

1. **OBJETIVO**

Este documento tiene por objeto definir los requisitos de seguridad y las medidas de organización que deben adoptarse durante la ejecución de trabajos en caliente.

2. **ALCANCE**

Este procedimiento aplica para todos los trabajos en caliente dentro de las instalaciones de APMTC, incluyendo usuarios, contratistas, y terceros que ingresan a la terminal.

Se excluyen las actividades u operaciones exclusivas de la nave u otro usuario donde APMTC no tenga involucrado actividad, operación, infraestructura, maquinarias, equipos y/o personal. también se excluyen las actividades fuera del perímetro de APMTC que no sean derivados de un trabajo realizado por orden directa del empleador de la empresa principal (APMTC).

3. **BASE LEGAL**

- Ley 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. 005-2012-TR – Reglamento de la Ley 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- RAD 011-2006-APN-DIR Consideraciones generales para el uso de equipos de protección personal en los puertos y las instalaciones portuarias y modificatorias.
- Norma G050 – Seguridad durante la Construcción
- NTP 341-202-2019 Soldadura. Seguridad en soldadura y procesos afines.

4. **RESPONSABILIDADES**

4.1. **GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

- Verificar el cumplimiento de los lineamientos establecidos en el presente documento.
- Verificar la divulgación del presente documento.

4.2. **GERENCIAS DE ÁREA**

- Asegurar que el personal su a cargo u contratistas conozcan el presente documento.
- Asegurar el cumplimiento del presente procedimiento en trabajos en caliente.
- Informar área HSE el incumplimiento de estándares de seguridad.

4.3. **TERCEROS**

En áreas donde APMTC no tiene injerencia como el caso de los ductos de hidrocarburos que se encuentran en el subsuelo de las instalaciones y pertenece a otra empresa concesionada por parte del estado. El tercero debe presentar su procedimiento de trabajo para trabajos en caliente e informar al área de HSSE el desarrollo de sus actividades.

4.4. **EMISOR DEL PERMISO DE TRABAJO EN CALIENTE**

- Conocer los peligros del área y de las actividades a desarrollar.
- Asesorar sobre los riesgos y conocer las consecuencias de la exposición a peligros presente en el área.
- Validar las medidas de control a ser utilizados en la actividad.
- Verificar existencia de controles requeridos.
- Ejercer la autoridad de tomar acción correctiva inmediata, en caso de incumplimiento de algún control requerido para la tarea.
- Retirar los materiales inflamables y combustibles que están presentes o pueden estar presente en el lugar de trabajo.
- Asegurarse que los equipos de protección personal y control de incendio sean los adecuados.

4.5. TITULAR DEL PERMISO DE TRABAJO EN CALIENTE

- Identificar previamente los peligros del área y de las actividades a desarrollar.
- Evaluar los riesgos y conocer las consecuencias de la exposición a peligros presente en el área.
- Establecer las medidas de control a ser utilizados en la actividad.
- Gestionar los recursos necesarios para la implementación de los controles para la ejecución del trabajo en espacio caliente.
- Confirmar que los procedimientos y equipos de rescate se encuentren disponibles antes de iniciar los trabajos.

4.6. CONTRATISTAS

- Cumplir con el presente documento.
- Establecer su procedimiento específico para la actividad que involucre trabajo en caliente.
- Asegurarse de que su personal se encuentre capacitado (certificado), priorizando el entrenamiento práctico según el presente documento y el procedimiento específico de trabajo.
- Asegurar una supervisión efectiva, que debe estar presente durante toda la actividad.
- Disponer de Supervisor de Seguridad y salud en el trabajo cuando se ejecutan labores de trabajo en caliente.
- Identificar, evaluar y controlar las actividades de trabajo en caliente en los análisis de riesgo correspondiente a la actividad y documentar este proceso (IPERC).
- Disponer y proveer de personal, equipos e infraestructura adecuada para los trabajos en caliente.
- Asegurar la evaluación médica ocupacional correspondiente para los trabajos en caliente.

4.7. PERSONAS QUE REALICEN TRABAJO EN CALIENTE

- Son responsables por aplicar las recomendaciones de seguridad dadas en el presente documento.
- Asistir a los exámenes médicos ocupacionales
- Participar activamente de los entrenamientos citados para trabajo en caliente y estar debidamente certificado por una entidad reconocida.
- Reportar condiciones inseguras en el desarrollo de trabajos en caliente.
- Informar oportunamente inconvenientes de salud que restrinjan en normal desarrollo de trabajos en caliente.
- Participar en la elaboración del análisis de riesgos y permisos de trabajo seguro.
- Asegurarse de contar con el EPT Y PTW antes de iniciar actividades.

4.8. VIGIA DE INCENDIO

- Controlar la presencia de materiales combustibles y/o inflamables
- Conocer el manejo de extintor.
- No realizar otra actividad que no sea la de vigía de incendio.
- Permanecer en la zona de trabajo, en caso de ausentarse informar al supervisor a cargo y suspender las labores.
- Contar con formación de trabajo en caliente.
- Asegurarse de tener todos los implementos requeridos para prestar un primer auxilio en caso de un incidente en el área de trabajo.

5. DEFINICIONES

- **Trabajo en Caliente:** Trabajo que involucra la presencia de llama abierta o chispas generadas por trabajos de soldadura, corte y afines como fuentes de ignición en áreas con riesgo de incendio.
- **Área con riesgo de Incendio:** Área de trabajo que contiene, almacena o utiliza materiales o sustancias inflamables o combustibles.
- **Almacenamiento de cilindros:** Se refiere a los cilindros de gas comprimido mantenidos como reserva en el sitio (no a los que están en uso o conectados listos para el uso)
- **Cilindro en uso:** Este término se refiere a los siguiente:
 - Cilindros conectados para el uso;
 - Un solo cilindro para cada gas a utilizar en la ubicación de uso, listo para conectarse;
 - Un suministro diario de cilindros, en la ubicación del uso, listo para conectarse.
- **Persona calificada:** Persona que en virtud de su capacitación, educación y experiencia es experta en la operación que debe realizar y competente para juzgar los peligros implicados
- **Soldador:** El uso “soldador” y “operador de soldadura” en este documento está destinado a designar a cualquier operario de equipos eléctricos o con oxígeno y gas combustible para procesos de soldadura, corte y afines.
- **Vigía de Incendio:** Una persona o personas, responsable de observar continuamente en área de trabajo en caliente, manteniendo condiciones seguras contra incendios, y respondiendo a emergencias durante trabajos en caliente y en el periodo que le sigue.
- **Persona Autorizada para emitir PTW:** Persona que emite el Permiso de trabajo en caliente.
- **Receptor del PTW:** Persona, contratista u entidad que ejecuta el trabajo en caliente

6. ABREVIATURAS

- **APMTC:** APM Terminals Callao.
- **HSE:** Seguridad, Salud y Medio ambiente.
- **EPP:** Equipo de Protección Personal.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

7.1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES

Todos los equipos de soldadura y corte se deben inspeccionar según la necesidad para asegurar que se encuentren en condiciones seguras de funcionamiento. Cuando se compruebe que los equipos no son capaces de funcionar de manera segura y fiable, el personal calificado debe repararlos antes del uso o retirarlos del servicio.

