

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE QUIMICA



48

SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE SOLDADURA
Y CORTE EN UNA PLANTA QUIMICA

Res.
9-4-48

M O N O G R A F I A
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A
LUIS ALBERTO AGUILERA SUAREZ
[Y]
JESUS IGNACIO CADENA PAEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

LAB Tesi 1
ADD MCT-10
FECHA 1975
PROC 1975



QUÍMICA

JURADO ASIGNADO ORIGINALMENTE SEGUN EL TEMA:

Presidente: Dr. RAMON VILCHIS ZIMBRON
Vocal: Ing. GUTBERTO RAMIREZ CASTILLO
Secretario: Ing. TOMAS FARGAS IGLESIAS
1er. Suplente: Ing. GUILLERMO ALCAYDE LACORTE
2o. Suplente: Ing. JOSE LANDEROS ORTIZ

Sitio donde se desarrolló el tema: FACULTAD DE QUIMICA
INSTITUTO DE INGENIERIA

Sustentante: JESUS IGNACIO CADENA PAEZ

Asesor del tema: Dr. RAMON VILCHIS ZIMBRON

A MIS PADRES

JESUS CADENA CISNEROS

ANA MARIA PAEZ DE CADENA

Con cariño.

A MIS MAESTROS

A MIS COMPAÑEROS

CONTENIDO :

	Pág.
INTRODUCCION.	1
CAPITULO I. INSTALACION Y OPERACION DE EQUIPOS PARA SOLDADURA Y CORTE.	
1. SISTEMAS DE SOLDADURA CON GAS Y CORTE CON OXIGENO.	3
1.1 Generalidades.	3
1.2 Prevenciones Generales.	4
1.3 Cilindros y Recipientes.	4
1.4 Sistemas Múltiples de Cilindros.	12
1.5 Sistemas de Tuberías de Servicio.	17
1.6 Reguladores.	21
1.7 Mangueras y sus Conexiones.	25
1.8 Sopletes.	26
1.9 Equipo Protector.	28
1.10 Generadores de Acetileno.	31
1.11 Almacenamiento de Carburo de Calcio.	34
2. SISTEMAS DE SOLDADURA Y CORTE CON ARCO ELECTRICO.	36
2.1 Instalación.	36
2.2 Operación.	41
2.3 Soldadura con Arco protegido con gas.	45
3. SISTEMAS DE SOLDADURA POR RESISTENCIA.	48
CAPITULO II. RIESGOS COMUNES.	
1. INCENDIOS.	52
2. RAYOS LUMINOSOS.	54
3. TANQUES, TANQUES Y CONTENEDORES.	56

	Pág.
4. LUGARES PELIGROSOS	58
CAPITULO III. PROTECCION DEL PERSONAL.	
1. PROTECCION DE LA VISTA.	59
2. INDUMENTARIA PROTECTORA.	64
3. TRABAJOS DE SOLDADURA Y CORTE EN ESPACIOS CONFINADOS Y SITIOS ALTOS.	66
4. VENTILACION.	68
4.1 Emanaciones Tóxicas.	69
4.2 Ventilación en Areas Confinadas.	70
4.3 Ventilación Local Exhaustiva.	70
5. CONTROL MEDICO.	72
CONCLUSIONES.	73
BIBLIOGRAFIA.	

I N T R O D U C C I O N

INTRODUCCION.

Con el notable desarrollo que las soldaduras eléctrica y autógena han alcanzado en los últimos años, se ha generalizado cada vez más su uso en todos los aspectos de la Industria Química; tanto en la construcción del equipo como en el mantenimiento de las diversas unidades que lo integran.

En forma general podemos decir que las labores de los soldadores están relacionadas directamente con la construcción y el mantenimiento de los equipos. En muchas ocasiones en talleres especializados, y en otras, en los lugares mismos en donde está instalado el equipo.

Se puede decir que la industria química en muchos aspectos depende de operaciones de soldadura y/o corte, debido al gran tamaño y cantidad de unidades que la integran.

Los procesos de soldadura y corte se presentan en la industria química desde antes que los equipos estén integrados como un conjunto, o sea, desde los talleres especializados en la construcción del equipo y posteriormente en el ensamble y mantenimiento.

Antes de estar dispuesto para operar, un equipo atraviesa por varias etapas de construcción, en las compañías fabricantes de equipos.

Una vez que el diseño del equipo ha sido aprobado, se turna la orden al departamento de construcción donde aparecerán por primera vez los procesos de soldadura y corte en el equipo.

La primera etapa en la construcción del equipo es la de trazo y corte, en donde de las placas comerciales, se habilitarán a la siguiente fase las partes a las dimensiones requeridas por el diseño. Posteriormente se pasan a las máquinas roladoras cuando es necesario (por ejemplo en el caso de una envolvente).

La siguiente fase es la de ensamble de las partes habilitadas en la primera etapa, y unión por medio de soldadura.

La operación de soldadura puede hacerse dentro del taller de la compañía constructora, o, por impedimentos debido a su tamaño o al transporte, en el lugar donde será montado el equipo.

Una vez terminado el equipo se somete a pruebas para determinar la eficiencia de la unión soldada, y poder constatar que la unidad trabajará adecuadamente tanto desde el punto de vista eficiencia del proceso, como protección a los operarios y en general seguridad para todos los componentes humanos y mecánicos que integran la planta.

C A P I T U L O I

INSTALACION Y OPERACION DE EQUIPOS PARA SOLDADURA Y CORTE.

INSTALACION Y OPERACION DE EQUIPOS PARA SOLDADURA Y CORTE.

1. SISTEMAS DE SOLDADURA CON GAS Y CORTE CON OXIGENO.

Un proceso de soldadura con gas une metales calentándolos hasta producir una fusión local del metal en los bordes de las piezas a unir por medio de una flama de combustión.

Un proceso de corte con oxígeno separa metales por la reacción química del metal con el oxígeno a una temperatura elevada mantenida por el calor de combustión de gases combustibles.

1.1 GENERALIDADES

El oxígeno es suministrado al consumo en cilindros de acero, normalmente bajo una presión de 2,200 psi a 70°F, ó como un líquido a ser gaseificado en el local de consumo.

El acetileno (C_2H_2) consiste de 92.3 % en peso de carbono y 7.7 % en peso de hidrógeno en combinación química. Contiene energía almacenada, la cual se libera en forma de calor cuando es quemado, tal como sucede en la flama de un soplete de soldadura.

El acetileno quemado con oxígeno puede producir una flama de alta temperatura (aproximadamente 6,000 °F), mayor que la de cualquier otro gas usado comercialmente.

El acetileno es el producto de la reacción entre carburo de calcio y agua, y se suministra siempre en cilindros o por medio de generadores.

El carburo de calcio por sí solo no es inflamable o explosivo. Se almacena y vende en tambores metálicos herméticos. Si los tambores son dañados durante su manejo y si entra en contacto agua con el carburo de calcio, se genera acetileno y existe el peligro de ignición y explosión.

1.2. PREVENCIÓNES GENERALES.

Las mezclas de gases combustibles y aire u oxígeno pueden ser explosivas y deben evitarse. No se deben permitir mecanismos o facilidad de adhesión o mezclas de aire u oxígeno con gases inflamables, previas a su consumo, excepto en el soplete.

Bajo ninguna condición debe generarse acetileno, entubarse o utilizarse a una presión superior a 15 psi (30 psia). Este requerimiento no es necesario en almacenaje de acetileno disuelto en un solvente apropiado, o en caso de acetileno para usos químicos. Debe prohibirse el uso de acetileno líquido.

El trabajador a cargo del equipo proveedor de oxígeno o gas combustible, incluyendo generadores y sistemas de distribución de oxígeno o gas combustible (tuberías) deberá ser instruido y juzgado competente por sus instructores antes de tener derecho a este cargo.

1.3. CILINDROS Y RECIPIENTES.

Los cilindros que contengan gas comprimido deben ser marcados o etiquetados visible y legiblemente con el nombre químico o comercial del gas. Dicha marca se hará por medio de una etiqueta o calcomanía la cual no debe ser fácilmente removible. En la práctica, siempre la marca debe estar colocada en el hombro del cilindro.

Los cilindros de gas comprimido estarán equipados con las conexiones adecuadas.

Todos los cilindros con una capacidad (en peso de agua) superior a 30 libras, deberán estar equipados con cachuchas o collares para proteger la válvula.

ALMACENAJE DE CILINDROS. GENERALIDADES.

En interiores, los cilindros serán almacenados con una buena protección, bien ventilados, en un local seco, y cuando menos a 6 metros de materiales altamente combustibles.

Los cilindros serán almacenados en lugares designados definitivamente para ellos, cerca de elevadores, escaleras o pasillos. Estos lugares de almacenaje asignados, estarán localizados donde no sean golpeados o dañados por el paso o caída de objetos, donde no estén sujetos a manejos de personas no autorizadas.

Los cilindros estarán alejados de radiadores y otros productores de calor.

Los cilindros no deben permanecer encerrados sin ventilar en lugares como lockers y armerios.

Los cilindros vacíos tendrán sus válvulas cerradas.

Las cachuchas de protección a la válvula estarán siempre en su lugar, - excepto cuando los cilindros estén en uso ó conectados para su uso.

ALMACENAJE DE CILINDROS DE GAS COMBUSTIBLE.

En interiores, los cilindros, excepto los que están en uso o listos para su uso, serán limitados a una capacidad total de gas de 2,000 ft³ o 300 lbs. de gas licuado.

Para un almacenaje superior a 2,000 ft³ de gas, se usarán cuartos o compartimentos separados; o los cilindros permanecerán fuera o en un edificio especial.

Estos edificios especiales, cuartos o compartimentos no deberán tener -

flama abierta para calefacción o alumbrado y deberán estar bien ventilados.

Este tipo de almacén también se puede usar para almacenar carburo de calcio en cantidades que no excedan las 600 lbs. cuando se encuentra almacenado en recipientes metálicos.

En estos cuartos se deben colocar letreros del tipo:

" PELIGRO - NO FUMAR, NO ENCENDER GERILLOS "

u otros similares.

Los cilindros de acetileno serán almacenados con la válvula hacia arriba.

ALMACENAJE DE OXIGENO.

Los cilindros que contengan oxígeno no se deben almacenar cerca de materiales altamente combustibles, especialmente aceites o grasas; o cerca de reservas de carburo de calcio, acetileno o de otros cilindros con gas combustible; o cerca de otras sustancias que fácilmente puedan causar o acelerar el fuego; o en un compartimento generador de acetileno.

Los cilindros de oxígeno almacenados fuera de cuartos generadores o cuartos de almacenaje de carburo de calcio, deberán estar separados de éstos por una pared no combustible, con una resistencia al fuego de cuando menos una hora. Estas paredes no tendrán aberturas y serán completas del suelo al techo.

Los cilindros de oxígeno almacenados deberán estar separados de cilindros de gas combustible o materiales combustibles (especialmente aceite o grasa), por una distancia mínima de 6 metros; o por una barrera de material no combustible de un mínimo de 1.5 metros de alto y con una resistencia al fuego de cuando menos $\frac{1}{2}$ hora.

PROCEDIMIENTOS DE OPERACION.

CILINDROS DE OXIGENO.

Deberán observarse las siguientes precauciones:

Referir siempre el oxígeno por su propio nombre, oxígeno, y no, por ejemplo, usar la palabra aire. El oxígeno no se quemará, pero soporta y acelera la combustión, y causará que el aceite y otros materiales similares ardan con gran intensidad. El aceite o grasas en presencia de oxígeno - pueden incendiarse y arder violentamente.

ADVERTENCIA.

"Un accidente serio se puede provocar fácilmente si se usa oxígeno como sustituto de aire comprimido. Nunca se debe usar oxígeno en instrumentos neumáticos, en hornos de precalentamiento de aceite, para arrancar - motores de combustión interna, para ventilar líneas de tubería, para sacudir el polvo de la ropa o trabajo, para crear presión o para ventilación".

Deberán permanecer libres de sustancias grasosas o aceitosas los cilindros, las válvulas de los cilindros, los acoplamientos, reguladores y - las mangueras.

Los cilindros de oxígeno no deberán manipularse con manos o guantes grasosos.

CILINDROS DE GAS COMBUSTIBLE.

Los gases combustibles serán llamados siempre por su propio nombre y no por la palabra gas.

MANEJO.

Para la transportación de cilindros se usará una grúa, cuna, o una plataforma adecuada. Para este propósito no se deben utilizar bandas de hule o magnetos eléctricos.

Siempre que un cilindro esté diseñado para aceptar cachucha de protección de la válvula, ésta deberá estar siempre colocada.

Si los cilindros son movidos en declives o por rodamiento, deberá hacerse por sus filos del fondo.

Deben evitarse arrastres y patinajes de los cilindros. Cuando los cilindros sean transportados en vehículos deberán asegurarse en una posición.

Debe evitarse que los cilindros caigan o que se golpeen violentamente unos con otros.

Las cachuchas de protección de la válvula nunca deben usarse para levantar los cilindros de una posición vertical a otra.

Para un apropiado manejo de los cilindros, se usarán cadenas o algún dispositivo que los fije, para evitar que se golpeen durante su uso.

