



LB-SS-SSS-SLB-0010
SAFEWORK
LOMAS BAYAS
2025
REV. 07

TRABAJOS EN CALIENTE



APROBACIÓN DE LOS PARTICIPANTES		
Emitido por: Karina Peña Asesor HS Firmado por: <i>Karina Peña</i> C3DBCC8332654DF...	Revisado por: Rodrigo Bello Gabriela Martinez DocuSigned by: <i>Rodrigo Bello</i> 538BA53B090F42... Firmado por: <i>Gabriela Martinez Bautista</i> E4575DD06BB0546A...	Aprobado por: George Barboza Pastén Superintendente HS DocuSigned by: <i>George Barboza</i> 9EF446739F9C456...
Fecha: 01-11-25	Fecha: 01-11-2025	Fecha: 01-11-2025

CONTROL DE CAMBIOS			
Revisión	Fecha	Descripción del Cambio	Responsable
0	01-10-2010	Primera edición del documento.	Cristian Araya A. Ingeniero de Salud y Seguridad
1	02-09-2013	Revisión documental bianual. Sin cambios.	Helio Cantillanes C. Ingeniero de Salud y Seguridad
2	24-08-2015	- Actualización requerimientos SafeWork por vigilante de incendios. - Actualización de formato. - Corrección general de textos.	Cristian Araya A. Ingeniero de Salud y Seguridad
3	07-08-2017	- Actualización de nomenclatura y definiciones. - Actualización de definición y funciones de loro vivo (vigilante de incendios). - Actualización de tiempo de permanencia de loro después de trabajos de llama abierta. - Actualización de permiso de trabajo. - Actualización de áreas e instalaciones peligrosas.	Bernardo Rojas Asesor HSS. Cristian Araya A. Ingeniero Senior de Salud y Seguridad. Elliot Ayca M. Gestión de riesgos del negocio.
4	30-12-2019	Revisión general	Cristian Araya A. Ingeniero Senior de Salud y Seguridad.
5	20-10-2021	- Se cambia nombre del estándar a “Trabajo en Caliente”. - Se fusiona estándar de Llama Abierta con Trabajos con Oxicorte.	Víctor Fuentes S. Asesor HS de Turno

TRABAJOS EN CALIENTE



6	01-10-2022	- Se incorpora que en el lugar del trabajo en caliente se deben identificar aquellas sustancias incompatibles que pueden encenderse o explotar. - Es incorpora Capacitación y entrenamiento a personal de trabajos en caliente y Vigilante de incendio - Loros Vivos. - Se incorpora nexos con el “Estándar de Trabajo con Sustancias Peligrosas” que regula instalaciones de gases comprimidos, colores de los cilindros de acuerdo al tipo de gas, normas de transporte y almacenamiento de gases incompatibles, entre otros. - Se incorpora que todo Trabajo en Caliente con equipos de soldadura al arco, debe disponer de sistemas de seguridad y protecciones, conforme al estándar “LB-SS-SSS-SLB-0020 Herramientas y Equipos Eléctricos Portátiles”.	Víctor Fuentes S. Asesor HS de Turno
7	01-11-2025	Revisión del proceso, cambio de imagen corporativa e incorporación de requisitos para el personal ocupacionalmente expuesto a Humos Metálico	Karina Peña

TRABAJOS EN CALIENTE



INDICE

Contenido

I. OBJETIVOS4

II. ALCANCE4

III. RESPONSABILIDADES.....4

IV. DOCUMENTOS APLICABLES/REFERENCIAS.....5

V. TERMINOLOGÍA / SIGLAS (TÉCNICAS).5

VI. DESCRIPCION DEL DOCUMENTO (ACTIVIDAD).7

6.1. Consideraciones generales.7

6.2. Capacitación y Entrenamiento8

6.3. Protocolo de trabajo.8

6.3.1. Trabajos en caliente, en áreas e instalaciones:10

6.3.2. Trabajos en caliente en áreas o instalaciones peligrosas:.....10

6.4. Medidas Generales de Prevención Para Trabajos en Caliente11

6.5. Equipos de Protección Personal.....13

6.6. Trabajos de Corte por Plasma.....13

6.7. Trabajo con equipo de Torchado14

6.8. Trabajos con Equipos Oxicorte14

6.8.1. Consideraciones.....14

6.8.2. Medidas de seguridad de los componentes para trabajos de oxicorte15

6.8.2.1. Sopletes15

6.8.2.2. Boquillas16

6.8.2.3. Válvulas Anti Flama (Anti Retroceso).....17

6.8.2.4. Válvulas de flujo.....17

6.8.2.5. Mangueras (conducción flexible de goma)18

6.8.2.6. Conexiones18

6.8.2.7. Reguladores de Presión.....19

6.8.2.8. Cilindros de Gases Comprimidos20

VII. REGISTROS20

ANEXOS20

TRABAJOS EN CALIENTE



I. OBJETIVOS

Establecer las herramientas y mecanismos de control de riesgos para los “trabajos en caliente”, a fin de evitar incidentes y/o accidentes en el desarrollo de las actividades operacionales para Mantenimiento, Operaciones y Proyecto.

Estandarizar el uso del formulario de Permiso de Trabajo y lista de chequeo para trabajos en caliente.

II. ALCANCE

Este estándar es aplicable para todo el personal que realice trabajos en caliente en CMLB, tanto para personal propio como Empresas de Servicios Externos (contratista).

III. RESPONSABILIDADES

✓ Gerentes y Superintendentes o Administradores Empresas Colaboradoras.

Responsable por el cumplimiento del uso y verificación de las condiciones de seguridad generadas por este estándar.

