

 Cerro Verde	<b>ESTÁNDAR TRABAJO EN CALIENTE</b>		<b>Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.</b>	
	<b>Código:</b> SS0st0002			<b>Versión N°:</b> 04
	<b>Fecha de Elaboración:</b> Junio 2017			<b>Página:</b> 1 de 10

PREPARADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Nombre y Firma: 	Nombre y Firma:   Marco Céspedes Caballero Gerente de Salud y Seguridad	Nombre y Firma:   Marco Céspedes Caballero Gerente de Salud y Seguridad	Nombre y Firma:    Denis Cooke
<b>SUPERVISOR DEL ÁREA / EQUIPO DE TRABAJO</b>	<b>GERENCIA DEL ÁREA</b>	<b>GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>	<b>GERENCIA DE OPERACIONES</b>
<b>Fecha de Elaboración:</b> 27 de Enero 2020			<b>Fecha de Aprobación:</b> 30 de Enero 2020

## 1. OBJETIVO

---

Establecer los lineamientos para asegurar que se hayan tomado todas las medidas de control apropiadas para prevenir lesiones personales, enfermedades ocupacionales y/o profesionales, incendios o explosiones y exposición a sustancias peligrosas durante el desarrollo de Trabajos en Caliente.

## 2. ALCANCE

---

Este estándar aplica a todo el personal propio y contratista que realizan actividades que involucran Trabajos en Caliente en las instalaciones de SMCV.

## 3. REFERENCIAS LEGALES U OTRAS NORMAS

---

- Política para Trabajos en Caliente FCX-HSO6 Versión 1
- DS 024-2016 EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería y modificatoria.
- DS 063-2011 OS Procedimiento para la Inspección, Mantenimiento y Limpieza de Tanques de Combustibles Líquidos, Biocombustibles y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos.
- Código Nacional de Electricidad.
- SSOst0006\_Gases Comprimidos.
- SSOst0010 Restricción y Demarcación de Áreas.
- ANSI / ISEA Z87.1 y AWS F2.2.
- NFPA 51B Estándar para la prevención de incendios durante operaciones de soldadura, corte y otros trabajos en caliente.

## 4. DEFINICIONES

---

- **Áreas Diseñadas o Autorizadas:** Área específica y diseñada para estos trabajos en caliente, tal como un taller de soldadura o una localización exterior separada, de construcción no combustible o resistente al fuego, libre de contenidos combustibles o inflamables y convenientemente separada de las áreas adyacentes. No se requiere PETAR.
- **Operario de trabajos en caliente (soldador):** Persona autorizada y acreditada que debe utilizar el equipo con seguridad para no poner en peligro su vida ni los bienes, deberá cumplir lo siguiente:
  1. El operario debe tener la autorización (los documentos firmados) antes de comenzar las operaciones de trabajos en caliente.
  2. Todo equipo debe ser examinado para asegurar que se encuentra en condiciones seguras de operación, el equipo deberá ser reparado por personal calificado antes de su próximo uso o ser retirado de servicio.
  3. El operario debe parar las operaciones de trabajos en caliente si se dan condiciones subestandar y lo notificará a su supervisor de área y al supervisor que firmó los documentos para reevaluar la condición.
- **Persona Calificada:** Persona con el conocimiento, capacitación y experiencia para reconocer, evaluar y asegurar controles adecuados de los peligros asociados con el trabajo en caliente. Cuenta con acreditación vigente.
- **Trabajo en Caliente:** Aquel que involucra la presencia de llama abierta generada por trabajos de soldadura, chispas de corte, esmerillado y otros afines que producen calor o chispas y tiene

el potencial de crear o transformarse en una fuente de ignición en áreas con riesgos de incendio. \* Los procesos comunes de trabajo en caliente son soldadura, corte, pulverización y otros.

- **Permiso de Trabajo en Caliente:** Aplica para operaciones de trabajo en caliente a menos que se trabaje en un área designada a “prueba de incendio” (por ejemplo, taller de soldadura).

## 5. RESPONSABILIDADES

---

Sin perjuicio, de lo desarrollado en el presente estándar de seguridad, documento de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional que establece condiciones y especificaciones mínimas que los trabajadores deben cumplir, todo trabajador tiene como responsabilidad la identificación de peligros y evaluación de los riesgos, cumpliendo con implementar los controles previos al inicio de cada trabajo, de acuerdo con lo establecido en el Art. 44 del D.S. 024-2016-EM. \*