A menos que los cilindros esten asegurados en un transporte especial, se quitarán los reguladores y se colocarán en su lugar las cachuchas de protección de la válvula antes de que los cilindros sean movidos.

Los cilindros que no tengan volantes manuales fijos deberán tener llaves o pinzas ajustables en el vástago de la válvula durante el tiempo que estén en servicio. En sistemas de cilindros múltiples, únicamente se requiere una llave para todo el sistema.

Las válvulas de los cilindros deben estar cerradas antes de moverlos.

Una vez que el trabajo se haya terminado, las válvulas de los cilindros deberán cerrarse.

Las válvulas de los cilindros vacíos deberán estar cerradas.

Los cilindros permanecerán siempre lo suficientemente lejos de los trabajos de soldadura y corte para no ser alcanzados por chispas, escoria caliente o flama, o deben estar protegidos por un escudo resistente al fuego.

Los cilindros no deben estar colocados donde les pueda alcanzar parte de un circuito eléctrico. Deben evitarse los contactos con rieles conductores.

Los cilindros deben permanecer alejados de radiadores, sistemas de tuberías, mesas de arreglo, etc., que puedan usarse para atraer a tierra circuitos eléctricos tales como para máquinas de soldadura con arco.

Los cilindros, ya sea llenos o vacíos, nunca deben usarse como rodadores o soportes.

Los números y marcas puestas en los cilindros deben permanecer siempre intactas.

Los cilindros vacíos deberán ser marcados "VACIOS", separarse de los cilindros llenos y rápidamente regresados al proveedor con las cachuchas de protección en su lugar. Todas las válvulas deberán estar cerradas.

Ninguna persona, únicamente el proveedor, ensayará mezclar gases en un cilindro. Nadie excepto el dueño del cilindro o persona autorizada por él podrá rellenarlo.

Nadie deberá intentar contra los mecanismos de seguridad en cilindros o válvulas.

USO.

CILINDROS DE OXIGENO.

Los cilindros no deben ser inclinados o manejados con rudeza.

A menos que esté conectado a un sistema, el oxígeno de un cilindro no será usado, sin antes conectar un regulador a la válvula del cilindro.

Antes de conectar el regulador a la válvula del cilindro, la válvula debe abrirse suavemente por un instante y después cerrarse. Esta acción se conoce generalmente con el nombre de cracking y se lleva a cabo con el objeto de limpiar la válvula de polvo o basura que de alguna manera pueda obstruir al regulador. Siempre colocarse a un lado de la salida de la válvula del cilindro cuando se abra.

No deben utilizarse martillo o pinzas para abrir la válvula de un cilindro. Si las válvulas no se pueden abrir con la mano, debe notificarse al proveedor.

No se debe intentar hacer reparaciones de las válvulas de los cilindros. Cuando se presente un problema, se reportará rápidamente al proveedor, indicando el carácter del problema y el número de serie del cilindro.

Las instrucciones del proveedor deben seguirse al pie de la letra.

Una vez que se ha conectado el regulador, la válvula del cilindro de oxígeno se abrirá lentamente para que el calibrador del regulador de presión del cilindro se mueva lentamente; después la válvula se puede abrir completamente. Si repentinamente se alcanza una presión alta, es posible que se dañe el regulador y el calibrador de presión. Cuando se abra la válvula del cilindro se debe permanecer a un lado del regulador y nunca de frente.

Cuando el cilindro de oxígeno esté en uso, la válvula deberá abrirse totalmente, para prevenir fugas alrededor del vástago de la válvula del cilindro.

Debe evitarse la extracción completa del vástago de una válvula de diafragma de un cilindro.

CILINDROS DE GAS COMBUSTIBLE.

Los cilindros deben ser manipulados cuidadosamente. El trato rudo, golpes o caídas son responsables de daños a los cilindros o válvulas de seguridad y causan fugas.

Antes de conectar un regulador a la válvula de un cilindro, la válvula debe abrirse suavemente y cerrarse inmediatamente. Esta acción generalmente conocida como cracking se lleva a cabo para limpiar la válvula de polvo o basura que de alguna manera pueda entrar al regulador. Mientras se abra la válvula, se debe permanecer a un lado de la salida, nunca de frente a ella. Nunca se debe abrir una válvula de un cilindro que contenga gas combustible cerca de otro trabajo de soldadura o cerca de chispas, flama u otro posible origen de ignición.

Antes de desconectar el regulador de una válvula, ésta deberá cerrarse y deberá librarse de gas al regulador.

No debe haber nada arriba de un cilindro de acetileno, que interfiera con un rápido cerrado de la válvula.

Si al abrir la válvula de un cilindro de gas combustible se encuentra que existe fuga alrededor del vástago de la válvula, ésta deberá cerrarse y la tuerca del cuello apretarse. Si con esto no para la fuga, el uso del cilindro debe descontinuarse, debe ser sacado, propiamente marcado y se debe notificar al proveedor.

Si la fuga se incrementa, se usará un tapón fundido u otro dispositivo de seguridad, el cilindro deberá sacarse y colocarse siempre lejos de

cualquier origen de ignición; deberá abrirse suavemente la válvula del cilindro para permitir que el gas combustible escape suavemente.

Debe colocarse una advertencia cerca de los cilindros que tengan fugas, tapones u otros mecanismos de Seguridad contra fugas; y no aproximarlos a cigarrillos encendidos, o a otros orígenes de ignición. Dichos cilindros serán claramente etiquetados, se notificará rápidamente al proveedor y sus instrucciones se seguirán al pie de la letra.

No se debe atentar contra los mecanismos de Seguridad.

Nunca se usará gas combustible de cilindros que no tengan control de presión por medio de un regulador apropiado conectado a la válvula del cilindro.

La válvula del cilindro deberá abrirse siempre lentamente.

La válvula de un cilindro con acetileno no debe abrirse más de $1\frac{1}{2}$ vueltas del eje, y preferentemente no más de $3/4$ de giro.

Cuando se requiera una llave especial, esta será izquierda con respecto al vástago de la válvula en el momento en que el cilindro esté en uso para el flujo de gas combustible pueda cortarse fácilmente en caso de emergencia. En el caso de sistemas de cilindros múltiples, cuando menos una de las llaves estará siempre lista para su uso inmediato.

1.4. SISTEMAS MÚLTIPLES DE CILINDROS.

Los cilindros se unen en sistemas para centralizar el gas suministrado y proveer gas continuamente y a una velocidad superior a la obtenida de un solo cilindro. Los sistemas múltiples deben ser de una construcción sustancial y de un diseño y materiales apropiados para el gas y servicio particular para el cuál están siendo usados.

Los sistemas múltiples deben ser adquiridos e instalados de un fabricante responsable con experiencia y familiarizado con las prácticas de Seguridad en construcción y uso de Sistemas Múltiples.

Los sistemas múltiples estacionarios se conectan a un gran número de cilindros para efectuar el suministro por sistemas de tubos de distribución. Este tipo de sistemas consiste de un cabezal de tubería estacionario a el cuál se conectan los cilindros por medio de guías individuales. Uno o más reguladores permanentemente conectados sirven para reducir y regular la presión del gas que fluye del sistema.

SISTEMAS MULTIPLES DE GAS COMBUSTIBLE.

El sistema múltiple debe ser aprobado ya sea cada parte componente por separado ó como una unidad ensamblada.

Los cilindros de gas combustible conectados a un sistema múltiple dentro de un edificio estarán limitados a una capacidad total que no exceda de 300 lbs de gas licuado ó 3,000 ft³ de otro gas combustible.

Más de un sistema múltiple de cilindros pueden localizarse en un mismo cuarto, siempre y cuando dichos sistemas estén separados por una distancia mínima de 15 metros y por una pared de cuando menos 1.5 metros de altura que tenga una resistencia al fuego de cuando menos $\frac{1}{2}$ hora.

Los cilindros de gas combustible conectados a un sistema múltiple que excedan la capacidad arriba mencionada deberán colocarse en exteriores o en un edificio separado. Estos edificios también pueden usarse para el almacenaje de tambores de carburo de calcio y cilindros que contengan otros gases combustibles. Dichos edificios no deberán tener flamas abiertas para calentamiento o alumbrado y deberán estar bien ventilados.

Los sistemas múltiples de cilindros de gas combustible a altas presiones serán provistos con mecanismos reguladores de presión apropiados.

SISTEMAS MÚLTIPLES DE CILINDROS DE OXIGENO A ALTAS PRESIONES.

Para usarse con cilindros que tengan una presión de servicio superior a 200 psig.

Los sistemas múltiples serán aprobados ya sea cada componente por separado o como unidad ensamblada.

Los sistemas múltiples de oxígeno no deberán localizarse en cuartos generadores de acetileno. Estos sistemas estarán separados de cilindros de gas combustible o materiales combustibles (especialmente aceites y grasas), por una distancia mínima de 6 metros o por una barrera no combustible de una altura mínima de 1.5 metros y una resistencia al fuego de cuando menos $\frac{1}{2}$ hora.

Los cilindros de oxígeno conectados a un sistema múltiple estarán limitados a una capacidad total de 6,000 ft³ de gas.

Más de un sistema múltiple de cilindros de oxígeno puede localizarse en un mismo cuarto, previniendo que los sistemas estén separados por una distancia mínima de 15 metros o separados por una barrera no combustible con una altura de cuando menos 1.5 metros y con una resistencia al fuego de cuando menos $\frac{1}{2}$ hora.

Un sistema múltiple de oxígeno, en el cual los cilindros tengan una capacidad superior a 6,000 ft³ estará colocado en el exterior o en un edificio separado.

Si el sistema está localizado en el interior de un edificio que tenga otras funciones, estará localizado en un cuarto separado de paredes no combustibles con una resistencia al fuego mínima de $\frac{1}{2}$ hora, o alejado

6 metros de cualquier material combustible.

Los sistemas múltiples de cilindros de oxígeno a alta presión deben estar provistos con mecanismos reguladores de presión apropiados.

SISTEMAS MULTIPLES DE CILINDROS DE OXIGENO A BAJAS PRESIONES.

Para usarse con cilindros que tengan una presión de servicio inferior a 200 psig.

Los sistemas serán de una construcción apropiada para usarse con oxígeno a una presión de 250 psig. Tendrán una presión de explosión mínima de 1,000 psig y un dispositivo de seguridad, el cual aliviará a una presión máxima de 500 psig.

Las mangueras y las conexiones de las mangueras conectadas a los cilindros deberán tener una presión mínima de explosión de 1,000 psig.

Los ensambles del sistema serán probados a una presión de 300 psig. El fluido usado para probar los sistemas múltiples de oxígeno no debe ser combustible y debe estar libre de aceites.

La localización de los sistemas múltiples de oxígeno a baja presión cumplirá con los mismos requerimientos que los sistemas de alta presión.

En cada sistema múltiple deberán existir avisos del tipo:

SISTEMA DE BAJA PRESION NO CONECTAR CILINDROS DE ALTA PRESION PRESION MAXIMA - 250 PSIG

CABEZALES PORTATILES DE DESCARGA.

El término "cabezales portátiles de descarga" se usa para describir cualquier conjunto de válvulas y conexiones conectados a sistemas de servicios permanentes de tubería por medio de mangueras u otros tipos de conductores flexibles. Mecanismos de esta naturaleza son - comúnmente usados cuando el servicio de tubería no está localizado cerca del lugar de trabajo para proveer un suministro directo. Su - uso está restringido a servicios en exteriores y para servicio temporal cuando las condiciones impiden un aprovisionamiento directo.

PROCEDIMIENTOS DE OPERACION PARA SISTEMAS MULTIPLES.

Los sistemas múltiples de cilindros se instalarán bajo la supervisión de personal con experiencia en su construcción y uso.

Todas las partes componentes serán aprobadas como materiales, diseño y construcción por separado y como unidad ensamblada.

Todos los sistemas o sus partes, serán usados únicamente para el gas o gases para los que fueron aprobados.

Cuando se acoplan cilindros de acetileno, se debe instalar un mecanismo aprobado para detener la flama entre cada cilindro y la sección de unión.

Para usos exteriores únicamente, y cuando el número de cilindros - acoplados no es mayor de 3, un solo detenedor de flama instalado entre la sección de unión y el regulador es suficiente.

Cada cilindro de gas combustible llevará una válvula check reductora de flujo.

Los cilindros de acetileno y de gas licuado combustible operando en un sistema múltiple, estarán siempre en posición vertical.

SISTEMAS MÚLTIPLES PORTÁTILES.

Los sistemas múltiples portátiles conectan un número pequeño (normalmente no mayor de 5) de cilindros para aprovisionamiento directo al mecanismo de consumo.

Los cilindros pueden conectarse para dirigirlos a uno solo ó pueden conectarse a una línea común por medio de acopladores T unidos a las válvulas de los cilindros. Un regulador apropiado sirve para todo el grupo de cilindros conectados.

1.5. SISTEMAS DE TUBERIAS DE SERVICIO.

Los tubos serán de acero, hierro forjado, bronce o cobre.

TUBERIA PARA OXIGENO.

La tubería y los accesorios para la distribución de oxígeno a presiones superiores a 700 psig, deberán ser de acero inoxidable ó de aleaciones de cobre.

