




## PROCEDIMIENTO TRABAJO DE SOLDADURA

<b>Faena:</b>	<b>Faena:</b>
ESCONDIDA BHP	MANTENIMIENTO SPOT

<b>Fecha de elaboración:</b>	<b>Revisión/ Modificación:</b>	<b>Código interno:</b>
10-06-2025	0	EVOL-MEL-OPE-003
09-08-2025	M1	EVOL-MEL-OPE-003-R1
14-08-2025	M2	MEL 910-EVOL-PRO-14

<b>Elaborado/ modificado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
VALERY VELIZ HSE	ANDRES AGÜERO JEFE HSE	JUAN MONARDES ADMINISTRADOR DE CONTRATO
		
<b>Fecha: 09-08-2025</b>	<b>Fecha: 10-06-2025</b>	<b>Fecha: 10-06-2025</b>

## Contenido

Control de cambios	3
Objetivo	3
Alcances y aplicación	3
Responsabilidades y acciones	4
Término, definiciones y acrónimos	7
Descripción de actividades	8
Equipos y herramientas	18
Elementos de protección personal	19
Aspectos de seguridad	20
Control de calidad	25
Anexos y documentos secundarios	27

## Control de cambios

VERSIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA
00	Revisión	25-06-2025
01	Modificación: Se analiza procedimiento de acuerdo al trabajo de soldadura ya sea al arco o con gas (oxicorte) subsecuente se elimina la actividad de esmeril angular como procedimiento apartado	09-08-2025
02	Versión 01 modificación formato de procedimiento y numero interno	14-08-2025

## 1. Objetivo:

Establecer los lineamientos técnicos y de seguridad para la ejecución de trabajos de soldadura en general (al arco) y oxicorte (con gas), con el fin de eliminar riesgos a personas, daños a equipos e infraestructura, y minimizar impactos al medio ambiente y al proceso productivo.

El procedimiento contempla los requisitos del cliente BHP | MEL y la normativa legal vigente en Chile, aplicando estándares para trabajos en caliente, ventilación, espacios confinados y gestión de emergencias.

## 2. Alcance:

Este procedimiento aplica a todo el personal de Evolmine SPA que realice o participe en tareas de soldadura al arco y oxicorte, tanto en interiores como exteriores, incluyendo talleres, áreas operacionales, equipos en mantenimiento, espacios confinados y estructuras metálicas.

Incluye al personal calificado como:

- ✓ Soldador autorizado
- ✓ Ayudante de soldador
- ✓ Supervisor de ejecución
- ✓ Profesional HSE
- ✓ Vigilante contra incendios

## 3. Referencias legales y normativas:

- ✓ Norma Chilena NCh 1466.Of 78 – Prevención de riesgos en corte y soldadura con gas
- ✓ Norma Chilena NCh 1467.Of 78 – Prevención de riesgos en corte y soldadura al arco
- ✓ Estándar BHP S-HSS-SAFE-072 – Permiso de Trabajo en Caliente

- ✓ Procedimiento Específico BHP E-CON-GMLC-088 – Soldadura en General – Trabajos en Caliente
- ✓ DS N°594/99 MINSAL – Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo
- ✓ DS N°43/2016 MINSAL – Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas
- ✓ DS N°10/2012 MINSAL – Reglamento de seguridad para soldadura y oxicorte (referencia contextual)

#### 4. Definiciones Técnicas:

##### 4.1. Términos generales:

- ✓ **Soldadura:** Proceso que une metales mediante calor, con o sin aplicación de presión o material de aporte, generando una unión permanente. Puede realizarse con distintos métodos como arco eléctrico o gas combustible.
- ✓ **Oxicorte (Corte con gas):** Proceso de corte térmico que utiliza una llama de gas combustible (ej. acetileno, propano) combinada con oxígeno para fundir y oxidar el metal base, generando una separación.
- ✓ **Trabajo en caliente:** Toda tarea que involucre una fuente de ignición positiva (soldadura, corte, uso de discos abrasivos, etc.) en presencia de materiales combustibles o inflamables, que pueda generar incendio o explosión.
- ✓ **Permiso de trabajo en caliente (PTC):** Documento obligatorio emitido previo a la ejecución del trabajo en caliente, que valida el cumplimiento de condiciones de seguridad, segregación, ventilación y control de incendios

##### 4.2. Roles involucrados:

- ✓ **Soldador calificado:** Persona entrenada y certificada para ejecutar trabajos de soldadura con procedimientos específicos y bajo estándares reconocidos (ej. AS/NZS ISO 9606-1, BHP GLD).
- ✓ **Biombos ignífugos:** Pantallas de material resistente al fuego utilizadas para

delimitar el área de trabajo y proteger a terceros de radiación, chispas o partículas.

- ✓ **Manta ignífuga:** Elemento de protección contra incendios colocado sobre superficies o equipos para evitar la propagación del calor o las chispas durante trabajos en caliente. Debe soportar temperaturas de hasta 1100 °C

#### 4.3. Equipos, riesgos y controles:

- ✓ **CAMP:** Concentración Ambiental Máxima Permitida de contaminantes químicos en el aire, establecida por el DS N°594.
- ✓ **LEL (Lower Explosive Limit):** Límite inferior de explosividad: concentración mínima de gas/vapor inflamable capaz de generar una ignición. Trabajos en caliente no pueden realizarse si LEL supera 5%.
- ✓ **Gas combustible:** Sustancia inflamable utilizada como fuente de energía en soldadura o corte (ej. acetileno, propano, hidrógeno). Debe almacenarse y usarse según NCh 1377.
- ✓ **EPP ignífugo:** Ropa o equipo de protección personal resistente al fuego, diseñado para evitar quemaduras por exposición a partículas incandescentes o llamas.
- ✓ **Ventilación forzada:** Sistema mecánico que renueva el aire en espacios confinados o cerrados para evitar acumulación de gases tóxicos o combustibles.
- ✓ **Corte en altura:** Actividad de corte o soldadura realizada sobre 1,8 m, donde se requiere uso de sistemas anticaídas y segregación de zona inferior.
- ✓ **Espacio confinado:** Área cerrada o parcialmente cerrada con ventilación limitada, con riesgo de atmósferas peligrosas (ej. estanques, ductos, pozos). Necesita permiso específico y controles especiales.

#### 4.4. Otros conceptos:

- ✓ **Bloqueo y prueba de energía cero:** Procedimiento para asegurar que no exista energía eléctrica, mecánica o neumática antes de intervenir un equipo. Es

obligatorio cuando se aplica.

- ✓ **Biombos ignífugos:** Pantallas de material resistente al fuego utilizadas para delimitar el área de trabajo y proteger a terceros de radiación, chispas o partículas.
- ✓ **Manta ignífuga:** Elemento de protección contra incendios colocado sobre superficies o equipos para evitar la propagación del calor o las chispas durante trabajos en caliente. Debe soportar temperaturas de hasta 1100 °C.

## 5. Roles y responsabilidades:

### ✓ **Administrador de contrato:**

- Asegurar que el contrato con el cliente incluya la obligación de cumplir con normativa legal y estándares BHP MEL.
- Garantizar que el personal cuente con certificaciones y entrenamientos vigentes (soldadura, trabajos en caliente, espacios confinados, primeros auxilios, etc.).
- Asignar recursos humanos, técnicos y financieros para la ejecución segura de los trabajos.
- Supervisar la implementación del presente procedimiento y aprobar planes de mejora.
- Coordinar con el cliente la aprobación de procedimientos específicos y permisos de trabajo especiales.

### ✓ **Jefe de terreno:**

- Liderar la planificación de las actividades de soldadura y oxicorte en el área asignada.
- Coordinar con el Administrador de Contrato y Supervisores para garantizar disponibilidad de equipos, EPP y recursos.
- Verificar que se emitan y gestionan los Permisos de Trabajo en Caliente (PTC) y otros permisos asociados.
- Asegurar que se realicen evaluaciones de riesgos (CIS e inventario de riesgos LIFEON) antes de iniciar tareas.

- Revisar que el personal asignado esté calificado y autorizado para el trabajo.
- Resolver problemas operativos y autorizar medidas correctivas inmediatas en terreno.

✓ **Supervisor general:**

- Asegurar la correcta implementación de los procedimientos de seguridad y estándares MEL en todas las cuadrillas.
- Revisar PTC emitidos para trabajos bajo su responsabilidad.
- Coordinar con HSE la inspección del área antes, durante y después del trabajo.
- Verificar la segregación del área y el cumplimiento de los protocolos de control de incendios.
- Gestionar trabajos simultáneos y prevenir interferencias entre actividades.
- Mantener comunicación constante con el Jefe de Terreno y el cliente sobre el avance y condiciones de seguridad.

