

Elektro-Thermit GmbH & Co. KG, A GOLDSCHMIDT COMPANY, Chemiestr. 24, 06132 Halle/Saale, Germany

Responsable coordinador de soldeo  
conforme a la norma UNE-EN ISO 14731

## **Información para los responsables coordinadores de soldeo del personal en formación sobre los preparativos necesarios para realizar los ciclos de formación**

### **Contenido**

1. Consideraciones generales sobre la formación y los exámenes para los usuarios de los productos y procedimientos de soldadura THERMIT® de Elektro – Thermit GmbH & Co. KG
2. Particularidades de la realización externa en las instalaciones del cliente

### **Anexos**

Instrucciones de trabajo de cada procedimiento en las que se basa la formación  
Evaluación de riesgos de Elektro-Thermit GmbH & Co. KG

**1. Consideraciones generales sobre la formación y los exámenes para los usuarios de los productos y procedimientos de soldadura THERMIT® de Elektro – Thermit GmbH & Co. KG**

La soldadura THERMIT® debe ser clasificada como actividad importante para la seguridad. Todos los soldadores tienen que haber cursado con éxito un curso de formación aprobado por Elektro-Thermit GmbH & Co. KG y estar en posesión de un certificado de soldador THERMIT® para ese procedimiento de soldadura THERMIT®.

La formación inicial varía en función del tipo de cualificación previa en la soldadura THERMIT®: bien como

«formación en un procedimiento de soldadura THERMIT® sin formación previa certificada en otro procedimiento de soldadura aluminotérmica»

o bien como

«especialización en un procedimiento de soldadura THERMIT® con formación previa certificada en otro procedimiento de soldadura aluminotérmica».

Para cursar una especialización en un procedimiento de soldadura THERMIT® se requiere un certificado de un curso ya finalizado con éxito en otro procedimiento de soldadura aluminotérmica. En ese caso podremos adaptar el periodo de formación individualmente.

Duración del curso de formación:

Mínimo 10 - 15 días laborables, para una especialización al menos 1 - 3 días laborables.  
Uniones con junta aislante 1 - 2 días laborables

Horarios:

Día de llegada	a convenir
Días de formación	08 - 18 horas
Día de salida	a convenir

El número de asistentes está limitado a 6 para 1 formador.

Con cada juego de equipamiento practicará un máximo de 3 asistentes del curso.

Equipamiento necesario para cada asistente:

- traje de soldador (pantalón y chaqueta de manga larga)
- gafas de soldador (para trabajos de esmerilado y oxicorte)
- protección auditiva
- guantes de protección
- altos zapatos de seguridad
- encendedor de gas
- tiza pastel
- cuña de medición de sobreelevación
- reloj con segundero
- galgas de espesores de 0,1 – 1,0 mm
- sensor de temperatura 400 °C
- recomendación: polainas de cuero para oxicortes en carriles

Hacemos constar explícitamente que cada asistente al curso debe disponer del equipo de protección individual completo y haber recibido las instrucciones conforme a las exigencias el organismo asegurador de accidentes (si procede o se aplica) y del legislador (en Alemania en particular conforme al artículo 12 de la ley de protección del trabajo (ArbSchG) y a las normas de la mutua profesional A1 (BGV A1).

Como documento de referencia para la instrucción y la selección del equipamiento de protección individual (EPI) ponemos a su disposición la evaluación de riesgos de Elektro-Thermit GmbH & Co. KG adjunta. Tenga en cuenta que esta evaluación de riesgos no sustituye a la que usted realice, la cual deberá estar enfocada más concretamente a la actividad a realizar y el entorno de trabajo.

Nuestro instructor dispondrá únicamente del equipo de protección individual (EPI) para los riesgos que conlleva el proceso de formación respectivo.

Si nuestro instructor necesitase otros EPI, para riesgos como lesiones craneanas, peligro de caída, posibles peligros por el funcionamiento del ferrocarril o similares, deberán poner esos equipos a disposición del instructor asumiendo su coste y la responsabilidad de informar.

Partimos del supuesto de que los asistentes a la formación están asegurados para sus actividades.

Elektro-Thermit GmbH & Co. KG no asume ninguna responsabilidad más allá de lo establecido por la ley.