Para conectar la descarga del regulador de presión de un sistema múltiple con la tubería, pueden usarse mangueras previniendo que la presión de trabajo en el tubo sea menor de 250 psig y que la longitud de las mangueras sea menor de 1.5 metros. Las mangueras tendrán una presión mínima de explosión de 1,000 psig.

Cuando el oxígeno se suministra a un sistema de tubería de servicio de un sistema múltiple de baja presión sin la intervención de un regulador de presión, la tubería tendrá una presión mínima de diseño de 250 psig.

TUBERIA PARA ACETILENO.

La tubería para la distribución de acetileno será de acero o hierro forjado.

Bajo ninguna circunstancia el acetileno entrará en contacto con aleaciones de cobre, excepto en quemadores tratados para prevenir la reacción química.

JUNTAS DE TUBOS.

Las juntas en tuberías de acero o hierro forjado serán soldadas. Los accesorios tales como "Tees", codos, coples y uniones, pueden ser de acero gris o forjado. No deben utilizarse accesorios de hierro fundido gris o blanco.

Las juntas en tubos de bronce o cobre serán soldadas, bronceadas o atornilladas. Si el tipo de unión usado es bronceado, será con una aleación bronce-plata o alguna similar con elevado punto de fusión (mayor de 800 °F).

Las conexiones enroscadas en tuberías de oxígeno serán estañadas o hechas con litargirio y glicerina (litargirio y agua algunas veces se usan para presiones de servicio superiores a 300 psi) u otros compuestos de junta aprobados para servicio de oxígeno.

INSTALACION.

Las líneas de distribución se instalarán y se mantendrán para condiciones seguras de operación.

Las tuberías localizadas dentro o fuera de edificios pueden colocarse sobre o bajo tierra. Todos los tubos serán puestos tan directamente como sea posible, protegidos contra daños físicos, diseñados para prevenir ex

pansiones y contracciones, choques y vibraciones. Las tuberías instaladas bajo tierra deberán estar protegidas contra daños por corrosión. Únicamente tuberías que han sido soldadas o bronceadas serán instaladas en túneles, zanjas o ductos. Las válvulas de cerrado estarán localizadas fuera de dichos conductos. Las tuberías de oxígeno pueden localizarse junto con líneas de tubos de gas combustible en el mismo tunel, zanja o ducto, previniendo que haya una buena ventilación natural o forzada. En tuberías que conducen gas húmedo, habrá puntos donde el gas será desagado por goteo en recipientes contruidos de tal forma que permitan bombear o desaguar el condensado en los intervalos que sean necesarios. Se instalarán válvulas de desagüe para este propósito, teniendo su descarga cerrada con tapón. No se usarán válvulas abiertas completamente, excepto cuando la localización de la gotera sea exterior, bajo tierra y difícilmente accesible. Las tuberías dirigidas a la superficie estarán cubiertas o envueltas donde sea necesario para prevenir fugas o rompimientos. Se colocarán grifos o válvulas en todos los edificios, en puntos donde puedan ser fácilmente accesibles para el cerrado del suministro de gas a estos edificios en caso de emergencia. Siempre que sea posible se evitarán cajas de válvulas subterráneas y hoyos de hombre. Habrá también que instalar una válvula de cerrado en la línea de descarga del generador, receptor de gas, sistema múltiple, o el tipo de suministrador usado. Las válvulas de cerrado no se instalarán en líneas de alivio de seguridad en las cuales, de alguna manera, el mecanismo de alivio de seguridad pueda disminuir su eficacia. Los accesorios y toda la longitud de tubería se examinará internamente antes de ensamblarse y, si es necesario, librarlos de costras o basura.

Las tuberías y accesorios para oxígeno se lavarán con una solución apropiada, la cual removerá efectivamente grasa y basura, pero no reaccionará con el oxígeno. (Unos agentes limpiadores efectivos son el fosfato trisódico y soluciones acuosas de sosa cáustica caliente).

Después de haber sido ensambladas, las tuberías serán completamente sopladadas para remover materiales extraños. Para tuberías de oxígeno se usará aire, nitrógeno o bióxido de carbono libres de aceite.

Cuando las líneas de gas inflamable y otras partes del equipo están siendo purgadas de aire o gas, no se deben permitir flamas abiertas u otros agentes de ignición en los alrededores.

La temperatura de la superficie de líneas de tubería de acetileno nunca debe ser mayor de 130°F.

No se deben llevar a cabo operaciones de soldadura o corte en líneas de tubería de oxígeno o acetileno, hasta que la línea haya sido purgada.

Únicamente se usarán para purgar líneas de tuberías de oxígeno: aire, nitrógeno o bióxido de carbono libres de aceite.

PINTURA Y SEÑALES.

Las tuberías de fierro, tanto subterráneas como exteriores, serán cubiertas o pintadas con un material apropiado para protegerlas contra la corrosión.

Las estaciones de descarga serán marcadas indicando el nombre del gas. Habrá señales que establezcan claramente la localización e identidad de la sección de válvulas de cerrado.

PRUEBAS.

Los sistemas de tubería serán probados con gas comprimido a la máxima -

presión de operación (preferentemente a 1.5 veces la presión máxima de operación), y serán purgados completamente de aire antes de ponerse en servicio. Los materiales usados para pruebas en tuberías de oxígeno deben estar libres de aceites y no deben ser combustibles.

Nunca deben usarse flamas para detectar fugas.

Cuando las líneas de gas inflamable u otras partes del equipo están siendo purgadas de gas o aire, no deben existir en los alrededores agentes de ignición.

1.6. REGULADORES.

Los reguladores o válvulas reductoras se usan tanto en cilindros de oxígeno como en cilindros de gas combustible para mantener un suministro uniforme de gas a los sopletes a la presión correcta. El regulador de oxígeno estará equipado con una válvula de alivio de seguridad, o deberá ser diseñado de tal manera que si se rompiera el diafragma, las partes rotas no salieran volando. Los trabajadores permanecerán a un lado y alejados cuando abran la válvula del cilindro.

Únicamente se usarán reguladores aprobados en cilindros de gas comprimido. Cada regulador (ya sea de oxígeno o gas combustible) estará equipado con un calibrador de alta presión (contenido) y un calibrador de baja presión (trabajo).

Los calibradores de oxígeno a alta presión tendrán tapas de seguridad para proteger al operador de fragmentos de vidrio que podrían despedirse en caso de explosión interna.

Cada calibrador de oxígeno será marcado con el aviso:

OXIGENO-NO USE ACEITE

No deben conectarse reguladores de oxígeno a cilindros que contienen gas combustible y viceversa. Esto puede provocar serios accidentes.

Para evitar estos riesgos, se ha hecho costumbre hacer las conexiones - para reguladores de oxígeno con roscas de mano derecha y las conexiones para reguladores de acetileno con roscas de mano izquierda, se debe marcar el gas en servicio en el regulador y pintar los 2 tipos de reguladores de diferentes colores.

El regulador es un aparato delicado y debe manipularse cuidadosamente.

Los reguladores serán reparados o probados únicamente por trabajadores - expertos o deberán enviarse al fabricante para reparaciones.

Los reguladores que tengan fuga son origen de accidentes y deberán sacarse de servicio y llevados a reparar.

Si el regulador de presión ha sido forzado tanto que no registra apropiadamente, deberá ser reemplazado o reparado antes de usarlo.

Cuando los reguladores están conectados, pero no están en servicio, el mecanismo de ajuste de presión debe liberarse.

Las válvulas de los cilindros no deberán abrirse a menos que el regulador sea drenado de gas y el mecanismo ajustador de presión en el regulador sea completamente liberado.

Para conectar un regulador a un cilindro debe seguirse detalladamente el siguiente procedimiento:

(1) Ventear polvo o basura que de alguna manera puedan entrar en el regulador, se debe golpear suavemente la válvula de descarga abriéndola suavemente por un instante y entonces cerrarla. En el caso de un cilindro de gas combustible, cuidar que no existan cerca una flama u otro origen de ignición.

(2) Conectar el regulador a la descarga de la válvula del cilindro.

Asegurarse que las cuerdas de la entrada del regulador hacen juego con las cuerdas de la descarga de la válvula del cilindro. Nunca conectar un regulador de oxígeno a un cilindro que contenga gas combustible y viceversa. No se deben forzar conexiones que no ajusten. Asegurarse que las conexiones entre los reguladores y las válvulas de los cilindros sean herméticas.

(3) Liberar el vástago de ajuste de presión del regulador a su límite - debe girarse en contra de las manecillas del reloj hasta que se libere -

(4) Abrir la válvula del cilindro suavemente. En un cilindro de oxígeno abrir gradualmente la válvula hasta su límite, pero en cilindros de acetileno no se deben hacer más de $1\frac{1}{2}$ giros del vástago de la válvula.

(5) Unir la manguera de oxígeno a la descarga del regulador y a la válvula del soplete. Lo mismo se debe hacer para acetileno.

(6) Probar las conexiones de oxígeno contra fugas. Asegurarse que la válvula del soplete para oxígeno esté cerrada; entonces girar el vástago del regulador de ajuste de presión "prudentemente" para dar una presión aproximada a la de trabajo. Usando agua con jabonadura (jabón sin grasas) o una solución de prueba contra fugas aprobada, checar las conexiones contra posibles fugas. Al mismo tiempo checar si el regulador trabaja correctamente.

(7) Probar las conexiones de acetileno contra fugas. Estar seguro que la válvula del soplete esté cerrada y proceder en forma similar al punto anterior, excepto que el regulador esté listo para producir una presión aproximada de 10 psi.

(8) Si el soplete se usará inmediatamente, proceder como se indica en el punto (9). Si no, cerrar las válvulas del cilindro, abrir las válvulas del soplete para liberar la presión en el regulador, cerrar las válvulas del soplete, y liberar el vástago de ajuste de presión en el regulador.

(9) Para ajustar la presión de oxígeno y gas combustible antes de usar el soplete, proceder como sigue: Con todas las válvulas del soplete cerradas, abrir lentamente la válvula del cilindro de oxígeno, abrir la válvula de oxígeno del soplete, girar el vástago de ajuste de presión del regulador de oxígeno a la presión deseada, luego, cerrar la válvula de oxígeno del soplete. Abrir la válvula del cilindro de acetileno (solamente $1\frac{1}{2}$ vueltas), y con la válvula de acetileno del soplete cerrada, girar el vástago de ajuste de presión del regulador de acetileno a la presión deseada.

(10) Purgar cada línea individualmente. Abrir la válvula de oxígeno del soplete y dejarle escapar a la atmósfera por unos cuantos segundos antes de cerrar la válvula; luego abrir la válvula de acetileno en el soplete para dejar escapar el acetileno a la atmósfera por unos cuantos segundos y cerrar la válvula.

(11) Abrir la válvula de acetileno del soplete, encender la flama y reajustar el regulador. Luego cerrar la válvula de acetileno del soplete — (La presión del acetileno deberá ajustarse primero con la válvula del soplete cerrada para prevenir que el acetileno escape al aire).

(12) Abrir las válvulas del soplete y encender la flama. Esto se hará de acuerdo con el procedimiento descrito en las instrucciones proporcionadas por el fabricante. El procedimiento para operar un soplete no es necesariamente mejor o igual que para otro.

1.7. MANGUERAS Y SUS CONEXIONES.

El oxígeno y el acetileno deberán estar en mangueras de diferente color o de alguna manera identificadas para distinguir una de otra.

Generalmente se utiliza el color rojo para la manguera que contiene el gas combustible y el color verde para oxígeno.

Las conexiones de la manguera son marcadas para distinguirlas. La tuerca de unión del acetileno tiene una ranura cortada a través del centro para indicar que se trata de rosca izquierda.

Las conexiones para unir la manguera al niple de la manguera en el soplete y los reguladores pueden ser por encaquillamiento o del tipo tornillo. No deben usarse empaquetaduras sobre estas conexiones. Son necesarios conectores especiales para soplete con una construcción para cortar (cerrar) las válvulas.

Sugestiones de Seguridad para el uso de mangueras en las operaciones de soldadura y corte:

- (1) Evitar el uso de mangueras largas debido a que es difícil purgarlas. Cuando se usen mangueras largas, cuidar que no estén ensortijadas o cargadas. Cuando se usen mangueras largas en áreas expuestas al paso de personas o vehículos, éstas deberán estar suspendidas lo suficientemente alto para no obstruir el paso.
- (2) Reparar las grietas al mismo tiempo. La reparación de las grietas en las mangueras se hará cortándola e insertando una unión. No tratar de repararlas tapándolas.
- (3) Examinar las mangueras periódica y frecuentemente para prevenir grietas o sitios gastados y checar las conexiones. Probar por inmersión de la manguera en agua arriba de su presión normal de trabajo, para localizar fugas o resquebrajaduras.