Todos los equipos deben operarse de conformidad con las recomendaciones e instrucciones del fabricante.

Los soldadores deben comprender los peligros de la operación que se va a realizar y los procedimientos que se utilizan para controlar las condiciones peligrosas. Los soldadores deben manejar los equipos de manera segura y utilizarlos de modo que no pongan en peligro la vida y los bienes.

Se debe colocar un aviso en lugares donde otros, sin saberlo, puedan hacer contacto con el material caliente remanente de la soldadura (Señalizar y delimitar la zona de trabajo).

Todo trabajo de soldadura con soplete y oxicorte que pueda producir chispas no debería realizarse en las proximidades de operaciones de manipulación de carga, a menos que estos

TRABAJOS EN CALIENTE

trabajos en caliente se realicen como parte de las operaciones de carga, y deberían realizarse en condiciones de seguridad.

Los operarios y el personal de las inmediaciones que observan el arco deben usar careta o mascara de protección con lentes de filtro y de protección, así como los EPP básicos para la actividad.

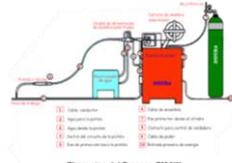
Los soldadores y cortadores deben tomar precauciones para evitar respirar el humo en forma directa. Se puede evitar el humo por medio de la ubicación de la pieza o de la cabeza o por medio de ventilación que captura el humo por un extractor de aire.

A continuación, se muestra una recopilación de estándares internacionales y NTP peruanas:

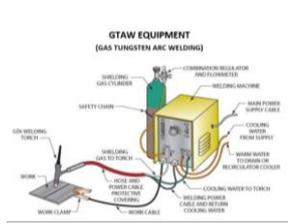
Estándar o Ley internacional	Descripción	Comentario
NFPA 51	Norma para el diseño e instalación de sistema de gas combustible – oxígeno para procesos de soldadura, corte y afines	Específico para trabajos de oxicorte
NFPA 51 B	Normas para prevención de incendio durante soldadura, corte y otros trabajos en caliente	Daño Material o Prevención de incendio
OSHA 1926 Sub-Parte J	Soldadura y corte	Ley de EEUU – Referente
Ansi Z49.1	Seguridad en procesos de soldadura, corte y afines	Daño Personal, EPPs y controles, no brinda lineamientos para prevención de incendio
Ansi / Aws F2.2	Selector de tonos de lentes	Protección ocular
NTP 341-202:2019	Seguridad en Soldadura y procesos afines	Norma técnica peruana vigente que recopila las normas internacional anteriores.

7.1.1. Tipos de trabajo en caliente

Existen una amplia gama de trabajos en caliente, a continuación, se detallan los principales indicados en la NTP 341-202:2019, así como actividades de corte y afines.

Tipo de Trabajo en caliente	Comentario	Imagen referencial
SMAW (Shielded Metal Arc Welding)	Soldadura por arco con electrodo revestido, trabajo con corriente continua y alterna Electrodo o revestimiento consumible.	
GMAW (Gas Metal Arc Welding)	Soldadura por Arco con electrodo metálico protegido con gas, Trabajo con corriente continua <ul style="list-style-type: none"> • MIG • MAG 	

TRABAJOS EN CALIENTE

Tipo de Trabajo en caliente	Comentario	Imagen referencial
GTAW (Gas Tungsten Arc Welding):	Soldadura por Arco con electrodo de Tungsteno protegido con gas • TIG (Tungsten Inert Gas) – Argón, Helio	
OFW (Ox Fuel Welding):	Soldadura Oxi – Combustible. Oxígeno y un Gas combustible Acetileno, Propano, Metano, Otros (No deja escoria)	
Corte, desbaste o lijado con esmeril	Corte, desbaste o lijado con equipo esmerilado o amoladora.	
Corte con Oxicorte	El corte con oxicorte es un proceso auxiliar de la soldadura.	
Otros trabajos en caliente	Otras actividades no descritas en el documento	

7.2. PROTECCIÓN DE ÁREA

Los equipos, maquinarias, cables y otros accesorios de soldadura se deben ubicar tal que no representen ningún peligro para el personal. Se debe mantener el orden y limpieza siempre.

Deben colocarse señales para designar área de soldadura e indicar que deben usar protección para los ojos y otros dispositivos de protección necesarios para la actividad a realizar.



Los trabajadores u otras personas en las inmediaciones de las áreas de soldadura deben estar protegidas contra la energía radiante y las salpicaduras de soldadura y corte mediante el uso

de pantallas o escudos no consumibles o resistentes a la llama o se les debe exigir el uso EPPs como lentes, ropa protectora, etc.



Ejemplo de aplicación



Zona peatonal sin protección



Zona peatonal con protección Pantalla de metal

7.2.1. Características de los Biombos o pantallas Ignifugas ANSI/FM 4950

A continuación, se presentan los tipos de Biombos o pantallas ignifugas según el estándar ANS/FM 4950.

APPLICATION	ANSI/FM 4950 RATING		
	CURTAIN	BLANKET	PAD
Vertical Light Moderate Sparks			
Horizontal Light/Moderate Sparks Heat			
Horizontal Severe Molten Metal			

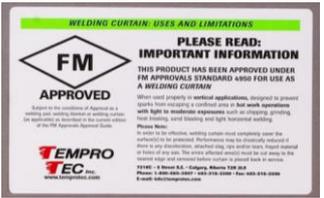
En caso de que la actividad requiere protección mediante biombos o pantalla ignifugas se debe considerar el siguiente cuadro:

Tipo de Protección	Detalle	Imagen Referencial
Cortina para Soldadura (Welding Curtain) Vertical Chipas Ligeras – Moderadas	Una Tela resistente al calor, listada, aprobada y diseñada para ser colocada en las inmediaciones de un trabajo en caliente previstas para uso en aplicaciones verticales. Diseñada para evitar el escape e las chispas de un área.	