✓ **Supervisor:**

- Ejercer control directo sobre la cuadrilla durante la ejecución de trabajos de soldadura y oxicorte.
- Bloquear y señalizar equipos según el procedimiento de aislamiento de energías, siendo el primero en bloquear conforme a política Evolmine SPA.
- Verificar la condición y certificación de las herramientas, máquinas de soldar, reguladores y mangueras.
- Asegurar que se cumplan las medidas de ventilación y control de atmósfera cuando corresponda.
- Coordinar la instalación de biombos, mantas ignífugas y extintores.
- Detener la actividad si identifica condiciones inseguras.

✓ **Soldador calificado:**

- Ejecutar la tarea conforme a su certificación y al presente procedimiento.
- Revisar el equipo de soldadura y oxicorte antes de su uso (estado de cables, conexiones, reguladores, pinzas, porta electrodos).
- Usar siempre el EPP indicado (ignífugo, dieléctrico, protección ocular y facial,



guantes, calzado de seguridad).

- Cumplir estrictamente con las instrucciones del supervisor y las condiciones establecidas en el PTC.
- Mantener orden y limpieza en su área de trabajo.
- Informar inmediatamente al supervisor sobre cualquier anomalía o falla de equipo.

✓ **Ayudante de soldador:**

- Apoyar al soldador en la preparación, orden y disposición de materiales y herramientas.
- Retirar escoria, limpiar superficies y preparar piezas.
- Asistir en la manipulación de cables, mangueras y accesorios para evitar riesgos.
- Cumplir con el uso de EPP exigido.
- No realizar funciones de vigilancia contra incendios, salvo que esté designado y entrenado para ello

✓ **Vigilante contra incendio (Loro vivo):**

- Mantener vigilancia continua y exclusiva sobre la zona de trabajo en caliente durante y al menos 1 hora posterior a la finalización de la tarea (o hasta 4 horas según evaluación de riesgos)
- Ubicarse con línea de visión directa al punto de ignición.
- Contar con medios de extinción adecuados y operativos (extintores, manguera contra incendio).
- Activar la alarma y detener el trabajo en caso de detectar riesgo.
- Verificar que no existan focos de incendio tras finalizar la actividad.
- No realizar *ninguna otra tarea* que pueda distraerlo de su función principal.

**6. Certificaciones/ Entrenamientos por rol:**

Rol	Certificación/ Entrenamiento	Base (Norma/ Estándar)	Vigencia sugerida	Observaciones clave
Administrador de contrato	Inducción HSE cliente + Estándar Permiso de Trabajo	S-HSS-SAFE-072 (requisitos y uso del permiso)	1 Año	Asegurar recursos, cumplimiento y aprobación documental.
	Gestión de trabajos simultáneos / coordinación de	S-HSS-SAFE-072 (trabajos simultáneos, preparación de	1 Año	Debe validar planificación y controles.

	emergencias	emergencia)		
Jefe de terreno	Permiso de Trabajo en Caliente (emisión/uso)	S-HSS-SAFE-072 (cuerpo del estándar y requisitos)	1 Año	Responsable de que NO se trabaje sin PTC cuando aplique.
	Pruebas atmosféricas: criterios y registro	S-HSS-SAFE-072 §3.4.3 (pruebas y registro en el permiso)	1 Año	Define si requiere monitoreo continuo/PGM.
	Planificación previa: drenaje, purga, ventilación, barreras	S-HSS-SAFE-072 §3.4.2/3.4.5/3.4.6	1 Año	Debe verificar condiciones previas y segregación.
Supervisor general	Estándar Permiso de Trabajo en Caliente	S-HSS-SAFE-072 (requisitos generales, limpieza 11 m)	1 Año	Aprueba PTC y controles de incendios.
	Trabajo en Altura / Señalización y mamparas	S-HSS-SAFE-072 §3.4.6 (barreras y mamparas)	2 Años	Exigible cuando >1,8 m o hay proyección de chispas.
Supervisor	Permiso de Trabajo en Caliente (operación en campo)	S-HSS-SAFE-072 (requisitos, vigilancia, limpieza 11 m)	1 Año	Control directo de cuadrilla.
	Ventilación / atmósferas peligrosas	NCh 1466 (ventilación y prohibición de usar O <sub>2</sub> para ventilar)	2 Años	Exige extracción local/dilución y mascarilla aire-suministrado si aplica
	Protección a terceros / biombos	NCh 1467 (aislar zona; biombos)	2 Años	Evitar exposición a arco/radiación y chispa
Soldador calificado	Calificación de soldador (p. ej., AS/NZS 1554, AS 3992, AS/NZS ISO 9606-1)	S-HSS-SAFE-072 §3.4.13 (calificación vigente)	Según norma/ 2-3 años	Mantener calificación vigente para el proceso utilizado.
	Est. Permiso de Trabajo en Caliente	S-HSS-SAFE-072 (entrenado en PTC)	1 Año	Cumplir condiciones del permiso en sitio
	Medición de atmósferas (uso de detectores)	S-HSS-SAFE-072 (entrenado y autorizado)	1 Año	Requisito cuando aplique (esp. espacios confinados).
	Ventilación / humos de soldadura	NCh 1467 (no exceder CAMP; extracción)	2 Años	Aplicar extracción local y EPR si corresponde
	EPP ignífugo y dieléctrico	NCh 1466 (EPP para gas) / NCh 1467 (EPP para arco)	2 Años	Incluye careta/filtros, guantes mosqueteros, ropa ignífuga
Ayudante del Soldador	PTC – Inducción y roles	S-HSS-SAFE-072 (roles y controles)	1 Año	Apoya ejecución; no hace de vigilante salvo designación.
	EPP para soldadura/oxicorte	NCh 1466 y NCh 1467 (EPP mínimos)	2 Años	Protección ocular, manos, ropa ignífuga, calzado.
Vigilante contra Incendio (“Loro vivo”)	Formación en control y combate de incendios / uso de extintores y mangueras	S-HSS-SAFE-072 (competencias y función del vigilante)	1 año	Debe estar instruido, con medios de extinción disponibles.
	Roles y permanencia	S-HSS-SAFE-072 (permanencia tras el	-	Exclusivo a esta función; línea de visión directa.

	mínima ( $\geq 1$ h, hasta 4 h)	trabajo)		
	PTC y segregación / barreras	S-HSS-SAFE-072 §3.4.6 (barreras, mamparas)	1 Año	Verifica mamparas y limpieza de 11 m.
<b>Notas de la matriz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigencia anual de entrenamientos: el estándar exige vigencia anual para los entrenamientos asociados al trabajo en caliente.</li> <li>• Prohibiciones y controles técnicos clave:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ No usar oxígeno para ventilar/purgar; usar aire.</li> <li>○ Mantener área libre de combustibles (referencia 11 m) y/o proteger con mantas/biombos.</li> <li>○ Aislar, bloquear y verificar energía cero antes de intervenir.</li> </ul> </li> </ul>				

## 7. Equipos de protección personal (EPP), equipos y herramientas requeridos

El uso del EPP es obligatorio en todo momento durante la ejecución de trabajos de soldadura al arco y oxicorte, sin importar la duración o magnitud de la tarea.

### 7.1. Equipos de protección personal (EPP)

<b>EPP soldador/ ayudante de soldador/ Vigilante contra incendios (Loro Vivo)</b>	Protección ocular y facial	Pantalla de soldar con filtros adecuados al tipo de proceso y amperaje (NCh 1467). Caretta facial completa para corte con gas, con visor filtrante (NCh 1466).
	Protección corporal	Chaqueta y delantal de cuero, costura interna, resistentes a chispas y proyecciones incandescentes. Ropa ignífuga certificada, libre de fibras sintéticas y grasas/aceites. Manguitos o protectores de hombros para trabajos sobre cabeza.
	Protección de manos	Guantes mosqueteros de cuero con costura interna
	Protección de pies	Botín de seguridad con puntera de acero y planta resistente a la penetración y calor.
	Protección respiratoria:	Filtro para humos metálicos o respiradores con suministro de aire independiente en atmósferas contaminadas o espacios confinados.
	Protección auditiva	Tapones o protectores auditivos en cortes sobre cabeza o en entornos ruidosos.
	Protección para trabajos en altura:	Arnés de seguridad con cabo de vida de Kevlar, doble cola con absorbedor de

		energía.
--	--	----------

## 7.2. Equipos y herramientas:

Todos los equipos deben estar certificados, identificados y en buen estado. Se deben inspeccionar antes de cada uso y registrar

### Soldadura al arco (NCh 1467)

- ✓ Máquina soldadora (220V o 380 V) con carcasa protectora y conexión a tierra efectiva.
- ✓ Porta electrodos con aislación intacta.
- ✓ Cables porta electrodos y de retorno, flexibles, aislados, con sección adecuada y conectores homologados.
- ✓ Mordaza de tierra mecánicamente firme y con capacidad eléctrica acorde.
- ✓ Extensiones eléctricas certificadas, con protección y rotulación.
- ✓ Tablero eléctrico intermedio dentro del radio de acción del operador (cuando aplique).