- (4) Proteger a las mangueras de chispas, rebabas calientes u otros objetos calientes, grasa y aceite. Guardarlas en lugares fríos.
- (5) Cuando longitudes paralelas de mangueras de oxígeno y acetileno son atadas juntas, por conveniencia y para prevenir enredamientos, no más de 10 cm de cada 20 cm de la manguera deberán atarse o cubrirse por la cinta.
- (6) No se recomienda el uso de mangueras con recubrimiento metálico externo. En máquinas de proceso y en ciertos tipos de operaciones, se acepta el uso de mangueras con un refuerzo metálico inerte interno, esto es, no esta ni en el pasaje del gas ni en el lado externo.
- (7) Si ocurre un retroceso de flama y quema la manguera, debe descartarse la sección quemada. Purgar la nueva manguera antes de conectarla al soplete y al regulador.

1.8. SOPLETES.

Generalmente están hechos de bronce o latón, aunque en ocasiones se usa acero inoxidable. Deben ser diseñados adecuadamente para resistir el manejo brusco.

Los gases entran al soplete por separado a través de las válvulas, para mezclarse en la cámara y luego salir por el orificio localizado en la punta del soplete. Se abastecen varias puntas intercambiables con cada soplete y tendrán orificios de diferentes tamaños de acuerdo al trabajo que se ha de realizar.

Los sopletes de corte usan surtidores separados de oxígeno en adición al surtidor de mezclado de oxígeno y gas combustible. Los surtidores de mezcla de gases son para precalentamiento del metal y el surtidor de oxígeno

no puro es para cortar. El flujo de oxígeno al surtidor de corte se controla por una válvula separada.

En general se usan dos tipos de sopletes. El inyector ó tipo de baja presión y el soplete a presión ó tipo de presión media.

En el soplete de baja presión el acetileno es inducido a la cámara de mezclado por la velocidad del oxígeno. El acetileno pudo ser abastecido de un generador a baja presión o por medio de cilindros.

En el soplete a presión media, los gases entran bajo presión, por lo tanto, el acetileno se abastece de cilindros o de un generador de presión media.

Se deben observar las siguientes precauciones en la operación de los sopletes:

- (1) Seleccionar la cabeza de soldeo apropiada o mezclador, punta o nariz de corte (de acuerdo a cartas proporcionadas por el constructor) y tipo de llave.
- (2) Antes de cambiar los sopletes, cortar el gas en los reguladores y no por doblamiento de la manguera.
- (3) Para suspender el soldeo o corte por unos minutos, cerrar únicamente las válvulas del soplete. Si el soldeo o corte va a suspenderse por un período largo, proceder de la manera siguiente:
 - a) Cerrar las válvulas de oxígeno y acetileno de los cilindros.
 - b) Abrir las válvulas del soplete y permitir que salga todo el gas que se encuentra a presión en las mangueras y en el regulador.
 - c) Cerrar las válvulas del soplete y aflojar el vástago de ajuste de presión del regulador.
- (4) No usar fósforos para encender el soplete. Usar un encendedor por fricción, una flama piloto estacionaria u otra fuente adecuada de igni-

ción. Durante el encendido, el soplete no debe apuntar en dirección de algún objeto o persona, para evitar accidentes.

(5) Nunca colocar en el piso un soplete hasta que las válvulas de los gases hayan sido completamente cerradas.

(6) Cuando se extinga la flama, cerrar las válvulas de oxígeno y acetileno en el orden recomendado por el fabricante del soplete. Casi siempre, si se cierra primero la válvula de oxígeno, la flama del acetileno se agranda considerablemente y puede quemar al soldador. Si se cierra primero la válvula del acetileno, se produce un estallido que puede distraer a trabajadores que se encuentren cerca.

1.9. EQUIPO PROTECTOR.

El equipo protector se instalará y usará únicamente en el servicio para el cual fué aprobado y como recomienda el fabricante.

EQUIPO PROTECTOR DE TUBERIAS.

En los sistemas de tubería de gas combustible y oxígeno, se incorporarán equipos protectores, como los mostrados en las figuras 1, 2 y 3.

El equipo protector (designado por PF) se instalará en tuberías de gas combustible para prevenir:

(1) Retroceso de flujo de oxígeno dentro del sistema proveedor de gas combustible.

(2) Retroceso de una llamarada al interior del sistema proveedor de gas combustible.

El equipo protector deberá localizarse en la línea principal de suministro (figura 1); o en la cabeza de cada línea ramal (figura 2); o en cada punto de descarga de gas combustible (figura 3).

Las funciones del equipo protector pueden combinarse en un mecanismo o por medio de mecanismos separados.

Cuando las líneas de bifurcación son de 2" o más de diámetro, o son de longitud apreciable, el equipo protector (PF) estará localizado como se muestra en las figuras 2 y 3.

La protección para retroceso de flujo estará provista por un mecanismo adecuado que prevendrá que el oxígeno fluya al interior del sistema de gas combustible o que el gas combustible fluya al interior del sistema de oxígeno (SF en las figuras 1 y 2).

La protección contra retroceso de llama será provista por un mecanismo adecuado que prevendrá que la flama pase al interior del sistema de gas combustible.

EQUIPO PROTECTOR DE LA ESTACION DE DESCARGA.

Para prevenir retroceso de flujo, se instalará una válvula check, un regulador de presión, un sello hidráulico, o una combinación de éstos, en cada estación de descarga, incluyendo cabezales portátiles, como se muestra en las figuras 1, 2 y 3 designados por SF y SO.

Cuando en la estación de descarga se cuenta con un equipo protector de líneas de tubería (PF), no se requiere ninguno de los mecanismos mencionados en el párrafo anterior.

En cada estación de descarga se instalará una válvula de cerrado (designadas por VF y VO) y estará localizada corriente arriba de otros equipos de la estación de descarga. (Figuras 1, 2 y 3).

La descarga de una estación deberá estar equipada con un sello de cachucha de seguridad separable. Esta cachucha se usará para sellar la descarga excepto cuando estén unidos una manguera, un regulador o tubería.

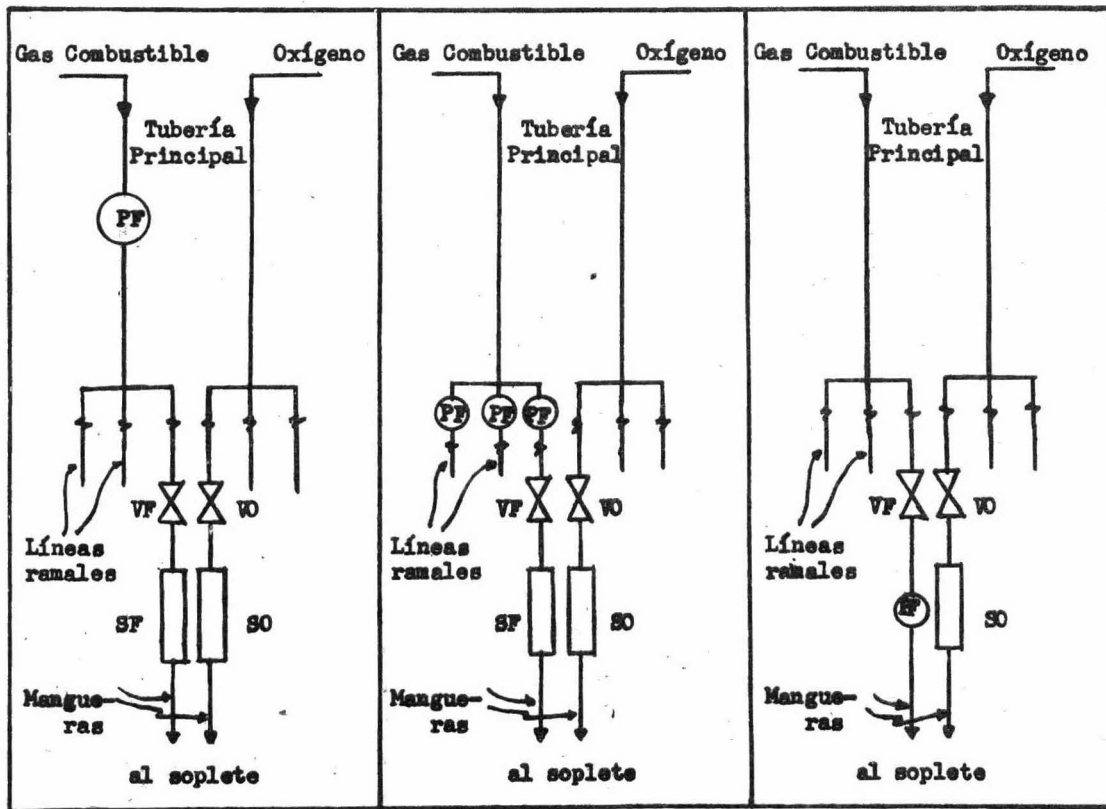


Figura 1.

Figura 2.

Figura 3.

Figuras 1, 2 y 3. ARREGLO ESQUEMATICO DEL EQUIPO PROTECTOR DE LAS TUBERIAS Y DE LA ESTACION DE DESCARGA.

1.10. GENERADORES DE ACETILENO.

El acetileno nunca será generado, distribuido o usado a una presión superior de 15 psi (30 psia).

Los generadores de acetileno son, principalmente, de 3 tipos: carburo a agua, agua a carburo y de agua desplazada. En el tipo carburo a agua, el más usado, el carburo se coloca en un vibrador en la parte superior del generador. De el vibrador, se alimentan cantidades reguladas de carburo al agua en la parte inferior del generador.

En el generador agua a carburo, una cantidad regulada de agua entra en contacto con el carburo.

En el generador de agua desplazada, el carburo es colocado en una canasta, la cual se sumerge parcialmente cada vez que el consumo de gas reduce tanto la presión de la cámara de gas que el agua sube su nivel.

Los generadores se diseñan siempre para media o baja presión.

En un generador de media presión, la presión en la cámara generadora no excederá 15 psi bajo ninguna condición, pero es mayor que 1 psi. En el tipo de baja presión, la presión nunca excederá 1 psi. Los generadores de media presión serán equipados con un mecanismo regulador de presión, calibrador de presión, mecanismo de alimentación automática, venteo de seguridad y tubo de escape, así como una válvula de cerrado. Los generadores de baja presión, serán equipados con un calibrador de presión, venteo de seguridad y tubo de escape, y una válvula de cerrado.

No se suministrará el agua por conexión directa al generador excepto cuando el generador está provisto con un abridor de derrame adecuado o un cerrador automático del agua el cual prevendrá derrames de el generador.

GENERADORES ESTACIONARIOS.

La instalación de generadores de acetileno dentro de edificios deberá -- restringirse a construcciones que no excedan de un piso.

Los generadores instalados dentro de construcciones deberán estar aislados en cuartos separados, de gran tamaño.

Las paredes, separaciones, pisos y techos de los cuartos deberán ser de material no combustible con una alta resistencia al fuego, de por lo menos una hora. Las paredes o separaciones deberán ser continuas del piso al techo y deberán estar sujetas seguramente. Al menos una de las paredes del cuarto deberá ser una pared exterior.

Los cuartos de generadores internos ó cámaras de generadores externos deberán estar bien ventilados con respiraderas localizadas al nivel del piso y techo.

Las cámaras o cuartos de los generadores deben tener iluminación natural durante el día. Cuando se requiera iluminación artificial, deberá estar restringida a lámparas eléctricas instaladas en una posición fija. Deberán estar aprobadas específicamente para su uso en atmósferas que contengan acetileno.

Switches eléctricos, teléfonos y otros aparatos eléctricos, deberán estar localizados fuera de la cámara del generador, debido a que pueden - causar una chispa.

MANTENIMIENTO Y OPERACION.

No se debe permitir que personas no autorizadas estén cerca de la cámara de generadores o en su interior.

Deben fijarse anuncios con instrucciones de operación en un lugar notorio cerca del generador, o guardarse en un lugar apropiado, disponible -

fácilmente para una referencia.

Cuando se recargue el generador, se seguirán las instrucciones proporcionadas por el constructor.

El carburo que sea añadido cada vez que se cargue el generador, deberá ser el suficiente para llenar los espacios estipulados para carburo, sin aplamar a golpes la carga.

Previamente a efectuar reparaciones que involucren soldadura, otro trabajo en caliente u otras operaciones que produzcan una fuente de ignición; la carga de carburo y los mecanismos de alimentación deben alejarse, todo el acetileno deberá eliminarse por inundación de la cámara del generador con agua, y el generador deberá desconectarse del sistema de tuberías. El generador debe mantenerse lleno con agua.

Las reparaciones en caliente deberán hacerse preferentemente en exteriores. Este tipo de reparaciones no deben efectuarse en un cuarto donde haya otro generador a menos que haya sido purgado de acetileno, al igual que las tuberías.

GENERADORES PORTÁTILES.

Los generadores portátiles de acetileno no deben usarse si existen materiales combustibles a menos de 3 metros.

Los generadores portátiles no deben usarse en cuartos de un volumen total menor de 35 veces la capacidad total de generación por carga (Para obtener la capacidad de generación de gas en ft^3 por carga, se multiplican las libras de carburo por carga por 4.5) de todos los generadores en el cuarto.

Los generadores no deben usarse en cuartos que tengan una altura al techo menor de 3 metros.

Los generadores portátiles deben estar protegidos contra congelamiento. No se deben usar sales u otros corrosivos químicos para prevenir el congelamiento.

Cuando no se usa, el generador portátil no debe estar guardado en cuartos en los que se utilice fuego; a no ser que no contenga carburo y haya sido purgado de acetileno totalmente.