TRABAJOS EN CALIENTE

Tipo de Protección	Detalle	Imagen Referencial
Manta para soldadura (Welding Blanket) Horizontal Chispas Ligeras – Moderadas y calor No se debe usar como Almohadilla para soldadura	Una tela resistente al calor, listada, aprobada y diseñada para ser colocada en las inmediaciones de un trabajo en caliente previstas para uso en aplicaciones horizontales. Diseñada para proteger maquinarias y evitar la ignición de combustibles que están ubicados en las adyacentes.	
Almohadilla para soldadura (Welding Pad): Horizontal Metal fundido Severo	Una tela resistente al calor, listada, aprobada y diseñada para ser colocada directamente debajo de una operación de trabajo en caliente. Diseñada para evitar la ignición de combustibles que se encuentran ubicados en la parte inferior.	

El etiquetado de los bombos o pantallas ignífugas según la ANSI/FM 4950 son la siguientes:

Tipo de Protección	Imagen Referencial	Etiqueta Referencial
Cortina para Soldadura (Welding Curtain)		
Manta para soldadura (Welding Blanket)		
Almohadilla para soldadura (Welding Pad)		

En áreas que contienen combustibles o material inflamable no pueda ser trasladable se deberá usar mantas o almohadillas para proteger los peligros de incendio. Se debe determinar qué tipo de elemento a utilizar según el riesgo de incendio y chipas que puedan caer sobre el material combustible o inflamable a salvaguardar.

7.2.2. Ventilación

Debe proporcionarse una ventilación adecuada para todas las operaciones de soldadura, corte y afines. Una ventilación adecuada debe ser una ventilación suficiente para que la exposición del personal a concentraciones peligrosas de contaminantes en el aire se mantenga por debajo de los límites permitidos que especifique la autoridad competente.

Cuando sea posible realizar los trabajos en caliente en ambientes abiertos, por ejemplo, Workshop, Taller de soldadura, etc.

Cuando se deba realizar trabajos en caliente en ambientes cerrado, se debe considerar una evaluación como espacio confinado y extracción de humos.

7.3. VIGIA CONTRA INCENDIO Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Según sea la evaluación del trabajo en caliente puede o no aplicar un vigía de fuego para ello se debe aplicar los criterios del punto 7.3.1. así mismo la distancia de acción están definidas en el punto 7.3.2.

7.3.1. Vigía Contra Incendio

Los vigías contra incendio deben ser personas calificadas, experta en los procedimientos de reporte de incendio y procedimientos de rescate de emergencia, a quienes se asignan funciones para detectar y prevenir la propagación de incendio.

Deben conocer:

- El procedimiento del uso del extintor,
- Reconocer los posibles riesgos de incendio durante la actividad de trabajo en caliente.
- Los puntos de alerta del sistema contra incendio (pulsadores, numero de emergencia, etc.)

Los vigías contra incendios deben ser ubicados en lugares donde se realiza la soldadura o el corte y donde un incendio grande pudiera desarrollarse, o cuando alguna de las siguientes condiciones existan:

1. **Proximidad de combustibles:** Los materiales combustibles están dentro de un radio de 10.7 metros (35 pies) del lugar donde se ejecuta el trabajo en caliente.
2. **Aberturas:** Existen aberturas en las paredes o el piso dentro de un radio de 10.7 metros (35 pies) que exponen los materiales combustibles de áreas adyacentes, incluidos espacios ocultos en paredes, cielos rasos o pisos.
3. **Paredes y tuberías metálicas:** Materiales combustibles adyacentes al lado opuesto de tabiques, paredes, cielos rasos o techos metálicos, o en contacto con tuberías, que son propensos a la ignición por conducción o radiación.

La duración de la vigilancia contra incendios debe extenderse hasta que ya no exista peligro de incendio, NFPA 51 B establece 30 minutos luego de culminado el trabajo en caliente.



Se debe permitir que los vigías contra incendios tengan otros deberes; sin embargo, estos deberes adicionales no deben distraer la atención de sus responsabilidades como vigía contra incendios.