### Corte y soldadura con gas (NCh 1466)

- ✓ Cilindros de gas (oxígeno y combustible) con identificación según NCh 1377, almacenados y usados en posición vertical.
- ✓ Reguladores de presión específicos para cada gas, libres de grasa o aceite.
- ✓ Mangueras diferenciadas por color: azul (oxígeno) y rojo/naranja (combustible).
- ✓ Longitud de mangueras: mínimo 5 m, máximo recomendado 15 m.
- ✓ Válvulas antirretorno y supresores de llama en regulador y soplete (fecha de prueba ≤12 meses).
- ✓ Soplete de corte o soldadura con encendido mediante chispero.
- ✓ Prensa y soportes para sujeción de piezas.

## 7.3. Elementos complementarios y de control

- ✓ Biombos o cortinas ignífugas para segregación visual y de chispas.
- ✓ Lonas ignífugas (resistencia mínima 600 °C, ideal 1100 °C) para protección de materiales cercanos.
- ✓ Extintores PQS o CO2 (mínimo 10 kg), con mantención vigente y cantidad acorde a la evaluación de riesgos.
- ✓ Red húmeda contra incendios habilitada (cuando aplique).
- ✓ Detectores de gases calibrados (para espacios confinados).
- ✓ Arnés y línea de vida de Kevlar (trabajos >1,8 mts).
- ✓ Cajas de herramientas con identificación y orden interno

#### **7.4. Requisitos de inspección y mantención**

- ✓ Previo al uso: Verificar estado físico, rotulación, certificación y fecha de inspección.
- ✓ Durante el uso: Detener la operación si se detecta daño, fuga o sobrecalentamiento.
- ✓ Posterior al uso: Limpiar, almacenar en lugar seguro y registrar mantenimiento preventivo.

#### **7.5. Red Húmeda contra Incendios:**

Debe estar habilitada, presurizada y con sus accesorios operativos antes de iniciar el trabajo en caliente cuando exista riesgo de incendio relevante debido a:

- ✓ Proximidad de materiales combustibles o inflamables (sólidos, líquidos o gaseosos) que no puedan retirarse del área
- ✓ Actividades que generen proyección abundante de chispas/partículas incandescentes, con alcance potencial fuera del área protegida por extintores.
- ✓ Trabajos en áreas donde, por evaluación de riesgos, la carga combustible es alta (almacenes, talleres con madera/plásticos, áreas con lubricantes).
- ✓ Ejecución de trabajos en instalaciones críticas del proceso donde un incendio podría detener operaciones o generar daños graves.
- ✓ Cuando el trabajo se realice en interiores o áreas cerradas y no exista acceso rápido a un carro bomba o manguera externa.

- ✓ En plataformas industriales donde el tiempo de respuesta de brigada puede ser mayor y se requiere ataque inmediato.
- ✓ Si la distancia a los extintores supera lo recomendado (máx. 15 m en interior según NCh).
- ✓ Cuando se realicen trabajos simultáneos con riesgo de incendio en zonas cercanas.
- ✓ **Requisitos operativos**

La manguera debe:

- Tener boquilla de control ajustable y válvula de cierre.
- Permanecer cargada y lista para uso durante toda la ejecución.
- Haber sido probada antes de iniciar para confirmar caudal y presión adecuados.
- El personal que la use debe estar capacitado en control y combate inicial de incendios.

## 8. Requisitos previos a la tarea

Antes de iniciar cualquier trabajo de soldadura u oxicorte, el equipo debe cumplir con todos los pasos de planificación, autorización, segregación y verificación de seguridad.

Ningún trabajo puede comenzar sin el PTC emitido y firmado, y sin la CIS completada y firmada por todos los participantes de la tarea.

### 8.1. Planificación de la actividad

- ✓ Revisar y cumplir con todos los procedimientos e instructivos aplicables (incluyendo este procedimiento, Estándar de Permiso de Trabajo en Caliente, y Procedimiento de Espacios Confinados cuando aplique).
- ✓ Definir alcance, ubicación y duración estimada del trabajo.
- ✓ Identificar riesgos asociados y establecer controles en la Cartilla CIS.
- ✓ Incorporar la actividad en el Inventario de Riesgos LIFE ON.
- ✓ Coordinar con otras áreas para gestionar trabajos simultáneos y evitar

interferencias.

- ✓ Determinar si el trabajo requiere red húmeda (usar tabla de criterios) o si basta con extintores portátiles.
- ✓ Confirmar disponibilidad y vigencia de equipos, EPP y herramientas requeridas.

## **8.2. Permisos requeridos**

- ✓ Permiso de Trabajo en Caliente (PTC) emitido por el Supervisor General y aprobado por el área correspondiente (cliente).
- ✓ Permiso para Espacio Confinado (cuando aplique), previo a ingreso.
- ✓ Otros permisos especiales (trabajo en altura, izaje, intervención de equipos con energía).
- ✓ Incluir en el PTC:
  - Resultado de pruebas atmosféricas (cuando aplique), realizadas como máximo 30 minutos antes de iniciar
  - Designación de vigilante contra incendios (“loro vivo”) con nombre y turno.
  - Firma de todos los participantes como evidencia de inducción previa.

## **8.3. Segregación del área de trabajo**

- ✓ Delimitar y señalizar toda el área afectada por radiación, proyección de partículas o calor:
- ✓ Biombos ignífugos alrededor del punto de trabajo.
- ✓ Mantas ignífugas sobre superficies o equipos a proteger.
- ✓ Cintas, conos y letreros de advertencia “Trabajo en Caliente – No Ingresar”.
- ✓ Segregación en niveles inferiores cuando exista riesgo de caída de partículas incandescentes.
- ✓ Restringir acceso solo a personal autorizado.
- ✓ Verificar que materiales combustibles/inflamables estén a más de 11 m o protegidos de forma segura.

## **8.4. Bloqueo y aislamiento de energías**

- ✓ Evaluar si la actividad requiere **aislar energías peligrosas** (eléctrica, neumática, hidráulica, mecánica, térmica).
- ✓ Si aplica, ejecutar **procedimiento de Aislamiento y Bloqueo**:
  - El **supervisor** es el primero en bloquear (candado naranja Evolmine SPA).
  - Colocar tarjeta de identificación y registrar en hoja de bloqueo.
  - Bloquear todos los puntos de energía definidos en la orden de trabajo.  
(Solicitar a la compañía los mapas de Bloqueo, o sacar fotografía de lo que se está bloqueando)
- ✓ La **desactivación del equipo** es responsabilidad de la compañía mandante; el equipo contratista verifica energía cero.

#### 8.5. Verificación de energía cero

- ✓ Confirmar ausencia de energía en el equipo o sistema, mediante:
  - Pruebas de voltaje y continuidad eléctrica
  - Liberación de presiones residuales (neumática/hidráulica).
  - Descarga de energía mecánica almacenada
- ✓ Documentar verificación en el PTC y en la hoja de bloqueo
- ✓ Ningún trabajador debe iniciar labores hasta que supervisor y ejecutores confirmen energía cero

### 9. Ejecución de la tarea

La ejecución debe realizarse estrictamente según el Permiso de Trabajo en Caliente (PTC) y este procedimiento.

El Supervisor debe permanecer disponible para supervisión directa y el vigilante contra incendios debe estar en su puesto con medios de extinción habilitados.

#### 9.1. Consideraciones generales para todo trabajo

- ✓ Confirmar que todas las condiciones previas del PTC y checklist de requisitos previos están cumplidas.