No se asume asimismo ninguna responsabilidad por las soldaduras realizadas y su correcta ejecución por los aprendices durante la formación, en particular si estas son realizadas a demanda suya sobre las vías de empresas ferroviarias durante la formación.

Por lo tanto, por favor, proporcione a sus asistentes del curso el equipamiento requerido y comprenda que nuestro formador tiene la obligación de comprobar el cumplimiento de todos y cada uno de los requisitos citados antes de iniciar la formación, autorizando la participación de los asistentes solo después de dicha comprobación.

Las instrucciones de trabajo del procedimiento respectivo a utilizar como base para la formación están adjuntas en el anexo.

Creamos, firmamos y enviamos los resultados / evidencia de los cursos exclusivamente en forma digital.

Los cobramos con sumas globales para los entrenamientos y para las copias en papel de los resultados / evidencia de los cursos. Pregunte al departamento de ventas.

Una vez reunidos todas las posiciones de coste emitiremos una factura cerrada de los costes enumerados.

Por favor, confírmenos lo antes posible, y siempre antes del comienzo de la formación, si se cumplen todos y cada uno de los requisitos siguientes:

- Todos los asistentes al curso disponen del equipamiento completo.
- Para todos los idiomas de los cursos, a excepción de alemán e inglés, deberán garantizar por su cuenta la presencia continuada de un intérprete.
- Si está planificada una especialización, antes del inicio de la formación, deberá presentarse para cada asistente al curso el certificado de haber superado con éxito una formación en otro procedimiento de soldadura aluminotérmica de Elektro- Thermit GmbH & Co. KG.

Hacemos costar que Elektro- Thermit GmbH & Co. KG le facturará el gasto adicional que pudiera resultar de un incumplimiento de las exigencias enumeradas para la realización de la formación en el tiempo y el contenido previstos. Esto mismo se aplica en caso de indicaciones de datos incorrectas o incompletas en la confirmación, así como en caso de no efectuarse la confirmación.

## 2. Particularidades de la realización externa en las instalaciones del cliente

### Material requerido para la realización de la formación

Respecto al equipo de soldadura que debe poner a disposición, tenga en cuenta por favor que la formación solo tiene lugar con la técnica de oxicorte especificada en las instrucciones de trabajo (regulador de presión, dispositivos de seguridad, dispositivos de seguridad contra la rotura de manguera, etc.). El uso de marcas diferentes a las citadas allí no está autorizado para la formación y el examen.

Cada asistente al curso debe disponer de los materiales fungibles, incl. carriles y equipos, para al menos

- 8 soldaduras de uniones flotantes y fijas con cala estándar
- 1 soldadura L50
- 1 soldadura L75
- 1 soldadura THR

El curso se imparte en sus instalaciones o sus carriles. Por favor, asegúrese de que las condiciones locales permitan practicar las siguientes variantes de ejercicios necesarias.

#### **Carriles Vignol, carriles de garganta**

- juntas nuevo/nuevo (mismo perfil, misma altura de cabeza carril)
- juntas de compensación (mismo perfil, diferente altura de cabeza carril)
- juntas de transición (diferentes perfiles)
- soldaduras en arcos de vía
- soldaduras con sistema de crisol de larga duración
- soldaduras con sistema de crisol desechable
- anchos de cala 50 y 75 mm
- moldes de 3 piezas
- soldaduras de juntas fijas en piezas centrales de cambios de vía

#### **Carriles de grúa**

- soldaduras solo con sistema de crisol desechable y calas estándar
- alineación y soldadura de las juntas de carril por ambos lados con una altura libre bajo el patín del carril de al menos 80 mm (cada 10 m para prácticas en obra, sin obra al mismo tiempo cada 1,5 m de longitud a cada lado).

#### **Uniones con junta aislante**

Por favor, asegúrese de que se disponga de las condiciones siguientes: los carriles deben estar fijados firmemente para el montaje de la junta aislante de modo que se pueda poner bajo presión las caras frontales de los carriles entre sí.