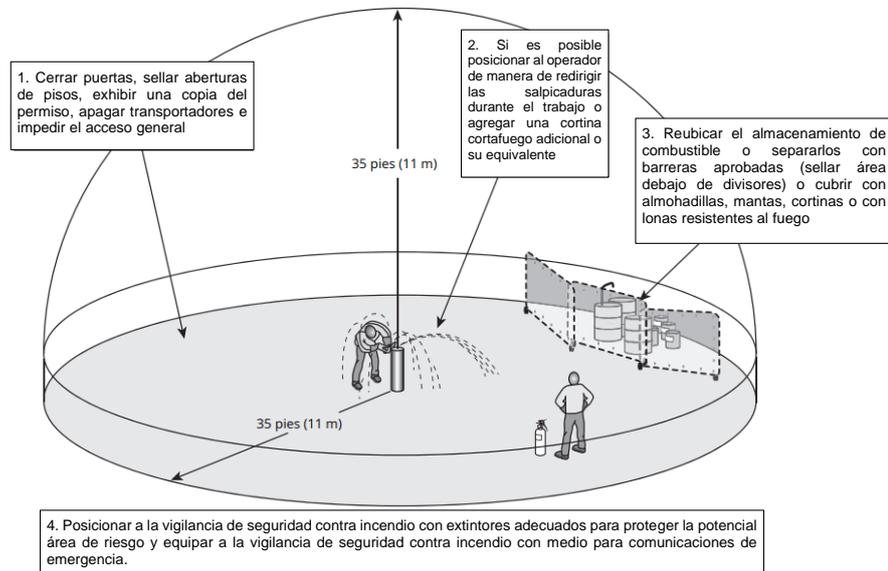


7.3.2. Distancias de seguridad para trabajos en caliente

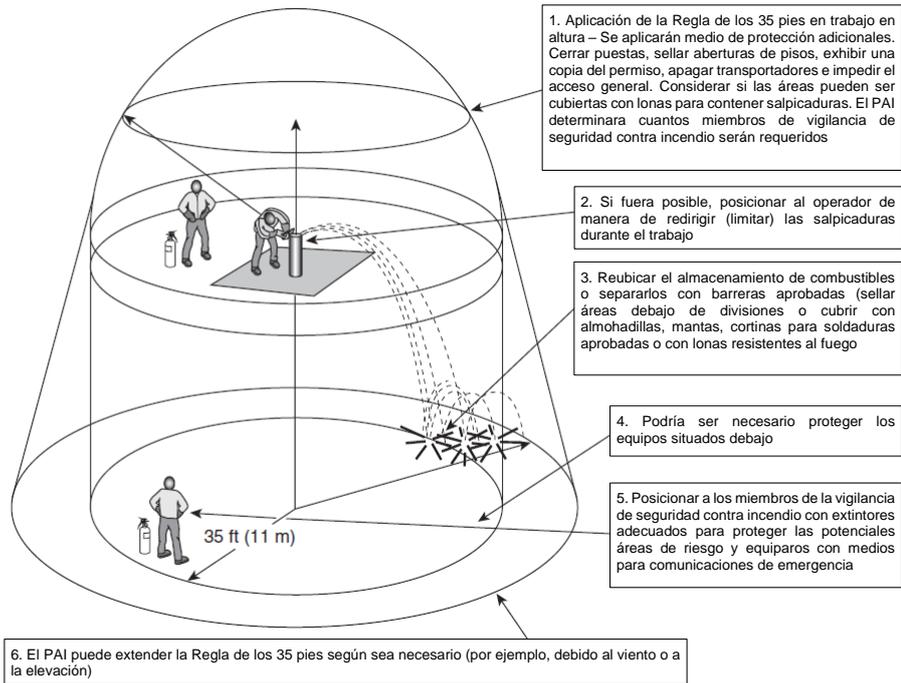
Las imágenes fueron tomadas del Estándar NFPA 51B quien considera una distancia de 11 m, sin embargo, la NTP 341-202-2019 considera 10.7 metros.

Para fines del presente documento se tomará lo indicado en la NTP 341-202-2019.

Ejemplo 1: Cuando se requiere un Vigía contra incendio y protección tipo biombo para materiales combustibles que no se han podido trasladar dentro de los 10.7 metros de acción.



Ejemplo 2: Cuando se requiere más de un Vigía contra incendio dentro de los 10.7 metros de acción.



El termino PAI (NFPA 51B) hace referencia al supervisor o responsable del trabajo en caliente.

7.4. INFORMACIÓN PREVENTIVA PARA TRABAJOS DE SOLDADURA

Según la NTP 341-202 Seguridad en Soldadura y procesos afines.

Como mínimo, la información que se muestra en la imagen, o su equivalente, se debe colocar en los recipientes de suministro de materiales, tales como varillas y fundentes, así como en el equipo principal que se utiliza en procesos de soldadura y corte con oxígeno y gas combustible y afines. La información debe ser fácilmente visible y puede estar contenida en un rótulo, tarjeta u otra forma impresa.

Cuando se haya determinado que el ruido es un peligro, la declaración de peligro “el RUIDO puede dañar la audición” debe colocarse a continuación de la declaración de peligro “los RAYOS CALORÍFICOS (RADIACIÓN INFRARROJA) o La descarga Eléctrica puede ser fatal

Imagen de la NTP 341-202 Seguridad en Soldadura y procesos afines

ADVERTENCIA:

PROTÉJASE y proteja a los demás. Lea y comprenda esta información

Los HUMOS Y GASES pueden ser peligrosos para su salud.

Los RAYOS DEL ARCO pueden lesionar los ojos y quemar la piel.

La DESCARGA ELÉCTRICA puede ser FATAL.

- Antes de usar, lea comprenda las instrucciones del fabricante, las Hojas de datos de seguridad de materiales (MSDS) y las prácticas de seguridad de su empleador.
- Mantenga su cabeza alejada de los humos.
- Use ventilación suficiente, extracción en el arco, o ambos, para mantener los humos y gases fuera de su zona de respiración y del área general.
- Use protección adecuada para ojos, oídos y cuerpo.
- No toque las partes eléctricas vivas.
- Véase la norma Z49.1, *Seguridad de los procesos de soldadura, corte y afines*, publicada por la American Welding Society, 8669 Doral Blvd, Doral, Florida 33166; OSHA *Safety and Health Standards*, disponibles en la Imprinta del Gobierno de los EE.UU.

NO RETIRE ESTA INFORMACIÓN

Figura 1 – Información preventiva de los procesos y equipos de soldadura por arco

ADVERTENCIA:

PROTÉJASE y proteja a los demás. Lea y comprenda esta información.

Los HUMOS Y GASES pueden ser peligrosos para su salud.

Los RAYOS CALORÍFICOS (RADIACIÓN INFRARROJA) provenientes de llamas o metal caliente pueden lesionar los ojos.

- Antes de usar, lea comprenda las instrucciones del fabricante, las Hojas de datos de seguridad de materiales (MSDS) y las prácticas de seguridad de su empleador.
- Mantenga su cabeza alejada de los humos.
- Use ventilación suficiente, extracción en la llama, o ambos, para mantener los humos y gases fuera de su zona de respiración y del área general.
- Use protección adecuada para ojos, oídos y cuerpo.
- No toque las partes eléctricas vivas.
- Véase la norma Z49.1, *Seguridad de los procesos de soldadura, corte y afines*, publicada por la American Welding Society, 8669 Doral Blvd, Doral, Florida 33166; OSHA *Safety and Health Standards*, disponibles en la Imprinta del Gobierno de los EE.UU.

NO RETIRE ESTA INFORMACIÓN

Figura 2 – Información preventiva de los procesos y equipos de oxígeno y gas combustible

7.5. MEDIDAS DE CONTROL ADICIONALES PARA TRABAJO EN CALIENTE

7.5.1. Seguridad en el uso de Oxígeno

Los cilindros de oxígeno, válvulas de cilindro acoplamiento, reguladores, mangueras y aparatos deben estar libres de aceite, grasas y otras sustancias inflamables o explosivas, Los cilindros o aparatos de oxígeno no deben manejarse con las manos o los guantes engrasados.

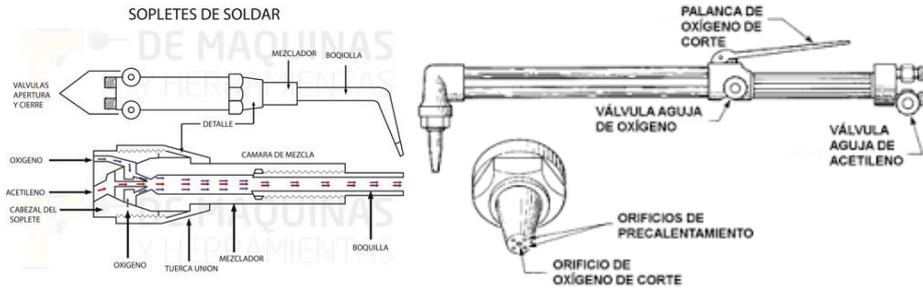


El oxígeno no debe utilizar como sustituto del aire comprimido. El oxígeno no se debe utilizar en herramientas neumáticas, quemadores para precalentamiento de aceite ni para arrancar motores de combustión interna, soplar tuberías, despolvar la ropa, etc.

Los cilindros equipos tuberías o aparatos de oxígeno no se deben intercambiar con otros gases.