- ✓ Verificar que área esté segregada y que materiales combustibles/inflamables estén retirados o protegidos.
- ✓ Asegurar que el EPP esté completo y en uso correcto.
- ✓ Verificar operatividad de extintores y/o red húmeda según lo definido en la evaluación de riesgos.
- ✓ Mantener comunicación permanente entre soldador, ayudante y vigilante contra incendios.
- ✓ No permitir la presencia de personas ajenas a la tarea dentro del área delimitada.
- ✓ Detener la actividad ante cualquier condición insegura y reportar al Supervisor.

### 9.2. Procedimiento para soldadura al arco (NCH 1467)

Actividad	Controles y observaciones
Verificar entorno y equipos eléctricos	Revisar estado de cables, porta electrodos, mordaza de tierra y conexiones. Confirmar conexión a tierra efectiva. Evitar que los cables queden en zonas de tránsito o sobre hombros.
Preparar superficie de trabajo	Limpiar la zona de soldadura, eliminar grasa, pintura o recubrimientos peligrosos. Superficie seca y estable.
Segregar área	Instalar biombos ignífugos para proteger a terceros del arco y proyección de partículas.
Regular máquina soldadora	Ajustar voltaje y amperaje de acuerdo al diámetro del electrodo y tipo de soldadura.
Ejecutar soldadura	Mantener posición estable, usar EPP completo, disponer de extintor a menos de 5 m, mantener cortinas ignífugas cerradas.
Eliminar residuos	Segregación de residuos según estándar
Detención temporal	Desconectar máquina y dejar cables en lugar seguro si la pausa es prolongada.

### 9.3. Procedimiento para oxicorte (NCH 1466)

Actividad	Controles y observaciones
Verificar equipos de gas	Revisar que cilindros estén en posición vertical, identificados por color y con reguladores específicos para cada gas. Confirmar supresores de llama en regulador y soplete (fecha de prueba $\leq$ 12 meses).
Prueba de fugas	Realizar prueba de fugas en conexiones y mangueras antes de encender, usando solución jabonosa, nunca con llama.
Preparar área de corte	Retirar o proteger materiales combustibles. Cubrir aberturas por donde

	puedan caer chispas. Mantener extintor/red húmeda disponible.
Encendido seguro	Abrir válvulas lentamente, encender soplete con chispero (nunca con fósforo o encendedor). Ajustar mezcla oxígeno/combustible.
Ejecución del corte	Mantener postura firme, dirección de corte alejada de personas, evitar que chispas alcancen áreas no protegidas.
Detención temporal	Cerrar válvulas de soplete y cilindros en pausas prolongadas. Retirar mangueras al finalizar.

#### **9.4. Trabajos en espacios confinados**

- ✓ Contar con permiso específico y cumplir todas las medidas de ventilación y control de atmósfera (monitoreo continuo si aplica).
- ✓ Mantener vigilancia externa permanente (“loro vivo”) y comunicación constante.
- ✓ Usar respirador con suministro de aire independiente si no se garantiza ventilación suficiente.
- ✓ Asegurar iluminación adecuada con equipos a prueba de explosión.

#### **9.5. Durante la ejecución:**

- ✓ Vigilante contra incendios:
  - Línea de visión directa al punto de trabajo.
  - Listo para actuar con extintor/red húmeda.
  - Permanecer hasta mínimo 1 hora (hasta 4 h según evaluación de riesgos) después del fin del trabajo.
- ✓ Supervisor:
  - Inspeccionar periódicamente el área y condiciones de trabajo.
  - Gestionar trabajos simultáneos si se presentan

#### **10. Requisitos de ventilación:**

La ventilación es fundamental para prevenir la acumulación de gases tóxicos, humos

metálicos o atmósferas explosivas durante la soldadura y el oxicorte.

Es obligatoria siempre que exista riesgo de superar las Concentraciones Ambientales Máximas Permisibles (CAMP) o el Límite Inferior de Explosividad (LEL).

### 10.1. Principios generales

- ✓ Mantener la concentración de contaminantes por debajo de los límites establecidos en DS N°594 (CAMP).
- ✓ No se permite el uso de oxígeno para ventilar o purgar
- ✓ El aire consumido de la atmósfera debe reponerse con ventilación natural o mecánica.
- ✓ Si no es posible asegurar una atmósfera segura mediante ventilación, se debe utilizar equipo de respiración con suministro de aire independiente.

### 10.2. Tipos de ventilación

#### ✓ Ventilación natural

- Se basa en corrientes de aire generadas por aberturas naturales (puertas, ventanas, rejillas).
- Se acepta solo si la evaluación de riesgos confirma que es suficiente para mantener niveles seguros de gases y humos

#### ✓ Ventilación mecánica

- Por extracción local: Captura contaminantes en el punto de generación (campanas extractoras, ductos con bocas cercanas al arco o llama).
- Por dilución: Introduce aire limpio para reducir la concentración de contaminantes en todo el espacio.

#### ✓ Ventilación forzada

- Uso de ventiladores o inyectores portátiles para renovar el aire en áreas cerradas o confinadas.

- Obligatoria en trabajos sobre materiales que generan humos peligrosos (plomo, zinc, cadmio, cobre, latón, compuestos fluorados).

### 10.3. Requisitos específicos según tipo de trabajo

#### ✓ Soldadura al arco (NCh 1467)

- Evitar sobrepasar CAMP mediante extracción localizada o ventilación general.
- En espacios confinados sin ventilación suficiente: usar máscara con suministro de aire fresco no contaminado.

#### ✓ Oxicorte (NCh 1466)

- Prever extracción de humos y gases de combustión generados.
- En espacios confinados: ventilación forzada continua + monitoreo de O<sub>2</sub> y gases combustibles.

### 10.4. En espacios confinados

- ✓ Contar con permiso específico y cumplir el Estándar de Espacio Confinado BHP.
- ✓ Monitoreo inicial y continuo de O<sub>2</sub>, LEL y gases tóxicos.
- ✓ Mantener comunicación constante con el vigilante externo.
- ✓ Uso de iluminación certificada para atmósferas potencialmente explosivas.

### 10.5. Controles adicionales

- ✓ Ubicar las tomas de extracción lo más cerca posible de la fuente emisora de humos/chispas.
- ✓ Evitar que el flujo de aire interfiera con la estabilidad del arco o llama.
- ✓ Verificar que los equipos de ventilación estén certificados eléctricamente para el ambiente donde operan.
- ✓ Mantener registros de calibración y mantención de ventiladores y detectores de gases

## 11. Requisitos para espacios confinados

- ✓ Todo trabajo de soldadura u oxicorte en estanques, pozos, ductos u otros recintos de ventilación limitada requiere permiso específico de espacio confinado además del PTC.
- ✓ Ventilar siempre y mantener contaminantes bajo CAMP; nunca usar oxígeno para ventilar/purgar; si no es posible garantizar atmósfera segura, usar equipo de respiración con suministro de aire independiente.

### 11.2. Planificación y permisos

- ✓ Emitir Permiso de Espacio Confinado + PTC con roles definidos (ejecutor líder, supervisor, vigilante).
- ✓ Pruebas atmosféricas: medición inicial  $\leq 30$  min antes de iniciar el trabajo; registrar en el permiso y definir si habrá monitoreo continuo (PGM) y/o respiración asistida.
- ✓ Si se identifican atmósferas peligrosas, no iniciar hasta implementar controles y volver a medir.

### 11.3. Aislamiento, drenaje, limpieza y purga

- ✓ Aislar/bloquear energías (LOTO) y verificar energía cero antes de ingresar.
- ✓ Cuando se trabaje en estanques o líneas que han contenido inflamables, deben estar vacíos, limpios, purgados y ventilados; si no es factible vapor, llenar con agua o gas inerte, cuidando “bolsones” aire/combustible.

### 11.4. Ventilación y control de atmósfera

- ✓ Preferir extracción local o ventilación por dilución; obligatorio forzar ventilación cuando se suelda/corta materiales que generan humos peligrosos (plomo, zinc, cadmio, cobre, latón, compuestos fluorados).

- ✓ Prohibido usar oxígeno para ventilar/purgar; reponer aire con aire fresco.

#### **11.5. Configuración de equipos y gas**

- ✓ Cilindros en posición vertical y con reguladores específicos; prueba de fugas previa (solución jabonosa).
- ✓ Sistemas oxcombustibles con supresores de retroceso (en regulador y pieza de mano) y control de fecha de prueba  $\leq 12$  meses. (Estándar BHP – requisitos de equipos de gas).
- ✓ Si se suspende la soldadura/corte por un periodo (colación, noche), cerrar válvulas y retirar mangueras del espacio confinado.