Por favor, confírmenos lo antes posible, a lo sumo antes del envío de nuestro formador, si se cumplen todos y cada uno de los requisitos de fechas y contenidos indicados a continuación para la ejecución de ese ciclo de formación en el lugar previsto para ello en sus instalaciones:

- Es posible realizar todas las variantes indicadas.
- Se dispone de todos los materiales fungibles en cantidad suficiente y de la calidad correspondiente según las instrucciones de trabajo.
- Se dispone de todo el equipo en cantidad suficiente y de la calidad correspondiente según las instrucciones de trabajo.
- La longitud del carril es suficiente para la formación teniendo en cuenta el número total de asistentes.
- Se dispone de aula con proyector de datos.

Hacemos constar una vez más de forma explícita que, a excepción de los carriles, los asistentes a la formación deben disponer de todos los equipos, herramientas y materiales propios por completo y sin excepción. A excepción de los carriles no habrá ninguna posibilidad de préstamo de equipos ni material fungible del almacén de la empresa, tampoco entre los asistentes de diferentes empresas mediante facturación mutua. Por lo tanto, por favor, proporcione a sus asistentes del curso el equipamiento requerido y comprenda que nuestro formador tiene la obligación de comprobar el cumplimiento de todos y cada uno de los requisitos citados antes de iniciar la formación, autorizando la participación de los asistentes solo después de dicha comprobación.

#### **Anexos**

Instrucciones de trabajo de cada procedimiento en las que se basa la formación  
Evaluación de riesgos de Elektro-Thermit GmbH & Co. KG

**Actividad / riesgo:**

**realización de soldaduras THERMIT® en carriles en el marco de ciclos de formación interna y externa**

División:

N°	Operación/ paso	Actividad del personal	Material	Sustancias peligrosas	Particularidades
----	-----------------	------------------------	----------	-----------------------	------------------

Desarrollo de la operación (pasos)	¿Qué puede ocurrir? (riesgos) Riesgos para las personas y el medio ambiente	Medidas de protección y normas de comportamiento ¿Cómo se pueden evitar los accidentes?
---------------------------------------	--	--

N°	Operación/ paso	Actividad del personal	Material	Sustancias peligrosas	Particularidades
A1	Soltar las fijaciones de los carriles	La operación de soltar las fijaciones en los extremos de los carriles a soldar se realiza con el material apropiado indicado. Consiste en desmontar las fijaciones del carril situadas a derecha e izquierda de la junta de soldadura.	Atornilladora, atornilladora de percusión, llave manual, generador eléctrico.	Combustible	Riesgo por ruido. Peligro de lesión al sujetar el portabrocas (puede provocar contusiones dolorosas y escoriación en la palma de la mano). Peligro por corriente eléctrica.
A2	Realización de la cala de soldadura: arrastre de los carriles	Soltar las fijaciones de los carriles y desplazar estos.	Cuña de apoyo larga, martillo de fragua, pie de cabra, atornilladora de percusión, atornilladora, generador eléctrico.	Combustible	Levantar y mover objetos pesados. Peligro por corriente eléctrica.
A3	Realización de la cala de soldadura: tronzar	Cortar el carril o separar un pedazo de este con ayuda del material correspondiente. La tronzadora está guiada parcialmente a mano.	Tronzadora con muela para tronzar y brazo guía.	Combustible	Insuficiencia auditiva por ruido ensordecedor. Peligro de lesión por la proyección de chispas y piezas o por rotura de la muela. Ignición de materiales inflamables y por la rotación de piezas.