### SUPERVISORES

- Instruir y verificar que los trabajadores conozcan y cumplan con los estándares y procedimientos y usen adecuadamente el EPP apropiado para cada tarea. \*
- Asegurar el orden y la limpieza de las diferentes áreas de trabajo, bajo su responsabilidad. \*
- Tomar toda precaución para proteger a los trabajadores, verificando y analizando que se haya dado cumplimiento al IPERC continuo realizada por los trabajadores en su área de trabajo, a fin de eliminar o minimizar los riesgos. \*
- Informar a los trabajadores acerca de los peligros en el lugar de trabajo. \*
- Ser responsable por su seguridad y la de los trabajadores que laboran en el área a su mando.
- Verificar que los trabajadores usen máquinas con las guardas de protección colocadas en su lugar. \*
- Actuar inmediatamente frente a cualquier peligro que sea informado en el lugar de trabajo. \*
- Paralizar las operaciones o labores en situaciones de alto riesgo hasta que se haya eliminado minimizado dichas situaciones riesgosas. \*
- Verificar que se cumplan los procedimientos de bloqueo y señalización de las maquinarias que se encuentran en mantenimiento. \*
- Imponer la presencia permanente de un supervisor en las labores mineras de alto riesgo, de acuerdo a la evaluación de riesgos. \*

### TRABAJADORES

Los trabajadores están obligados a realizar toda acción conducente a prevenir o conjurar cualquier incidente, incidente peligroso y accidentes de trabajo propios y/o de terceros y a informar dichos hechos, en el acto, a su jefe inmediato. Los trabajadores deben:

- Mantener el orden y limpieza del lugar del trabajo. \*
- Cumplir con los estándares, procedimientos y prácticas de trabajo seguro establecidos dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. \*
- Ser responsables por su seguridad personal y la de sus compañeros de trabajo. \*
- No manipular u operar máquinas, válvulas, tuberías, conductores eléctricos, si no se encuentran capacitados y no hayan sido debidamente autorizados. \*
- Reportar de forma inmediata cualquier incidente, incidente peligroso y accidente de trabajo. \*
- Utilizar correctamente las máquinas, equipos, herramientas y unidades de transporte. \*
- Cumplir estrictamente las instrucciones y reglamentos internos de seguridad establecidos.
- Participar obligatoriamente en toda capacitación programada. \*
- Realizar la identificación de peligros, evaluar los riesgos y aplicar las medidas de control establecidas en los PETS, PETAR, ATS, Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional y otros, al inicio de sus jornadas de trabajo, antes de iniciar actividades en zonas de alto riesgo y antes del inicio de toda actividad que represente riesgo a su integridad física y salud. \*

**Vigía de trabajos en caliente: Persona calificada y acreditada que deberá:**

- Estar entrenado para comprender los peligros inherentes al lugar del trabajo y al trabajo en caliente.
- Asegurarse que durante las operaciones de trabajo en caliente en el área de trabajo se mantienen condiciones seguras.
- Tener autoridad para detener las operaciones de trabajos en caliente si se desarrollan condiciones peligrosas.
- Tener el equipo de extinción de incendios y estar entrenado para su utilización.
- Estar familiarizado con las instalaciones y los procedimientos para dar la alarma en caso de incendio.
- Localizar posibles fuegos en todas las áreas expuestas y tratar de extinguirlos, únicamente cuando los fuegos estén, dentro de la capacidad de extinción del equipo disponible.

**6. ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR**

---

**RIESGOS POTENCIALES**

- Incendio
- Exposición a Sustancias Peligrosas – Crónico

**CONTROLES CRÍTICOS**

Para la ejecución de trabajos en caliente necesitamos garantizar los siguientes controles críticos:

1	Inspección previa del área de trabajo y lugares adyacentes.
2	Inspeccionar los equipos de soldadura y oxicorte.
3	Demarcar del área de trabajo según sea necesario arriba y abajo.
4	Monitoreo de atmósfera en tanques, estanques, recipientes o Sistemas de tuberías que contengan o hayan contenido líquidos o gases inflamables.
5	Equipos aterrados y cables a puesta a tierra (masa) en buen estado.
6	Sistema de alarma y/o sistema de extinción de incendio activo.
7	EPP específico para trabajos en caliente.
8	Extintores mínimo de 9 kg polivalente según el tipo de material combustible.
9	Vigía para trabajos en caliente y permanecer en el área 30 min después de haber concluido el trabajo.
10	Personal calificado y acreditado.
11	Ejecución de Permiso de Trabajo en Caliente y Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo. (PETAR)
12	Correcto aislamiento/almacenaje de materiales inflamables/combustibles.

**6.1 MEDIDAS PARA MANTENERSE SEGUROS**

- Para los trabajos en caliente se debe tener en cuenta la inspección previa del área de trabajo, la disponibilidad de equipos para combatir incendios y protección de áreas aledañas, equipo

de protección personal (EPP) adecuado, equipo de trabajo y ventilación adecuados, la capacitación respectiva, la colocación visible del permiso de trabajo en caliente/PETAR y retirar los materiales inflamables. \*