#### **11.6. Roles en espacio confinado**

- ✓ Supervisor: válida controles, coordina permisos, verifica LOTO y energía cero; autoriza ingreso.
- ✓ Ejecutor(es): cumplen PTC y permiso de espacio confinado; usan EPP/respiración requerida.
- ✓ Vigilante externo (“loro vivo”): permanece con línea de visión/comunicación, medios de extinción y autoridad para detener; debe permanecer al menos 1 h (hasta 4 h según riesgo) tras terminar.

#### **11.7. Protección contra incendios**

- ✓ Evaluar carga combustible; si el control con extintores no es suficiente, habilitar red húmeda con boquilla regulable y prueba de caudal antes de iniciar. (Criterios PTC BHP y tabla definida en sección. previa).

#### **11.8. Señalización y segregación**

- ✓ Señalizar accesos “Ingreso restringido – Trabajo en Caliente en Espacio Confinado” y barricadas para evitar ingreso no autorizado. (Señalización preventiva en trabajos fuera de taller).

#### **11.9. Iluminación y equipos eléctricos**

- ✓ Usar iluminación y equipos adecuados al ambiente; en potencial ATEX, equipos aprobados para atmósferas explosivas. (Buenas prácticas alineadas a NCh/estándar BHP; complementar con estándar eléctrico del sitio).

#### **11.10. Respuesta a emergencias y rescate**

- ✓ Plan de rescate no-entry (sin exponer a rescatistas) con medios disponibles.
- ✓ Capacitación en control de incendios y primeros auxilios para ejecutores y vigilantes.
- ✓ Procedimiento para alarma y comunicación con central de emergencias del sitio.

### **12. Cierre de la tarea y limpieza del área**

#### **12.1. Inspección final de seguridad**

- ✓ Supervisor y vigilante contra incendio realizan recorrido completo del área de trabajo, verificando:
  - Ausencia de focos de incendio, chispas encendidas o materiales incandescentes.
  - Temperatura segura en superficies cercanas al punto de trabajo.
  - Que no haya materiales combustibles expuestos o sin control.
- ✓ El vigilante contra incendio permanece en su puesto al menos 1 hora después de finalizado el trabajo (hasta 4 horas según evaluación de riesgos y condiciones detectadas).

#### **12.2. Limpieza y retiro de materiales**

- ✓ Retirar escoria, virutas, restos metálicos y piezas cortadas, depositándolas en contenedores

metálicos o en zonas designadas para residuos.

- ✓ Guardar y asegurar herramientas y equipos de soldadura/oxicorte en su lugar asignado.
- ✓ Desconectar máquinas de soldar y cerrar válvulas de cilindros de gas.
- ✓ Retirar mangueras y cables del área, enrollándose sin dobleces bruscos.
- ✓ Desmontar biombos y mantas ignífugas solo cuando el área esté fría y libre de riesgo.

### **12.3. Restablecimiento de condiciones normales**

- ✓ Quitar barricadas, cintas y señaléticas solo después de que el Supervisor confirme que el área es segura.
- ✓ En caso de bloqueo de energías:
  - Solo el Supervisor (primer bloqueador) inicia el retiro de candados y tarjetas, siguiendo el orden inverso al bloqueo inicial
  - Confirmar con la compañía mandante que el equipo está listo para reactivación y que no hay personal en riesgo.
- ✓ Restituir los sistemas que fueron aislados (energía eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática), siguiendo procedimiento seguro.

### **12.4. Verificación atmosférica (cuando aplique)**

- ✓ En espacios confinados o áreas con ventilación forzada, realizar medición final de O<sub>2</sub>, gases combustibles y tóxicos.
- ✓ Confirmar condiciones seguras antes de cerrar y retirar ventiladores o ductos de extracción.

### **12.5. Documentación de cierre**

- ✓ El Supervisor registra en el PTC:
  - Hora real de término de la tarea.
  - Hora de finalización de vigilancia contra incendios.
  - Resultados de inspección final.



- ✓ Firmas de cierre del Supervisor, vigilante contra incendio y, cuando corresponda, del representante de la compañía mandante.
- ✓ Archivar documentación en carpeta de seguridad para trazabilidad y auditoría.

### **12.6. Reporte de hallazgos y lecciones aprendidas**

- ✓ Registrar en el sistema interno (EMS o equivalente) cualquier incidente, condición insegura o mejora detectada.
- ✓ Comunicar hallazgos relevantes al Administrador de Contrato para actualización de procedimientos o instructivos.

#### *Nota importante:*

*En BHP MEL, la auditoría puede revisar no solo el cumplimiento durante la ejecución, sino también el estado final del área y la evidencia documental de cierre, por lo que esta fase es crítica para evitar observaciones*

## **13. Prohibiciones**

Durante la ejecución de trabajos de soldadura y oxicorte queda estrictamente prohibido:

### **13.1. Condiciones administrativas:**

- ✓ Iniciar trabajos sin PTC vigente, documentación completada y firmada por todos los participantes de la tarea.
- ✓ Ejecutar la tarea sin la designación formal de un vigilante contra incendio (“loro vivo”) cuando el PTC lo requiera
- ✓ Modificar o falsificar información en el PTC, CIS o permisos asociados.
- ✓ Trabajar sin registrar la actividad en el Inventario de Riesgos LIFE ON.

### **13.2. Condiciones técnicas y de seguridad:**

- ✓ Usar EPP incompleto, dañado o no certificado.

- ✓ Utilizar herramientas, máquinas o equipos defectuosos, sin certificación vigente o sin inspección previa.
- ✓ Realizar trabajos sin extintores operativos o, cuando aplique, red húmeda habilitada.
- ✓ Utilizar oxígeno para ventilar, purgar o limpiar superficies.
- ✓ Operar equipos de soldadura/oxicorte en atmósferas peligrosas (deficiencia o exceso de oxígeno, presencia de gases inflamables o tóxicos) sin ventilación y control de atmósfera adecuados.
- ✓ Usar encendedores, fósforos o llamas abiertas para encender sopletes (solo se permite chispas).
- ✓ Alterar o anular sistemas de seguridad (supresores de retroceso, protecciones de máquina, interruptores).
- ✓ Dejar equipos energizados o cilindros de gas abiertos sin supervisión.

### **13.3. Condiciones operacionales**

- ✓ Trabajar en áreas no segregadas o con señalización insuficiente.
- ✓ Permitir el ingreso de personal no autorizado dentro del área de trabajo.
- ✓ Realizar soldadura o corte sobre:
  - Contenedores o tanques que hayan contenido inflamables sin purga y limpieza certificada.
  - Materiales recubiertos con pintura o recubrimientos que emitan humos tóxicos, sin extracción y EPP adecuado.
- ✓ Dirigir chispas o llama hacia personas, equipos no protegidos o áreas con materiales combustibles.
- ✓ Realizar trabajos simultáneos incompatibles (ej. corte y trabajo con sustancias inflamables) sin coordinación y control de riesgos.
- ✓ Dejar el puesto de trabajo sin apagar equipo, cerrar válvulas y asegurar herramientas.

### **13.4. Espacios confinados:**

- ✓ Ingresar sin permiso específico y sin pruebas atmosféricas vigentes.

- ✓ Retirar ventilación o monitoreo antes de finalizar la tarea.
- ✓ Abandonar al vigilante contra incendio antes del tiempo mínimo de vigilancia posterior establecido en el PTC.