Área de Contratos CMLB:

Dar a conocer a las empresas que mantendrán contratos con CMLB, la obligación de regir sus actividades mediante el presente estándar, si es que ellas contemplan trabajos en caliente.

✓ Dueño de Área o Equipo:

Responsables por la aplicación en terreno de este estándar y documentos anexos.

Responsables de otorgar y/o autorizar los permisos de trabajo tanto para personal propio como para contratistas.

Responsable de verificar en terreno las condiciones impuestas por este estándar, permisos de trabajo, análisis de riesgos y check list de los equipos y herramientas a utilizar.

✓ De los trabajadores:

Participar activamente en la instrucción del presente estándar que imparta el Jefe de turno/Supervisor.

Cumplir con todos los aspectos planteados en el presente estándar.

Utilizar correctamente todos sus implementos de seguridad y mantenerlos en buen estado.

Velar por la seguridad propia y la de sus compañeros de trabajo.

✓ Dueño del Trabajo (CMLB/ESE).

Solicitar el Permiso de trabajo en caliente.

TRABAJOS EN CALIENTE



Inspeccionar el lugar de trabajo para asegurarse del control de condiciones de riesgos que su personal desarrollará el trabajo de manera eficiente y segura.

Asegurar que se provean los equipos y materiales necesarios para el desarrollo del trabajo.

Debe asignar un vigilante de incendio-loros vivos competente y debidamente capacitado para la actividad.

Entregar área a jefe de turno encargado del trabajo, dejando registro.

✓ **Vigilante de incendio - Loros Vivos:**

Tener competencia de la operación de equipos de extinción de incendios y curso básico de uso de extintores.

Detener las actividades de ser necesario por alguna posible emergencia relacionada con fuego, incendio o explosión.

Ordenar la evacuación total del sitio y activar Alarma de emergencia.

Al término de los trabajos realizar inspección para asegurar que no existen restos de material incandescente (restos de soldadura, material fundido incandescente) y no existe materiales combustibles (cartones, resto de madera, etc.)

Entregar área a jefe de turno o supervisor encargado del trabajo.

IV. DOCUMENTOS APLICABLES/REFERENCIAS.

- a. Ley 16744, Art. 67
- b. Ley 20123
- c. DS 76
- d. DS 132, Art. 25, 26, 52, 53, 54, 55
- e. DS 40, Art. 21
- f. Protocolos de Peligros de Fatalidad Glencore.
- g. LB-SS-SSS-SLB-0005 - Análisis de riesgos en el trabajo ART.
- h. LB-ST-SSS-SLB-0020- Herramientas Eléctricas.
- i. LB-SS-SSS-SLB-0003 - Código de Colores
- j. DS 594 y Modificaciones
- k. Norma Chilena NCh382 Sustancias Peligrosas – Clasificación General
- l. Norma Chilena NCh2120/2 Sustancias Peligrosas – Clase 2 – Gases
- m. Norma Chilena 1377. Of 90 Gases Comprimidos– Marcas para Identificación del contenido-
- n. Resolución exenta N 156. Compendio de Normas del Seguro Social de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales

V. TERMINOLOGÍA / SIGLAS (TÉCNICAS).

ART: Sigla para análisis de riesgos en el trabajo. Es una herramienta que permite identificar, evaluar y controlar las condiciones de riesgos asociados a los trabajos diarios que se realiza en faena Lomas Bayas, que de no ser controlado pueden ocasionar daños a las personas,

TRABAJOS EN CALIENTE



equipos, materiales, al ambiente, detención de un proceso productivo o la combinación de estas consecuencias. Se entiende también que el documento autoriza el ingreso

Áreas Controladas: Son los edificios, piezas, talleres o sitios diseñados, construidos, equipados a prueba de llamas y en los cuales se desarrollan labores o trabajos con llama abierta.

CMLB: Compañía Minera Lomas Bayas.

Competente: un trabajador o trabajadora que tiene un conjunto de habilidades y conocimientos para realizar la actividad.

Dueño de Área o Equipo: Personal de Lomas Bayas responsable por el área, equipo o instalación donde se realizará el trabajo en cuestión. Este corresponde al jefe de turno de área o quien se encuentre establecido según protocolo de entrega y recepción de área o equipo. En algunos casos el dueño de área o equipo y el dueño del trabajo o tarea puede ser la misma persona.

Dueño del Trabajo o Tarea: Personal de Lomas Bayas o empresa de servicios responsable por la ejecución del trabajo o tarea; en ambos casos deberá ser el supervisor a cargo del trabajo. En algunos casos el dueño de área o equipo y el dueño del trabajo o tarea puede ser la misma persona.

Empresa de Servicios Externos (ESE) o Empresa Contratista: Es la persona natural o jurídica que, en virtud de un vínculo jurídico civil o comercial se obliga, para con CMLB, a provisionar un suministro, ejecutar una obra o prestar un servicio, presente o futuro, por su cuenta y riesgo y con trabajadores bajo su subordinación y dependencia, tanto técnica como económica.

Fuente de Ignición: Energía capaz de iniciar el proceso de combustión de un material inflamable en estado líquido, sólido o gaseoso.

Vigilante de incendio - Loro vivo: Es un trabajador designado y competente en actividades de control de riesgo de incendio. Debe contar con capacitación y entrenamiento para enfrentar una situación de emergencia. Mientras cumpla su función debe contar con radio a disposición.

Personal Ejecutante de la Actividad: Personal que realizará el trabajo en particular. El ejecutor depende jerárquicamente del dueño del trabajo. El ejecutor es responsable del control de los riesgos de la o las tareas que desarrollará y tiene el derecho de comprobar que las condiciones de seguridad estén dadas para realizar determinada tarea. Debe contar con las competencias demostrables en su tarea (capacitación formal).