Los cuartos de almacenamiento deben estar bien ventilados.

Los generadores portátiles deben estar localizados a una distancia segura del lugar de soldeo para no quedar expuestos a chispas, rebabas calientes, escoria, y no deben estar en dirección de la flama del soplete.

1.11. ALMACENAMIENTO DE CARBURO DE CALCIO.

El carburo de calcio deberá estar contenido en recipientes metálicos e - tambores lo bastante fuertes para manejarlos sin que sufran ruptura, deben ser herméticos, y estar provistos con una tapa de rosca o su equivalente

Marcar los tambores de carburo:

"CARBURO DE CALCIO - PELIGROSO SI NO SE MANTIENE SECO"

e con frases equivalentes.

Almacenar los tambores preferentemente sobre tierra en un edificio seco e impermeable o en cuartos con ventilación natural continua.

Mantener los tambores lejos de humedad. Almacenarlos en plataformas.

En todos los cuartos de almacenamiento de carburo de calcio, deberán colocarse letreros notorios con la leyenda:

"PELIGRO, NO FUMAR - NO ENCENDER FOSFOROS. EN CASO DE FUEGO NO USAR AGUA"

o frases equivalentes.

Los tambores deberán manejarse de manera que no se rompan o agujeren. Los tambores llenos de carburo de calcio deben usarse en rotación conforme se van recibiendo del proveedor.

No romper los sellos de un recipiente de carburo de calcio mientras exista uno ya abierto en el edificio que aún no se termine.

Deben cerrarse herméticamente y mantenerse cubiertas las latas parcialmente vacías.

Deben mantenerse en una posición fija las luces eléctricas. Los alambres eléctricos deben instalarse en ductos. Los switches eléctricos y otros aparatos que puedan causar chispas deben colocarse fuera del cuarto de almacenaje.

Lavar completamente las latas que han contenido carburo de calcio antes de usarlas para otros propósitos.

Cuando se abran los recipientes de carburo de calcio, utilizar con precaución herramientas de metal, para evitar una chispa.

2. SISTEMAS DE SOLDADURA Y CORTE CON ARCO ELECTRICO.

La soldadura con arco es un proceso para unir metales por calentamiento - con un arco eléctrico, el cual proporciona la temperatura para soldar.

El corte con arco se usa únicamente para cortes toscos o para material - viejo, debido a la irregularidad del corte obtenido. El corte con arco-oxígeno se usa para cortes finos y es especialmente útil para cortar metales que no se oxidan rápidamente.

2.1. INSTALACION.

Pueden ocurrir condiciones de servicio poco usuales, y en tales casos será necesario diseñar las máquinas especialmente, de acuerdo a las necesidades del servicio.

Entre las condiciones más importantes están:

- a) Exposición a humos corrosivos.
- b) Exposición a vapor o humedad en exceso.
- c) Exposición a vapores excesivamente aceitosos.
- d) Exposición a gases inflamables.
- e) Exposición a vibraciones o golpes anormales.
- f) Exposición a polve excesivo.

Para soldadura y corte con arco se requieren dos líneas de la fuente que suministra la corriente; la línea del electrodo y la línea de trabajo.

La tierra deberá conectarse directamente a la pieza por soldar.

SUMINISTRO DE ENERGIA.

Para cortar y soldar con arco pueden utilizarse tanto corriente directa - como corriente alterna.

Para soldadura manual con arco con electrodos de diámetro pequeño, en lá-

mias delgadas, los valores de corriente varían entre 10 y 50 amp.

Para la mayoría de operaciones de soldadura manual, los valores de la corriente no deberán exceder de 500 a 600 amp., debido a que el soldador debe aguantar el calor.

Las máquinas automáticas de soldadura con arco pueden usar valores de corriente superiores de 200 amp., en aplicaciones especiales. Tales operaciones emplean corriente alterna únicamente de más de 500-600 amp., porque con la corriente alterna "el choque del arco" (cambio brusco de la trayectoria del arco causado por fuerzas magnéticas) se elimina casi completamente. El choque del arco es especialmente perjudicial cuando se usan altos valores de corriente.

CONVERTIDORES.

Los abastecedores comerciales de energía de corriente alterna y de corriente directa no son apropiados para la soldadura con arco.

Consecuentemente, es necesario usar un convertidor; el cual puede ser un rectificador para soldadura con arco con corriente directa, y un transformador para soldadura con corriente alterna.

También puede usarse un generador de motor para producir corriente directa o alterna.

Los convertidores deberán estar protegidos mecánica y eléctricamente, ya que generalmente se les da poca atención.

Un transformador típico de corriente alterna para soldadura deberá estar equipado con un control reductor de voltaje. Esta reducción de voltaje será retrazada de 2 a 3 segundos desde el instante en que el arco se apaga para prevenir interferencias con las operaciones normales de soldadura.

El contacto del electrodo con el trabajo restablece automáticamente el voltaje normal de soldadura. Otras formas de seguridad son:

- a) Cortador de circuito; montado en la unidad para proporcionar una protección contra sobrecargas térmicas.
- b) Cortador de circuito del tipo automático o un switch de seguridad montado sobre la pared listo para usarse en la unidad y con los circuitos -- abastecedores de energía.
- c) Un cable de suministro de energía con tres conductores, uno de los cuales se conecta a tierra, deberá instalarse entre la unidad y el cortador de circuito montado en la pared.

Las máquinas de soldadura grandes son instaladas generalmente como unidades estacionarias. En vista de que los switches de la línea primaria no están previstos como parte del equipo, deberán instalarse por personas expertas.

Las máquinas más pequeñas, las cuales pueden usarse como unidades portátiles, por lo común tienen switches primarios construídos en ellas y están provistas con cables primarios y accesorios con tapones de capacidad apropiada.

Los transformadores para soldadura no deberán unirse a circuitos de iluminación por ningún motivo.

Si se usa un generador de gasolina dentro de un edificio o una área confinada, la máquina debe arrojar los humos de combustión a la atmósfera, para evitar que se acumulen gases tóxicos.

VOLTAJE.

Los voltajes de circuito abierto de máquinas de soldadura y corte, con arco, deben ser lo más bajos posibles de acuerdo a los trabajos que se van a realizar. No deben sobrepasarse los siguientes límites:

a) Máquinas de corriente alterna.

(1) Soldadura y corte manual con arco - 80 volts

(2) Soldadura y corte con arco con máquinas automáticas - 100 volts

b) Máquinas de corriente directa.

(1) Soldadura y corte manual con arco - 100 volts

(2) Soldadura y corte con arco con máquinas automáticas - 100 volts

e) Cuando se requieran procedimientos especiales de soldadura y corte que requieran voltajes de circuito abierto mayores que los antes especificados, deben proveerse medios para prevenir que el operador haga un contacto accidental con el alto voltaje, los cuales serán un aislamiento adecuado u otros medios apropiados.

d) Para soldadura con corriente alterna en condiciones de humedad o en alrededores calurosos, donde la transpiración es un factor, se recomienda el uso de controles automáticos para reducir los altos voltajes, y así reducir el riesgo de shocks.

CABLES.

Los cables de soldadura generalmente se adquieren en longitudes de 15 metros, y varias longitudes pueden usarse en un circuito. Para unir o conectar cables se usarán conectores aislados. Las argollas usadas para las conexiones deberán estar seguramente unidas por más de una clavija para -

dar un buen contacto eléctrico. Las partes de metal de las argollas expuestas, deberán ser completamente aisladas.

Los encargados de mantenimiento y los operadores deben vigilar que los cables defectuosos sean cambiados o reparados.

En trabajos grandes, es probable que existan muchos cables sueltos situados en los alrededores. Los soldadores deben mantener este cable ordenado y fuera del paso, preferentemente fijado en partes altas para no obstaculizar el paso de trabajadores y vehículos.

Los cables no deben colocarse en agua o aceite, en zanjas o fondos de tanques.

En los cuartos en los que frecuentemente se efectúa soldadura y corte con arco, deben instalarse sistemas de alambreado eléctrico con suficientes tomas para no tener que esparcir por todos lados cables de extensión.

PINZAS.

Las pinzas se usan para conectar el electrodo al cable de soldadura que suministra la corriente secundaria.

Las pinzas deben estar completamente aisladas.

Las pinzas de electrodos se calentarán durante la operación de soldadura: si las pinzas designadas para trabajos ligeros se usan en trabajos pesados, si las conexiones entre el cable y la pinza están flojas, o si las conexiones a tierra no están bien hechas.

Si no se puede usar una pinza del tamaño correcto para el electrodo, deberá contarse con una pinza extra para que mientras una está en uso, la otra pueda enfriarse.

No deben sumergirse pinzas de electrodos calientes en agua.

2.2. OPERACION.

Antes de comenzar las operaciones, deben checarsé todas las conexiones a la máquina, para asegurarse que estén correctas.

El cable de soldadura enrollado, deberá extenderse antes de ser usado para evitar sobrecalentamientos serios y daños al aislamiento.

Debe checarsé el contacto a tierra. Debe darse atención especial a la seguridad de las conexiones a tierra en máquinas portátiles.

No deben existir escapes de agua de enfriamiento o fugas de gas protector o combustible de las máquinas.

Deberá cuidarse que en las máquinas estén provistos los mecanismos de -- switch apropiados, para, en un momento dado, parar el trabajo.

Las reglas e instrucciones que cubran la operación del equipo, proporcionadas por el constructor, deben seguirse al pie de la letra.

Cuando el soldador debe abandonar su trabajo, o pararle por un tiempo -- considerable, o cuando la máquina es movida, el switch de abastecimiento de potencia debe abrirse.

El equipo deberá desconectarse cuando no vaya a ser usado.

Los electrodos de metal y carbón deberán ser quitados de las pinzas cuando no estén en uso, para eliminar el peligro de contactos eléctricos con personas u objetos conductores. Los electrodos de tipo alambre en pinzas semiautomáticas, deberán quitarse o recortarse para evitar la posibilidad de contacto. Cuando no sean usadas, las pinzas de electrodos deberán estar colocadas de manera que no puedan hacer contactos eléctricos con -- personas, objetos conductores, combustibles o tanques de gases comprimidos.

PROTECCION CONTRA CHOQUES ELECTRICOS.

Aunque los voltajes de circuitos abiertos en unidades de soldadura con arco standard no son altos, comparados a los de otros procesos, no pueden ser despreciados como un peligro potencial.

Normalmente el trabajo se monta de tal manera que está conectado a tierra, y a menos de que no se tenga cuidado, el soldador puede convertirse en conexión a tierra.

El voltaje entre las pizas de electrodo y la tierra durante el período de apagado del arco, es el voltaje del circuito abierto. Si el soldador no es instruído adecuadamente, y si el equipo no se prueba para su protección, puede llegar a estar expuesto a este voltaje mientras cambia de electrodo, mientras monta el trabajo, o mientras cambia el trabajo de posición. El peligro es particularmente grande cuando los alrededores están a elevada temperatura, debido a que él está sudando. Debe tener el hábito de conservar su cuerpo aislado del trabajo y del electrodo y la piza.

No debe permitirse que la parte de metal desnudo de un electrodo, aislamiento del metal, o cualquier parte metálica de las pizas de los electrodos toque la piel desnuda del soldador o cualquier parte cubierta de su cuerpo mojada.

El uso consistente de cables y pizas de electrodos bien aislados, ropa y guantes secos, y el contacto a tierra, son de gran utilidad para prevenir contactos.

Las siguientes son algunas precauciones para la prevención de choques eléctricos:

- (1) En lugares cerrados, cubrir o arreglar los cables para prevenir --

que entren en contacto con las chispas generadas.

(2) Nunca cambiar los electrodos con las manos desnudas o con guantes húmedos, o cuando se esté sobre pisos mojados o superficies que hagan tierra.

(3) Arreglar los receptáculos de los cables de energía para las unidades de soldadura portátiles de modo que sea imposible quitar el tapón sin abrir el switch del suministro de energía.

(4) Si un cable (de la línea de trabajo ó de la línea del electrodo) llega a romperse, exponiendo al conductor desnudo; debe cubrirse la parte expuesta con hule ó plástico, equivalente a la cubierta del cable.

(5) Mantener los cables de soldadura secos y libres de grasa y aceite para prevenir roturas del aislante.

(6) Si los cables deben ser recorridos a una distancia considerable de la unidad de soldadura, deben suspenderse en soportes lo suficientemente altos, para protegerles y para que no obstruyan el paso. Los cables que deben estar tendidos en el piso, deberán protegerse, de manera que no interfieran con la seguridad del paso y lleguen a ser dañados o cargados.

(7) Tener especial cuidado en mantener los cables de soldadura alejados de los cables de suministro de energía y de alambres de alta tensión.

MANTENIMIENTO.

Todos los equipos de soldadura con arco deben mantenerse en condiciones de trabajo todo el tiempo. Se recomienda hacer inspecciones periódicas. El soldador debe reportar cualquier defecto del equipo o riesgo existente al supervisor; el uso de ese equipo se suspenderá hasta que sea repa

rado por personal capacitado.

El equipo de soldadura deberá mantenerse en buenas condiciones mecánicas y eléctricas para evitar riesgos innecesarios.

