300 pounds (135.9 kg) de gas licuefacultado de petróleo o 3,000 cubic feet (84 m^3) de otro combustible-gas. Más de un múltiple de este tipo con cilindros conectados puede estar ubicado en la misma habitación siempre que los múltiples estén separados por al menos 50 feet (15 m) o separados por una barrera incombustible de al menos 5 feet (1.5 m) de altura que tenga una clasificación de resistencia al fuego de al menos media hora.

(iii) Cilindros de gas combustible conectados a un múltiple que tenga una capacidad agregada superior a 300 libras (135.9 kg) de gas licuado de petróleo o 3,000 pies cúbicos (84 m3) de otro gas combustible deberán estar ubicados en exteriores, o en un edificio o habitación separada construida de acuerdo con párrafos (f)(6)(i)(H) y (f)(6)(i)(I) de esta sección.

(iv) Edificios o salas separadas también pueden ser usadas para el almacenamiento de tambores de carburo de calcio y cilindros que contienen gases combustibles como se proveen en el párrafo (b)(3) de esta sección. Dichos edificios o salas no tendrán llamas abiertas para calefacción o iluminación y deberán estar bien ventilados.

(v) Los colectores de combustible-gas de alta presión deberán estar provistos de dispositivos reguladores de presión aprobados.

(2) Los colectores de oxígeno de alta presión (para uso con cilindros que tengan una presión de servicio del Departamento de Transporte superior a 200 psig (1.36 MPa)).

Los múltiples deben estar aprobados ya sea por separado para cada pieza componente o como una unidad ensamblada.

(ii) Los colectores de oxígeno no deberán estar ubicados en una sala de generador de acetileno. Los colectores de oxígeno deberán estar separados de los cilindros de combustible-gas o materiales combustibles (especialmente aceite o grasa), a una distancia mínima de 20 pies (6.1 m) o por una barrera incombustible de al menos 5 pies (1.5 m) de altura con una clasificación de resistencia al fuego de al menos media hora.

(iii) Except as provided in paragraph (c)(2)(iv) of this section, oxygen cylinders connected to one manifold shall be limited to a total gas capacity of 6,000 cubic feet (168 m^3). More than one such manifold with connected cylinders may be located in the same room provided the

los colectores están separados por al menos 50 pies (15 m) o separados por una barrera incombustible de al menos 5 pies (1.5 m) de altura con una clasificación de resistencia al fuego de al menos media hora.

(iv) Un colector de oxígeno, al cual están conectados cilindros que tienen una capacidad agregada de más de 6,000 pies cúbicos (168 m³) de oxígeno, debe estar ubicado en el exterior o en un edificio separado incombustible. Tal colector, si está ubicado dentro de un edificio que tiene otra ocupación, deberá estar ubicado en una habitación separada de construcción no combustible que tenga una clasificación de resistencia al fuego de al menos media hora o en un área sin material combustible dentro de 20 pies (6.1 m) del colector.

Un múltiple de oxígeno o sistema de suministro masivo de oxígeno que tenga capacidad de almacenamiento de más de 13,000 pies cúbicos (364 m³) de oxígeno (medido a 14.7 psia (101 kPa) y 70 °F (21.1 °C)), conectado en servicio o listo para servicio, o más de 25,000 pies cúbicos (700 m³) de oxígeno (medido a 14.7 psia (101 kPa) y 70 °F (21.1 °C)), incluyendo reservas no conectadas en mano en el sitio, deberá cumplir con las disposiciones del Estándar para Sistemas de Oxígeno Masivo en

Sitios de Consumidores, NFPA No. 566-1965.

(vi) Los colectores de oxígeno de alta presión deberán estar provistos de dispositivos reguladores de presión aprobados.

(3) Los colectores de oxígeno de baja presión (para uso con cilindros que tengan una presión de servicio del Departamento de Transporte no superior a 200 psig (1.36 MPa)).

Los colectores deberán ser de construcción sustancial apta para su uso con oxígeno a una presión de 250 psig (1.7 MPa). Deberán tener una presión de estallido mínima de 1,000 psig (6.8 MPa) y deberán estar protegidos por un dispositivo de alivio de seguridad que aliviará a una presión máxima de 500 psig (3.4 MPa). Los cilindros DOT-4L200 tienen dispositivos de seguridad que alivian a una presión máxima de 250 psig (1.7 MPa) (o 235 psig (1.6 MPa) si se utiliza aislamiento al vacío).

(ii) Mangueras y conexiones de manguera sujetas a la presión del cilindro deberán cumplir con el párrafo (e)(5) de esta sección. La manguera deberá tener una presión de estallido mínima de 1,000 psig (6.8 MPa).

(iii) El múltiple ensamblado incluyendo las líneas deberá ser probado y demostrado hermético a una presión de 300 psig (2.04 MPa). El fluido usado para probar los múltiples de oxígeno deberá ser libre de aceite y no combustible.

(iv) La ubicación de los múltiples deberá cumplir con los párrafos (c)(2)(ii), (c)(2)(iii),

(iv) (c)(2)(iv) y (c)(2)(v) de esta sección.

El siguiente letrero deberá estar publicado conspicuousmente en cada múltiple:

MÚLTIPLE DE BAJA PRESIÓN

NO CONECTAR CILINDROS DE ALTA PRESIÓN

PRESIÓN MÁXIMA-250 PSIG (1.7 MPA)

(4) Cabezales de salida portátiles.

Los cabezales de salida portátiles no deben usarse en interiores excepto para servicio temporal donde las condiciones impiden un suministro directo desde las tomas ubicadas en el sistema de tuberías de servicio. Cada toma en la tubería de servicio de la cual se extrae oxígeno o gas combustible para suministrar un cabezal

(ii) de salida portátil deberá estar equipado con una válvula de cierre de fácil acceso.

Mangueras y conexiones de manguera utilizadas para conectar el cabezal de salida

(iii) portátil a la tubería de servicio deberán cumplir con el párrafo (e)(5) de esta sección.

(iv) Válvulas de cierre maestro para oxígeno y gas combustible deberán estar provistas en el extremo de entrada del cabezal de salida portátil.

Los cabezales de salida portátiles para servicio de gas combustible deberán estar provistos con una válvula de contrapresión hidráulica aprobada instalada en la entrada y precediendo a las salidas de servicio, a menos que un

regulador reductor de presión, una válvula de retención aprobada, o una válvula de contrapresión hidráulica aprobada está instalada en cada salida. Las salidas proporcionadas en cabezales para servicio de oxígeno pueden estar equipadas para uso con reguladores reductor de presión o para conexión directa de manguera.

(vi) Each service outlet on portable outlet headers shall be provided with a valve assembly that includes a detachable outlet seal cap, chained or otherwise attached to the body of the valve. (vii) Materials and fabrication procedures for portable outlet headers shall comply with paragraphs (d)(1), (d)(2), and (d)(5) of this section.

(viii) Cabezales de salida portátiles deberán estar provistos de marcos que soportarán el equipo de forma segura en la posición de operación correcta y los protegerán de daños durante la manipulación y operación.

(5) Procedimientos de operación del múltiple.

Los colectores de cilindros deberán instalarse bajo la supervisión de alguien familiar con las prácticas adecuadas con referencia a su construcción y uso.

(ii) Todos los colectores y partes utilizados en métodos de colectaje deberán usarse solo para el gas o gases para los cuales están aprobados.

(iii) Cuando cilindros de acetileno son acoplados, arrestadores de chispas aprobados deben ser instalados entre cada cilindro y el bloque acoplador. Para uso exterior solamente, y cuando el número de cilindros acoplados no excede tres, un arrestador de chispas instalado entre el bloque acoplador y regulador es aceptable.

(iv) La capacidad agregada de cilindros de combustible-gas conectados a un múltiple portátil dentro de un edificio no excederá 3,000 pies cúbicos (84 m^3) de gas.