7.5.2. Sopletes de Soldadura y de Corte

Se deben utilizar únicamente sopletes aprobados en la Norma CGA E-5 Torch Standard for welding And Cutting (Norma para sopletes de soldadura y corte).



Para el manejo del soplete, después del montaje y antes de encender el soplete, las conexiones se deben someter a prueba en busca de fugas. No se deben usar llamas. Se recomienda usar agua jabonosa para detectar posibles fugas.

Antes de encender el soplete por primera vez cada día, las mangueras se deben purgar una por una, Las mangueras no se deben purgar en espacios confinados ni cerca a fuentes de ignición. Las mangueras se deben purgar después de un cambio de cilindro.

Se debe utilizar para encender de fricción una llama piloto estacionario u otra fuente adecuada de ignición. No se deben utilizar fósforos, encendedores de cigarrillo o arcos de soldadura para encender sopletes.



7.5.3. Mangueras y Conexiones

Las mangueras para el servicio de oxígeno y gas combustible deben cumplir con la norma IP-7 Specification for Rubber lding Hose (Especificaciones para las mangueras de caucho para soldadura) del Rubber Manufacturers Association (Asociación de Fabricantes de Caucho)

Las mangueras para el servicio de oxígeno y gas combustible deben estar codificadas por color. Los colores generalmente aceptados en el mercado nacional son:

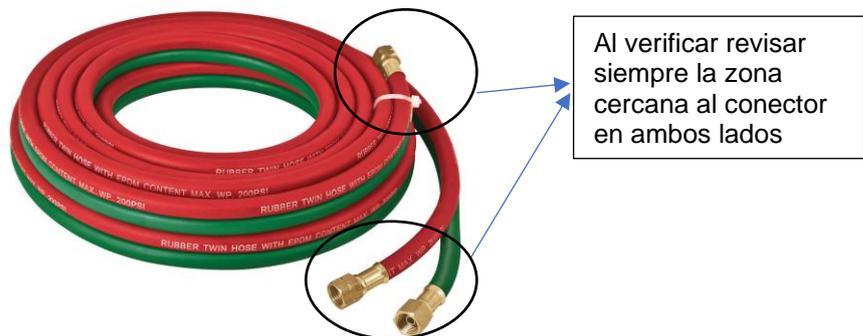
Color	Para tipo de Gas	Imagen Referencial
Rojo	Para mangueras de gas combustible	

TRABAJOS EN CALIENTE

Color	Para tipo de Gas	Imagen Referencial
Verde	Para la manguera de Oxigeno	
Azul	Para la manguera de Aire y Gas Inerte	

En los casos en que, por razones de conveniencia y para evitar que se enreden, se deben cubrir con cinta no más de 4 pulgadas (100 milímetros) por cada 12 pulgadas (300 milímetros).

La frecuencia de inspección depende de la cantidad y severidad de uso. Las áreas de flexión en las conexiones del regulador y del soplete son propensas a agrietarse y producir fugas a causa del desgaste.



Las conexiones de las mangueras deben cumplir con las especificaciones estándar para conexiones de mangueras E-1 de la CGA.

Las conexiones de mangueras se deben fabricar de modo que resistan, sin fuga el doble de la presión a la que normalmente se someten en servicio, pero en ningún caso menor a 300 psi (2070 Kpa).

Se debe permitir el uso de arrestadores de llama apropiados y aprobados.

Tipo de válvula	Para que se usa	Imagen referencial
Válvula arrestadora de llama	Para la conexión entre cilindros y manguera. Se coloca a la salida del regulador del cilindro	

Tipo de válvula	Para que se usa	Imagen referencial
Válvula Check Antiretorno	Para la conexión entre manguera y soplete	

7.5.4. Reguladores y reductores de presión

Se deben utilizar reguladores y reductores de presión aprobados según el estándar CGA E-4 Standard for Gas Regulators for Welding and Cutting (Norma para reguladores de gas para soldadura y corte)



Los reguladores reductores de presión se deben utilizar solo para el gas y las presiones para los cuales están rotulados.

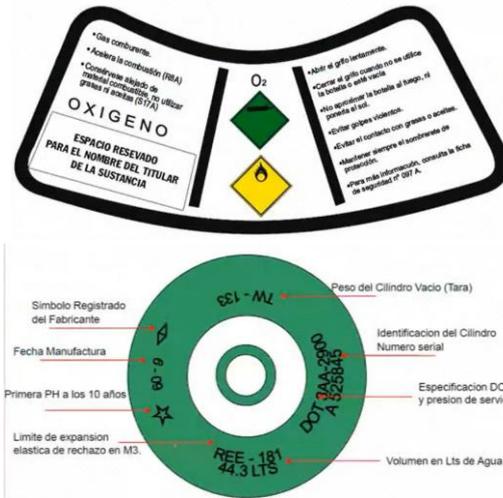
Los medidores que se emplean para el servicio de oxígeno deben llevar la indicación "NO USAR ACEITE"

7.5.5. Cilindros Comprimidos de Oxígeno y Gas Combustible

Todos los cilindros portátiles que se emplean para almacenamiento y transporte de gases comprimidos deben cumplir con la reglamentación 49 CFR 173 del Departamento de Transporte de los EEUU, salvo existe norma vigente aplicable.



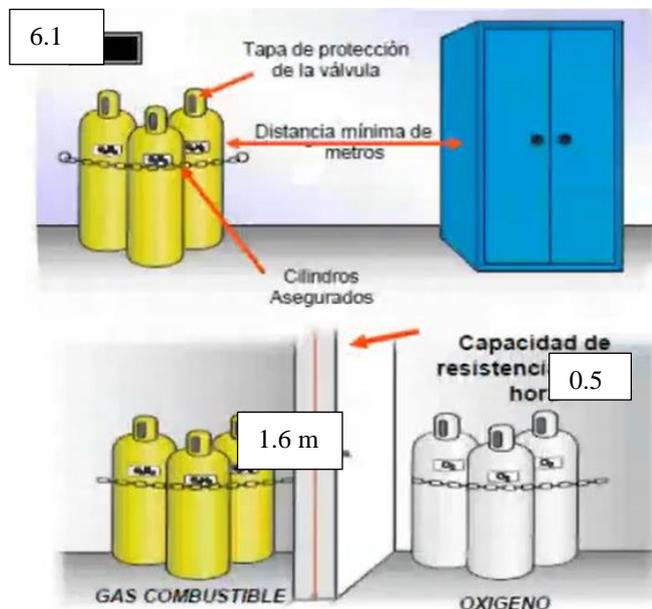
Los cilindros de gas comprimido deben estar claramente marcados con el nombre del químico o comercial el gas de conformidad con la norma C-7 de ANSI/CGA Guide to Preparation of Precautionary Labeling and Marking of Compressed Gas Containers (Guía para la presentación del rotulado y marcado de prevención de recipientes de gas comprimidos).