#### 14. Etapas de trabajo, riesgos y medidas preventivas/ Mitigatorias

<b>Etapas de trabajo</b>	<b>Riesgos asociados</b>	<b>Medidas preventivas/ Mitigatorias</b>
Planificación y permisos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de autorización formal</li> <li>- Omisión de riesgo en CIS</li> <li>- Trabajos simultáneos no controlados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emitir PTC vigente y firmado</li> <li>- Completar y firmar CIS por todos los participantes</li> <li>- Registrar actividad en LIFEON</li> <li>- Coordinar con otras áreas para evitar interferencias</li> </ul>
Inspección de equipos y área	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de equipos defectuosos</li> <li>- Materiales combustibles cercanos</li> <li>- Área sin delimitación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección visual y funcional de máquinas, cables, mangueras y supresores de retroceso</li> <li>- Retirar o proteger materiales combustibles a &gt;11 m o con mantas ignífugas</li> <li>- Segregar con cintas, conos, biombos y letreros</li> </ul>
Bloqueo y verificación de energía cero (Cuando aplique)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energía residual eléctrica, mecánica, hidráulica o neumática</li> <li>- Arranque inesperado de equipos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar LOTO (supervisor bloquea primero con candado naranja Evolmine SPA)</li> <li>- Verificar energía cero antes de iniciar</li> <li>- Documentar en hoja de bloqueo y PTC</li> </ul>
Preparación de superficie de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición a sustancias tóxicas (pinturas, solventes)</li> <li>- Proyección de partículas al limpiar o desbastar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza mecánica o química con EPP adecuado</li> <li>- Uso de extracción local o ventilación forzada si hay vapores/humos</li> <li>- Protección ocular y facial</li> </ul>
Montaje de equipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caída de cilindros de gas</li> <li>- Fugas en conexiones</li> <li>- Choque eléctrico al conectar soldadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fijar cilindros en posición vertical con cadena</li> <li>- Prueba de fugas con solución jabonosa</li> <li>- Conexión eléctrica con puesta a tierra y protecciones activas</li> </ul>
Ejecución de soldadura al arco	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radiación ultravioleta e infrarroja (daño ocular y cutáneo)</li> <li>- Inhalación de humos metálicos</li> <li>- Proyección de escoria caliente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máscara de soldar con filtro adecuado y ropa ignífuga</li> <li>- Ventilación/extracción localizada</li> <li>- Mantenimiento de biombos cerrados</li> <li>- Uso de guantes y protección de cuello</li> </ul>
Ejecución de oxicorte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incendio por chispas</li> <li>- Retroceso de llama</li> <li>- Inhalación de gases de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biombos y mantas ignífugas para proteger materiales y personas</li> </ul>

	combustión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supresores de retroceso en regulador y soplete (prueba <math>\leq 12</math> meses)</li> <li>- Ventilación forzada o natural suficiente</li> </ul>
Trabajos en espacio confinado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atmósfera deficiente o explosiva</li> <li>- Fuego o explosión por chispas</li> <li>- Falta de rescate rápido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permiso específico + PTC</li> <li>- Pruebas atmosféricas <math>\leq 30</math> min antes y monitoreo continuo</li> <li>- Vigilante externo ("loro vivo") capacitado y equipado</li> <li>- Plan de rescate y ventilación operativa</li> </ul>
Detenciones temporales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incendio por material incandescente</li> <li>- Pérdida de control del equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apagar máquina o cerrar válvulas en pausas</li> <li>- Retirar mangueras de espacios confinados</li> <li>- Mantener vigilancia contra incendios</li> </ul>
Cierre y limpieza del área	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incendio por focos ocultos</li> <li>- Golpes o tropiezos con restos de material</li> <li>- Reactivación no autorizada del equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vigilancia mínima de 1 h (hasta 4 h según riesgo)</li> <li>- Retiro de residuos y chatarra en contenedor metálico</li> <li>- Retiro de señalética y desbloqueo en orden seguro</li> </ul>
<b>Nota importante:</b> Los controles deben revisarse y ajustarse en caso de condiciones especiales (trabajos en altura, clima extremo, zonas clasificadas).		

## 15. Anexos

### 15.1. Ilustración de las reglas de los 11 metros

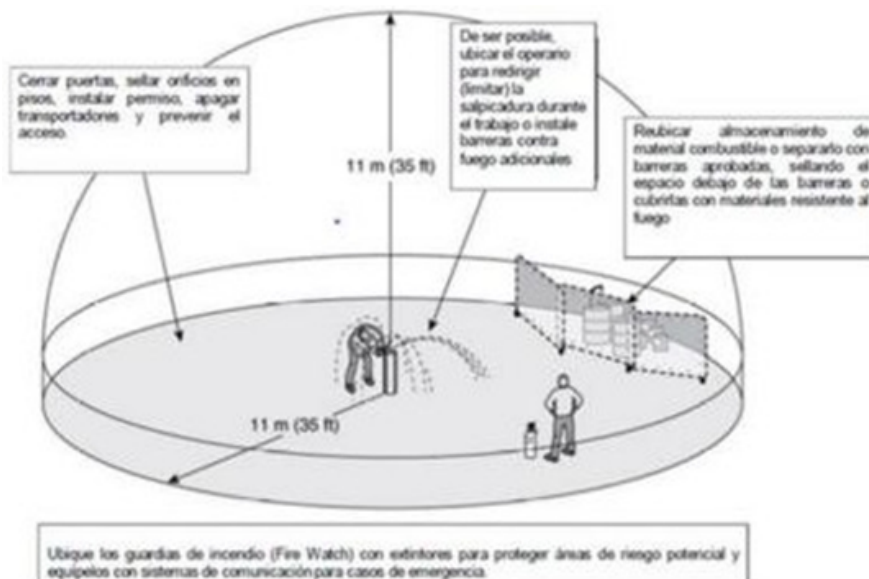


Ilustración de la regla de los 11m (35ft)  
Fuente: NFPA 51B

## 15.2. Ilustración de la utilización de múltiples guardias de incendio

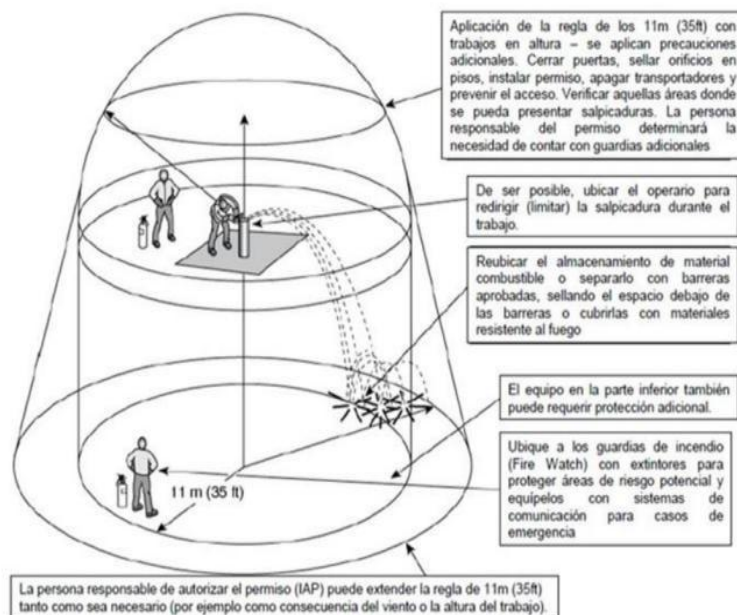


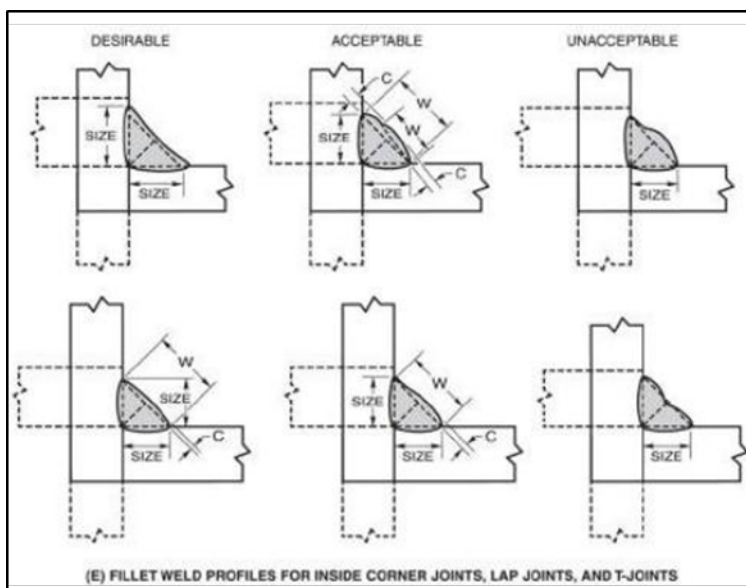
Ilustración de la utilización de múltiples guardias de incendio (Fire Watch)  
Fuente: NFPA 51B