- Evaluar otros medios mecánicos/trabajo en frío para completar la tarea antes de considerar como opción el trabajo en caliente.
- Se requiere PETAR para actividades de trabajo en caliente realizadas en o cerca de procesos operativos, y a 11 m de materiales inflamables / combustibles.
- Se requiere de un Permiso de Trabajo en caliente para actividades de trabajo en caliente a menos que se trabaje en un área diseñada o autorizada (por ejemplo, taller de soldadura).
- El permiso de trabajo en caliente debe ser completado por todas las personas involucradas antes que se inicie la actividad a menos que el área sea diseñada o autorizada. El permiso de trabajo en caliente debe permanecer en el área de trabajo hasta culminar con la actividad y el permiso sea cerrado.
- Los permisos de trabajo en caliente son válidos para un solo turno de trabajo y una sola tarea. Ver Formato N° 1.
- El Permiso de trabajo en caliente y PETAR se debe conservar y estar disponible en el sitio de trabajo hasta 30 minutos después de que el trabajo ha sido completado. Se invalida el Permiso de trabajo en caliente cuando el trabajo en caliente se retrasa 90 minutos o más.
- Utilice controles alrededor de los sistemas de transporte para prevenir fuentes de ignición al hacer contacto con fajas transportadoras.
- Si es posible retire los materiales combustibles, cuando no sea posible se debe cubrir o proteger las áreas donde exista un potencial de incendio. Esto incluye aberturas o grietas en las paredes, los pisos, rejillas ductos que son potenciales vías de paso para las chispas, el calor y las flamas. Así mismo proteger de ropa inflamable y EPP.
- Cuando haya la posibilidad razonable de que existan gases / vapores inflamables o excesivo oxígeno, se debe llevar a cabo una prueba de la atmósfera por personal capacitado. Adicionalmente, se debe realizar revisiones periódicas a lo largo del trabajo en caliente.
- Evaluar las condiciones durante todo el turno de trabajo en busca de posibles cambios en el ambiente de trabajo.
- No se realizarán trabajos en caliente en ningún recipiente que esté bajo presión (presurizados).
- Purgue los recipientes antes de soldarlos/cortarlos.
- El LEL debe estar por debajo del 10%.
- La medida de oxígeno (O<sub>2</sub>) debe estar entre el 19.5% y el 22.5%.\*
- El equipo contra incendio debe estar disponible de inmediato.
- Se requiere un Vigía de Trabajos en Caliente con conocimientos de técnicas de amago de incendios, cuando materiales combustibles permanecen dentro de los 11 m del trabajo en caliente y no han sido controlados para eliminar la posibilidad de ignición. El vigía debe analizar y monitorear el área para prevenir un incendio.
- Se debe tener un vigía de Trabajos en Caliente 30 minutos después que se haya completado el trabajo y deben aplicarse controles para prevenir que ocurra un incendio. Si el material está notoriamente caliente, todavía brilla o da muestras de calor residual, se debe enfriar la superficie con medios apropiados o extender la vigilancia el tiempo necesario hasta que el riesgo haya disminuido.
- Se debe comunicar a la supervisión y central de emergencia cuando los sistemas de alarma o sistemas de extinción de incendio o de aspersión sean desactivados por algún motivo.
- Antes de cerrar el permiso de Trabajo en caliente se debe llevar a cabo una inspección exhaustiva del área de trabajo.
- Evalúe el riesgo potencial de los peligros de incendio en los niveles alrededor del área de trabajo (pulverización de residuos, escoria de soldadura, chispas, etc).
- Las áreas diseñadas o autorizadas a prueba de incendio deben estar listadas/documentadas por el área.

- Las áreas operativas deben tener letreros que indiquen el riesgo de incendio para que puedan ser reconocidos fácilmente por el personal (es decir, máquina que contiene revestimientos de goma, almacenaje de fajas, almacenaje de combustible, etc.).
- Se debe prestar atención a aquellas áreas que podrían estar en las proximidades de materiales o procesos que podrían migrar hacia el área de trabajo (tales como vapores inflamables o polvos combustibles). Cuando exista dicho potencial, se debe implementar medidas apropiadas de seguridad (tales como detener el trabajo o monitorear u otros medios efectivos).
- Se debe inspeccionar periódicamente las áreas operativas para verificar el cumplimiento con los requisitos de trabajos en caliente.
- Se requiere procedimientos específicos para realizar Trabajo en Caliente en o sobre lo siguiente:
  - a. Tanques de combustible y de almacenaje
  - b. Recipientes a presión y sistemas de tuberías
  - c. Equipo y correas engomadas/caucho.
  - d. A menos de 30 m de polvorines o áreas de almacenamiento de explosivos o materiales para voladuras.
  - e. Colectores de polvo, trabajos en ductos y otras áreas con presencia de revestimientos de hule o polvo inflamable.
  - f. Edificios públicos comerciales, almacenes, laboratorios de ensayo.
  - g. Plantas de electrodeposición y áreas de trabajo relacionadas a éstas.
  - h. Por encima de o adyacente a bandejas de cables o cables eléctricos.
  - i. Dentro de recipientes o en espacios confinados.
  - j. Equipo pesado y móvil incluyendo camiones de acarreo, palas, perforadoras, motoniveladoras y buldóceres; sin importar la ubicación, cuando haya la posibilidad de que chispas o metal caliente entre en contacto con material combustible.
  - k. Recipientes a presión y sistemas de tuberías
  - l. Dentro de los 17 metros de distancia para gas/combustible/oxígeno.
  - m. A 11 m de:
    1. Áreas de almacenamiento de combustible o líneas de distribución.
    2. Áreas de almacenamiento de gas.
    3. Almacenes de baterías o áreas de recarga.
    4. Torres de enfriamiento
    5. Almacén de reactivos
    6. Áreas de almacenamiento de oxígeno.
    7. Sistemas sépticos y de alcantarillas.
    8. Fajas transportadoras.
    9. Áreas de almacenamiento de llantas.
    10. Cisternas de combustible y lubricantes.
    11. Áreas de almacenamiento / manipulación de materiales, con presencia de materiales combustibles o inflamables.
- Las personas que participan en trabajos en caliente deben ser capacitadas en prevención de incendios y en el uso de extintores en una capacitación inicial que será refrescada anualmente. Adicionalmente serán capacitadas en la tarea que se está realizando.
- Antes de realizar un trabajo en caliente se debe conocer las características del material que se pretende calentar, soldar o cortar y preguntarse si tiene revestimiento.
- Todo soldador de arco eléctrico y sus ayudantes deben estar protegidos durante su labor con anteojos adecuados, una careta facial con lámina de cobertura interna de policarbonato y lentes filtrantes u otros, casco, respirador con protección contra vapores, humos y contra polvos de metales, guantes y vestimenta que soporte el trabajo en caliente. Los trabajadores de soldadura autógena y sus ayudantes deberán estar provistos, durante la labor, de anteojos adecuados, cascos, guantes, respirador y vestimenta resistente a altas temperaturas. El área de soldadura de arco eléctrico debe estar aislada visualmente del resto del ambiente. \*