Permiso de Trabajos en Caliente: Autorización expresa y documentada otorgada por el responsable del área o proyecto según sea el caso, de donde se ejecuta el trabajo.

Trabajos en Caliente: Es cualquier trabajo u otra actividad, la cual puede generar una fuente potencial de ignición o explosión, al entrar en contacto con materiales o sustancias combustibles, inflamables, químicos, atmósferas peligrosas, emanaciones o vapores raros, dentro de otros.

Cualquier trabajo que implique quemar, soldar, cortar, soldadura con bronce, uso de sopletes o llamas y uso de esmeril.

Tales trabajos por lo general se asocian a actividades tales como, soldaduras, oxicorte, esmerilado, lámparas incandescentes, llamas abiertas, fuegos, agentes de calentamiento interno y otras actividades susceptibles de generar chispas o llamas.

TRABAJOS EN CALIENTE



Gas: Fluido altamente compresible, que experimentan grandes cambios de densidad con la presión y la temperatura. Sus moléculas se encuentran prácticamente libres, de modo que son capaces de distribuirse por todo el espacio en el cual son contenidos ocupándolo completamente.

Mangueras: Dispositivo utilizado para conducir los gases desde los cilindros hasta el soplete, en trabajos de oxicorte.

Permisos de Trabajos Altamente Peligrosos: Es aquel permiso que regula y controla los riesgos de las actividades críticas:

- a. Trabajo en Espacios Confinados.
- b. Trabajo de Excavaciones y Zanjas.
- c. Trabajo en Altura en Plataformas Fijas y Móviles.
- d. Trabajos en Caliente.
- e. Trabajo Con Equipos y Accesorios de Levante o Izaje.
- f. Trabajo Con Equipos Radiactivos.
- g. Trabajo con Sustancias y Residuos Peligrosos.
- h. Aislamiento, Bloqueo y Verificación.

Reguladores: Dispositivos que regulan la presión del Gas en uso de acuerdo con la necesidad del operador según instrucciones técnicas a aplicar.

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

Trabajo Altamente Peligroso: Actividades que por su naturaleza y si no se toman medidas adecuadas de control presentan riesgo que pueden provocar incidente con lesiones graves o fatales a las personas.

Válvulas Anti-Flama (anti-retroceso): Son dispositivos de seguridad instalados en las conducciones y que evitan el paso del gas de una canalización o manguera del soplete a la contigua, evitando la formación de una mezcla explosiva en una de ellas.

Válvulas de flujo: Son dispositivos que permiten el paso y corte del gas según la necesidad.

Trabajador ocupacionalmente expuesto a humos metálicos es un trabajador que inhala partículas finas de metales, a menudo óxidos metálicos, generadas durante procesos como la soldadura, el corte y el pulido de metales.

VI. DESCRIPCION DEL DOCUMENTO (ACTIVIDAD).

6.1. Consideraciones generales.

Toda actividad en caliente en cualquier área puede provocar incendios, es por lo que la tarea debe ser evaluada por el supervisor responsable del área y personal que ejecuta el trabajo.

El supervisor y los trabajadores responsables de la actividad deben implementar todas las medidas de control que se determinaron para prevenir un amago de incendio.

Todos los Trabajos en Caliente deben contar con un extintor de 8 kg. o superior de PQS por equipo; uno por equipo oxicorte, uno por máquina soldadora. Extintores en cantidad suficiente y vigencia al día.

TRABAJOS EN CALIENTE



Comunicar a todo el personal del área, la iniciación de un trabajo en caliente y proteger el lugar de trabajo /especialmente el piso para evitar la proyección o caída de partículas incandescentes y chispas a los distintos niveles del edificio. Proteger el área de trabajo, como, por ejemplo: manta ignífuga, biombos, material ignífugo, placas metálicas, etc.

Antes de iniciar los trabajos, hay que asegurar que todo equipo, material o elemento combustible o inflamable que se encuentre alejado a una distancia mínima de 15 metros y resguardado de la zona de influencia de los trabajos en caliente y con llama abierta o aislar el área.

Se debe señalizar y cerrar el acceso al área de trabajos en caliente.

Verificar y asegurar que no ingresen al área de trabajo en caliente, con combustibles inflamables, gases vapores y polvos inflamables.

En el lugar del trabajo en caliente se deben identificar aquellas sustancias incompatibles que pueden encenderse o explotar cuando entran en contacto. Se deben desarrollar y aplicar medidas específicas de control. Por ejemplo: exposición de oxígeno al titanio o acero al carbono. Corte y/o soldadura en tuberías que han sido utilizadas con ácido sulfúrico, las que debe ser drenada y ventilada para evitar explosión.

El presente estándar debe ser complementario según los requerimientos que sean aplicables a otros estándares (espacios confinados, excavaciones, etc.).

6.2. Capacitación y Entrenamiento

Todo trabajador que realiza trabajos en caliente (soldadura y oxicorte) debe contar con capacitación, entrenamiento y las competencias demostrables para realizar su trabajo (las competencias técnicas son definidas por cada área conforme a sus requerimientos). La capacitación y entrenamiento será:

- Capacitación de Primeros Auxilios.
- Capacitación en detección, supresión, extinción de incendios (uso de extintor y redes de agua) y de respuesta a emergencias/rescate.

Por su parte, el trabajador que realiza el trabajo y vigilante contra incendio - loro vivo deberá ser instruido por el supervisor, de las condiciones específicas del área en lo referente a los productos combustibles e inflamables existentes y su respectiva segregación.