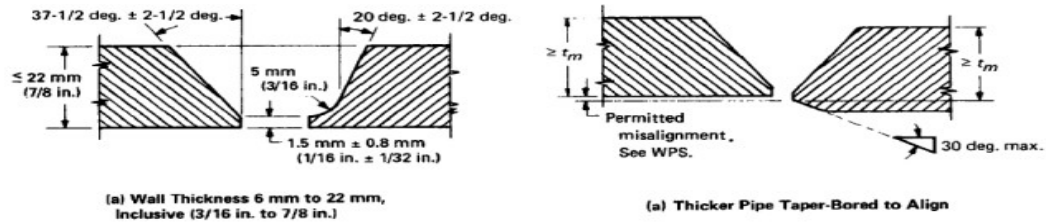
## 15.3. Consideraciones para selección de mantas:

Consideraciones generales para selección de mantas de protección contra chispas					
Tipos de actividad	Alcance	T° de selección de manta			
		450°C	650°C	1100°C	1500°C
Esmerilado	Elementos abrasivos. Amoladoras, discos de corte o desbastes.	X			
Soldadura blanda	Aportaciones con punto de fusión por debajo de los 450°C. soldadura de hilos de cobre o aporte de estaño	X			
Soldadura fuerte	Fusión por encima de los 450 °C. Soldar piezas de acero empleando material de aporte de latón		X	X	
Soldadura con Electroodos recubiertos	Soldadura con aporte de barilla con fundente y metal			X	
Soldadura MIG - TIG	Uso de electrodo consumible junto a gas inerte protector			X	
Torchado arco-aire	Proceso de donde se utiliza aire a presión para cortar o fundir material.				X Evitar la presencia de cualquier elemento combustible

#### 15.4. Calidad de soldadura

- ✓ El perfil de soldadura deberá cumplir con lo indicado en la Tabla 5.9 y Fig. 5.4 del código AWS D1.1.
- ✓ Para tamaño filete= 6 mm;  $W \leq 8$ ; convexidad máxima= 2 mm
- ✓ Para tamaño filete= 12 mm,  $8 > W > 25$ ; convexidad máxima= 3 mm





**DESALINEAMIENTO MAXIMO PERMITIDO EN UNIONES DE CAÑERIAS PARA ESPESORES SOBRE 6 mm  
PARA ESPESORES MENORES A 6 MM, EL MAXIMO DESALINEAMIENTO PERMITIDO CORRESPONDE AL 10% DEL  
ESPESOR A SOLDAR**

## 15.5. Permiso Trabajo en Caliente

<b>ESCONDIDA   BHP</b>	<b>Estándar de Permiso de Trabajo</b>	<b>PERMISO TRABAJO EN CALIENTE CON RIESGO DE INCENDIO Y/O EXPLOSIÓN</b>	
Fecha: _____ Hora: _____ Área o Equipo a intervenir: _____	<b>Inicio Trabajo</b>	Fecha: _____ Valido hasta (valider por el turno - 12 horas) Hora: _____	
<b>APLICABILIDAD</b>			
<p>Aplica cuando se trabaja en un área peligrosa definida, los trabajos en caliente son cualquier actividad que pueda generar una fuente de ignición positiva o potencial. Los trabajos en caliente incluyen soldadura y procesos afines iniciados por arco, corte con gas, llama abierta, otros calentados, chorro abrasivo, equipos que producen chispas, donde hay materiales inflamables o combustibles sólidos, líquidos o gaseosos.</p> <p style="text-align: center;"><b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO (otra clara y sea específico)</b></p>			
<b>Vigilante de Incendio</b>			
Nombre	Fecha	Hora de Término del trabajo	
Firma			
<b>REQUISITOS DE LAS PERSONAS</b>			
<p>Supervisor y el personal debe conocer las bases, áreas, materiales y procesos expuestos a riesgo incendio y de explosión.</p> <p>Supervisor y el personal debe conocer el Estándar de Trabajo en Caliente y Procedimiento Específico de la Tarea (Inventario de riesgo).</p> <p>El personal debe contar con los Elementos de Protección Personal para desarrollar su actividad, de acuerdo a la condición de trabajo en caliente, definido en el procedimiento específico (Inventario de riesgo).</p> <p>Supervisor y el personal antes de ingresar a desarrollar tareas con trabajos en caliente, donde pueda existir atmósferas peligrosas deberá aplicar las acciones necesarias para controlar el riesgo de incendio y explosión (Ejemplo: ventilación natural o mecánica, limpieza de ductos y/o superficies, drenajes, separar o aislar materiales combustibles e inflamables).</p> <p>Donde esté presente material combustible, líquidos, sólidos y gaseoso la extensión de la vigilancia contra incendio, se deberá revisar después de 4 horas realizada la actividad.</p> <p>Si alguna de las siguientes preguntas tiene respuesta NO, el permiso de Trabajo no se puede APROBAR y por lo tanto el trabajo no se puede realizar. Todas las preguntas SI el trabajo se puede realizar.</p>			
<b>EVALUACIÓN DEL APROBADOR</b>			
	SI	NO	N/A
(Se han retirado los materiales, sustancias combustibles o inflamables a una distancia mínima de 11 metros?, se han protegido, aislado o separado, con mantes o bombos aquellas que no ha sido posible retirar?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Se cuenta con procedimiento específico para la actividad a realizar?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Se han purgado los ductos, cañerías y estereques para eliminar los líquidos y vapores combustibles y/o inflamables?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Se han instalado mantas (griferos de acuerdo a temperatura fluctuante del proceso, para proteger aquellos materiales o sustancias combustibles o inflamables.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protección (grifero 600°C <input type="checkbox"/> Protección (grifero 900°C <input type="checkbox"/> Protección (grifero 1100°C <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Se han aislado y sellado todos los drenes, sumideros y canalizos?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Se han realizado y comprobado el cierre efectivo de válvulas de estanques y tuberías?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Se han instalado barreras para proteger la proyección de chispa, material fundido o incandescente?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Se encuentran disponibles equipos contra incendio portátil en punto de aplicación del trabajo en caliente?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(El soldador cuenta con la calificación vigente?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Los accesos al lugar de trabajo con llama abierta se encuentran libres de obstáculos?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Se estableció y se dio a conocer el plan de emergencia en caso de incendio / explosión?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Se encuentran disponible en terreno el equipo de monitoreo de bases por explosividad (B.E.L) en los espacios confinados?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(El personal tiene conocimiento de los lugares o áreas donde se almacenan sustancias combustibles e inflamables?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Se encuentran definido y a la vez instruido la persona que cumplirá la función de "Vigilante de incendio"?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Se retiró el lugar o área de trabajo intervenido después de 4 horas?, si en el sector está presente material combustible, líquidos o polvos que puedan provocar un incendio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>PRUEBAS DE MONITOREO DE GASES</b>			
Muestra Inicial	Nota		
Gases	Unidad	CAMP	
LEL	%	%S	Valor Medido
HIMEL	Ppm	Ppm	Hora
<p>CAMP: Concentraciones Ambientales Máximas Permisibles</p> <p>HIMEL: Higiene Industrial Minera Escondida</p> <p>Marca del Equipo: _____ Fecha Calibración: _____</p> <p>Modelo: _____ Fecha Verificación HIMEL: _____</p>			
<b>EVALUACIÓN DE RIESGOS</b>			
Riesgos	Medidas de control adicionales		
Puntos de Bloqueo	Observaciones Especiales (energía cero - purgado - limpieza)		
<b>APROBACIÓN DEL PERMISO TRABAJO SEGURO</b>			
Aprobador del Permiso	Nombre	Empresa	Firma
Emisor del Permiso			
<b>Electores. He leído entendido y he cumplido con todos los requerimientos establecidos en este permiso de trabajo</b>			
Número	Rut	Empresa	Firma
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			



**CARTILLA CIS**

**Actuar**

Mantener la seguridad primero en todos los tareas, si la condición de trabajo, las personas, el equipo o el entorno cambia PARE.

Si no estás seguro de la evaluación que hiciste o sientes que las condiciones que han cambiado debes ser cauteloso, PARE y consulta a tu supervisor.

Nº	Nombre	Sub	Finca
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

**Finalización de tarea Housekeeping**

Lee atentamente y marca check o X/N en cada una de las siguientes preguntas



¿Revisé todos los Equipos?



¿Guardé los herramientas y los equipos?



¿Deje ordenado el área?



¿Descarté los residuos químicos? y ¿dispuso correctamente los residuos?



¿Un día más que me benefició del área?

¿Identifiqué algún riesgo adicional? ¿cuál?

¿Se deja alguna condición de riesgo en el lugar de trabajo? Si la respuesta es sí, tome acción.

¿Hay algo que mejorar o destacar del trabajo realizado?