Los conmutadores deben mantenerse limpios para prevenir un excesivo flameo. Para limpiar el conmutador no deben usarse líquidos inflamables, deberá usarse lija fina (No. 00) ó pulimento para conmutador.

Los rectificadores deberán inspeccionarse frecuentemente para detectar acumulaciones de polvos ó borra que puedan interferir con la ventilación. Los ductos de las bobinas deben inspeccionarse también y limpiarse; una manera de limpiarlos es soplando aire comprimido limpio y seco. En máquinas que manejan motores, deberán inspeccionarse los sistemas de combustible, para prevenir posibles escapes y acumulaciones de agua que puedan causar oxidamientos. Los componentes rotatorios y móviles deberán estar adecuadamente lubricados.

El equipo de soldadura usado en exteriores deberá protegerse contra las condiciones del medio ambiente. La cubierta protectora no deberá obstruir la ventilación necesaria para evitar sobrecalentamientos de la máquina. No se recomiendan los filtros de aire en el sistema de ventilación de los componentes eléctricos. La reducción del flujo de aire causado por un filtro puede causar sobrecalentamiento, pues el filtro sucio reduce el flujo de aire peligrosamente.

Cuando no esté en uso el equipo, deberá almacenarse en un lugar limpio y seco. Las máquinas que se hayan humedecido deberán secarse y probarse antes de volverse a usar.

Los cables de trabajo y de electrodo deberán inspeccionarse frecuente-

mente. Los cables con averías en el aislamiento o conductores expuestos a la intemperie deben reemplazarse. La longitud de las uniones de los cables de trabajo y electrodo deberán estar hechas para usar el medio de conexión apropiado. Los medios de conexión deberán estar aligados.

Para asegurarse contra sobrecalentamientos, deben hacerse chequeos periódicos con amperímetros portátiles para asegurarse de que la carga no se haya incrementado más allá de la capacidad de la máquina de soldadura.

Los cables de soldadura deben guardarse en lugares secos y libres de grasa y aceite.

2.3. SOLDADURA CON ARCO PROTEGIDO CON GAS.

Un gas (o mezcla), se introduce a través de un soplete para rodear al electrodo y al punto de soldadura como un escudo.

El cono de gas protege al charco de soldadura en fusión, de la atmósfera y de la oxidación del metal base.

ARCO DE TUNGSTENO.

En la soldadura con arco de tungsteno con gas protector, los electrodos no se funden, y no son usados para rellenar el metal. El electrodo es tungsteno, el cual es resistente al calor y no es consumible en el proceso de soldadura.

ARCO METALICO.

La soldadura con arco metálico con gas protector utiliza electrodos que se funden y proporcionan el relleno de metal (la palabra metal —

usada en el nombre de este tipo de soldadura, significa que el electrodo se consume como relleador.

Para proteger la soldadura se utiliza argón, helio, CO_2 o mezclas de ellos.

El argón tiene una gran densidad y no se mezcla con el aire de los alrededores rápidamente. Es más usado que el helio en la soldadura de metales ligeros.

La mayor penetración obtenida con helio, hace que sea útil en metales más pesados.

Cuando se está soldando un metal pesado, o cuando las piezas a unir no están estrechamente unidas; es necesario usar una varilla de soldadura desnuda, del mismo metal que el metal base, y un material de relleno.

La varilla desnuda se alimenta dentro del charco de soldadura, donde funde y se mezcla con el metal base.

EQUIPO.

Pueden usarse unidades de corriente directa o de corriente alterna, para soldadura con arco con gas protector, dependiendo de la extensión, hondura o estrechez de la soldadura; de si el trabajo será ejecutado sobre una instalación fija o una máquina portátil; y de si será una operación de soldadura manual o mecánica.

Puede usarse corriente directa suministrada por un generador o un rectificador.

La corriente alterna se puede obtener por medio de un transformador o un generador de alta frecuencia.

Los distribuidores suministran argón, helio y mezclas de gases, en cilindros

dros. Los cilindros de éstos gases a presión (de 2,200 a 2,640 psi) deberán almacenarse y manejarse como otros cilindros de gas a alta presión.

El CO_2 , si bien no estrictamente como gas inerte, se utiliza en ocasiones como gas protector, cuando se solda acero por el proceso de soldadura con arco con gas protector. Usualmente se suministra en forma parcialmente gaseoso y parcialmente líquido, en cilindros a aproximadamente 835 psi de presión. Tales cilindros deben manejarse como otros cilindros de gas a alta presión.

Para suministrar gas al soplete, deberá usarse un regulador, para disminuir la presión a 25 psig o menos. El volumen de gas deberá controlarse por un medidor de flujo. Si se usa más de un soplete para la misma línea de gas, deberá instalarse un medidor de flujo en cada conexión de soplete.

Para enfriar el soplete y los cables de corriente eléctrica se usa aire. También se usa agua para enfriamiento, generalmente donde la corriente para la soldadura es mayor de 250 amp. La línea de suministro de agua deberá estar equipada con un filtro, para eliminar las impurezas que puedan introducirse en el soplete y taponar los conductos del agua de enfriamiento.

3. SISTEMAS DE SOLDADURA POR RESISTENCIA.

La soldadura por resistencia es un proceso de unión de metales en el cual, el calor es generado por la resistencia al flujo de la corriente eléctrica de las partes a unirse.

Todo el equipo deberá ser instalado por electricistas calificados.

Deberá existir un switch desconector o un interruptor de circuito, que abra cada circuito de potencia a la máquina, instalado lo más cerca posible de la máquina, para poder cortar la fuerza cuando la máquina e - sus controles no estén en servicio.

Los transformadores, cables, y todos los componentes generadores de calor de un sistema de soldadura por resistencia que estén diseñados para enfriarse con agua, deberán estar equipados con un switch de flujo u otro control o indicador ideado para prevenir la operación del equipo bajo condiciones de flujo de agua inadecuado.

Los trabajadores asignados para operar equipos de soldadura por resistencia deberán estar adecuadamente instruídos y ser considerados competentes para operar tales equipos.

MAQUINAS DE SOLDADURA DE PUNTO Y COSTURA.

Todos los circuitos externos de control de iniciación de soldadura deben operarse a bajos voltajes, menores de 120 volts, para la seguridad de los trabajadores.

Los almacenes de energía o capacitores de descarga de los equipos de soldadura por resistencia y los paneles de control que manejen alto voltaje (sobre 550 volts) deberán aislarse adecuadamente y protegerse por recintos, todas las puertas de los cuales deberán estar provistas con contactos dentro del circuito de control. Tales contactos deberán

ser diseñados para que interrumpam efectivamente la potencia y corten todos los capacitores del circuito cuando se abra la puerta o el panel. En adición al contacto, deberá instalarse un switch de operación manual para asegurar la descarga total de los capacitores.

Todas las puertas e acceso a paneles de todas las máquinas de soldadura por resistencia, así como los paneles de control, deberán mantenerse cerradas y celladas para prevenir el acceso a personas no autorizadas - hacia las partes vitales del equipo.

Todas las operaciones en las máquinas de soldadura por resistencia por presión, en donde exista la posibilidad de que los dedos del operador - estén bajo el punto de operación, deberán vigilarse efectivamente.

Para eliminar el peligro de que las chispas emanadas salten deberá instalarse una cubierta de vidrio de seguridad, o de un plástico resistente al fuego, en el punto de operación. Deben instalarse bicmbos o cortinas adicionales, para proteger a trabajadores que se encuentren cerca. Todos los switches de pie deberán protegerse para prevenir la operación accidental de la máquina.

Donde sea técnicamente práctico, el secundario de todo transformador - usado en las máquinas de soldadura multi-puntos y de costura, deberán conectarse a tierra. Esto puede hacerse por una conexión a tierra permamente de un lado del circuito secundario de corriente de soldadura. Donde no sea técnicamente práctico, puede usarse un switch desconector de seguridad en conjunto con el control de soldadura.

MAQUINAS PORTATILES DE SOLDADURA.

Todas las pistolas portátiles de soldadura deberán tener mecanismos con

venientes para soportarlas, incluyendo cables.

Todas las pistolas portátiles de soldadura, transformadores y equipo - relativo que se encuentre suspendido arriba de estructuras, vigas, monorieles, etc., deberán estar equipadas con cadenas o cables de seguridad. Las cadenas y cables de seguridad deberán ser capaces de soportar el sacudimiento de la carga como consecuencia de cualquier debilitamiento del sistema de soporte.

Cuando se usan monorieles para soportar equipos portátiles de soldadura, transformadores, etc., deberán estar equipados con abrazaderas de acero forjado para unirlos a las cadenas de seguridad. Cada abrazadera deberá ser capaz de soportar el sacudimiento de la carga total del equipo suspendido en el caso de una falla del monoriel.

Todos los switches de encendido localizados en la pistola de soldadura, deberán estar equipados con cubiertas adecuadas para prevenir arranques accidentales. El switch de encendido no debe tener un voltaje mayor de 24 volts.

El secundario y la cubierta de todo transformador portátil de soldadura deberán conectarse a tierra.

EQUIPOS DE SOLDADURA POR DESTELLOS.

Para la protección de los trabajadores que se encuentran cerca del equipo, deben instalarse alrededor de la máquina barreras o escudos de contención. La instalación se hará de tal manera que no obstruyan los movimientos del operador.

En casos de alta producción, donde los materiales pueden contener una película de aceite, y donde gases y humos tóxicos sean emitidos, se debe proveer una ventilación adecuada.

MANTENIMIENTO.

Deben efectuarse periódicamente inspecciones efectuadas por personal de mantenimiento, y deberá llevarse un record de éstas inspecciones.

El operador deberá estar instruído para reportar cualquier defecto del equipo al supervisor, y el uso del equipo defectuoso deberá suspenderse hasta que sea reparado y probado.

CAPITULO II

RIESGOS COMUNES.

RIESGOS COMUNES.

1. INCENDIOS.

PRECAUCIONES BASICAS.

- (1) Efectuar el trabajo de soldadura o corte en un lugar seguro designado previamente.
- (2) Si el trabajo no puede ser trasladado, todo el material combustible expuesto, deberá alejarse a una distancia que proporcione seguridad.
- (3) Si el trabajo no puede ser trasladado, y si los materiales combustibles tampoco pueden ser movidos, entonces deben cubrirse con cortinas de asbesto para evitar que entren en contacto con chispas, escoria, rebabas calientes, etc., y evitar un incendio.
- (4) Si los puntos anteriores no pueden cumplirse, las operaciones de soldadura y corte no deben realizarse.

PRECAUCIONES ESPECIALES.

Antes de iniciar las operaciones de soldadura e corte, los pisos de madera deberán limpiarse y preferentemente cubrirse con metal u otros materiales no combustibles.

En algunos casos es aconsejable humedecer el piso, sin embargo, el piso humedecido aumenta el riesgo de choques eléctricos, por lo que los soldadores necesitan protección especial.

Si se efectúa un trabajo de soldadura con gas o corte con oxígeno dentro de una cabina para soldadura con arco, los cilindros de gas deberán colocarse en el exterior de la cabina, en posición vertical y convenientemente asegurados, para prevenir que entren en contacto con el arco o la flama.

Debe evitarse que metales o escorias calientes caigan a través de grietas en el piso, u otro tipo de aberturas. Las grietas y hoyos en las paredes, ventanas abiertas o rotas, y entradas abiertas deberán cubrirse con hojas metálicas o cortinas de asbesto.

Debido a que escorias calientes pueden rodar sobre el piso, es importante que entre la cortina de asbesto y el piso no queden aberturas.

Debe instalarse una protección similar para grietas en las paredes a través de las cuales puedan entrar escorias calientes, cuando las operaciones de soldadura o corte se efectúan en el exterior del edificio.

Si es necesario soldar o cortar cerca de una construcción de madera o cerca de material combustible que no pueda ser trasladado, deberán instalarse convenientemente una manguera, un extinguidor y/o cubos para combatir el fuego. Es recomendable proveer un extinguidor a cada soldador, como parte de su equipo.

Un vigilante de incendios, equipado con extinguidores, deberá estar situado cerca de las operaciones de soldadura o corte que se efectúan en lugares riesgosos, para vigilar que no se originen incendios (debe observar que no se alojen escorias calientes o chispas en grietas existentes en el piso, o que pasen a través de aberturas en las paredes).

El vigilante deberá permanecer hasta por lo menos 30 minutos después de que se haya completado el trabajo.

2. RAYOS LUMINOSOS.

Los arcos eléctricos y las flamas de gas producen radiaciones ultravioletas e infrarrojas, las cuales tienen un efecto nocivo sobre los ojos y la piel, cuando existe una exposición continua o frecuente. El efecto usual de los rayos ultravioletas sobre los ojos son quemaduras (como las producidas por el sol), las cuales son dolorosas pero temporales en muchos casos. Sin embargo, pueden existir lesiones permanentes en los ojos por mirar directamente dentro de un arco muy potente sin protección de la vista. Los rayos ultravioletas pueden también producir efectos sobre la piel, tales como quemaduras severas.