6.3. Protocolo de trabajo.

Antes de iniciar los trabajos en caliente, el jefe de turno/ Supervisor de CMLB en conjunto con el Supervisor de la ESE, deben dar a todo el personal involucrado instrucción específica del trabajo y del estándar para trabajos en caliente, detallar todas las actividades a realizar, indicando sus riesgos asociados y las medidas de control que se utilizaran para prevenir el riesgo de incendio, durante la ejecución de la tarea.

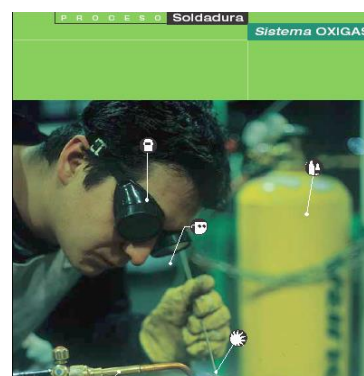
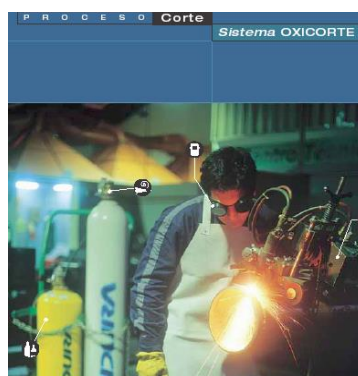
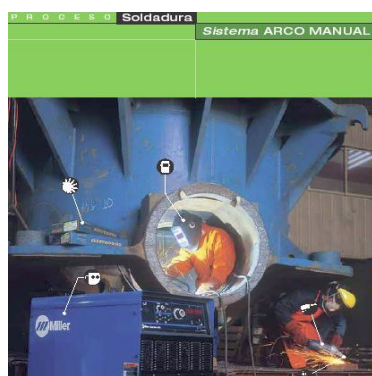
Se entenderán por Trabajos en Caliente, los siguientes trabajos:

Arco Manual

Oxicorte

Oxigas

TRABAJOS EN CALIENTE



Corte Torchado

Corte por Plasma

Pulidora Esmerilado



Todo trabajo en Caliente con equipos de soldadura al arco, esta debe contar con mantención al día y todos sus sistemas de seguridad y protecciones, conforme al estándar “LB-SS-SSS-SLB-0020 Herramientas y Equipos Eléctricos Portátiles” (6.5. Máquinas Soldadoras por Arco Eléctrico).

El jefe de turno/ Supervisor de CMLB, que este encargado del trabajo debe gestionar el Permiso de Trabajo en Caliente (LB-IF-SSS-SLB-0031), con el jefe de turno de operaciones o dueño del área, donde se ejecutaran los trabajos en caliente, de acuerdo con la normativa interna vigente.

Advertencia:

Los trabajos deben iniciarse, sólo si previamente se ha emitido el Permiso de Trabajos en Caliente y se han adoptado todas las medidas de seguridad.

El jefe de turno/Supervisor de CMLB, debe evaluar la seguridad del área de trabajo.

Si en el lugar de trabajo pueden estar presentes atmósferas peligrosas, siempre medir con instrumento calibrado. Si no existe medición o el equipo no se encuentra debidamente calibrado, no se podrá realizar trabajo en caliente.

Evalúe las condiciones del entorno del lugar de trabajos en caliente, recuerde que nunca se debe soldar, esmerilar o hacer oxicrote a menos de 15 metros de líquidos inflamables, gases,

TRABAJOS EN CALIENTE



vapores, metales en polvo o polvos combustibles. Además, si la evaluación lo indica, se deben instalar biombos separadores.

Cuando el área de trabajo constituye espacio confinado o reducido que puede acumular gases, vapores o polvos, es necesario mantener ventilado o bien instalar extractores, mientras se realiza el trabajo en caliente.

En trabajos en caliente en equipos móviles, se aplicará el presente estándar y si la evaluación lo indica, este debe ser lavado y estar libre de materiales inflamables o combustible.

Identificar en la cercanía red de agua contra incendios habilitada y con mangueras con sus accesorios del sistema contra incendios en buen estado.

Evaluar si se requiere apoyo de carro bomba con agua o espuma, dispuestos en el lugar de trabajo.

En caso de que la evaluación de riesgos, características del trabajo o área donde se desarrollará la actividad (ambiente), presente una alta carga combustible, se deberá contar con sistemas de suministro de agua suficiente para atender una emergencia (red de incendio, camiones aljibes u otro).

Para efectos de una comunicación expedita, el personal debe mantener sus radios de comunicación en frecuencia definida.

Medir si existe viento mayor o igual a 32 km/hrs., detener momentáneamente y evaluar la continuidad del trabajo en caliente, esto debe ser registrado en el permiso de trabajo en la sección de observaciones.

Para evaluar la seguridad en el área de trabajo utilice:

- a. Análisis de Riesgos en el trabajo "ART".
- b. Permiso para trabajo en caliente.
- c. Cartilla de control crítico para Trabajo en Caliente.
- d. Check list de herramientas y equipos de apoyo.
- e. Permiso de trabajo de otras actividades paralelas en caso de requerirse.

Cumplidas estas normativas indicadas, el jefe de turno/supervisor responsable de los trabajos en caliente de CMLB, podrá autorizar el inicio de los trabajos.

Cada jefe de turno/Supervisor deberá presentarse en terreno a VERIFICAR los requerimientos establecidos en el permiso de trabajo, dejando registro y firma de lo realizado. En caso de no cumplir, se debe detener las tareas (Stop Work), hacer las correcciones y re instruir al personal a cargo, antes de autorizar el reinicio de las tareas.