N°	Operación/ paso	Actividad del personal	Material	Sustancias peligrosas	Particularidades
A4	Realización de la cala de soldadura: oxicorte	Colocar el calibre de oxicorte sobre el carril a cortar. Oxicorte de un carril o un pedazo de este con ayuda de un soplete de oxicorte. Si es necesario se calentará el carril a una temperatura definida antes de realizar el oxicorte.	Regulador de presión, dispositivo de seguridad para oxígeno, acetileno y/o propano. Mangueras para oxígeno, acetileno o propano. Mango y elemento de corte con carro guía para el quemador. Calibre de oxicorte, martillo de mano, cepillo de alambre. Cuña larga y regla de 1 m de largo. Lanza del soplete de calentamiento.	Oxígeno, propano y/o acetileno	Riesgo por las botellas de gas comprimido y sus gases. Riesgo de quemaduras para los operarios y/o terceros. Riesgo de lesiones oculares (ceguera, proyección de chispas, perlas de soldadura). Ignición de materiales inflamables.
A5	Limpieza del corte o del oxicorte y de los extremos del carril	Limpiar la escoria y los restos de acero de la cala de soldadura realizada. Eliminar el óxido, la suciedad o el aceite en ambos extremos del carril.	Martillo de mano, cepillo de alambre, cortafrío plano y lima.		Lesiones oculares por la proyección de escoria. Riesgo de quemaduras por superficies calientes. Riesgo de corte en cantos afilados.
A6	Alineación de la junta de soldadura y retirada de perfiles aislantes	Levantar sucesivamente los extremos de los carriles con un pie de cabra para dejar libres los perfiles aislantes. Retirar a	Pie de cabra, cuña larga, cuña corta, martillo de mano, regla de 1 m de longitud, tornillos de contracarril, atornilladora de	Combustible	Contusiones en los dedos al retirar los perfiles aislantes. Lesiones oculares por el desprendimiento de partículas de acero de

N°	Operación/ paso	Actividad del personal	Material	Sustancias peligrosas	Particularidades
		continuación los perfiles y sustituirlos por las cuñas de apoyo. Ajustar luego los extremos del carril entre sí mediante cuñas.	percusión, generador eléctrico, atornilladora y cuña de medición de peralte.		las cuñas (formación de rebabas). Levantar objetos pesados.
A7	Colocación del dispositivo de sujeción	Colocar el metro de ajuste y fijar el dispositivo de sujeción en el carril.	Metro de ajuste y dispositivo de sujeción		Contusiones en los dedos.
A8	Colocación del soporte del quemador equipado ya con la lanza del soplete de precalentamiento y alineación del quemador de precalentamiento	Colocar el soporte del quemador, equipado ya con la lanza del soplete de precalentamiento, en el tubo vertical previsto para el quemador en el dispositivo de sujeción y ajustarlo a una distancia definida respecto a la superficie de rodadura con ayuda del metro de ajuste, fijándolo con el tornillo. Alinear a continuación el quemador centrado respecto a la cala de soldadura y	Soporte del quemador, metro de ajuste, lanza del soplete de precalentamiento, dispositivo de sujeción		Riesgo de quemaduras (quemador caliente por ejemplo debido a un secado previo del CLD).

N°	Operación/ paso	Actividad del personal	Material	Sustancias peligrosas	Particularidades
		perpendicular a todos los ejes del carril.			
A9	Colocación de los moldes de soldadura	Adaptar los moldes de soldadura a la junta frotándolos con el carril o bien lijando el molde. Colocar a continuación las dos mitades del molde en la placa portamoldes y fijar las mitades entre sí a la cala de la junta con ayuda de los brazos de compresión. Antes de colocar la segunda mitad del molde se cubre la cala de soldadura con un recorte de cartón.	Dispositivo de sujeción, placas portamoldes, escofina, moldes de soldadura y recorte de cartón.		Contusiones en los dedos. Lesiones por escoriación o perforación (mango de la escofina suelto o falta de mango).

N°	Operación/ paso	Actividad del personal	Material	Sustancias peligrosas	Particularidades
A10	Sellado de los moldes y colocación de las bandejas de escoria	Llenar con pasta para sellar la ranura prevista en los moldes y presionar firmemente con los dedos. O llenar los listones de engrase de las placas portamoldes con arena arcillosa. Compactar luego la arena muy bien con un aparato compactador. Seguidamente se cuelgan las bandejas de escoria en las placas portamoldes. En las dos variantes deben cubrirse los listones de rebose de escoria con pasta o arena arcillosa.	Arena arcillosa, pasta, espátula, aparato compactador		Secado de la piel de las manos debido a la pasta sellante y la arena arcillosa. Contusiones y escoriación en los dedos. Riesgo de quemaduras por las bandejas de escoria calientes.
A11	Secado del crisol de larga duración (CLD)	Secar el CLD utilizando una llama.	CLD completo, regulador de presión, dispositivo de seguridad para oxígeno, acetileno y/o propano. Mangueras para oxígeno, acetileno y/o propano.	Oxígeno, propano y/o acetileno	Riesgo por las botellas de gas comprimido y sus gases. Riesgo de quemaduras para los operarios y/o terceros. Ignición de materiales inflamables.