(v) Los cilindros de acetileno y de combustible-gas licuado deberán estar conectados a un múltiple en posición vertical.

(vi) La presión en los cilindros de gas conectados y descargados simultáneamente a través de un múltiple común deberá ser aproximadamente igual.

Sistemas de tuberías de servicio -

(1) Materiales y diseño.

Tuberías y accesorios deberán cumplir con la sección 2, Sistemas de Tuberías de Gas e Aire Industrial, del Código Estándar Nacional Americano para Tuberías a Presión ANSI B31.1, 1967, el cual se incorpora por referencia según lo especificado en § 1910.6, en la medida en que no entre en conflicto con los párrafos (d)(1)(i)(A)(1) y (d)(1)(i)(A)(2) de esta sección:

(1) Tubería deberá ser al menos Schedule 40 y accesorios deberán ser al menos peso estándar en tamaños hasta e incluyendo 6-pulgadas nominal.

(2) Tubería de cobre deberá ser Tipos K o L de acuerdo con la Especificación Estándar para Tubos de Agua de Cobre Sin Costura, ASTM B88-66a, la cual se incorpora por referencia como se especifica en § 1910.6.

(B) La tubería deberá ser de acero, hierro forjado, tubería de latón o cobre, o tubería de cobre, latón o acero inoxidable sin costura, excepto según lo dispuesto en los párrafos (d)(1)(ii) y (d)(1)(iii) de esta sección.

(ii)

(A) La tubería y accesorios de oxígeno a presiones en exceso de 700 psi (4.8 MPa), deberán ser de acero inoxidable o aleaciones de cobre.

(B) Conexiones de manguera y manguera que cumpla con el párrafo (e)(5) de esta sección pueden usarse para conectar la salida de un regulador de presión de múltiple a tuberías siempre que la presión de trabajo de la tubería sea de 250 psi (1.7 MPa) o menos y la longitud de la manguera no exceda 5 pies (1.5 m). La manguera deberá tener una presión de estallido mínima de 1,000 psig (6.8 MPa).

(C) Cuando el oxígeno es suministrado a un sistema de tuberías de servicio desde un múltiple de oxígeno de baja presión sin un dispositivo regulador de presión interviniente, el sistema de tuberías deberá tener una presión de diseño mínima de 250 psig (1.7 MPa). Un dispositivo regulador de presión deberá ser usado en cada salida de estación cuando el equipo conectado sea para uso a presiones menores a 250 psig (1.7 MPa).

(iii)

(A) Tuberías para acetileno o compuestos acetilénicos deberán ser de acero o hierro forjado.

(B) Cobre sin alear no deberá ser usado para acetileno o compuestos acetilénicos excepto en equipo listado.

(2) Uniones de tuberías.

Las uniones en tuberías de acero o hierro forjado deberán ser soldadas, roscadas o bridadas. Accesorios, tales como codos, tees, acoples y uniones, pueden ser de acero laminado, forjado o fundido, hierro maleable o hierro nodular. Los accesorios de hierro fundido gris o blanco están prohibidos.

(ii) Las uniones en tubería de latón o cobre deberán ser soldadas, soldadas con brazing, roscadas o bridadas. Si son del tipo de socket, deberán ser soldadas con aleación de soldadura de plata o metal de relleno similar de alto punto de fusión (no menor a 800 °F (427 °C)).

(iii) Uniones en tubería de cobre, latón o acero inoxidable sin juntas deberán ser accesorios de tubería de gas aprobados o las uniones deberán ser soldadas. Si son del tipo de socket, deberán ser soldadas con aleación de soldadura de plata o metal de relleno similar de alto punto de fusión (no menos de 800 °F (427 °C)).

(3) Instalación.

Las líneas de distribución deberán ser instaladas y mantenidas en una condición de operación segura.

(ii) Toda tubería deberá ser corrida tan directamente como sea factible, protegida contra daños físicos, haciéndose la debida provisión para expansión y contracción, sacudidas y vibración. Tubería colocada subterráneo en tierra se ubicará debajo de la línea de escarcha y protegido contra la corrosión. Después del ensamblaje, la tubería se soplara exhaustivamente con aire, nitrógeno o dióxido de carbono para eliminar materiales extraños. Para la tubería de oxígeno, solo se utilizará aire libre de aceite, nitrógeno libre de aceite o dióxido de carbono libre de aceite.

(iii) Solo tuberías que hayan sido soldadas o soldadas a fuego se instalarán en túneles, zanjas o conductos. Las válvulas de cierre se ubicarán fuera de dichos conductos. Las tuberías de oxígeno pueden colocarse en el mismo túnel, zanja o conductos con tuberías de gas combustible, siempre que haya buena ventilación natural o forzada.

(iv) Los puntos bajos en la tubería que transporta gas húmedo deberán drenarse en recipientes de goteo construidos de manera que permitan bombear o drenar el condensado en intervalos necesarios. Se instalarán válvulas de drenaje para este propósito teniendo salidas normalmente cerradas con tapas de rosca o tapones. No se utilizarán válvulas de extremo abierto ni grifos, excepto que en goteos ubicados al aire libre, bajo tierra y no fácilmente accesibles, se pueden usar válvulas en dichos puntos si están equipadas con medios para asegurarlas en la posición cerrada. Las tuberías que conducen a la superficie del suelo deberán estar revestidas o envueltas donde sea necesario para evitar aflojamiento o rotura.

(v) Se deben proporcionar llaves o válvulas de gas para todos los edificios en puntos donde serán fácilmente accesibles para cortar el suministro de gas a estos edificios en cualquier emergencia. También se debe proporcionar una válvula de cierre en la línea de descarga del generador, tanque de gas, múltiple o otra fuente de suministro.

(vi) Las válvulas de cierre no deben instalarse en líneas de alivio de seguridad de tal manera que el dispositivo de alivio de seguridad pueda quedar ineficaz.

(vii) Accesorios y longitudes de tubería serán examinados internamente antes del ensamblaje y, si es necesario, liberados de escama o suciedad. Tuberías y accesorios de oxígeno serán lavados con una solución adecuada que eliminará eficazmente la grasa y la suciedad pero no reaccionará con el oxígeno. Soluciones de agua caliente de sosa cáustica o fosfato de trisodio son agentes de limpieza efectivos para este propósito.

(viii) Tubería deberá ser soplada exhaustivamente después del ensamblaje para remover materiales extraños. Para tubería de oxígeno, se deberá usar aire libre de aceite, nitrógeno libre de aceite o dióxido de carbono libre de aceite. Para otra tubería, se puede usar aire o gas inerte.

(ix) Cuando líneas de gas inflamable o otras partes de equipo están siendo purgadas de aire o gas, luces abiertas u otras fuentes de ignición no deberán permitirse cerca de aberturas sin tapa.

(x) No soldadura ni corte se realizarán en una tubería de acetileno u oxígeno, incluyendo el acoplamiento de colgadores o soportes, hasta que la línea haya sido purgada. Solo aire libre de aceite, nitrógeno libre de aceite o dióxido de carbono libre de aceite se utilizará para purgar líneas de oxígeno.

(4) Pintura y señales.

La tubería subterránea y la tubería y mangueras ferrosas exteriores deberán estar cubiertas o pintadas con un material adecuado para la protección contra la corrosión.

(ii) Los sistemas de tuberías sobre tierra deberán estar marcados de acuerdo con el Esquema de Estándar Nacional American para la Identificación de Sistemas de Tuberías, ANSI A13.1-1956, el cual está incorporado por referencia como se

especifica en § 1910.6.

Los puntos de venta de la estación deberán estar marcados para indicar el nombre del gas.

(iii)

(5) Pruebas.

Los sistemas de tuberías deberán ser probados y demostrados estancos a 11/2 veces la presión máxima de operación, y deberán ser purgados exhaustivamente de aire antes de ser puestos en servicio. El material usado para probar las líneas de oxígeno deberá ser libre de aceite y no combustible. No se deberán usar llamas para detectar fugas.