6.3.1. Trabajos en caliente, en áreas e instalaciones:

Todo trabajo en caliente requiere de un vigilante contra incendio - loro vivo, este deberá permanecer durante todo el tiempo en el lugar de vigilancia. Se exceptúa esta medida en instalaciones o lugares fijos y aprobados, que han sido diseñados para realizar trabajos en caliente con un riesgo mínimo de incendio, y que está libre de materiales inflamables y se mantiene en dicha condición, como, por ejemplo, talleres de soldadura, el cual debe disponer de equipos adecuados de extinción de incendios.

6.3.2. Trabajos en caliente en áreas o instalaciones peligrosas:

TRABAJOS EN CALIENTE



Todos los trabajos que se realicen en estas áreas o instalaciones requieren de un vigilante contra incendio – loro vivo, durante el trabajo y además posterior al trabajo, según se indica a continuación.

En las áreas de peligro en las cuales se lleven a cabo trabajos en caliente, es obligatorio que un vigilante de incendios-loro vivo permanezca de punto fijo en el área en donde fue realizado el trabajo en caliente, terminado o detenido el trabajo debe monitorear continuamente durante 2 horas (y hasta 4 horas, dependiendo del riesgo).

El papel del vigilante de incendios-loro vivo es monitorear de forma continua si ocurre un incendio y no se le deben asignar otras tareas ni debe dejar el sitio a no ser que sea reemplazado por personal con las mismas competencias. El tiempo de permanencia del vigilante de incendio – loro vivo podrá ser reducido a 30 minutos donde se utilice una cámara de termografía para detectar la presencia de calor o que no existe ninguna fuente de ignición. Las cámaras deben ser calibradas, y mantenidas de manera adecuada y las debe operar una persona competente.

Debe quedar registro del monitoreo o inspección en el Permiso de Trabajo en Caliente.

Áreas o instalaciones peligrosas:

- Planta SX-EW.
- Bodega de Sustancias Peligrosas.
- Bodega o patio de Residuos Peligrosos.
- Estación de combustibles fija y móvil.
- Salas de lubricación e hidráulicas.
- Sitios con almacenamiento de lubricantes.
- Truck shop, taller de equipos mayores y menores.
- Harneros, Buzones y Correas Transportadoras.
- Tuberías con revestimiento interno o externo de HDPE o goma.
- Soldaduras en espacios confinados o reducidos.
- Otros lugares donde se almacenen Sustancias o Residuos Peligrosos, o en aquellas donde exista un riesgo de incendio inminente. (chancadores, traspasos, etc.).
- Acopios de materiales y residuos.
- Un perímetro de 15 metros de distancia a líquidos, gases, polvos u otras sustancias inflamables o explosivos.

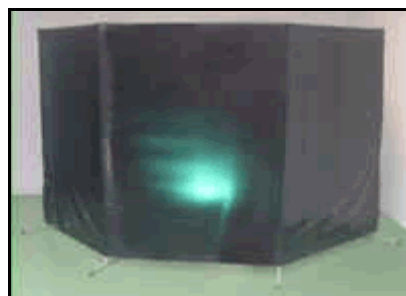
6.4. Medidas Generales de Prevención Para Trabajos en Caliente

Se debe instalar una Señalética de restricción y advertencia indicando, “PELIGRO, NO PASAR, SE REALIZAN TRABAJOS EN CALIENTE”, Cinta de Peligro, conos de seguridad, etc. Dejando una zona de seguridad, en la cual no se pueda acceder sin solicitar el permiso de ingreso correspondiente.



TRABAJOS EN CALIENTE

Se deben instalar biombos para aislar el área de trabajo, evitando emisión de la radiación ultravioleta e infrarroja del proceso de soldadura, proyección de partículas incandescentes, proyección de partículas metálicas, que puedan ocasionar un incidente. Estos elementos son de uso obligatorio en caso de trabajos cruzados, interferencias u donde se detecte la presencia de materiales combustibles cercanos, con el objetivo de evitar la protección de material incandescente.



Si se requiere proteger estructuras, instalaciones o cualquier dependencia de proyecciones incandescentes, se debe usar manta ignífuga o también conocida como manta térmica ignífuga, que es un elemento de protección que absorbe la soldadura fundida o chispas y a la vez aíslan térmicamente la superficie a proteger. Deben tener una capacidad térmica operacional superior a 400°C y una excelente resistencia mecánica.



Los trabajadores que realicen el trabajo en caliente con llama abierta deben utilizar una tenida completa de cuero, para protegerse, evitar riesgos de quemaduras y proyección de radiaciones ultravioleta e infrarrojo.

Se debe cubrir con material ignífugos los elementos inflamables y/o combustibles que no pueden ser retirados del área de trabajo.

Se deberá determinar la proyección del material incandescente hacia niveles inferiores. De ser así, se deberá impedir el paso de personal por dicho lugar, segregando con barreras y señalética. De igual forma, se deberán proteger equipos o instalaciones bajo la zona de trabajo, que pudiesen ser alcanzados por el material fundido.

En áreas con posible presencia de Gases o Vapores inflamables deben ser muestreadas con Equipos y/o Instrumentos electrónicos, que permitan determinar su concentración mezclado con aire, de tal manera de garantizar que se encuentren fuera de los Límites de Explosividad o de Inflamabilidad (LIE y LSE).