- Los lentes deben estar de acuerdo con ANSI / ISEA Z87.1, y el filtro (número de protección) debe ser seleccionada de acuerdo con AWS F2.2. Tabla 1 Anexo 1.
- Se debe remover, cubrir con material resistente al fuego o con material aislante los materiales inflamables y combustibles que están dentro de los 11 m de trabajos en caliente.
- Se debe requerir más de un vigía de Trabajos en Caliente si los materiales combustibles que pudieran causar ignición por las operaciones de trabajos en caliente no se pudieran observar rápidamente por el primer vigía de Trabajos en Caliente.
- Los trabajadores u otras personas adyacentes a las áreas de soldadura deben estar protegidos de la energía radiante, salpicaduras de soldadura y corte por pantallas (biombos) o escudos incombustibles o resistentes a la llama, o deben usar protección para los ojos, la cara y ropa protectora.
- Cuando se trabaja cerca de detectores de humo, los sensores de alarma o sistemas de rociadores no desactivan del todo la alarma o el sistema de rociadores. Aislar los detectores, sensores o cabezales de los rociadores en el área afectada a fin de prevenir falsas alarmas o la activación del sistema de rociadores. Al finalizar el trabajo, asegúrese de que el (los) dispositivo(s) sean vueltos a su condición normal de servicio.
- A medida que el trabajo progresa, se debe llevar a cabo revisiones periódicas para identificar acumulación del polvo, ventilación adecuada, pruebas de la atmósfera, u otras condiciones peligrosas que podrían poner en peligro la seguridad de los trabajadores. Si se observan condiciones adversas, controle los peligros antes de continuar con los trabajos en caliente. Estas verificaciones se deben realizar cada hora, como mínimo.
- Los contenedores con líquidos o gases inflamables o combustibles deben ser purgados, limpiados y llenados con líquidos o gases inertes y probados a fin de asegurar que el LIE está por debajo del 10%.
- La soldadura en tanques de combustible de equipos móviles no está permitida. Dichos tanques deben ser enviados al fabricante para su reparación o reemplazo por un tanque nuevo.
- Cuando una máquina de soldar esté conectada con un cordón flexible, se permite que las características nominales del tomacorriente y del enchufe, sean menores que aquellas del dispositivo de sobrecorriente que la protege, pero no menores que la capacidad nominal de los conductores requeridos por la soldadora.
- El dispositivo de protección termo magnético para el equipo será de 60A máximo de entrada, con una capacidad de cortocircuito de 10kA, y con tensión igual o mayor a 480VAC. El tablero debe cumplir con encerramiento NEMA 3R o equivalente en IEC (sellado contra la lluvia) para uso exterior. El cable de alimentación del tablero debe contar con un conductor de calibre no menor a 6AWG, la longitud máxima del cable será de 100 m. Cada circuito de distribución llevará un dispositivo de protección de corriente igual o menor a 60A, de acuerdo al requerimiento de la máquina de soldar.
- Los conductores tendrán una longitud máxima de 50 m. estos deberán ir unidos con precintos plásticos con una distancia de 1,5 metros cada uno. Finalmente, entre los extremos de Masa y Electrodo se tendrá una longitud máxima de 3 m.
- Una válvula antirretorno debe ser instalada a la salida de cada regulador de presión de las botellas de gases comprimidos inflamables. Cuando no estén en uso, las válvulas deben ser cerradas.