(ii) Cuando las líneas de gas inflamable o otras partes del equipo están siendo purgadas de aire o gas, las fuentes de ignición no deberán estar permitidas cerca de aberturas sin tapón.

Equipo protector, manguera y reguladores -

(1) General. El equipo deberá ser instalado y usado solo en el servicio para el cual está aprobado y como lo recomienda el fabricante.

(2) Dispositivos de alivio de presión. Los sistemas de tuberías de servicio deberán estar protegidos por dispositivos de alivio de presión ajustados para funcionar a no más de la presión de diseño de los sistemas y descargando hacia arriba a una ubicación segura.

(3) Equipo de protección de tuberías.

Los sistemas de tuberías de combustible-gas y oxígeno, incluyendo cabeceras de salida portátiles, deberán incorporar el equipo de protección mostrado en las Figuras Q-1, Q-2 y Q-3. Cuando solo una porción de un sistema de combustible-gas se va a usar con oxígeno, solo esa porción necesita cumplir con este párrafo (e)(3)(i).

COMBUSTIBLE COMBUSTIBL OXÍGENO GAS OXÍGENO GAS PRINCIPAL TUBERÍA

RAMA TUBERÍA

MANGUERA

PARA SOPLETEAR O MÁQUINA

Fig. Q-1 Fig. Q-2 Fig. Q-3

LEYENDA

P,--Equipo de protección en tuberías de combustible-gas S,--Dispositivo(s) de prevención de reflujo V--Válvula de salida de la estación de gas en la salida de la estación de gas combustible combustible V--Válvula de salida de la S--Dispositivo(s) de prevención de reflujo en la estación de oxígeno salida de la estación de oxígeno El equipo de protección aprobado (designado PF en las Figuras Q-1, Q-2 y Q-3)

(ii) deberá instalarse en la tubería de gas combustible para prevenir:

(A) Reflujo de oxígeno hacia el sistema de suministro de gas combustible;

(B) Paso de una llama hacia el sistema de suministro de gas combustible; y

(C) Presión de retorno excesiva de oxígeno en el sistema de suministro de gas combustible. Las tres funciones del equipo de protección pueden combinarse en un solo dispositivo o pueden ser proporcionadas por dispositivos separados.

(1) El equipo protector deberá estar ubicado en la línea de suministro principal, como en la Figura Q-1 o en la cabeza de cada línea de ramificación, como en la Figura Q-2 o en

cada ubicación donde se extraiga gas combustible, como en la Figura Q-3. Donde las líneas de ramificación sean de tamaño de tubería de 2 pulgadas o mayor o de longitud sustancial, el equipo protector (designado como PF) deberá estar ubicado como mostrado en Q-2 y Q-3.

(2) La protección contra reflujo deberá ser proporcionada por un dispositivo aprobado que evitará que el oxígeno fluya hacia el sistema de gas combustible o que el combustible fluya hacia el sistema de oxígeno (ver SF, Figuras Q-1 y Q-2).

(3) La protección de retroceso deberá ser proporcionada por un dispositivo aprobado que evitará que la llama pase al sistema de gas combustible.

(4) La protección de contrapresión deberá ser proporcionada por un dispositivo de alivio de presión aprobado ajustado a una presión no mayor que la clasificación de presión del dispositivo de retención de flujo o del dispositivo de protección contra retroflujo, el que sea menor. El dispositivo de alivio de presión deberá estar ubicado en el lado aguas abajo de los dispositivos de retención de flujo y protección contra retroflujo. El vente del dispositivo de alivio de presión deberá ser al menos tan grande como la entrada del dispositivo de alivio y deberá ser instalado sin puntos bajos que puedan acumular humedad. Si hay puntos bajos

ineludible, macetas de goteadero con desagües cerrados con tapones de rosca o tapas deberán instalarse en los puntos bajos. El término de ventilación no deberá poner en peligro al personal o a la propiedad a través de la descarga de gas; deberá estar ubicado lejos de las fuentes de ignición; y deberá terminar en una campana o curva.

(iii) Si el equipo de protección de la tubería incorpora un líquido, el nivel del líquido deberá mantenerse, y se puede usar un anticongelante adecuado para prevenir la congelación.

(iv) El gas combustible para uso con equipos que no requieran oxígeno deberá ser retirado aguas arriba de los dispositivos de protección de la tubería.

(4) Equipo de protección de la salida de la estación.

Una válvula de retención, regulador de presión, sello hidráulico o combinación de estos dispositivos deberá ser provisto en cada salida de estación, incluyendo las en cabezales portátiles, para prevenir el reflujo, como se muestra en Figuras Q-1, Q-2 y Q-3 y designado como SF y So.

(ii) Cuando el equipo de protección de tubería aprobado (designado PF) esté ubicado en la salida de la estación como en la Figura Q-3, no se requiere ninguna válvula de retención, regulador de presión o sello hidráulico adicional.

(iii) Una válvula de cierre (designada VF y Vo) se instalará en cada salida de estación y se ubicará en el lado aguas arriba de otro equipo de salida de estación.

(iv) Si la salida de la estación está equipada con un regulador desmontable, la salida terminará en una conexión de unión que cumpla con los Estándares de Conexión de Regulador, 1958, Compressed Gas Association, que está incorporada por referencia como se especifica en § 1910.6.

(v) Si la salida de la estación está conectada directamente a una manguera, la salida terminará en una conexión de unión que cumpla con las Especificaciones de Conexión de Manguera Estándar, 1957, Compressed Gas Association, que está incorporada por referencia como se especifica en § 1910.6.

(vi) Las salidas de estación pueden terminar en roscas de tubería a las cuales se deben hacer conexiones permanentes, como a una máquina.

(vii) Las salidas de la estación deberán estar equipadas con una tapa de sello de salida desmontable asegurada en su lugar. Esta tapa se utilizará para sellar la salida excepto cuando se adjunte una manguera, un regulador o tuberías.

(viii) Donde estaciones salidas están equipadas con aprobados dispositivos de protección contra reflujo y retroceso, hasta cuatro antorchas pueden ser suministradas desde una estación salida a través de tuberías rígidas, siempre que cada salida de dichas tuberías esté equipada con una válvula de cierre y siempre que el combustible-gas

la capacidad de cualquier antorcha no excede 15 pies cúbicos (0.42 m^3) por hora. Este párrafo (e)(4)(viii) no se aplica a las máquinas.

(5) Mangueras y conexiones de manguera.

La manguera para servicio de gas oxigenado-combustible deberá cumplir con la Especificación para Manguera de Soldadura de Goma, 1958, Compressed Gas Association y Rubber Manufacturers Association, la cual está incorporada por referencia como se especifica en § 1910.6.

(ii) Cuando longitudes paralelas de manguera de oxígeno y acetileno se peguen juntas por conveniencia y para evitar enredos, no más de 4 pulgadas (10.2 cm) de 12 pulgadas (30.5 cm) deberán estar cubiertas por cinta.

(iii) Las conexiones de manguera deberán cumplir con las Especificaciones Estándar de Conexión de Manguera, 1957, Asociación de Gas Comprimido.

(iv) Las conexiones de manguera deberán estar sujetas o aseguradas de otra manera de forma segura de manera que wil resistir, sin fugas, el doble de la presión a la que normalmente están sometidos en servicio, pero en ningún caso menos que una presión de 300 psi (2.04 MPa). Se utilizará aire libre de aceite o un gas inerte libre de aceite para la prueba.

(v) La manguera que muestre fugas, quemaduras, lugares desgastados u otros defectos que la hagan no apta para el servicio deberá ser reparada o reemplazada.

(6) Reguladores reductor de presión.

Los reguladores reductor de presión se utilizarán solo para el gas y las presiones para los cuales están destinados. Las conexiones de entrada del regulador deberán cumplir con los Estándares de Conexión de Reguladores, 1958, Asociación de Gas Comprimido.