TRABAJOS EN CALIENTE



Ciertos Polvos pueden constituir un riesgo de Explosión o Inflamación, especialmente próximos a los Trabajos en Caliente, estos riesgos pueden reducirse si consideramos lo siguiente, dependiendo del tipo de polvo:

- a. Aspirado del material particulado a través de equipo especializado y autorizado para este efecto.
- b. Barrer el material derramado para reusarlo o desecharse.
- c. Creando una ventilación suficiente para impedir la atmósfera Inflamable o explosiva.
- d. Realizar aplicación de agua en forma de chorro directo o bien en forma de neblina cubriendo el área con presencia de polvo
- e. Las superficies sujetas a derrames o en contacto con el polvo podrán aplicarse sustancias ignífugas autorizadas o bien cubrirse con lonas, mantas de material ignífugas.
- f. Si es necesario y existe la tecnología apropiada, se recurrirá a la instalación de aparatos o sistemas de protección que alerten contra la posibilidad de fuego o explosión.

Aquellos trabajos en caliente con llama abierta que se realicen en espacios confinados deberán regirse por lo indicado en el presente estándar, y complementados con lo indicado en el estándar LB-SS-SSS-SLB-0009 - Estándar Para Trabajo en Espacios Confinados.

6.5. Equipos de Protección Personal

Estos equipos de protección personal son específicos para el Trabajo en Caliente. Son complementarios a la ropa de trabajo normal del trabajador y/o trabajos con riesgos específicos (ejemplo: trabajo en altura, trabajo con humos metálicos u otros).

- Chaqueta de Soldador de cuero.
- Pantalón de cuero.
- Guantes de Cuero tipo Soldador, resistentes a altas temperaturas.
- Mascara de Soldador (con visores de policarbonato acordes al tipo de soldadura).
- Cubre nuca y/o esclavina (materiales resistentes al calor, tales como kevlar u otro ignifugo).
- Polainas o Botas Tipo Soldador.
- Coletos (delantal de cuero).
- Si se trabaja en altura, la protección ante caída debe ser de Kevlar u otro material ignifugo.
- Protector Auditivo
- Protector respiratorio con filtros mixto para humos metálicos.

6.6. Mediciones a trabajadores ocupacionalmente expuestos.

Los trabajadores que se desempeñen en funciones donde tengan exposición a humos metálicos, deben contra con las mediciones cuantitativas e inserción al programa de vigilancia médico correspondiente. Las ESE's deben aplicar este punto e informa a Asesor de Salud de CMLB.

6.7. Trabajos de Corte por Plasma

El fundamento del **corte por plasma** se basa en elevar la temperatura del material a cortar de una forma muy localizada y por encima de los 20.000 °C. Por lo anterior, este corte requiere mucha energía y se genera mucho material incandescente que es un peligro para el entorno de trabajo.

TRABAJOS EN CALIENTE

Esta tecnología es aplicable para el corte de cualquier material metálico conductor, y más especialmente en acero estructural, inoxidable y metales no férricos. No es recomendable el uso de la cortadora de plasma en piezas pequeñas, debido a que la temperatura es tan elevada que la pieza llega a deformarse.

Cada vez que se realice trabajo de corte por plasma, antes de comenzar se debe evaluar en entorno de trabajo y la proyección de partículas incandescentes, manteniendo una zona de seguridad mínima de 10 metros para instalaciones y 15 metros para personas.

6.7. Trabajo con equipo de Torchado

El torchado es una variación del proceso de corte que remueve material mediante un arco eléctrico que se produce entre un electrodo de grafito y el metal. El material fundido es removido por un flujo de aire suministrado externamente. Este proceso puede cortar metales que el oxicorte no puede. Al igual que el trabajo de Corte con Plasma y Oxicorte requiere mucha energía y la proyección de partículas incandescentes no controlada y es por lo que se requiere de gestión preventiva del personal que está a cargo, aumentando el perímetro de seguridad.

6.8. Trabajos con Equipos Oxicorte

6.8.1. Consideraciones

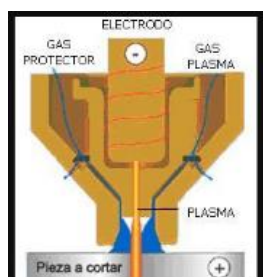
El trabajo de oxicorte es una técnica auxiliar a la soldadura, que se utiliza para la preparación de los bordes de las piezas a soldar cuando son de espesor considerable, y para realizar el corte de chapas, barras de acero al carbono de baja aleación u otros elementos ferrosos.

Por ello, los riesgos a trabajar con alta temperatura (900 °C), con llama abierta y sobre todo con el uso de recipientes a presión están presentes de manera considerable que deben ser controlados en su totalidad.

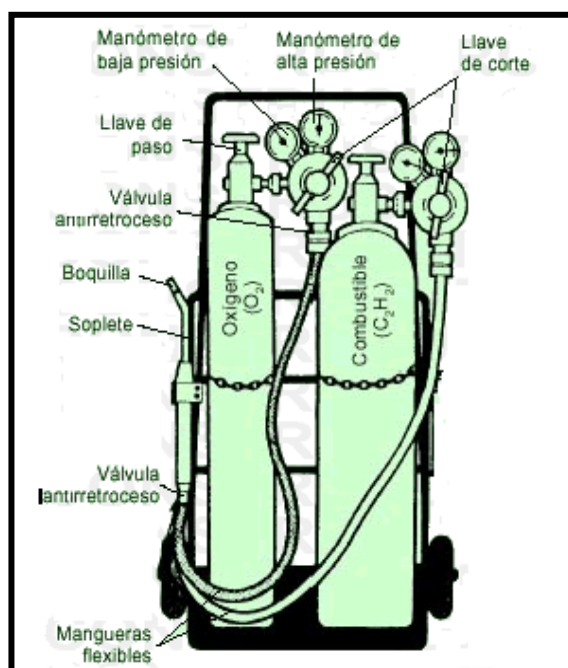
El uso y medidas de seguridad para los trabajos de oxicorte deben determinarse de acuerdo con el presente estándar, siendo complementados por otros estándares operacionales vigentes.