Nota: En el Anexo N° 2 se encontrará la Hoja Resumen de Trabajo en Caliente de SMCV.

## **6.2 PROCEDIMIENTO PARA LA INSPECCIÓN, MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE TANQUES DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS, BIOCOMBUSTIBLES Y OTROS PRODUCTOS DERIVADOS DE LOS HIDROCARBUROS**

- Debe ser realizado por personal calificado.
- En el PETAR debe estar expresamente señalado si el trabajo en caliente se realizará en el interior o exterior del tanque, además del trabajo específico a realizar.

- Para realizar el trabajo en caliente en cualquier parte del tanque se deberá cumplir las siguientes condiciones:
  - a) El contenido de oxígeno no deberá ser superior al 22.5% en volumen.
  - b) Antes de iniciar el trabajo en caliente, el límite inferior de inflamabilidad (LFL) de la mezcla combustible-aire en el interior del tanque deberá ser 0% LFL.
  - c) Durante el transcurso del trabajo en caliente, si el límite inferior de inflamabilidad (LFL) aumenta hasta 10% LFL, todo el trabajo deberá ser detenido, el personal deberá salir del tanque y la ventilación continuará hasta que el LFL sea nuevamente 0%.
  - d) Si el trabajo en caliente fue detenido por más de una (01) hora o por la causa señalada en el párrafo anterior y requiere ser reanudado, entonces se debe emitir un nuevo PETAR y Permiso de Trabajo en Caliente.
- Los residuos como óxido, sarro, etc., generados durante el trabajo en caliente deberán ser removidos para prevenir la formación de una concentración de oxígeno superior al 22.5% o una concentración de vapores inflamables superior al 10% LFL.
- Luego de retirar todo el producto líquido, agua, sedimento u otros residuos del tanque, es necesario proceder a la desgasificación del mismo para realizar cualquier trabajo en caliente que requiera ingreso al interior del tanque. Para efectuar el desgasificado, el tanque podrá ser ventilado con aire o purgado con gas inerte, agua o vapor, a fin de eliminar vapores inflamables de la atmósfera interior del tanque y cualquier residuo remanente dentro del tanque que sea capaz de emitir vapores inflamables. El método utilizado para el desgasificado del tanque deberá estar descrito en el Procedimiento Interno de Inspección, Mantenimiento y Limpieza.

## 7. CAPACITACIÓN

---

- El personal que realice trabajos en caliente debe pasar por única vez el Curso de Trabajos en Caliente y pasar un refrescamiento anual, y una actualización correctiva cuando sea necesario.

## 8. EXCEPCIONES

---

Cuando no sea posible cumplir con alguno de los controles mencionados en el presente estándar, se debe completar el proceso de variación; previo al establecimiento de otros controles iguales o superiores. Para aquellos controles que son estipulados por el Decreto Supremo 024-2016 E.M y su Modificatoria D.S 023-2017 E.M (los cuales están especificados con un \*) el proceso de variación debe ser firmado y aprobado por el Área Legal de SMCV.

## 9. REGISTROS, CONTROLES

### 10. ROLES Y DOCUMENTACIÓN

---

Nombre del Registro	Responsable del Control	Tiempo Mínimo de Conservación
Permiso de Trabajo en Caliente-	Área Usuaría	1 año

## 11. ANEXOS Y FORMATOS

---

### 10.1 Anexos

- Anexo N° 1 - Tabla 1. Guía para los Números Tono – ANSI/ASC Z49.1
- Anexo N° 2 - Hoja Resumen de Trabajo en Caliente de SMCV



## 10.2 Formatos

- Formato N° 1 Permiso de Trabajo en Caliente

## 12. REVISIÓN (CONTROL DE CAMBIOS)

Versión	Descripción de Cambios	Fecha
01	Se modificó el documento en su totalidad alineándolo a las políticas corporativas, normas nacionales y normas internacionales vigentes. Se inicia con revisión 01.	Jun - 17
02	Se cambia la palabra ARO por IPERC continuo. Se retira del punto 4 la definición de personal autorizado. Se retira el anexo 1 permiso para trabajo en caliente. En el punto 6 se modifica la lista de controles críticos.	Ene - 18
03	En el punto 4 se modifica la definición de trabajos en caliente. En el punto 6.1 se modifica el punto G incluyendo que para realizar trabajos en caliente en áreas de alto riesgo se debe tener procedimientos específicos, se adicionan ejemplos. Se incluyen los puntos J, K, L, M, N donde se indica que las áreas diseñadas y autorizadas deben estar listadas por el área, las áreas operativas deben tener letreros que indiquen los peligros de incendio. Evaluar aplicar trabajos en frío. Se debe comunicar a la supervisión y central de emergencia cuando se desactivan sistemas contra incendio.	Mar - 18
04	En el ítem 4 se modifica la definición de Trabajo en Caliente y se agrega la definición de Permiso de Trabajo en Caliente. En el ítem 5 se modifican las responsabilidades de los Supervisores y trabajadores En el ítem 6 se agregan los riesgos potenciales y se modifican los controles críticos. En el ítem 6.1 se cambia sección de condiciones generales por medidas para mantenerse seguros donde se modifican y se agregan requisitos y se identifica con * los requisitos asociados a cumplimiento legal. Se elimina el ítem 6.2 de Medidas preventivas En el ítem 7 se especifica la capacitación necesaria. El ítem 8 Se agrega lineamientos del proceso de variación en caso de incumplimiento de requisitos legales. En el ítem 10 Se agrega el Anexo N° 2 – Hoja Resumen de Trabajo en Caliente de SMCV y el Formato de Permiso de Trabajo en Caliente	Ene - 20