(ii) Cuando los reguladores o partes de los reguladores, incluyendo manómetros, necesiten reparación, el trabajo deberá ser realizado por mecánicos calificados que hayan recibido la instrucción adecuada.

(iii) Los manómetros en reguladores de oxígeno deberán estar marcados como "NO USAR ACEITE".

(iv) Las tuercas de unión y las conexiones en los reguladores deberán ser inspeccionadas antes de su uso para detectar asientos defectuosos que puedan causar fuga de gas cuando los reguladores estén conectados a las válvulas del cilindro.

(f) Generadores de acetileno -

(1) Aprobación y marcado.

Generators shall be of approved construction and shall be plainly marked with the maximum rate of acetylene in cubic feet per hour for which they are designed; the weight and size of carbide necessary for a single charge; the manufacturer's name and address; and the name or number of the type of generator.

(ii) El carburo deberá ser del tamaño marcado en la placa del generador.

(2) Clasificación y limitaciones de presión.

La producción horaria total de un generador no excederá la tasa para la cual está aprobado y marcado. A menos que esté específicamente aprobado para clasificaciones más altas, los generadores de alimentación de carburo se clasificarán a 1 pie cúbico (0.028 m^3) por hora por libra de carburo requerida para una carga completa única.

(ii) Las válvulas de alivio deberán operarse regularmente para asegurar el funcionamiento adecuado. Las válvulas de alivio para cámaras de generación deberán ajustarse para abrir a una presión no superior a 15 psig (103 kPa de presión manométrica). Las válvulas de alivio para válvulas de contrapresión hidráulica deberán ajustarse para abrir a una presión no superior a 20 psig (137 kPa de presión manométrica).

(iii) Los generadores no automáticos no se utilizarán para generar acetileno a presiones que excedan l psig (7 kPa de presión manométrica), y todos los desbordamientos de agua deberán ser visibles.

(3) Ubicación. El espacio alrededor del generador deberá ser amplio para una operación y mantenimiento libres y sin obstrucciones y deberá permitir el ajuste y carga prontos.

(4) Generadores de acetileno estacionarios (automáticos y no automáticos).

La base deberá estar dispuesta de tal manera que el generador esté nivelado y que no se aplique tensión excesiva al generador o a sus conexiones. Los generadores de acetileno deberán estar conectados a tierra.

Los generadores deberán colocarse donde el agua no se congelará. No se permite el uso de sal común (cloruro de sodio) u otros productos químicos corrosivos para la protección contra la congelación. (Para sistemas de calefacción, ver el párrafo (f)(6)(iii) de esta sección.)

Exceptuando cuando los generadores estén preparados de acuerdo con el párrafo (f)(7)(v) de esta sección, se prohibirán las fuentes de ignición en casas de generadores exteriores o dentro de las salas de generadores.

(D) No se suministrará agua a través de una conexión continua al generador excepto cuando el generador esté provisto de un desbordamiento abierto adecuado o de un corte automático de agua lo cual efectivamente evitará el sobrellenado del generador. Donde un no continuo conexión es usada, la línea de suministro deberá terminar en un punto no menos de 2 pulgadas (5 cm) por encima de la abertura proporcionada regularmente para llenar para que el agua pueda ser observada al entrar al generador.

(E) A menos que se apruebe específicamente de otra manera, los generadores no deben estar equipados con conexiones de drenaje continuo que conduzcan a alcantarillas, sino que deben descargar a través de una conexión abierta a un receptáculo exterior ventilado adecuadamente o a un foso de residuos que pueda tener tales conexiones. Una conexión abierta para la extracción de lodo es deseable para permitir que el operador del generador observe la fuga de agua de generación de la válvula de drenaje o del grifo de lodo.

(ii)

(A) Cada generador deberá ser provisto de una tubería de ventilación.

La tubería de escape o de alivio deberá ser instalada rígidamente sin trampas y de modo que cualquier condensación drene de vuelta al generador.

(C) La tubería de escape o de alivio deberá llevar su tamaño completo a un punto adecuado fuera del edificio. Deberá terminar en un capuchón o codo ubicado al menos 12 pies (3.7 m) sobre el suelo,

preferiblemente sobre el techo, y tan lejos como sea factible de ventanas u otras aberturas hacia edificios y tan lejos como sea factible de fuentes de ignición tales como chimeneas o chimeneas y vías utilizadas por locomotoras. Las tuberías de alivio de la cámara de generación no deberán estar interconectadas, sino que deberán conducirse separadamente al aire exterior. El capuchón o codo deberá estar construido de tal manera que no se obstruya por la lluvia, nieve, hielo, insectos o pájaros. La salida deberá estar a al menos 3 pies (0.9 m) de la construcción combustible.

(iii)

(A) Los acumuladores de gas deberán construirse sobre el principio del gasómetro, la campana siendo adecuadamente guiada. La campana de gas deberá moverse libremente sin tendencia a trabarse y deberá tener una holgura de al menos 2 pulgadas (5 cm) de la carcasa.

(B) El acumulador de gas puede estar ubicado en la sala del generador, en una habitación separada o al aire libre. Para prevenir el colapso de la campana de gas o la infiltración de aire debido a un vacío causado por el compresor o la bomba de refuerzo o el enfriamiento del gas, se deberá proporcionar un corte de compresor o de refuerzo en un punto de 12 pulgadas (0.3 m) o más por encima del punto de aterrizaje de la campana. Cuando el acumulador de gas esté ubicado en interiores, la habitación deberá ser ventilada de acuerdo con el párrafo (f)(6)(ii) de esta sección y calentada e iluminada de acuerdo con los párrafos (f)(6)(iii) y (f)(6)(iv) de esta sección.

Cuando el acumulador de gas no esté ubicado dentro de un edificio calefactado, los sellos del acumulador de gas deberán estar protegidos contra la congelación.

(D) Se deberán proporcionar medios para detener el mecanismo de alimentación del generador antes de que el acumulador de gas alcance el límite superior de su recorrido.

Cuando el acumulador de gas esté conectado a un solo generador, la capacidad de gas del acumulador no deberá ser menor a un tercio de la potencia horaria del generador.

Si se utiliza acetileno del acumulador de gas sin aumento de presión en algunos puntos pero con aumento de presión por un compresor o bomba elevadora en otros puntos, se deberán instalar dispositivos protectores de tuberías aprobados en cada línea de suministro. El dispositivo protector de baja presión deberá estar ubicado entre el acumulador de gas y la tubería de la tienda, y el mediodispositivo de protección contra presión deberá estar ubicado entre el compresor o la bomba elevadora y la tubería del taller (ver Figura Q-4). Equipo de protección aprobado (designado PF) se utiliza para prevenir: Retorno de oxígeno al sistema de suministro de gas combustible; paso de un destello hacia atrás

en el sistema de suministro de gas combustible; y la presión excesiva de retorno de oxígeno en el sistema de suministro de gas combustible. Las tres funciones del equipo de protección pueden combinarse en un dispositivo o pueden ser proporcionadas por dispositivos separados.

TUBERÍA DE BAJA PRESIÓN DISPOSITIVO PROTECTOR

TUBERÍA DE TALLER ACETILENO

SOSTENEDOR

COMPRESOR DE ACETILENO O BOMBA DE REFUERZO

MEDIA PRESIÓN DISPOSITIVO PROTECTOR DE TUBERÍAS

Figura Q- 4

(iv)

El compresor o sistema de refuerzo deberá ser de un tipo aprobado.

El cableado y el equipo eléctrico en las salas de compresores o bombas de refuerzo o en los recintos deberán ajustarse a las disposiciones de la subparte S de esta parte para ubicaciones Clase I, División 2.

Los compresores y el equipo de la bomba de refuerzo deberán estar ubicados en áreas bien ventiladas, lejos de llamas abiertas, chispas eléctricas o mecánicas, u otras fuentes de ignición.