Los equipos de oxicorte deben ser inspeccionados de acuerdo con lo establecido en el estándar LB-CK-SSS-SLB-0010 – Lista de Verificación Pre – Uso de Equipo de Oxicorte.

El carro porta cilindros utilizado para oxicorte debe disponer para portar extintor de PQS de 10 kilogramos.



TRABAJOS EN CALIENTE



6.8.2. Medidas de seguridad de los componentes para trabajos de oxicorte

6.8.2.1. Sopletes

Deben ser utilizados de acuerdo con las presiones de trabajo y caudales indicados por el fabricante. Deben ser mantenidos limpios.

La presión de trabajo de oxígeno viene indicada en el propio soplete, boquilla o instrucciones de manejo del soplete, así como los espesores de soldaduras o corte.

La presión de acetileno no debe sobrepasar 0.8 kg/m^2 (ver las instrucciones de manejo). La cantidad de acetileno a extraer de una sola botella es de 1000 l/h como máximo, para trabajos intermitentes 15/20 minutos, y de 500 l/h en trabajo continuado. Para caudales superiores a los indicados se debe revisar los manuales del fabricante.

El usuario debe comprobar que no haya fugas de gas en los vástagos de las válvulas del soplete y en las conexiones entre la manguera y el soplete. Usar agua jabonosa u otra solución adecuada (aerosol especial) para detectar posibles fugas de gas.

Antes de emplear se debe chequear el conjunto de tuercas en las válvulas de paso, asegurándose que estén apretadas.

Si las válvulas de paso no cierran de forma normal, no emplear llaves para apretarlas, por cuanto se dañará el asiento de éstas, provocando fugas de gas.

Antes de encender el soplete es necesario purgar siempre los conductos de oxígeno y gas combustible individualmente, ya que el oxígeno y el acetileno constituyen una mezcla explosiva, especialmente cuando están encerrados en el soplete.

Para encender la llama en el soplete se debe usar un encendedor de chispa para gas (chispero de piedra o eléctrico) apuntando la boquilla en dirección contraria al cuerpo, no emplear nunca la llama de fósforos para esta operación

TRABAJOS EN CALIENTE

Mantener la llama del soplete lejos de cualquier material combustible como aceites y grasas, cilindros de gases y/o personas.

No lubricar el soplete con aceite o grasa, ya que estos elementos combustibles en contacto con oxígeno pueden causar explosión.



Ejemplo de algunos sopletes disponibles en el mercado.

6.8.2.2. Boquillas

Deben ser utilizadas de acuerdo con su diseño, siguiendo siempre las recomendaciones del fabricante.

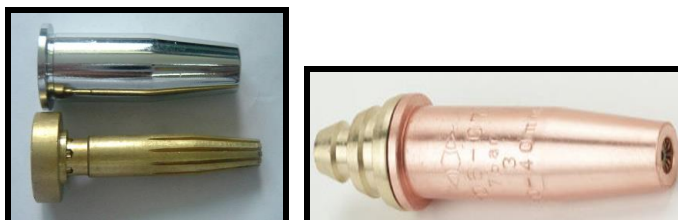
Se deben limpiar utilizando herramienta diseñada para tal fin, según las recomendaciones del fabricante.

Los pasos de las boquillas no deben tener fisuras, deformación u otros daños.

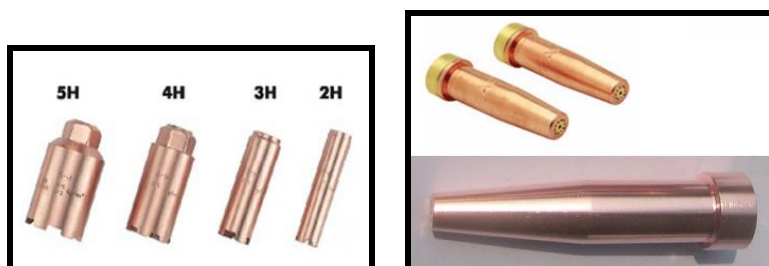
El asiento de la boquilla y/o sus hilos deben mantenerse absolutamente limpios y libres de materiales extraños para evitar muescas cuando la tuerca de la boquilla es apretada.

Deben guardarse en lugares protegidos de la suciedad y de los golpes.

No utilizar la boquilla del soplete para mover, golpear o asir objetos.



TRABAJOS EN CALIENTE



6.8.2.3. Válvulas Anti Flama (Anti Retroceso).

Estos elementos deben ser instalados entre la entrada del soplete y la llegada de oxígeno y acetileno a través de las mangueras.

Las válvulas deben contar con un ajuste adecuado, según las indicaciones del fabricante. Esto también debe estar indicado en un procedimiento de trabajo y debe ser realizado por parte de personal especializado.

Si el retroceso de llama se ha producido, debe cerrarse de inmediato la válvula de gas combustible en el soplete y luego la válvula del oxígeno. Esta acción debe ser muy rápida, debido a que una exposición prolongada del soplete a un retroceso de llama provocará su fusión. Luego, dejar que el soplete se enfríe y purgar las líneas antes de reencenderlo.

6.8.2.4. Válvulas de flujo

Para cada tipo de gas (gases comprimidos, gases comprimidos licuados), se debe utilizar las válvulas específicas para el gas respectivo.

Previo a su uso se deben revisar para verificar que no haya fugas o escape de gas en el orificio de salida de la válvula, además para mantener las salidas y conexiones de válvulas siempre limpias, sin polvo ni partículas extrañas.