No se debe usar cilindros con etiquetado ausente o ilegible.

Se deben almacenar lejos de ascensores

Los cilindros almacenados deben estar separados de líquidos inflamables y combustibles, así como materiales de fácil ignición tales como madera, papel, materiales embalajes, aceite y grasas por al menos 20 pies (6.1 metros) o mediante una barrera no combustible de al menos 5 pies (1.6 metros) de alto y que sea resistente al fuego durante al menos media hora.



Los cilindros no se deben dejar caer, golpear ni permitir que golpeen objetos violentamente

Los cilindros tanto llenos como vacíos, nunca deben utilizarse como rodillos o soportes. El acetileno no se debe utilizar a una presión que exceda de 15 psi (este se verifica en la válvula de regulación de presión el cilindro).

Los cilindros se deben mantener lo suficientemente alejados de las operaciones de soldadura o corte, de modo de no ser alcanzados por chispas, escoria caliente o llamas, de lo contrario se deben proporcionar barreras resistentes al fuego.

7.6. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN ESMERILADO

A continuación, se detallan medidas adicionales para los trabajos de esmerilado, sin embargo, se debe cumplir todo lo indicado en el presente documento considerado como trabajo en caliente,

No se debe retirar el mango ni la guarda de seguridad del esmeril o equipo usado para corte.



Se debe inspeccionar el equipo previo al uso verificando como mínimo

- El cableado, carcasa
- Accesorios como mango y guarda
- Botoneras y mecanismo de accionamiento de la maquina

El personal que uso esmeril no debe hacer uso de aros, gargantillas, pulseras, pelo largo, vestimenta holgada.

Cuando el cableado del equipo pase por zonas peatonales o exista riesgo de interferencia con personal y/o equipos se debe hacer uso de cubre cable

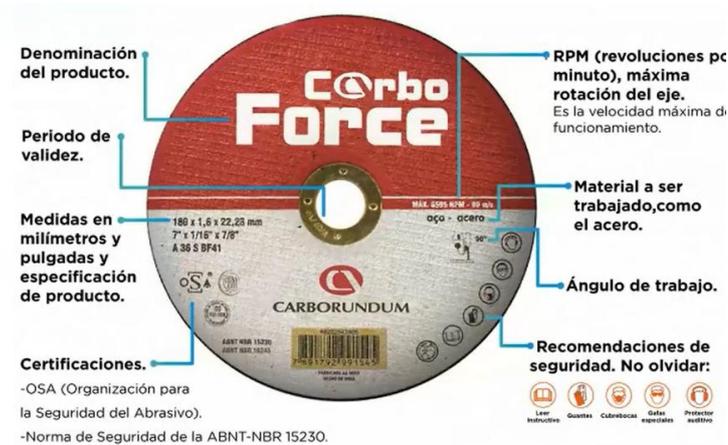


Se debe accionar al esmeril angular por un lapso de 10 segundos para que trabaje en vacío, para esta prueba el operario debe estar provisto de todos los EPPs incluido la careta para esmerilar.

Se debe priorizar el uso de mesas de trabajo y bases niveladas cuando se trabaje con esmeril angular.

7.6.1. Disco de corte o desbaste

Se debe verificar fisuras en el disco de debates o corte, así como revisar si el disco es el adecuado según las revoluciones por minuto (RPM)



No se debe colocar un disco cuyo RPM sea menor a las RPM del esmeril

Criterio	Ejemplo	Criterio de Montaje al esmeril angular
RPM Esmeril > RPM Disco	RPM Esmeril = 800 RPM Disco = 500	No se puede usar el Disco
RPM Esmeril < RPM Disco	RPM Esmeril = 700 RPM Disco = 900	Si se puede usar el Disco

El disco debe ser montado con la herramienta original

Nunca utilizar un disco de corte como desbaste ni viceversa.

7.7. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA TRABAJO EN CALIENTE

Se identifican 2 tipos de Equipos de protección personal generales y específicos, consultar el PRO-010 Equipo de Protección Personal para mayor detalle.

7.7.1. Equipos de protección personal generales

Se componen de los equipos de protección personal básicos y obligatorios para trabajo en caliente:

- Casco de seguridad con barbiquejo
- Lentes de Protección
- Careta protectora (actividades de esmerilado y corte)
- Guantes de protección de badana o cuero
- Botas de seguridad
- Orejeras o tapones auditivos (obligatorio para entornos con ruido)
- Respirador de media cara o full fase

7.7.2. Equipos de protección personal específicos

A continuación, se describen los principales equipos de protección personal específicos según el riesgo potencial del trabajo en caliente

Equipos de protección específicos	Imagen Referencial
Protección respiratoria, en función a tipo de contaminante o condición de área de trabajo. Según el proceso estos pueden ser <ul style="list-style-type: none"> • Material Particulado • Gases y Vapores 	

TRABAJOS EN CALIENTE

Equipos de protección específicos	Imagen Referencial
<p>Guantes para Soldar EN 12477, puede ser Tipo A o Tipo B según sea el caso</p>	
<p>Ropa de protección para soldar Debe ofrecer protección contra ignición, quemado, descargar eléctricas o chispas calientes.</p> <p>Pantalón u overol Los pantalones deberán extenderse hasta la parte superior del zapato de seguridad para evitar que las chispas ingresen.</p>	
<p>Equipos de protección Auditiva Los procesos que producen alto ruido son el corte y ranurado por arco o electrodo de carbón y aire, el corte y ranurado por plasma y ranurado por arco de plasma entre otros.</p> <p>Se debe contemplar el uso de debe protección auditiva cuando aplique</p>	
<p>Protección Ocular para soldar La protección de los ojos y cara debe cumplir con el estándar ANSI/SEA Z87.1 y el tono se debe seleccionar de acuerdo con el estándar ANSI AWS F2.2 (Ver Anexo 2)</p>	
<p>Careta de Soldador Protección ocular y facial solo para actividades de soldadura La careta de soldador no proteger contra impacto fuertes de fragmentos de ruedas y discos abrasivos. No se debe usar careta para soldar en operaciones con esmerilado, para ello utilizar la careta para esmerilar.</p>	
<p>Careta para esmerilar Cumple el estándar Ansi Z87.1 +</p>	

TRABAJOS EN CALIENTE

Equipos de protección específicos	Imagen Referencial
<p>Guantes para Corte Solo para los procesos de corte con esmeril y otros no aplica para los procesos de soldadura.</p>	
<p>Protección Ocular para corte Se usan en combinación con la careta para esmerilar.</p>	

7.8. EQUIPAMIENTO COMPLEMENTARIO

Se debe disponer de equipamiento complementario para los trabajos en caliente, sin embargo, en caso de requerir otros por su naturaleza de la actividad deberán añadirse.