Bombas compresoras o de refuerzo deberán estar provistas de válvulas de alivio de presión que aliviarán la presión que exceda 15 psig (103 kPa de presión manométrica) a una ubicación exterior segura como se proporciona en el párrafo (f)(4)(ii) de esta sección, o devolviendo el gas al lado de entrada o a la fuente de suministro de gas.

Las salidas de descarga de la bomba compresora o de refuerzo deberán estar provistas de equipo de protección aprobado. (Ver párrafo (e) de esta sección.)

(5) Generadores de acetileno portátiles.

(A) Todos los generadores portátiles deberán ser de un tipo aprobado para uso portátil.

Los generadores portátiles no deberán usarse dentro de 10 pies (3 m) de material combustible que no sea el piso.

(C) Los generadores portátiles no se usarán en habitaciones de volumen total menor a 35 veces la capacidad total de generación de gas por carga de todos los generadores en la habitación. Los generadores no se usarán en habitaciones que tengan una altura de techo menor a 10 pies (3 m). (Para obtener el gas-

generando capacidad en pies cúbicos por carga, multiplicar los libras de carburo por

(D) Los generadores portátiles deberán estar protegidos contra la congelación. El uso de sal u otro químico corrosivo para prevenir la congelación está prohibido.

(ii)

(A) Los generadores portátiles deberán ser limpiados y recargados y la mezcla de aire soplada fuera de los edificios.

Cuando cargados con carburo, generadores portátiles no serán movidos por grúa o pluma. Cuando no estén en uso, generadores portátiles no serán almacenados en habitaciones en las que se usen llamas abiertas a menos que los generadores no contengan carburo y hayan sido purgados exhaustivamente de acetileno. Las habitaciones de almacenamiento serán bien ventiladas.

(D) Cuando generadores de acetileno portátiles van a ser transportados y operados en vehículos, ellos deben ser anclados de forma segura a los vehículos. Si son transportados por camión, el motor debe ser apagado durante los períodos de carga, limpieza y generación.

Los generadores portátiles deberán estar ubicados a una distancia segura de la posición de soldadura para que no estén expuestos a chispas, escoria o desvío de la llama de la antorcha o sobrecalentamiento por materiales o procesos calientes.

(6) Fuera de casas generadoras y dentro de salas generadoras para generadores de acetileno estacionarios.

(A) Ninguna apertura en cualquier casa generadora exterior estará ubicada dentro de 5 pies (1.5 m) de cualquier apertura en otro edificio.

Paredes, pisos y techos de casas generadoras exteriores deberán ser de construcción incombustible.

(C) Cuando una parte de la casa del generador deba ser utilizada para el almacenamiento o la colectora de cilindros de oxígeno, el espacio que deba ocuparse de esa manera deberá estar separado de la sección de almacenamiento del generador o de carburo por paredes divisorias continuas desde el piso hasta el techo o el cielo, del tipo de construcción estipulado en el párrafo (f)(6)(i)(H) de esta sección. Dichas paredes divisorias no deberán tener aberturas y deberán estar unidas al piso, otras paredes y al cielo o techo en un

manera para efectuar una junta hermética permanente.

(D) Las puertas de salida deberán estar ubicadas de modo que sean fácilmente accesibles en caso de emergencia. Se deberá proporcionar ventilación de explosión para casas de generadores exteriores y salas de generadores interiores en paredes exteriores o techos. Las áreas de ventilación deberán ser iguales a no menos de 1 pie cuadrado (0.09 m^2) por 50 pies cúbicos (1.4 m3) de volumen de la sala y pueden consistir en cualquier

uno o cualquier combinación de lo siguiente: Paredes de luz, material incombustible preferiblemente vidrio de grosor único, resistencia única; cubiertas de escotilla sujetas ligeramente; puertas batientes en paredes exteriores sujetas ligeramente abriéndose hacia afuera; paredes o techo sujetas ligeramente diseñadas para aliviar a una presión máxima de 25 libras por pie cuadrado (0.001 MPa).

La instalación de generadores de acetileno dentro de edificios estará restringida a edificios que no excedan de una historia de altura; siempre que, sin embargo, esto no se interprete como prohibir tales instalaciones en el techo o piso superior de un edificio que exceda dicha altura.

(G) Generadores instalados dentro de edificios deberán estar encerrados en una habitación separada. Las paredes, particiones, pisos y techos de las salas de generadores interiores deberán ser de construcción no combustible teniendo una clasificación de resistencia al fuego de al menos 1 hora. Las paredes o particiones deberán ser continuas desde el piso hasta el techo y deberán estar ancladas de forma segura. Al menos una pared de la sala deberá ser una pared exterior.

(1) Aberturas desde una sala generadora interior a otras partes del edificio deberán estar protegidas por una puerta cortafuegos de tipo batiente, autocierrante para una abertura de Clase B y con una clasificación de al menos 1 hora. Ventanas en particiones deberán ser de vidrio armado y marcos metálicos aprobados con hoja fija. La instalación deberá ser de acuerdo con el Estándar para la Instalación de Puertas Cortafuegos y Ventanas, NFPA 80-1970, el cual se incorpora por referencia como se especifica en §

(ii) Dentro de salas generadoras o fuera casas generadoras deberán estar bien ventiladas con ventilaciones ubicadas en niveles de piso y techo.

(iii) La calefacción será por vapor, agua caliente, elementos calientes encerrados eléctricamente u otros medios indirectos. La calefacción por llamas o fuegos estará prohibida en casas de generadores exteriores o dentro de salas de generadores, o en cualquier cerramiento que se comunique con ellas.

(iv)

(A) Generadores casas o salas deberán tener luz natural durante horas de luz diurna. Donde iluminación artificial sea necesaria deberá estar restringida a lámparas eléctricas instaladas en posición fija. A menos que específicamente aprobado para uso en atmósferas que contienen acetileno, dichas lámparas deberán estar provistas de cerramientos de vidrio u otro material no combustible diseñados y construidos para prevenir que vapores de gas lleguen a la lámpara o al casquillo y para resistir rotura. Conductos rígidos con conexiones roscadas deberán ser usados.

(B) Lámparas instaladas fuera de paneles de vidrio armado colocados en marcos herméticos en las paredes exteriores o el techo de la casa o sala del generador son aceptables.

Interruptores eléctricos, teléfonos y todos los demás aparatos eléctricos que puedan causar una chispa, a menos que específicamente aprobado para uso dentro de las salas del generador de acetileno, deberá estar ubicado fuera de la casa del generador o en una habitación o espacio separado de la sala del generador por una partición hermética a los gases, excepto que donde el sistema del generador está diseñado de tal manera que ninguna abertura de llenado de carburo u otra parte del generador esté abierta a la casa o habitación del generador durante la operación del generador, y de modo que el residuo sea transportado en tuberías cerradas desde la válvula de descarga de residuo hasta un punto fuera de la casa o habitación del generador, el equipo eléctrico en la casa o habitación del generador deberá ajustarse a las disposiciones de la subparte S de esta parte para ubicaciones Clase I, División 2.

(7) Mantenimiento y operación.

Las personas no autorizadas no deberán ser permitidas en casas de generadores exteriores o dentro de salas de generadores.

(A) Las instrucciones de operación deberán estar publicadas en un lugar visible cerca del generador o guardadas en un lugar adecuado disponible para referencia rápida.

Cuando se recarguen los generadores, se deberá seguir el orden de operaciones especificado en las instrucciones suministradas por el fabricante.

(C) En el caso de generadores de tipo lote, cuando la carga de carburo se agote y antes de que se añada carburo adicional, la cámara de generación siempre deberá ser enjuagada con agua, renovando el suministro de agua de acuerdo con la tarjeta de instrucción proporcionada por el fabricante.