La producción de radiación ultravioleta es alta en soldadura con arco con gas protector. Por ejemplo, un escudo de argón alrededor del arco duplica la intensidad de la radiación ultravioleta, y, con las grandes densidades de corriente requeridas (particularmente con un electrodo consumible), la intensidad puede ser de 5 a 30 veces mayor que con soldadura no protegida.

La radiación infrarroja tiene el efecto de calentar el tejido con el cual entra en contacto. Si el calor no es suficiente para causar una quemadura ordinaria, no es perjudicial.

Siempre que sea posible, las operaciones de soldadura con arco deberán aislarse de manera que otros trabajadores no estén expuestos a rayos directos o reflejados. Las paredes, techos y demás superficies internas expuestas, deberán tener un acabado mate producido por una pintura oscura no reflectora, y luz negra.

Las estaciones de soldadura con arco, para producción regular, pueden encerrarse en cabinas, si el tamaño del trabajo lo permite.

El interior de la cabina deberá pintarse con una pintura oscura, no reflectora, y deberá estar provisto con persianas portátiles repelentes al fuego y similarmente pintadas, ó con cortinas.

Las cabinas deberán ser diseñadas para permitir la circulación de aire al nivel del piso.

3. TAMBORES, TANQUES Y CONTENEDORES.

Ninguna operación de soldadura o corte deberá efectuarse en tambores, tanques y contenedores, hasta que no hayan sido perfectamente limpiados, certificando que no queden materiales inflamables presentes que puedan producir una explosión, o cualquier substancia como grasa, — aceite, ácidos, u otros materiales que puedan producir flamas o vapores tóxicos. Cualquier línea de tubería o conexiones a los tanques o contenedores, deberá desconectarse y drenarse.

Los tanques cerrados que no pueden ser movidos y manejados propiamente por procedimientos standard de limpieza, son purgados con un gas — inerte, o llenados con agua hasta una o dos pulgadas del lugar donde se va a realizar el trabajo, con una respiradera abierta.

Cada una de las dos medidas anteriores pueden emplearse también como una precaución adicional después del limpiado de acuerdo a los métodos recomendados.

Las precauciones para la protección de los trabajadores durante la — operación de limpieza de contenedores son:

(1) Usar protección para los ojos y la cabeza, guantes de hule, botas y mandiles, cuando se manejan vapor, agua caliente y soluciones cáusticas.

(2) Para manejar tambores calientes, usar guantes. Las superficies calientes que puedan tocarse involuntariamente, deberán aislarse o protegerse.

(3) Disponer de los residuos de una manera segura. En cada caso, el — método de disposición deberá chequearse por riegos.

(4) Si se debe introducir el trabajador a un tanque, debe usarse equi

po respiratorio protector aprobado para la exposición, y un arnés de seguridad con una cuerda salvavidas atendida por un ayudante que permanecerá en el exterior del tanque.

4. LUGARES PELIGROSOS.

Las operaciones de soldadura y corte no deben permitirse dentro o cerca de cuartos que contienen vapores, líquidos o polvos inflamables, o sobre e dentro de tanques cerrados u otros recipientes, los cuales contengan tales materiales, hasta que se eliminen todos los riesgos de fuego y explosiones.

Todos los alrededores deberán ser completamente ventilados y deberán efectuarse pruebas de gas frecuentemente. Deberá mantenerse la corriente de aire suficiente para prevenir la acumulación de concentraciones explosivas.

CAPITULO III

PROTECCION DEL PERSONAL.

PROTECCION DEL PERSONAL.

1. PROTECCION DE LA VISTA.

Durante todos los trabajos de soldadura y corte con arco eléctrico se deben usar cascos o yelmos.

Este equipo consta normalmente de una careta de fibra y plástico muy resistente, que protege la cara, el cuello y parte de la cabeza del soldador. Esta careta va montada sobre un cabezal ajustable con un recolector de sudor y que puede ser del tipo fijo o móvil, llamado "de maroma"; que proporciona normalmente cuatro posiciones en su desplazamiento ascendente y descendente.

El yelmo va provisto de un aditamento que es prácticamente una ventana - en donde se coloca el vidrio óptico de graduación especial de sombra, según el tipo de trabajo, para el corte o soldadura de arco eléctrico que se vaya a efectuar.

El cristal, está protegido por un vidrio o plástico resistente a las partículas de metal incandescentes que se proyectan.

La ventana puede ser fija a la careta, o con un dispositivo que permita levantarla.

Estos yelmos deben ser usados, tanto por el operador como por su ayudante en todos aquellos trabajos de soldadura o corte con arco eléctrico, - usando el tipo de sombra en el cristal especial en relación con las características del trabajo, de acuerdo a la tabla I.

Cuando los trabajos de soldadura o corte se efectúan en lugares restringidos o con ventilación deficiente, los yelmos deben proveerse de un sistema de distribución de aire fresco que ventile en forma continua los ojos y la cara del trabajador, permitiendo en forma primordial que respire.

TABLA I.

TABLA PARA SELECCION DE SOMBRAS EN TRABAJOS DE SOLDADURA Y CORTE CON
ARCO ELECTRICO.

TRABAJO A EFECTUAR :	SOMBRA N°.
Soldadura con arco eléctrico normal en punteadoras.	5
Soldadura con arco eléctrico normal hasta 30 amperes.	6 y 7
Soldadura y Corte con arco eléctrico normal entre 30 y 75 amperes.	8 y 9
Soldadura y Corte con arco eléctrico normal entre 75 y 200 amperes.	10 y 11
Soldadura y Corte con arco eléctrico normal entre 200 y 400 amperes.	12 y 13
Soldadura y Corte con arco eléctrico normal con más de 400 amperes.	14
ARCOS ESPECIALES: Arco atómico	10 a 14
Arco de carbono	14

En trabajos ligeros de soldadura con gas y corte con oxígeno, los soldadores deberán estar protegidos con gafas.

Estas gafas constan básicamente de dos copas individuales de material plástico, unidas entre sí por un mecanismo de ajuste entre copas, para que puedan adaptarse perfectamente a la cara. Los cristales de seguridad son contra impactos, y tienen una banda elástica ajustable que los fija a la cabeza con comodidad. También pueden ir montados sobre un ca bezal que les permite movimientos ascendentes.

Este tipo de gafas da protección contra impacto, tanto frontal como la teral y está provista la protección lateral de un sistema de ventilación de acuerdo con las condiciones especiales del trabajo, que evita el empañamiento de los cristales. Este tipo de gafas están provistas de cristales con sombra, de acuerdo con el tipo de trabajo que se va a efectuar.

La relación de las sombras adecuadas a los trabajos se encuentra en la tabla II.

Para todos los trabajos de soldadura con gas y corte con oxígeno, el soldador deberá usar monogafas ("monogoggles").

Este tipo de anteojos se llama así, por estar fabricado el cristal o plástico óptico de una sola pieza. Consta principalmente de un armazón, que en su parte lateral tiene provistos diferentes tipos de ventilación directa o indirecta para evitar que se empañe el "visor" durante su uso. Cuentan con una cinta elástica ajustable para proporcionar una buena y cómoda sujeción.

El cristal del visor es cambiable para elegir el número de sombra que más convenga de acuerdo a la tabla II.

TABLA II.

TABLA PARA SELECCION DE SOMBRAS EN TRABAJOS DE SOLDADURA CON GAS Y

CORTE CON OXIGENO.

TRABAJO A EFECTUARs	SOMBRA N ^o .
TRABAJOs DE CORTE.	
Trabajos ligeros de corte hasta 2.54 cm (1 ^a) de espesor.	3 o 4
Trabajos medianos de corte entre 2.54 - cm (1 ^a) y 6 ^a de espesor.	4 o 5
Trabajos pesados de corte de 15.20 cm - (6 ^a) de espesor o mayores.	5 o 6
TRABAJOs DE SOLDADURA.	
Soldadura en material hasta de 0.318 cm (1/8 ^a) de espesor.	4 o 5
Soldadura en material desde 0.318 cm — (1/8 ^a) hasta 1.27 cm (1/2 ^a) de espesor.	5 o 6
Soldadura pesada en material de 1.27 cm (1/2 ^a) de espesor o mayor.	6 u 8

Todos los operadores y asistentes en trabajos de soldadura por resistencia deberán usar protectores faciales, dependiendo del trabajo en particular, para proteger sus ojos y rostro.

Las pantallas faciales constan básicamente de una pantalla de plástico no inflamable, de diferentes espesores, que normalmente se proporciona en dos tamaños: chico, para cubrir exclusivamente los ojos y la nariz, y grande que cubre toda la cara y parte del cuello. Pueden ser fijas o montadas sobre un aditamento ajustable, que permite un movimiento de maroma. La pantalla grande se usa preferentemente para dar una total protección a la cara contra partículas proyectadas frontal o lateralmente.

Existen pantallas de color óptico graduado contra radiaciones luminosas que normalmente varían entre sombra número 1.7 y sombra número 3.

PROTECCION CONTRA LOS RAYOS DE SOLDADURA CON ARCO.

Cuando se utiliza soldadura con arco dentro de un cuarto, las paredes deben pintarse con un acabado de baja reflectividad.

Donde el trabajo lo permita, el soldador deberá estar encerrado en una cabina individual pintada con un acabado de baja reflectividad tal como óxido de zinc (un factor importante para absorber radiaciones ultravioletas), y lámparas negras, o deberá estar encerrado con pantallas no combustibles similarmente pintadas.

Tanto las cabinas como las pantallas deben permitir la circulación de aire al nivel del piso.

2. INDUMENTARIA PROTECTORA.

Para cualquier trabajo de soldadura o corte se requiere el uso de indumentaria protectora, la cual variará de acuerdo al tamaño, naturaleza y localización del mismo.

La indumentaria protectora requerida por los soldadores es:

- (1) Guantes resistentes al fuego, excepte cuando se efectúan trabajos muy ligeros.
- (2) Delantales e mandiles de cuero, asbesto u otros materiales resistentes al fuego, para resistir calor irradiado y chispas.
- (3) Cuando se efectúe trabajo pesado, pelainas resistentes al fuego, botas altas e protección similar.
- (4) Zapatos de seguridad, en casos en que se manejen objetos pesados.

No deben usarse zapatos de corte bajo sin superficies protectoras, debido al peligro que representan las chispas.

- (5) Para trabajos que se realizan por encima de la cabeza, capas e protectores para los hombros de cuero u otro material apropiado. Pueden usarse protectores para el cráneo (de cuero e de tejidos resistentes al fuego) bajo el casco para prevenir quemaduras en la cabeza. En estos casos, algunas veces es necesario proteger los oídos por medio de tapones de hule o lana.

- (6) Protectores para la cabeza contra la caída de objetos agudos o pesados.

Los operadores y soldadores que trabajan con soldadura con arco con escudo de gas inerte mantendrán todas las partes del cuerpo expuestas a radiaciones ultravioletas e infrarrojas cubiertas, para protegerlas contra quemaduras de la piel y otros tipos de heridas. Es preferible usar

repa obscura, particularmente una camisa obscura, en lugar de repa celestina para reducir la reflexión a la cara del operador por debajo del casco. La repa deberá ser gruesa para evitar que penetren las radiaciones. Es preferible usar indumentaria de lana en lugar de algodón, porque es menos propensa a la ignición y ayuda a proteger al soldador contra cambios de temperatura. La repa de algodón, si se usa, deberá estar químicamente tratada para reducir su combustibilidad.

Las repas exteriores deberán estar razonablemente libres de aceite y grasa. Las mangas y cuellos de camisa deberán estar abotonados. Los mandiles y overoles no deberán tener bolsillos, en los cuales se puedan alejar chispas o escorias calientes. Por la misma razón, los pantalones u overoles no deberán tener debladillos exteriores.

3. TRABAJOS DE SOLDADURA Y CORTE EN ESPACIOS CONFINADOS Y SITIOS ALTOS.

Se entiende por espacio confinado un espacio pequeño o restringido como el interior de un tanque.

Un prerequisite para trabajar en espacios confinados es la ventilación.

Cuando un trabajo de soldadura o corte se efectúa en un espacio confinado, los cilindros de gas y las máquinas soldadoras deberán estar en el exterior. Antes de iniciar el trabajo, el equipo manual pesado montado sobre ruedas deberá asegurarse para prevenir que sea movido accidentalmente.

Un soldador tendrá acceso a un espacio confinado a través de un hoyo de hombre, o alguna otra pequeña entrada, que permitirá la rápida salida del trabajador en caso de emergencia. Cuando con este propósito se usen cinturones de seguridad, deberán estar sujetos al cuerpo del trabajador de manera que no se atore en la pequeña abertura de salida. Un asistente con un procedimiento de rescate previamente planeado, deberá estar en el exterior observando todo el tiempo al soldador y deberá ser capaz de poner en práctica las operaciones de rescate.

Cuando el trabajo de soldadura con arco se suspenda por un período de tiempo, todos los electrodos deberán soltarse de las pinzas, estas deberán colocarse de manera que no puedan entrar en contacto fácilmente y la máquina deberá desconectarse de la fuente de poder.

En el caso de soldadura con gas y corte con oxígeno, deberán cerrarse las válvulas del soplete, las válvulas de los cilindros, y sacarse el soplete y las mangueras del espacio confinado.