No se debe usar empaquetaduras de goma, cuero, ni de ningún material orgánico, ni lubricar las válvulas de los cilindros, especialmente del oxígeno que es un gas comburente.

Usar siempre las conexiones adecuadas entre válvulas y regulador, según las normas especificadas (Norma DIN, CGA [Compressed Gas Association]).

Nunca se debe intervenir en la válvula o en los dispositivos de seguridad, la válvula no debe ser lubricada ni usarla como punto de apoyo para mover, tirar, levantar o trasladar el cilindro

Las rosetas o manillas de las válvulas son diseñadas para operación manual, por lo cual no debe utilizarse elementos físicos para manipularlos, hacer presión, palanca u otro movimiento distinto al giratorio, que es ejercido por la mano.

No se debe
otros
palanquear o
o congelada
cilindro de



usar llaves de tuercas u
elementos para martillar,
acuar una válvula trabada
para levantar o mover un
gas.

TRABAJOS EN CALIENTE



Nunca abrir la válvula si no está correctamente conectada al regulador. Al abrir la válvula, nadie debe estar frente a la salida del gas.

Debe permanecer con su tapa de protección cerrada y atornillada. Lo mismo cuando los cilindros estén vacíos, por cuanto los cilindros vacíos aún contienen gas comprimido remanente en su interior.

No se debe colgar ropa u otros objetos sobre las válvulas.

Si las válvulas que presenten gases se deben retirar el cilindro del servicio y ubicarlo en un sitio al aire libre, aislado, lejos de toda fuente de ignición, fuego, grasa, aceites y sustancias combustibles.

Cuando se está utilizando el gas, la válvula debe estar siempre a la vista, sin obstáculos que impidan su cierre rápido si es necesario.

6.8.2.5. Mangueras (conducción flexible de goma)

Previo a su uso para verificar su estado de conservación se debe revisar la presión máxima de trabajo para las que han sido diseñadas, detección de quemaduras, puntos de desgaste excesivo, conexiones sueltas u otros defectos como fugas.

Todas las uniones de mangueras deben estar fijadas mediante abrazaderas de manera que impidan la desconexión accidental.

Deben usarse mangueras de color verde para oxígeno y de color Rojo para acetileno o propano. Además, deben tener un largo mínimo de 5 metros y un largo máximo de 15 metros.

Evitar que las mangueras se enreden o tuerzan.

Deben desplazarse libremente evitando exponerlas a ser aplastarlas u obstruirlas. No deben estar cerca de chispas, objetos calientes o sustancias (Combustibles, principalmente grasas o aceites) químicas que las puedan deteriorar o crear o provocar un incendio.

No emplear mangueras de distintos diámetros o añadidas.



6.8.2.6. Conexiones

Deben ser completamente fijas. (La comprobación se debe hacer mediante solución jabonosa neutra, NUNCA CON LLAMA.)

Deben mantenerse limpias, libre de aceite y grasa.

TRABAJOS EN CALIENTE

No deben forzarse, estas deben ajustarse correctamente, sino es así, no son las adecuadas pues pueden producirse un escape de gas.

Debe verificarse periódicamente que las uniones, adaptadores y anillos de asiento estén siempre en buen estado.

La tuerca de unión debe ser ajustada o apretada con una llave adecuada. No debe emplearse una fuerza excesiva para evitar daños en asientos, hilos y tuercas.



6.8.2.7. Reguladores de Presión

Los reductores de presión deben estar provistos de dos manómetros, uno indica la presión del contenido de la botella, y el otro indica la presión de trabajo.

Los manómetros deben encontrarse en correcto estado de funcionamiento. Debe utilizarse el regulador apropiado para el gas utilizado según lo establecido por el fabricante.

Se debe comprobar siempre que el regulador sea el indicado, por el tipo de gas y su capacidad de presión y flujo.

Utilizar la presión de servicio específica para cada gas.

Debe verificarse periódicamente que las uniones, adaptadores y anillos de asiento en los reguladores estén siempre en buen estado y mantenerse limpios, libre de aceite y grasa.

Debe comprobarse periódicamente la exactitud de la indicación de los reguladores.

Nunca debe probarse la calibración de los reguladores con presiones de aceite.

El vidrio y sus esferas deben estar en buenas condiciones para su lectura inmediata y sus números deberán ser legibles.

Los reguladores deben indicar la presión de trabajo para el acetileno, debe tener una marca roja en la línea de 1.5 kg/cm². El accionamiento debe situarse siempre en posición vertical, dirigido hacia el suelo

TRABAJOS EN CALIENTE



6.8.2.8. Cilindros de Gases Comprimidos

Todas las medidas de seguridad para el almacenamiento, traslado y manejo de los cilindros de gases comprimidos están contenidas en el LB-SS-SSS-SLB-0012- Estándar Para Trabajo con Sustancias Peligrosas, basadas en:

- Uso de código de colores de los cilindros conforme al tipo de gas que contiene.
- Condiciones de Instalaciones de almacenamiento.
- Condiciones de seguridad para almacenamiento de gases incompatibles.
- Seguridad en el transporte de cilindros de gas comprimido.

Nota: es de suma importancia que, al utilizar cilindros de gas para Oxicorte, se cuente con la Hoja de Datos de Seguridad (HDS) en Terreno.

VII. REGISTROS

- 8.1 LB-IF-SSS-SLB-0031 - Permiso para Trabajos en Caliente.
- 8.2 LB-CK-SSS-SLB-0010 – Lista de Verificación para Equipos de Oxicorte.

VIII. ANEXOS

No aplica.