(D) La mezcla de residuo de carburo de agua drenada del generador no debe ser descargada en tuberías de alcantarillado ni almacenada en áreas cerca de llamas abiertas. Agua clara de pozos de sedimentación de residuos puede ser descargada en tuberías de alcantarillado.

(ii) El carburo añadido cada vez que el generador es recargado deberá ser suficiente para rellenar el espacio provisto para el carburo sin compactar la carga. Herramientas de acero u otras ferrosas no deberán usarse en la distribución de la carga.

Las cámaras de agua del generador deberán mantenerse llenas al nivel adecuado

(iii) en todo momento excepto mientras se drenan durante la operación de recarga.

(iv) Siempre que se vayan a hacer reparaciones o el generador vaya a ser cargado o el carburo vaya a ser retirado, la cámara de agua deberá llenarse al nivel adecuado.

(v) Previo a hacer reparaciones que involucren soldadura, soldadura o cualquier otro trabajo en caliente u otras operaciones que produzcan una fuente de ignición, la carga de carburo y el

mecanismo de alimentación deberán ser completamente removido. Todo acetileno deberá ser expulsado inundando completamente la carcasa del generador con agua y el generador deberá ser desconectado del sistema de tuberías. El generador deberá ser mantenido lleno de agua, si es posible, o posicionado para retener tanta agua como sea posible.

(vi) Las reparaciones calientes no se deben realizar en una sala donde haya otros generadores a menos que todos los generadores y tuberías hayan sido purgados de acetileno.

Almacenamiento de carbonato de calcio -

(1) Embalaje.

El carbonato de calcio debe estar contenido en paquetes metálicos de suficiente resistencia para prevenir la ruptura. Los paquetes deberán ser provistos con una tapa de rosca o equivalente. Estos paquetes deberán ser construidos herméticos al agua y al aire. La soldadura no deberá ser usada de tal manera que el paquete fallara si estuviera expuesto al fuego.

(ii) Los paquetes que contienen carburo de calcio deberán estar marcados conspicuousmente como "Carburo de Calcio Peligroso-Si No Se Mantiene Seco" o con advertencia equivalente.

(iii) Precaución: Las herramientas metálicas, incluso el tipo llamado resistente a chispas, pueden causar la ignición de una mezcla de acetileno y aire al abrir contenedores de carburo.

(iv) Los sistemas de rociadores no deben instalarse en salas de almacenamiento de carburo.

(2) Almacenamiento en interiores.

El carburo de calcio en cantidades que no excedan 600 libras (272.2 kg) puede almacenarse en interiores en lugares secos, impermeables y bien ventilados.

El carburo de calcio que no exceda las 600 libras (272.2 kg) puede almacenarse en interiores en la misma sala con cilindros de gas combustible.

Los paquetes de carburo de calcio, excepto uno de cada tamaño, deberán mantenerse sellados. Los sellos no deberán romperse cuando haya carburo en exceso de 1 libra (0.5 kg) en cualquier otro paquete sin sellar del mismo tamaño de carburo en la sala.

(ii) El carburo de calcio que exceda las 600 libras (272.2 kg) pero no exceda las 5,000 libras (2,268 kg) deberá almacenarse:

(A) De acuerdo con el párrafo (g)(2)(iii) de esta sección; (B) En una sala de generador interior o en una casa de generador exterior; o

(C) En una habitación separada en un edificio de un piso que puede contener otras ocupaciones, pero sin sótano o semisótano debajo de la sección de almacenamiento de carburo. Dichas habitaciones deberán construirse de acuerdo con los párrafos

(i) (f)(6)(i)(H) y (f)(6)(i)(I) de esta sección y ventilarse de acuerdo con el párrafo (f)(6)(ii) de esta sección. Estas habitaciones no se utilizarán para ningún otro propósito.

(iii) Carburo de calcio en exceso de 5,000 libras (2,268 kg) deberá ser almacenado en edificios de un piso sin sótano o semisótano y usado para ningún otro propósito, o en casas de generadores exteriores. Si el edificio de almacenamiento es de construcción no combustible, puede adyacente a otros edificios de un piso si separados de estos por muros cortafuegos sin perforar; si está separado menos de 10 pies (3 m) de dicho edificio o edificios, no debe haber ninguna abertura en cualquiera de los lados mutuamente expuestos de dichos edificios dentro de 10 pies (3 m). Si el edificio de almacenamiento es de construcción combustible, debe estar al menos a 20 pies (6.1 m) de cualquier otro edificio de uno o dos pisos, y al menos a 30 pies (9.1

m) de cualquier otro edificio que exceda dos pisos.

(3) Almacenamiento al aire libre.

El carburo de calcio en contenedores metálicos sin abrir puede almacenarse al aire libre.

(ii) Los contenedores de carburo que se almacenarán al aire libre deberán ser examinados para asegurarse de que están en buenas condiciones. Se realizarán reexaminaciones periódicas para detectar óxido u otro daño en un contenedor que pueda afectar su estanqueidad al agua o al aire.

El nivel inferior de cada fila deberá colocarse sobre tablones de madera o equivalente,

(iii) de modo que los contenedores no entren en contacto con el suelo o el agua subterránea.

(iv) Los contenedores de carburo que hayan estado en almacenamiento por más tiempo deberán usarse primero.

[55 FR 13696, 11 de abr. de 1990, según enmendado en 55 FR 32015, 6 de ago. de 1990; 55 FR 46053, 1 de nov. de 1990; 61 FR 9241, 7 de mar. de 1996; 72 FR 71070, 14 de dic. de 2007]

§ 1910.254 Soldadura y corte por arco.

(a) General -

(1) Selección de equipo. El equipo de soldadura deberá elegirse para una aplicación segura al trabajo a realizar según lo especificado en el párrafo (b) de esta sección.

(2) Instalación. El equipo de soldadura deberá instalarse de forma segura según lo especificado en el párrafo (c) de esta sección.

(3) Instrucción. Los trabajadores designados para operar el equipo de soldadura por arco deberán haber recibido instrucción adecuada y estar calificados para operar dicho equipo según lo especificado en el párrafo (d) de esta sección.

(b) Aplicación del equipo de soldadura por arco -

(1) General. La garantía de consideración de la seguridad en el diseño se obtiene eligiendo aparatos cumpliendo con los Requisitos para Aparatos de Soldadura por Arco Eléctrico, NEMA EW-1-1962, National Electrical Manufacturers Association o la Norma de Seguridad para Máquinas de Soldadura por Arco de Tipo Transformador, ANSI C33.2-1956, Underwriters' Laboratories, ambos incorporados por referencia como se especifica en § 1910.6.

(2) Condiciones ambientales.

Las máquinas estándar para el servicio de soldadura por arco deberán ser diseñadas y construidas para soportar su carga nominal con aumentos de temperatura nominales donde la temperatura del aire de refrigeración no exceda 40 °C (104 °F) y donde la altitud no exceda 3,300 pies (1,005.8 m), y deberán ser adecuadas para operar en atmósferas que contengan gases, polvo y rayos de luz producidos por el arco de soldadura.

(ii) Pueden existir condiciones de servicio inusuales, y en tales circunstancias las máquinas deberán estar especialmente diseñadas para cumplir de manera segura los requisitos del servicio. Entre estas condiciones, las principales son:

(A) Exposición a humos inusualmente corrosivos.

(B) Exposición a vapor o humedad excesiva.

(C) Exposición a vapor de aceite excesivo.

(D) Exposición a gases inflamables.

(E) Exposición a vibración o choque anormal.

(F) Exposición a polvo excesivo.

(G) Exposición al clima.

(H) Exposición a condiciones inusuales de costa o a bordo de buques.

(3) Voltaje. Los siguientes límites no deberán excederse:

(i) Máquinas de corriente alterna

(A) Soldadura y corte de arco manual-80 volts.

(B) Soldadura y corte de arco automático (máquina o mecanizado)-100 volts.