**"El mejor trabajo Sale de una Acción segura"**

**ESCONDIDA | BHP** **Tipo B**

**Cartilla de Identificación Segura**

**Parar / Observar** → **Identificar / Controlar** → **Actuar**

Empresa: \_\_\_\_\_  
 Área: \_\_\_\_\_  
 Fecha y hora: \_\_\_\_\_  
 Responsable de la tarea: \_\_\_\_\_  
 N° OT: \_\_\_\_\_  
 Tarea: \_\_\_\_\_

**Parar / Observar**

Mira hacia arriba, abajo, al lado y adelante

 <p>¿Este trabajo es seguro para mí y para el equipo?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Estoy seguro de que puedo manejar las condiciones de trabajo?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Estoy seguro de que puedo manejar las condiciones de trabajo?</p> <p>SI NO</p>
 <p>¿Estoy seguro de que puedo manejar las condiciones de trabajo?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Estoy seguro de que puedo manejar las condiciones de trabajo?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Estoy seguro de que puedo manejar las condiciones de trabajo?</p> <p>SI NO</p>
 <p>¿Estoy seguro de que puedo manejar las condiciones de trabajo?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Estoy seguro de que puedo manejar las condiciones de trabajo?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Estoy seguro de que puedo manejar las condiciones de trabajo?</p> <p>SI NO</p>
 <p>¿Estoy seguro de que puedo manejar las condiciones de trabajo?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Estoy seguro de que puedo manejar las condiciones de trabajo?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Estoy seguro de que puedo manejar las condiciones de trabajo?</p> <p>SI NO</p>

**Identificar / Controlar**

Indica el nombre del procedimiento, estándar, instructivo o manual

Tengo otras medidas de control

**Actuar**

Si existe alguna respuesta que afecte mi seguridad, la de otros y el entorno, no avance y consulte a su supervisor

Recuerde que si la tarea requiere bloqueo, aplique y verifique con energía cero. Si el trabajo tiene un riesgo potencial de cambio, consulte al Procedimiento de trabajo seguro.

**Identificar / Controlar**

**Identifica tus riesgos: Riesgos Materiales**

 <p>¿Hay riesgo de objetos caídos?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de choques con equipos?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de incendio?</p> <p>SI NO</p>
 <p>¿Hay riesgo de electrocución?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de explosión o incendio por gases?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de radiación?</p> <p>SI NO</p>
 <p>¿Hay riesgo de exposición a sustancias químicas?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de exposición a ruido?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de exposición a vibración?</p> <p>SI NO</p>
 <p>¿Hay riesgo de quemaduras por superficies calientes?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de cortes o pinchazos?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de exposición a sangre o fluidos corporales?</p> <p>SI NO</p>
 <p>¿Hay riesgo de lesiones por carga pesada?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de resaca o caída por superficies resacas?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de lesiones por poca visibilidad?</p> <p>SI NO</p>
 <p>¿Hay riesgo de lesiones por acceso limitado?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de lesiones por espacio limitado?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de lesiones por soporte limitado?</p> <p>SI NO</p>
 <p>¿Hay riesgo de lesiones por estabilidad limitada?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de lesiones por fuerza limitada?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de lesiones por resistencia limitada?</p> <p>SI NO</p>

Recuerde que si cambia la condición debe volver a realizar su cartilla de identificación segura

**Identificar / Controlar**

**Identifica tus riesgos: Riesgos No Materiales**

 <p>¿Hay riesgo de fatiga?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de estrés?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de mala comunicación?</p> <p>SI NO</p>
 <p>¿Hay riesgo de formación limitada?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de experiencia limitada?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de conocimiento limitado?</p> <p>SI NO</p>
 <p>¿Hay riesgo de recursos limitados?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de información limitada?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de soporte limitado?</p> <p>SI NO</p>
 <p>¿Hay riesgo de supervisión limitada?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de supervisión limitada?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de responsabilidad limitada?</p> <p>SI NO</p>

**Identificar / Controlar**

**Identifica tus riesgos: Permiso de Trabajo**

 <p>¿Hay riesgo de trabajo sin permiso?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de trabajo sin permiso?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de trabajo sin permiso?</p> <p>SI NO</p>
 <p>¿Hay riesgo de trabajo sin permiso?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de trabajo sin permiso?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de trabajo sin permiso?</p> <p>SI NO</p>
 <p>¿Hay riesgo de trabajo sin permiso?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de trabajo sin permiso?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de trabajo sin permiso?</p> <p>SI NO</p>

Recuerde que si cambia la condición debe volver a realizar su cartilla de identificación segura

**Controlar**

**Identificar / Controlar**

**Identifica tus riesgos: Permiso de Trabajo**

 <p>¿Hay riesgo de trabajo sin permiso?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de trabajo sin permiso?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de trabajo sin permiso?</p> <p>SI NO</p>
 <p>¿Hay riesgo de trabajo sin permiso?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de trabajo sin permiso?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de trabajo sin permiso?</p> <p>SI NO</p>
 <p>¿Hay riesgo de trabajo sin permiso?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de trabajo sin permiso?</p> <p>SI NO</p>	 <p>¿Hay riesgo de trabajo sin permiso?</p> <p>SI NO</p>

**Controlar**

Indica el nombre del procedimiento, estándar, instructivo o manual

Tengo otras medidas de control

**Actuar**

Si existe alguna respuesta que afecte mi seguridad, la de otros y el entorno, no avance y consulte a su supervisor

Recuerde que si la tarea requiere bloqueo, aplique y verifique con energía cero. Si el trabajo tiene un riesgo potencial de cambio, consulte al Procedimiento de trabajo seguro.



### Registro Recepción de procedimientos.

Acuso recepción conforme del presente procedimiento, sobre “PROCEDIMIENTO TRABAJO EN CALIENTE” Sobre dicho Procedimiento, manifiesto haber recibido la instrucción adecuada de parte de mi supervisor directo, respecto de las materias incluidas en él, así como reitero mi compromiso de acatar dichas instrucciones en la realización de los trabajos encomendados.

N°	Nombre	CI	Firma	Fecha
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

Instruido por: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

## Evaluación Procedimiento de soldadura y oxicorte

### Datos del evaluado:

Nombre	
Cargo	
Nombre del procedimiento	
Fecha	
Porcentaje	

### A. Preguntas de Selección Múltiple

*(Marque la alternativa correcta. Solo una respuesta por pregunta)*

1. ¿Cuál es el requisito indispensable antes de iniciar cualquier trabajo de soldadura u oxicorte?
  - a) Tener el equipo en buen estado.
  - b) Contar con PTC vigente y CIS completada y firmada por todos los participantes.
  - c) Contar con extintor cercano.
  - d) Tener autorización verbal del supervisor.
  
2. Según el procedimiento, el **vigilante contra incendio ("loro vivo")** debe permanecer:
  - a) Hasta que el soldador termine el último cordón.
  - b) Solo mientras haya chispas visibles.
  - c) Al menos 1 hora (hasta 4 horas según riesgo) después de terminado el trabajo.
  - d) Hasta que el supervisor lo releve, sin importar el tiempo.
  
3. ¿Qué elemento está prohibido usar para ventilar o purgar un espacio confinado?
  - a) Aire fresco mediante ventiladores mecánicos.
  - b) Oxígeno.
  - c) Extractores portátiles.
  - d) Campanas de extracción local.
  
4. En trabajos con oxicorte, los **supresores de retroceso** deben estar instalados:
  - a) Solo en el regulador.
  - b) Solo en el soplete.
  - c) En regulador y soplete, con prueba  $\leq 12$  meses.
  - d) Solo si lo exige el cliente.
  
5. ¿Cuál es la distancia mínima para retirar o proteger materiales combustibles en el área de trabajo?
  - a) 5 metros.
  - b) 8 metros.
  - c) 11 metros.
  - d) 15 metros.

### B) Preguntas de Verdadero / Falso

*(Indique V o F según corresponda)*

6. (    ) Es permitido encender el soplete de oxicorte con fósforo si el chispero no está disponible.
7. (    ) El supervisor es siempre el primero en colocar el candado de bloqueo LOTO.
8. (    ) En espacios confinados, se debe realizar prueba atmosférica inicial como máximo 30 minutos antes de iniciar el trabajo.

- 9. (    ) Si el área está bien ventilada de forma natural, no es necesario delimitarla para proteger a terceros.
- 10. (    ) La vigilancia contra incendios puede retirarse antes de 1 hora si no hay chispas visibles.