Después de que se ha completado el trabajo de soldadura o corte, marcar el metal caliente o poner una señal de advertencia para prevenir a los trabajadores.

No se deben tirar los fragmentos de electrodo o varilla en el piso. Deben deshecharse en el recipiente apropiado.

Mantener las herramientas y otros riesgos de tropiezos alejados del piso.

Es común que los soldadores se vean en la necesidad de trabajar en sitios altos; cuando esto suceda, es conveniente hacerles notar que ningún cajón, tambor o maquinaria substituye a un buen andamio.

Algunas veces en las instalaciones industriales, los andamios son colocados a gran altura soportados en las estructuras. En estos casos, es indispensable que el soldador y su ayudante usen cinturón de seguridad, provisto de cable adecuado no sólo en resistencia sino también en dimensión, a modo de que sujeten debidamente al trabajador que resbale o caiga, evitando su precipitación al suelo.

El punto de sujeción del cable es tan importante como el cable mismo, y deben evitarse líneas calientes, puntos cortantes o posiciones tales que impidan los libres movimientos del soldador.

4. VENTILACION.

La cantidad de contaminación a la cual están expuestos los soldadores está gobernada por los tres factores siguientes:

- (1) Dimensiones del espacio en el cual se efectuará el trabajo de soldadura o corte (con especial atención a la altura del techo).
- (2) Número de soldadores.
- (3) Posibles emanaciones riezgosas, gases o polvos de acuerdo a los recubridores, fundentes y metales base involucrados.

En casos especiales, otros factores pueden estar involucrados:

- (1) Condiciones atmosféricas.
- (2) Calor generado.
- (3) Presencia de solventes volátiles.

En espacios de 50,000 ft³ o más, donde la soldadura es una parte esencial del trabajo, no es necesaria la ventilación para la protección de los soldadores de metales ferrosos no recubiertos, previendo que:

- a) El equipo no obstruya el cruce de la ventilación.
- b) El trabajo no se efectúa en el interior de tanques, calderas u otros contenedores cerrados de hierro o acero.
- c) Cada soldador dispone de un espacio asegurado de 10,000 ft³.
- d) La altura de los techos es mayor de 5 metros.
- e) El proceso involucrado no es soldadura con arco con escudo de gas inerte.

Cuando estos requerimientos no se cumplen, se recomienda una ventilación mecánica a una velocidad mínima de 2,000 ft³/min de aire por cada soldador, o cuatro cambios de aire por hora.

4.1. EMANACIONES TOXICAS.

De la combinación a alta temperatura de nitrógeno y oxígeno en el aire, cerca del arco de soldadura o corte, siempre se generan óxidos de nitrógeno. Sin embargo, un escudo de gas inerte minimiza la introducción de aire al arco. Las concentraciones de esos óxidos generalmente están por arriba de las concentraciones máximas permisibles dentro de unos pocos centímetros del arco, pero son rápidamente diluidas por movimientos del aire. Deberá usarse ventilación general o local exhaustiva para mantener las concentraciones de óxidos de nitrógeno dentro de los límites de seguridad.

El ozono se forma cuando radiación ultravioleta actúa sobre el oxígeno en el aire. Es un gas altamente tóxico e irritante. Como la radiación ultravioleta pasa a través del aire, puede formarse ozono a varios metros del arco de soldadura y corte. La cantidad de ozono formado depende del metal y del escudo de gas que se empleen así como de la temperatura del arco. Con un escudo de argón se produce mayor cantidad de radiación ultravioleta que con uno de helio. La producción de ozono en el área de soldadura o corte usualmente se controla con una ventilación general.

La radiación ultravioleta proveniente del arco de soldadura o corte puede también descomponer hidrocarburos clorados, tales como tricloroetileno y percloroetileno para formar sustancias altamente tóxicas. Como esta descomposición puede ocurrir a una distancia considerable del arco, los trabajos que usen estos solventes clorados deberán localizarse de manera que los vapores del solvente no alcancen el arco de soldadura o corte.

Cuando la soldadura o corte involucra recubridores, fundentes y metales base que contengan elementos tales como zinc, flúor, berilio, plomo o cadmio, y sus compuestos, deberá proveerse ventilación general o local exhaustiva para mantener la concentración de cualquier emanación tóxica generada, abajo de la concentración máxima permisible.

La soldadura y corte en exteriores que involucran plomo, mercurio y cadmio requieren que el trabajador use equipo respiratorio protector.

4.2. VENTILACION EN AREAS CONFINADAS.

En áreas confinadas tales como tanques, recipientes a presión, deben proveerse sistemas de ventilación general o local exhaustiva, para mantener las concentraciones de gases tóxicos, humos y polvos por debajo de las concentraciones máximas permisibles.

Si los gases, humos y polvos no pueden mantenerse abajo de la concentración máxima permisible debido a que el trabajo es intermitente o a otras razones, los soldadores deben usar equipos respiratorios protectores, tales como equipos con máscaras con soplador.

4.3. VENTILACION LOCAL EXHAUSTIVA.

La ventilación local exhaustiva puede hacerse por medio de capuchas móviles colocadas por el soldador tan cerca como sea práctico del punto donde se efectúa el trabajo y suministrando una velocidad de flujo de aire suficiente para mantener una velocidad en la dirección de la capucha al punto de soldadura de 100 ft/min cuando la capucha está a la distancia más remota del punto donde se está soldando.

Los diámetros de los ductos y el gasto de aire que producirán este control de la velocidad, usando una sección de 3 pulgadas de abertura, están mostrados en la TABLA III.

TABLA III.

DISTANCIA AL ARCO O SOPLETE (pulgadas)	FLUJO MINIMO DE AIRE (ft ³ /min)	DIAMETRO DEL DUCTO (pulgadas)
4 a 6	150	3
6 a 8	275	3½
8 a 10	425	4½
10 a 12	600	5½

5. CONTROL MEDICO.

A las personas que se ocuparán en trabajos de soldadura y corte se les deben practicar exámenes médicos. Asimismo, se les someterá a exámenes médicos periódicamente, según lo recomiende el médico de la planta.

El equipo de primeros auxilios deberá estar disponible todo el tiempo.

En cada turno de las operaciones de soldadura o corte deberán estar presentes empleados entrenados para aplicar primeros auxilios.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES.

I.- Carencia de datos estadísticos de accidentes.

Durante la planeación de este trabajo se consideró que era importante incluir un capítulo que consistiera en un estudio estadístico de accidentes en trabajos de soldadura y corte, para reforzar la necesidad de emplear las normas básicas de seguridad requeridas en el uso de este tipo de equipos.

Desgraciadamente en México no se lleva un control adecuado de estos datos. La estadística que se lleva es del tipo global, por industrias, sin especificar el verdadero motivo del percance.

Esto nos da una idea muy general del tipo de industria que tiene más accidentes, pero definitivamente no ayuda a enfocar más estrictas medidas de seguridad sobre determinadas actividades que son las que en mayor proporción contribuyen a aumentar el porcentaje de accidentes en determinada industria.

Esta falta de datos se hace extensiva a nivel industrial ya que por razones desconocidas, los empresarios se niegan a explicar el origen del accidente y las verdaderas razones de éste.

II.- Importancia de la Seguridad e Higiene.

En lo que respecta a la seguridad en trabajos de soldadura y corte, y en general a la seguridad en todo tipo de operaciones en la industria, no se le ha dado la importancia que merece, pues existen empresarios (principalmente mediana y pequeña industria) que piensan que las normas de seguridad son medidas innecesarias. Pero la experiencia nos ha enseñado que la Seguridad Industrial es tan importante como cualquier-

ra de las fases de que se compone la industria.

Afortunadamente a últimas fechas se ha comenzado a crear conciencia de que es más difícil que un accidente ocurra cuando existen medidas para prevenirlo, y más aún, en caso de que se presente, será siempre de menor magnitud cuando se cuente con el equipo y personal capacitado para combatirlo.

Esto es hablando desde el punto de vista de protección al equipo; por otra parte, se ha comprobado que una persona rinde más en su trabajo cuando cuenta con el equipo e indumentaria de seguridad que los riesgos naturales debidos a su labor le exigen. Inclusive se han creado organismos para adiestrar y capacitar al personal en lo que respecta a la forma segura de ejecutar su trabajo, ya que no sólo basta que existan los medios o equipos de prevención y combate de accidentes, sino, y tal vez sea más importante, que los sepan utilizar en un momento dado.

Esto se podrá optimizar más, cuando todas las empresas cuenten con un departamento y técnicos especializados dedicados únicamente a la seguridad.

Otro aspecto que se ha descuidado y vale la pena mencionar es la higiene en trabajos de soldadura y corte, tanto de la indumentaria del soldador, como del lugar donde se llevará a cabo el trabajo; el cual, de ser posible, deberá ser un lugar predestinado para trabajos de soldadura y corte.

Un ejemplo de la importancia de la higiene en el lugar donde se efectúa el trabajo es el siniestro que acabó completamente con una planta armadora de automóviles en los Estados Unidos.

Esta planta usaba el método de pintura por inmersión y las unidades ya pintadas eran transportadas por medio de una cadena hasta otro lugar - donde la pintura llegaba seca. El día del incendio hubo necesidad de - efectuar un trabajo de soldadura en el interior del local para pintura. El trabajo se comenzó a hacer sin fijarse que el suelo estaba impregna- do de pintura alrededor de la pieza que se estaba soldando; una chispa alcanzó un charco de pintura y se incendió inmediatamente. Como todo - el piso estaba impregnado, el fuego alcanzó rápidamente la tina de in- mersión donde cada unidad que llegaba, salía convertida en una antor- cha gigantesca, y la cadena transportadora se encargó de propagar el - incendio por toda la planta, quemándola completamente. Esto arrojó un saldo de 25 vidas humanas y 50 millones de dólares de pérdidas.

Todo lo anterior se hubiera evitado si se hubieran observado las re- - glas básicas de seguridad que involucran los trabajos de soldadura y - corte, y además si se hubieran tomado a tiempo las prevenciones para - el combate de incendios (como son cortar energía eléctrica, aislar el fuego, etc.), cuando éste aún era controlable.

III.- Desconocimiento de los riesgos.

Creemos pertinente hacer hincapié en que todos los trabajadores debe- - rán estar conscientes de los riesgos que su trabajo implica y saber en un momento dado como combatir determinado accidente, por ejemplo, en - caso de incendio, saber el tipo de fuego de que se trate (A,B,C,o D) y el medio de extinción que deben emplear; deben saber también hasta cu- - ando es pertinente que traten de controlarlo y cuando es necesario re- - portarlo a las autoridades correspondientes en ese caso.

Esto se puede lograr por medio de sesiones impartidas por instructores que adiestren y capaciten al personal. Estas sesiones deben comprender instrucción teórica y demostraciones prácticas.

IV.- Indiferencia en la Observación de las Normas de Seguridad.

En el caso particular de las medidas de seguridad en trabajos de soldadura y corte, nos encontramos que son trabajos que aún se efectúan, en su mayoría, completamente al margen de las normas de seguridad.

Muchos soldadores están convencidos de que para efectuar su trabajo — les basta con una simple careta. Esto se debe a que la mayoría de los soldadores reciben este oficio "por herencia", adquiriendo con esto — los vicios o actos inseguros que implican el uso incorrecto de los equipos de soldadura y corte.

Como se pone de manifiesto en este trabajo, no basta la precaria protección de una careta, sino que deben tener en cuenta todos los factores que resultan de llevar a cabo una operación de soldadura y corte, como son: instalar y operar con seguridad los equipos, conocer los rayos luminosos, las emanaciones tóxicas (gases, humos y polvos), chispas, escorias, que se desprenden o generan cuando se efectúa el trabajo. Lo anterior implica el uso de normas de seguridad y de indumentaria protectora, así como en determinados casos equipos respiratorios protectores y el aprovisionamiento de una ventilación adecuada.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA.

SAFETY IN WELDING AND CUTTING.

AMERICAN WELDING SOCIETY, INC.

Third Edition.

1968.

ACCIDENT PREVENTION MANUAL FOR INDUSTRIAL OPERATIONS.

NATIONAL SAFETY COUNCIL.

CHICAGO ILL.

Sixth Edition.

1969.

FIRE PROTECTION HANDBOOK.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION.

BOSTON MASS.

Twelfth Edition.

1962.

Paul Schimpke, Haas A. Horn.

TRATADO GENERAL DE SOLDADURA.

3a. Edición.

Ed. Gustavo Gili S.A.

1967.

Boletín de Seguridad Industrial.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE CILINDROS METALICOS PARA GASES COMPRIMIDOS Y LICUADOS.

No. 45

Petróleos Mexicanos.

1971.

Boletín de Seguridad Industrial.

REGLAS BASICAS PARA LA SELECCION Y USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION OCULAR.

No. 7

Petróleos Mexicanos.

1973.

Boletín de Seguridad Industrial.

RECOMENDACIONES PARA LOS TRABAJOS DE SOLDADURA.

No. 28

Petróleos Mexicanos.

1969.

Boletín de Seguridad Industrial.

REGLAS BASICAS PARA LA SELECCION Y USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION RESPIRATORIA.

No. 5

Petróleos Mexicanos.

1973.