(ii) Máquinas de corriente continua

(A) Soldadura y corte de arco manual-100 volts.

Soldadura y corte de arco automático (máquina o mecanizado)-100 volts.

Cuando procesos especiales de soldadura y corte requieran valores de voltajes

(iii) de circuito abierto más altos que los anteriores, se deben proporcionar medios para prevenir que el operador haga contacto accidental con el alto voltaje mediante aislamiento adecuado u otros medios.

(iv) Para soldadura a.c. bajo condiciones húmedas o alrededores cálidos donde la sudoración es un factor, se recomienda el uso de controles automáticos confiables para reducir el voltaje sin carga para reducir el peligro de choque.

(4) Diseño.

Un controlador montado integralmente en un soldador impulsado por un motor eléctrico deberá tener capacidad para llevar la corriente nominal del motor, deberá ser capaz de hacer y interrumpir la corriente de rotor detenido del motor, y puede servir como el dispositivo de sobrecorriente de funcionamiento si se le proporciona el número de unidades de sobrecorriente como especificado por subparte S de esta parte.

(ii) En todos los tipos de máquinas de soldadura por arco, el aparato de control deberá estar encerrado excepto las ruedas, palancas o mangos de operación.

(iii) Terminal de alimentación, dispositivos de cambio de toma y partes metálicas vivas conectadas a circuitos de entrada deberán estar completamente encerrados y accesibles solo por medios de herramientas.

(iv) Los terminales para cables de soldadura deben estar protegidos contra contacto eléctrico accidental por personal o por objetos metálicos, es decir, vehículos, ganchos de grúa, etc. La protección puede obtenerse mediante el uso de: receptáculos de frente muerto para conexiones de enchufe; aberturas empotradas con tapas bisagras no removibles; mangueras o cintas aislantes pesadas u otra protección eléctrica y mecánica equivalente. Si un terminal de cable de soldadura que está destinado a ser usado exclusivamente para la conexión al trabajo es

conectado al cerramiento puesto a tierra, debe hacerse por un conductor al menos dos AWG tamaños más pequeño que el conductor de tierra y la terminal deberá estar marcada para indicar que está puesta a tierra.

No conexiones para dispositivos de control portátiles tales como botones de pulsación que sean llevados por el operador deberán conectarse a un circuito de corriente alterna superior a 120 voltios. Partes metálicas expuestas de dispositivos de control portátiles que operan en circuitos superiores a 50 voltios deberán ser

puestas a tierra por una puesta a tierra conductor en el cable de control.

(vi) Los autotransformadores o reactores de corriente alterna no se utilizarán para extraer corriente de soldadura directamente de ninguna fuente de alimentación de corriente alterna que tenga un voltaje superior a 80 volts.

(c) Instalación de equipo de soldadura por arco -

(1) General. La instalación incluyendo la alimentación deberá estar de acuerdo con los requisitos de la subparte S de esta parte.

(2) Puesta a tierra.

El chasis o carcasa de la máquina de soldar (excepto máquinas impulsadas por motor) deberá estar conectado a tierra bajo las condiciones y de acuerdo con los métodos prescritos en la subparte S de esta parte.

(ii) Conductos que contienen conductores eléctricos no deben usarse para completar un circuito de alimentación de trabajo. Tuberías no deben usarse como parte permanente de un circuito de alimentación de trabajo, pero pueden usarse durante la construcción, extensión o reparación siempre que la corriente no pase a través de juntas roscadas, uniones atornilladas bridadas, o juntas selladas y que precauciones especiales son usadas para evitar chispas en conexión del cable de alimentación de trabajo.

(iii) Chains, wire ropes, cranes, hoists, and elevators shall not be used to carry welding current. Where a structure, conveyor, or fixture is regularly employed as a welding current return circuit, joints shall be bonded or provided with adequate current collecting devices. (iv)

(v) Todas las conexiones a tierra deberán ser verificadas para determinar que son mecánicamente fuertes y eléctricamente adecuadas para la corriente requerida.

(3) Conexiones de suministro y conductores.

Un interruptor de desconexión o controlador deberá ser provisto en o cerca de cada máquina de soldar que no esté equipado con dicho interruptor o controlador montado como parte integral de la máquina. El interruptor deberá estar de acuerdo con la subparte S de esta parte. La protección contra sobrecorriente deberá ser

proporcionado según lo especificado en la subparte S de esta parte. Un interruptor de desconexión con protección contra sobrecarga o medios de desconexión y protección equivalentes, permitidos por la subparte S de esta parte, deberá estar provisto para cada toma destinada a la conexión a una máquina de soldar portátil.

(ii) Para máquinas de soldar individuales, la capacidad de corriente nominal de los conductores de suministro deberá ser no menor que la corriente primaria nominal de las máquinas de soldar.

(iii) Para grupos de máquinas de soldar, la capacidad de corriente nominal de los conductores puede ser menor que la suma de las corrientes primarias nominales de las máquinas de soldar suministradas. La clasificación del conductor se determinará en cada caso de acuerdo con la carga de la máquina basándose en el uso que se le vaya a dar a cada máquina de soldar y la tolerancia permisible en el caso de que todos los

las máquinas de soldadura suministradas por los conductores no estarán en uso al mismo tiempo.

(iv) En operaciones involucrando varios soldadores en una estructura, los requisitos del proceso de soldadura d.c. pueden requerir el uso de ambas polaridades; o las limitaciones del circuito de suministro para soldadura a.c. pueden requerir la distribución de máquinas entre las fases del

circuito de suministro. En tales casos no carga

los voltajes entre los portaelectrodos serán 2 veces normales en c.c. o 1, 1.41, 1.73, o 2 veces normales en máquinas a.c. Existirán diferencias de voltaje similares si se realiza soldadura tanto a.c. como c.c. en la misma estructura.

(A) Todas las máquinas de corriente continua deberán estar conectadas con la misma polaridad.

(B) Todas las máquinas de corriente alterna deberán estar conectadas a la misma fase del circuito de suministro y con la misma polaridad instantánea.

Operación y mantenimiento -

(1) General. Los trabajadores asignados para operar o mantener el equipo de soldadura por arco deberán estar familiarizados con los requisitos de esta sección y con 1910.252 (a), (b) y (c) de esta parte.

(2) Conexión de la máquina. Antes de comenzar las operaciones, todas las conexiones a la máquina deberán ser verificadas para asegurar que estén hechas correctamente. El cable de trabajo deberá estar firmemente sujeto al trabajo; las pinzas de trabajo magnéticas deberán ser liberadas de partículas metálicas adheridas de salpicaduras en las superficies de contacto. El cable de soldadura enrollado deberá ser extendido antes de su uso para evitar un sobrecalentamiento grave y daños al aislamiento.

(3) Puesta a tierra. La puesta a tierra del chasis de la máquina de soldar deberá ser verificada. Se prestará especial atención a las conexiones de tierra de seguridad de las máquinas portátiles.

(4) Fugas. No debe haber fugas de agua de refrigeración, gas de protección o combustible del motor.

(5) Interruptores. Se deberá determinar que se proporciona el equipo de conmutación adecuado para apagar la máquina.

(6) Instrucciones de los fabricantes. Las reglas y las instrucciones impresas que cubren la operación del equipo suministrado por los fabricantes deberán seguirse estrictamente.

(7) Portaelectrodos. Los portaelectrodos cuando no estén en uso deberán colocarse de tal manera que no puedan hacer contacto eléctrico con personas, objetos conductores, combustible o tanques de gas comprimido.

(8) Choque eléctrico. No se deben usar cables con empalmes dentro de 10 pies (3 m) del portaelectrodos. El soldador no debe enrollar ni hacer bucles del cable de electrodo de soldadura alrededor de partes de su cuerpo.

(9) Mantenimiento.