**Anexo 1: Tabla 1. Guía para los Números Tono – ANSI/ASC Z49.1**

Operación	Tamaño de Electrodo 1/32" (mm)	Corriente de Arco (Amp)	Tono Protector Mínimo	No. de Tono Sugerido* (Cómodo)
<b>SMAW</b>	Menos de 3 (2.5)	Menos de 60	7	-
	3 – 5 (2.5 – 4)	60 – 160	8	10
	5 – 8 (4 – 6.4)	160 – 250	10	12
	Más de 8 (6.4)	250 – 550	11	14
<b>GMAW FCAW</b>		Menos de 60	7	-
		60 – 160	10	11
		160 – 250	10	12
		250 – 50	10	14
<b>GTAW</b>		Menos de 50	8	10
		50 – 150	8	12
<b>CAC – C</b>		150 – 500	10	14
	(Liviano)	Menos de 500	10	12
	(Pesado)	500 - 1000	11	14
<b>PAW</b>		Menos de 20	6	6 a 8
		20 – 100	8	10
		100 – 400	10	12
		400 – 800	11	14
<b>PAC</b>	(Liviano)**	Menos de 300	8	9
	(Mediano)**	300 – 400	9	12
	(Pesado)**	400 – 800	10	14
<b>Brazing Antorcha</b>		-	-	3 o 4
<b>Soldering Antorcha</b>		-	-	2
<b>CAW</b>		-	-	14
Proceso (Trabajo)	Espesor de las Piezas		No. de Tono Sugerido (Cómodo)	
	Pulgadas	Milímetros		
<b>OFW</b> Liviano Mediano Pesado	Por debajo de 1/8	Por debajo de 3.2	4 o 5	
	1/8 – 1/4	3.2 – 12.7	5 o 6	
	Por encima de 1/2	Por encima de 12.7	6 u 8	
<b>OFC</b> Liviano Mediano Pesado	Por debajo de 1	Por debajo de 25	3 o 4	
	1 – 6	25 – 150	4 o 5	
	Por encima de 6	Por encima de 150	5 o 6	

\* Como una regla empírica, comience con un tono que sea muy oscuro para ver la zona de la soldadura. Luego vaya hacia un tono más claro que le dé la suficiente visibilidad de la zona de soldadura sin llegar por debajo del mínimo. En soldadura y corte oxi combustible, donde la antorcha produce una luz amarilla brillante, es deseable utilizar un lente filtro que absorba el amarillo o línea del sodio en la luz visible (espectro) de la operación.  
 \*\* Estos valores aplican donde el arco real es claramente visto. La experiencia ha mostrado que los filtros más claros pueden ser utilizados donde el arco es ocultado por la pieza de trabajo.



# Trabajo en Caliente

## RIESGOS POTENCIALES

Incendio  
Exposición a Sustancias Peligrosas – Crónico

## CONTROLES CRITICOS

Inspección del área de trabajo y lugares adyacentes.  
Inspeccionar los equipos de soldadura y oxicorte.  
Demarcar del área de trabajo según sea necesario arriba y abajo.  
Monitoreo de atmósfera.  
Equipos aterrados y cables a puesta a tierra (masa).  
Sistema de alarma y/o sistema de extinción de incendio activo.  
EPP específico para trabajos en caliente.  
Extintores mínimos de 9 kg polivalente según el tipo de material combustible.  
Vigía para trabajos en caliente y permanecer en el área 30 min después de haber concluido el trabajo.  
Personal calificado y acreditado.  
Ejecución de Permiso de Trabajo en Caliente y Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo. (PETAR)  
Correcto aislamiento/almacenaje de materiales inflamables/combustibles.

## REQUISITOS DE CAPACITACION

Capacitación inicial  
Refrescamiento Anual

## FORMATOS

Permiso de Trabajo en Caliente

## DEFINICIONES

**Trabajo en Caliente:** Aquel que involucra la presencia de llama abierta generada por trabajos de soldadura, chispas de corte, esmerilado y otros afines que producen calor o chispas y tiene el potencial de crear o transformarse en una fuente de ignición en áreas con riesgos de incendio. \* Los procesos comunes de trabajo en caliente son soldadura, corte, pulverización y otros.