Equipamiento Complementario	Imagen Referencial
<p>Equipo de radiocomunicaciones (vigía de incendio)</p>	
<p>Extintor PQS (Recomendable) puede variar según sea la evaluación de la actividad – Se debe seleccionar la capacidad de extinción (rating) para el trabajo en caliente específico, así como su capacidad</p> <p>Para trabajos de corte y soldadura puntuales usar un extintor: Rating 4A:80B:C Capacidad: 20 Lb</p>	
<p>Equipo de monitoreo multigas, debe contar con su certificación de calibración vigente, que cuente, como mínimo, con los siguientes parámetros de medición:</p> <ul style="list-style-type: none"> - LEL (Límite de explosividad) – Debe ser 0 % - O2 (oxígeno molecular) - CO (monóxido de carbono) - H2S (Sulfuro de hidrógeno) - SO2 (Dióxido de azufre) 	
<p>Biombos o Pantallas ignifugas</p>	

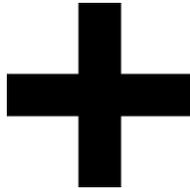
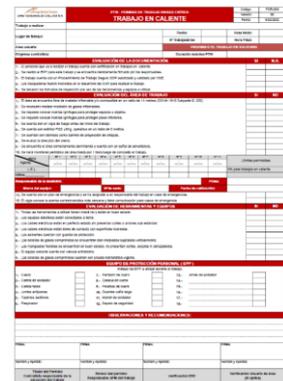
Equipamiento Complementario	Imagen Referencial
Equipos de ventilación forzada extracción para soldar	
Otros equipos complementarios	-

7.9. EVALUACIÓN PREVIA AL TRABAJO (EPT) Y PERMISO DE TRABAJO (PTW)

Antes de comenzar la actividad, se debe realizar una evaluación previa al trabajo (EPT) específica del lugar de trabajo en caliente teniendo en cuenta los requisitos legales locales, además contar con el PTW – Trabajos en Caliente en caso aplique.



EPT – Evaluación previa a la tarea

PTW – Permiso de Trabajo

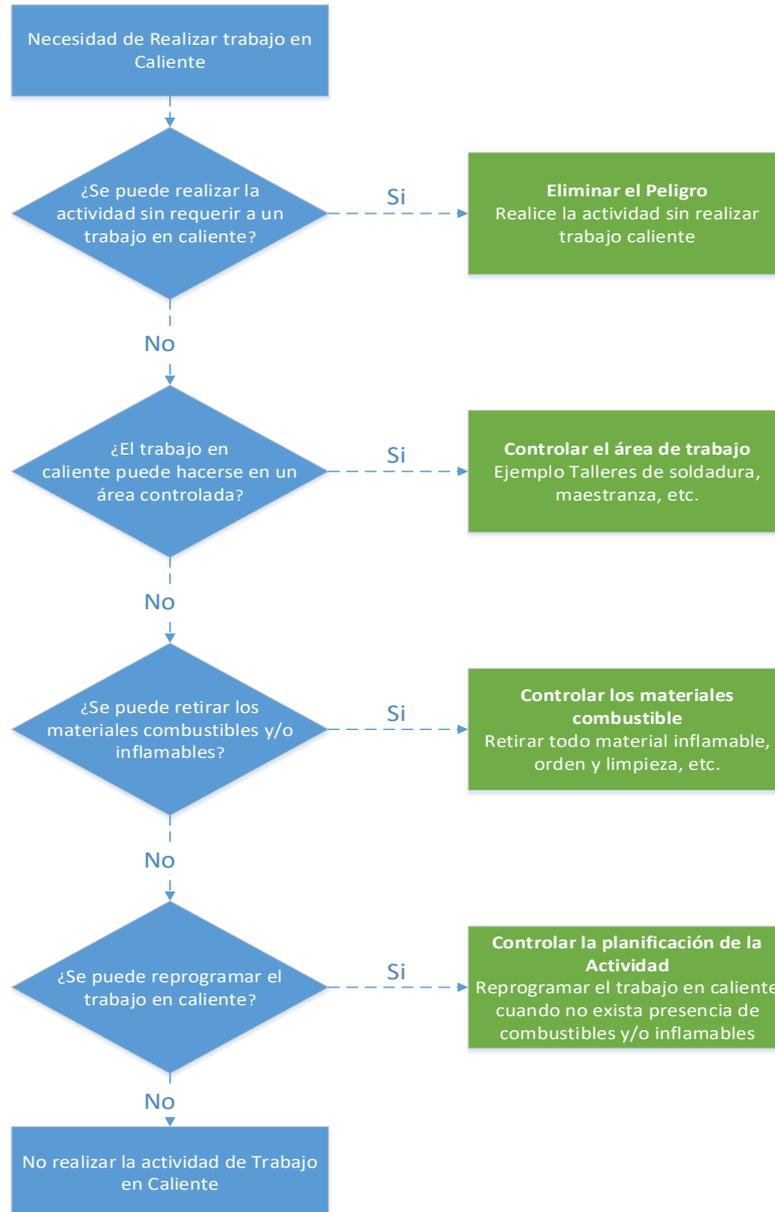
Una evaluación de riesgos de trabajo en caliente debe considerar los siguientes aspectos:

- Duración de la obra, actividad, tarea, etc.
- Naturaleza del riesgo de caída en las áreas de trabajo.
- Definir el método de trabajo en caliente
- Uso de biombos o distancias de seguridad cuando exista presencia de materia inflamable.
- Procedimientos correctos para montar, mantener, desmontar, y la inspección de los sistemas de detención de caídas para usarse.
- El nivel de competencia de todos los involucrados con el trabajo y los requisitos de formación adicionales.
- El nivel requerido de supervisión y vigía de incendio
- El uso y funcionamiento de los sistemas de barandas, sistemas de detención de caídas, sistemas de redes de seguridad, sistemas de líneas de advertencia, zonas de acceso designados, y otras técnicas de prevención de caídas que se utilizará.
- Equipos de protección personal (EPP)
- Procedimientos correctos para el manejo y almacenamiento de equipos y materiales y la construcción de protecciones elevadas.
- Garantizar que el equipo sea adecuado, estable y lo suficientemente fuerte para el trabajo, que se mantenga y verifique regularmente.

TRABAJOS EN CALIENTE

7.10. ARBOL DE DECISIÓN PARA TRABAJOS EN CALIENTE

La aplicación de la jerarquía de controles es vital para la prevención de caídas para ello aplicar el siguiente árbol de decisión para la prevención de caídas.