El operador debe reportar cualquier defecto de equipo o peligro de seguridad a su supervisor y el uso del equipo deberá ser discontinuado hasta que su seguridad haya sido asegurada. Las reparaciones deberán ser hechas solo por personal calificado.

(ii) Las máquinas que se hayan mojado deberán secarse y probarse a fondo antes de ser utilizadas.

(iii) Los cables con aislamiento dañado o conductores desnudos expuestos deberán ser reemplazados. La unión de longitudes de cables de trabajo y de electrodo se realizará mediante el uso de medios de conexión específicamente destinados para

el propósito. Los medios de conexión deberán tener un aislamiento adecuado para las condiciones del servicio.

[55 FR 13696, Apr. 11, 1990, como enmendado en 61 FR 9241, Mar. 7, 1996; 70 FR 53929, Sept. 13, 2005]

§ 1910.255 Soldadura por resistencia.

General -

(1) Instalación. Todo equipo deberá ser instalado por un electricista calificado en conformidad con subparte S de esta parte. Habrá un interruptor desconectador de tipo seguridad o un interruptor automático o circuito

interruptor para abrir cada circuito de alimentación de la máquina, convenientemente ubicado en o cerca de la máquina, para que la alimentación pueda ser apagada cuando la máquina o sus controles deban ser mantenidos.

(2) Protección térmica. Los tubos Ignitron utilizados en equipos de soldadura por resistencia deberán estar equipados con un interruptor de protección térmica.

(3) Personal. Los trabajadores designados para operar equipos de soldadura por resistencia deberán haber sido debidamente instruidos y considerados competentes para operar dichos equipos.

(4) Protección. Los controles de todas las pinzas automáticas o de aire e hidráulicas deberán estar dispuestos o protegidos para evitar que el operador las active accidentalmente.

(b) Máquinas de soldadura por puntos y por costura (no portátiles) -

(1) Voltaje. Todos los circuitos de control de inicio de soldadura externos deberán operar a bajo voltaje, no superior a 120 volts, para la seguridad de los operadores.

(2) Soldadura de condensador. El equipo de soldadura de resistencia de tipo energía almacenada o descarga de condensador y los paneles de control que involucren alto voltaje (más de 550 voltios) deberán estar debidamente aislados y protegidos por cerramientos completos, todas las puertas de los cuales deberán contar con interbloqueos y contactos adecuados cableados al circuito de control (similar a los interbloqueos de elevador). Dichos interbloqueos o contactos deberán ser tan

diseñado para interrumpir eficazmente la alimentación y cortocircuitar todos los condensadores cuando la puerta o el panel esté abierto. Se deberá instalar un interruptor operado manualmente o un dispositivo positivo adecuado, además de los enclavamientos o contactos mecánicos, como una medida de seguridad adicional que asegure la descarga absoluta de todos los condensadores.

(3) Enclavamientos. Todas las puertas y paneles de acceso de todas las máquinas de soldadura por resistencia y paneles de control deberán mantenerse cerrados y enclavados para prevenir el acceso, por personas no autorizadas, a partes vivas del equipo.

(4) Protección. Todas las operaciones de máquinas de soldadura por arco, donde exista la posibilidad de que los dedos del operador queden bajo el punto de operación, deberán estar efectivamente protegidas mediante el uso de un dispositivo como un circuito de seguridad de ojo electrónico, dos controles manuales o protección similar a la prescrita para la operación de prensa de punzonado, § 1910.217 de esta parte. Todas las cadenas, engranajes, enlace de bus de operación y correas deberán estar protegidos por guardas adecuadas, de acuerdo con § 1910.219 de esta parte.

(5) Escudos. El peligro de chispas voladoras deberá ser, siempre que sea práctico, eliminado instalando una guarda de escudo de vidrio de seguridad o plástico resistente al fuego en el punto de

operación. Se instalarán escudos o cortinas adicionales según sea necesario para proteger a las personas que pasan de las chispas voladoras. (Ver §

1910.252(b)(2)(i)(C) de esta parte.)

(6) Interruptores de pie. Todos los interruptores de pie deberán estar protegidos para prevenir la operación accidental de la máquina.

(7) Botones de parada. Se deberán proporcionar dos o más botones de parada de emergencia de seguridad en todas las máquinas de soldadura multispot especiales, incluyendo prensas de soldadura de 2 postes y de 4 postes.

(8) Pasadores de seguridad. En máquinas grandes, se deberán proporcionar cuatro pasadores de seguridad con tapones y receptáculos (uno en cada esquina) para que cuando los pasadores de seguridad sean retirados e insertados en el vástago o la placa, la prensa quede inoperativa.

(9) Puesta a tierra. Donde sea técnicamente práctico, el secundario de todos los transformadores de soldadura utilizados en máquinas de soldadura multispot, de proyección y de costura deberá estar conectado a tierra. Esto puede hacerse de forma permanente

puesta a tierra un lado del circuito de corriente secundaria de soldadura. Donde no sea técnicamente práctico, un reactor de puesta a tierra con tap central conectado a través de la secundaria o el uso de un interruptor de desconexión de seguridad en conjunción con el control de soldadura son alternativas aceptables. El interruptor de desconexión de seguridad será dispuesto para abrir ambos lados de la línea cuando la corriente de soldadura no está presente.

Máquinas de soldadura portátiles -

(1) Contrapeso. Todas las antorchas de soldadura portátiles deberán tener dispositivos contrapesados adecuados para soportar las antorchas, incluidos cables, a menos que el diseño de la antorcha o accesorio haga que el contrapeso sea impráctico o innecesario.

(2) Cadenas de seguridad. Todas las antorchas de soldadura portátiles, transformadores y equipo relacionado que esté suspendido de estructuras aéreas, vigas oculares, carros, etc., deberán estar equipados con cadenas de seguridad o cables. Las cadenas de seguridad o cables deberán ser capaces de soportar la carga de choque total en caso de fallo de cualquier componente del sistema de soporte.

(3) Clevis. Cada clevis deberá ser capaz de soportar la carga total de choque del equipo suspendido en caso de fallo del carro.

(4) Protectores de interruptores. Todos los interruptores iniciadores, incluyendo interruptores de retracción y de doble programación, ubicados en la pistola de soldadura portátil, deberán estar equipados con protectores adecuados capaces de prevenir la iniciación accidental a través del contacto con la fijación, la ropa del operador, etc. El voltaje del interruptor iniciador no deberá exceder 24 volts.

(5) Sostén móvil. El sostén móvil, donde entra en el marco de la pistola, deberá tener suficiente espacio libre para prevenir el corte de dedos colocados descuidadamente en el sostén móvil operativo.

(6) Puesta a tierra. El secundario y la carcasa de todos los transformadores de soldadura portátiles deberán estar conectados a tierra. La puesta a tierra secundaria puede ser por secundario con tap central o por un reactor de puesta a tierra con tap central conectado a través del secundario.

(d) Equipo de soldadura por arco -

(1) Ventilación y protector de arco. Las máquinas de soldadura por arco deberán estar equipadas con una campana para controlar el arco volador. En casos de alta producción, donde los materiales puedan contener una película de aceite y donde tóxico elementos y humos metálicos son emitidos, ventilación deberá ser proporcionada de acuerdo con § 1910.252(c) de esta parte.

(2) Cortinas contra incendios. Para la protección de los operadores de equipos cercanos, se deberán instalar cortinas resistentes al fuego o escudos adecuados alrededor de la máquina y de tal manera que los movimientos de los operadores no se vean obstaculizados.

(e) Mantenimiento. Una inspección periódica deberá ser realizada por personal de mantenimiento cualificado, y un registro de certificación mantenido. El registro de certificación deberá incluir la fecha de inspección, la firma de persona que realizó la inspección y el número de serie, u otro identificador, para el equipo inspeccionado. El operador deberá ser instruido para reportar cualquier defecto del equipo a su supervisor y el uso del equipo deberá ser discontinuado hasta que las reparaciones de seguridad hayan sido completadas.