## RESUMEN DE ESTANDAR

Se requiere de un Permiso de Trabajo en caliente para actividades de trabajo en caliente a menos que se trabaje en un área diseñada o autorizada (por ejemplo, taller de soldadura).

Los permisos de trabajo en caliente son válidos para un solo turno de trabajo y una sola tarea.

Se requiere PETAR para actividades de trabajo en caliente realizadas en o cerca de, procesos operativos y a 11 m de materiales inflamables / combustibles.

El Permiso de trabajo en caliente y el PETAR se debe conservar y estar disponible en el sitio de trabajo hasta 30 minutos después de que el trabajo ha sido completado. Se invalida el Permiso de trabajo en caliente cuando el trabajo se retrasa 90 minutos o más.

El permiso de trabajo en caliente debe ser completado por todas las personas involucradas antes que se inicie la actividad a menos que el área sea diseñada o autorizada. El permiso de trabajo en caliente debe permanecer en el área de trabajo hasta culminar con la actividad y el permiso sea cerrado.

Se requieren procedimientos adicionales para realizar Trabajo en Caliente en o sobre los siguientes:

- Tanques de combustible y tanques de almacenaje
- Recipientes a presión y sistemas de tuberías
- Equipo y correas engomadas
- A menos de 30 m de polvorines o áreas de almacenamiento de explosivos o materiales para voladuras.
- Colectores de polvo
- Operaciones SX/EW
- Equipo Pesado y Móvil
- Contenedores o Espacios Confinados
- Dentro de los 11 metros de distancia de materiales combustibles o inflamables o áreas de almacenaje de oxígeno.
- Dentro de los 17 metros de distancia para gas/combustible/oxígeno

## MEDIDAS PARA MANTENERSE SEGUROS

- Para los trabajos en caliente se debe tener en cuenta la inspección previa del área de trabajo, la disponibilidad de equipos para combatir incendios y protección de áreas aledañas, equipo de protección personal (EPP) adecuado, equipo de trabajo y ventilación adecuados, la capacitación respectiva, la colocación visible del permiso de trabajo en caliente/PETAR y retirar los materiales inflamables. \*
- Evaluar otros medios mecánicos/trabajo en frío para completar la tarea antes de considerar como opción el trabajo en caliente.
- Las áreas diseñadas o autorizadas a prueba de incendio deben estar listadas/documentadas por el área.

- Antes de realizar un trabajo en caliente se debe conocer las características del material que se pretende calentar, soldar o cortar y preguntarse si tiene revestimiento.
- Si es posible retire los materiales combustibles, cuando no sea posible se debe cubrir o proteger las áreas donde exista un potencial de incendio, esto incluye aberturas o grietas en las paredes, los pisos, rejillas, ductos que son potenciales vías de paso para las chispas, el calor y las flamas.
- Cuando haya la posibilidad razonable de que existan gases / vapores inflamables o excesivo oxígeno, se debe llevar a cabo una prueba de la atmósfera por personal capacitado.
- Evaluar las condiciones durante todo el turno de trabajo en busca de posibles cambios en el ambiente de trabajo.
- No se realizarán trabajos en caliente en ningún recipiente que esté bajo presión.
- El Límite Inferior de Explosividad (LEL) debe estar por debajo del 10%.
- La medida de oxígeno (O<sub>2</sub>) debe estar entre el 19.5% y el 22.5%.
- El equipo contra incendio debe estar disponible de inmediato.
- Se requiere un Vigía de Trabajos en Caliente con conocimientos de técnicas de amago de incendios, cuando materiales combustibles permanecen dentro de los 11 m del trabajo en caliente y no han sido controlados para eliminar la posibilidad de ignición. El vigía debe analizar y monitorear el área para prevenir un incendio.
- Se debe tener un vigía de Trabajos en Caliente 30 minutos después que se haya completado el trabajo y deben aplicarse controles para prevenir que ocurra un incendio. Si el material está notoriamente caliente, todavía brilla o da muestras de calor residual, se debe enfriar la superficie con medios apropiados o extender la vigilancia el tiempo necesario hasta que el riesgo haya disminuido.
- Antes de cerrar el permiso de Trabajo en caliente se debe llevar a cabo una inspección exhaustiva del área de trabajo.
- Todo soldador de arco eléctrico y sus ayudantes deben estar protegidos durante su labor con anteojos adecuados, una careta facial con lámina de cobertura interna de policarbonato y lentes filtrantes u otros, casco, respirador con protección contra vapores, humos y contra polvos de metales, guantes y vestimenta que soporte el trabajo en caliente. Los trabajadores de soldadura autógena y sus ayudantes deberán estar provistos, durante la labor, de anteojos adecuados, cascos, guantes, respirador y vestimenta resistente a altas temperaturas. El área de soldadura de arco eléctrico debe estar aislada visualmente del resto del ambiente. \*

**RESPONSABILIDADES DEL VIGÍA:** Persona calificada y acreditada que deberá:

- Estar entrenado para comprender los peligros inherentes al lugar del trabajo y al trabajo en caliente.
- Asegurarse que durante las operaciones de trabajo en caliente en el área de trabajo se mantienen condiciones seguras.
- Tener autoridad para detener las operaciones de trabajos en caliente si se desarrollan condiciones peligrosas.
- Tener el equipo de extinción de incendios y estar entrenado para su utilización.
- Estar familiarizado con las instalaciones y los procedimientos para dar la alarma en caso de incendio.
- Localizar posibles fuegos en todas las áreas expuestas y tratar de extinguirlos, únicamente cuando los fuegos estén, dentro de la capacidad de extinción del equipo disponible.