7.11. CAPACITACIÓN

Todo personal que realice trabajos en caliente debe contar con la debida y actualizada capacitación acreditada o certificada, y que sea específica a las labores requeridas en el área donde existe un potencial riesgo de lesiones producto de caídas de un nivel a otro.

Las personas expuestas a los peligros de las soldaduras deben capacitarse en el uso de la ropa y el equipo de protección, así como comprender las razones de su uso.

Todo personal que realice trabajos en caliente debe contar con la debida y actualizada capacitación acreditada o certificada, y que sea específica a las labores requeridas en el área.

NOTA: todo el personal que realice trabajos en caliente debe someterse a nuevas capacitaciones de refresco según se requiera en conformidad con los cambios que ocurran en el lugar de trabajo y/o equipamiento, como también puede que se generen eventos que indiquen que se hace necesaria una nueva capacitación.

Importante: Los soldadores deben contar con capacitación y/o formación específica para el tipo de proceso de soldadura que ejecutan.

7.12. PELIGROS Y RIESGOS PARA LA SALUD Y LA SEGURIDAD

7.12.1. Exposición a radiación ultravioleta o infrarroja

Se debe considerar la exposición a radiación ultravioleta o infrarroja, el uso de ropa o uniforme para soldar, biombos, y ambientes adecuados previenen las lesiones producidas por este riesgo.

Zona	Entorno	Riesgo en trabajos en caliente
UV-C	Entorno Industrial Soldadura de Arco	Si
UV-B	Luz solar Entorno industrial	No
UV-A	Trabajos Exteriores	No
Luz Visible	Entorno industrial	No
Infrarroja	Soldadura Eléctrica, trabajos de fusión Luz Solar	Si
UV-C	Entorno Industrial Soldadura de Arco	Si

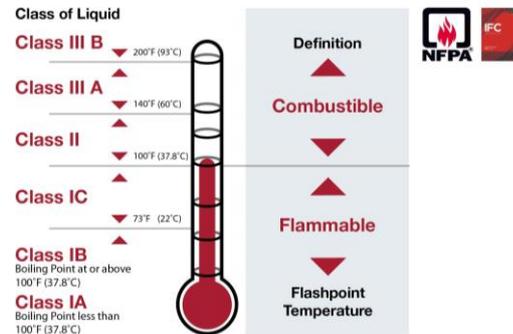
7.12.2. Incendio y/o explosión (Atmosferas explosivas)

El riesgo se incendió se da por la presencia de materiales inflamables o combustibles, se debe retirar y/o cubrir este tipo de materiales previo a los trabajos en caliente, así como contar con vigía de incendio y controles de extinción de incendio (extintor)

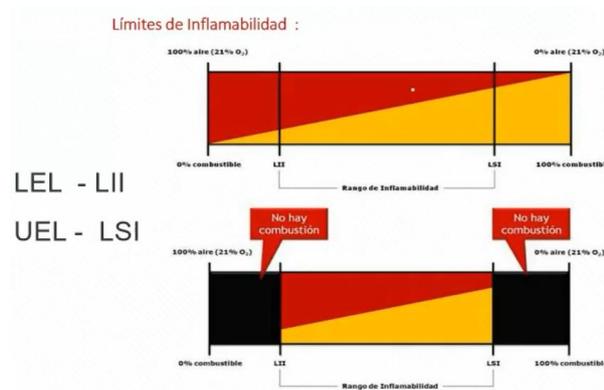
Para determinar si un líquido es inflamable o combustible ver la siguiente tabla (NFPA 30).

Líquido	Clase	Punto de inflamabilidad
Inflamables	I	IA Menor a 73°F o 22.8°C Punto de Ebullición - Menor a 100°F o 37.8°C
		IB Menor a 73°F o 22.8°C Punto de Ebullición - Menor a 100°F o 37.8°C
		IC Igual o mayor a 73 °F o 22.8°C y menor a 100°F o 37.8°C
Combustibles	II	- Igual o mayor a 100 °F o 37.8°C y menor a 140 °F o 60°C
	III	III A Igual o mayor a 140 °F o 60°C y menor a 200°F o 93°C
		III B Igual o mayor a 200°F o 93°C

**NFPA® 30, NFPA® 1, and IFC
Flammable/Combustible Liquid Classification by Flashpoint**



Todos los trabajos en caliente se harán con un LEL = 0 %



7.12.3. Quemadura

Se produce por la transferencia de calor hacia la piel ya sea por contacto directo o indirecto, se debe disponer de equipos de protección personal que cubran la mayor parte del cuerpo del personal, así como controles de protección del lugar de trabajo biombos, mantas, etc.



7.12.4. Proyección de Particular

En los procesos de soldadura la proyección de partículas son las chispas o metal fundido producto de la actividad de soldar, sin embargo, en las actividades de corte se adiciona la posible rotura del disco del esmeril.

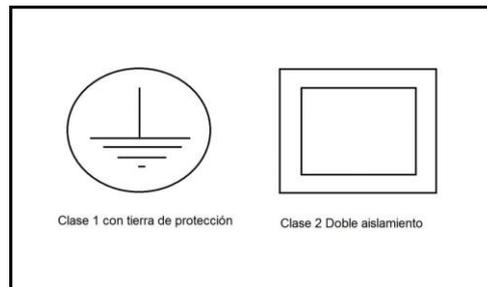
En los procesos de soldadura se debe hacer uso de careta para soldar y ropa de trabajo adecuada

Para los procesos de corte, se debe considerar la protección del equipo esmeril como guarda, así como la careta para esmerilar y verificar los RPM del esmeril contra los RPM del disco.



7.12.5. Contacto con energía eléctrica

Utilizar solo herramientas con puestas tierra, aquellas herramientas que no tengan la puesta a tierra deben utilizar doble protección para ello identificar en los equipos los siguientes símbolos.



8. REGISTROS

Código	Nombre	Generador	Archivador	Forma de archivo	Tiempo de archivo	Disposición final
FOR-289	Permiso de trabajo riesgo crítico - Trabajo en Caliente	Responsable de cada área	Responsable de cada área	Electrónico/físico	5 años	Destrucción

9. REFERENCIAS

- HSSE-REQ-031-1.0 Global Requirement – Safety Working at Height
- PRO-174 Permiso de Trabajo
- DIR-004 Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo.
- PRO-050 Procedimiento de administración de empresas contratistas de servicios.
- OIT Seguridad y Salud en los puertos

10. ANEXOS

Ninguno.

11. CONTROL DE CAMBIOS

Versión 00-01

- Cambio total del documento.