## PERMISO DE TRABAJO EN CALIENTE

Antes de firmar el permiso, piense detenidamente en toda la tarea e identifique, evalúe y controle las fuentes de energía. Se debe cumplir con todo lo indicado en el Estándar de Trabajo en Caliente. Evalúe el uso de alternativas de trabajo en frío antes de comenzar el trabajo en caliente.

**No tiene validez si el trabajo se retrasa por 90 minutos o más. Válido solo para un turno de trabajo**

Fecha:		Turno :	
Área:		Lugar :	

Actividad: \_\_\_\_\_

Se cuenta con Vigía de Trabajo en Caliente: SI  NO

**Se requiere un vigía de trabajos en caliente cuando materiales combustibles permanecen dentro de los 11 m del trabajo en caliente.**

Nombre del Vigía: \_\_\_\_\_

Hora (desde llenado del permiso): \_\_\_\_\_

Nombres /Apellidos y Firma de los que realizan la actividad:


Nombres / Apellidos y Firma del Supervisor a cargo de la actividad:

---

### TRABAJO EN CALIENTE EN CONTENEDORES & TANQUES DE COMBUSTIBLE

Los contenedores que poseen líquidos o gases inflamables o combustibles han sido purgados, limpiados y llenados con líquidos o gases inertes y se han realizado pruebas de % LEL/LFL.

NOTA: No se permite la soldadura en equipo móvil de tanques de combustibles.

Lectura de prueba de LEL/LFL menor a 10% \_\_\_\_\_

#### A. PARA REALIZAR TRABAJO EN CALIENTE REVISAR LO SIGUIENTE:

- La persona que complete el Permiso de Trabajo en Caliente entiende los peligros y riesgos en el área donde se realice el Trabajo en Caliente.

<b>SI</b>		<b>NO</b>	
-----------	--	-----------	--

- El equipo generador de chispas o llamas que será utilizado ha sido inspeccionado y se encontró en buenas condiciones

<b>SI</b>		<b>NO</b>	
-----------	--	-----------	--

- Los aspersores y el agua contra incendio, cuando así se disponga, están en condiciones de funcionamiento y permanecerán en servicio mientras se realice este trabajo.

<b>SI</b>		<b>NO</b>	
-----------	--	-----------	--

4. Se cuenta con extintores portátiles disponibles que son apropiados para los peligros de incendio y el personal ha sido capacitado para utilizarlos.

SI		NO	
----	--	----	--

5. Todos los materiales combustibles han sido trasladados a 35 pies de distancia del lugar de trabajo en caliente y los materiales restantes han sido protegidos con cortinas o cubiertas a prueba de fuego.

SI		NO	
----	--	----	--

6. Todos los huecos y aberturas que conducen a otras áreas (cuartos, pisos) han sido cubiertos

SI		NO	
----	--	----	--

7. Se cumple con lo indicado en el Estándar de Trabajo en Caliente y los Procedimientos específicos de la tarea.

SI		NO	
----	--	----	--

8. Se cuenta con el equipo de protección personal adecuado para la actividad de soldadura

SI		NO	
----	--	----	--

9. Se cuenta con un método para contactar a los servicios de emergencia

SI		NO	
----	--	----	--

**SI CUALQUIERA DE ESTAS RESPUESTAS ES NO, SE DEBE COMPLETAR UN PROCESO DE VARIACIÓN**

**B. Realizar el monitoreo de aire para el trabajo que se realice cerca de líquidos y gases inflamables**

Hora de Monitoreo _____	Nivel de oxígeno _____%	LEL _____%
Hora de Monitoreo _____	Nivel de oxígeno _____%	LEL _____%
Hora de Monitoreo _____	Nivel de oxígeno _____%	LEL _____%
Hora de Monitoreo _____	Nivel de oxígeno _____%	LEL _____%

**El trabajo no debe proseguir si el nivel de oxígeno se encuentra por encima del 22.5%, o el LEL es mayor al 10% (tenga en cuenta que el oxígeno debe estar por encima del 19.5% para poder medir de forma adecuada los niveles de LEL/LFL).**

**COMPLETE ESTA SECCIÓN AL FINALIZAR EL TRABAJO**

Fecha y Hora de Finalizada la actividad: \_\_\_\_\_

Se verificó que el área ha sido inspeccionada para detectar la ausencia de incendio durante 30 minutos luego de que finalizó el trabajo en caliente, y que se ha realizado una inspección exhaustiva de toda el área de trabajo

Inspección final realizada por: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_