N°	Operación/ paso	Actividad del personal	Material	Sustancias peligrosas	Particularidades
			Mango con la lanza del soplete de precalentamiento.		
A12	<p>Eliminación de viejos restos de tapón, colocación del tapón del crisol y colocación del CLD.</p> <p>Retirar el anillo de escoria interior (limpieza del CLD).</p> <p>Colocar el CLD con el soporte del crisol en el dispositivo tubular del dispositivo de sujeción.</p>	<p>Si el CLD ya está usado, limpiar la escoria y los restos de tapón en el asiento del tapón y, si es preciso, también en el anillo de escoria interior con ayuda del extractor de tapones. Cerrar a continuación la boca del tapón de nuevo con un tapón. Extraer para ello el tapón del crisol de la funda de embalaje y colocarlo en el asiento con ayuda de la barra de colocación. Extraer a continuación la arena de obturación de la funda y distribuirla en torno al tapón del crisol. Colocar ahora el CLD con el soporte en el dispositivo tubular del dispositivo de sujeción</p>	<p>Dispositivo de sujeción, barra de aplicación, expulsor de tapones, soporte de crisol, crisol de larga duración completo. Martillo</p>		<p>Riesgo de quemaduras y levantar objetos pesados.</p> <p>Lesiones oculares por la proyección de partículas de escoria.</p>

N°	Operación/ paso	Actividad del personal	Material	Sustancias peligrosas	Particularidades
		alineándolo con el molde de soldadura.			
A13	Llenado de la carga en el CLD o en el eurocrisol.	Abrir la bolsa de la carga y colocar esta con la mano en el crisol correspondiente.	CLD completo, eurocrisol y carga. Cuerpo de canto afilado apropiado.		Levantar objetos pesados. Riesgo de corte y escoriación al abrir la bolsa.
A14	Secado de las bandejas de escoria y precalentamiento	Secar las bandejas de escoria con una llama. Precalentar los extremos del carril a una temperatura determinada con una llama. Para ello, encender un quemador de precalentamiento unido al soporte del quemador y fijarlo en el tubo vertical previsto para el quemador en el dispositivo de fijación.	Regulador de presión, dispositivo de seguridad para oxígeno, acetileno y/o propano. Mangueras para oxígeno, acetileno y/o propano. Mango con la lanza del soplete de precalentamiento, soporte del calentador y bandejas de escoria. Encendedor de gas	Oxígeno, propano y/o acetileno	Riesgo por las botellas de gas comprimido y sus gases. Riesgo de quemaduras para los operarios y/o terceros. Lesiones oculares por la proyección de la arena arcillosa. Ignición de materiales inflamables.

N°	Operación/ paso	Actividad del personal	Material	Sustancias peligrosas	Particularidades
A15	Colocación del tapón y giro del CLD	Tras el precalentamiento y después de haber retirado el quemador de precalentamiento, colocar y presionar el tapón en el asiento con ayuda de una pinza. A continuación, girar el soporte del crisol con el CLD de modo que la salida se encuentre centrada sobre el tapón.	CLD incluida la carga en el soporte del crisol Tapón y pinza.		Riesgo de quemaduras para los operarios y terceros. Ignición de materiales inflamables.
A16	Colocación del tapón y del eurocrisol	Tras el precalentamiento y después de haber retirado el quemador de precalentamiento, colocar y presionar el tapón en el asiento con ayuda de una pinza. Colocar el eurocrisol correspondiente en la guía prevista centrado sobre las chapas portamoldes.	Eurocrisol incluida la carga Tapón y pinza		Levantar objetos pesados. Riesgo de quemaduras para los operarios y terceros. Ignición de materiales inflamables.

N°	Operación/ paso	Actividad del personal	Material	Sustancias peligrosas	Particularidades
A17	Encendido de la carga Thermit y desarrollo de la reacción Thermit	Encender el fósforo en la llama del quemador de precalentamiento e introducirlo en la carga.	Carga Thermit en CLD o en eurocrisol y fósforos. Regulador de presión, dispositivo de seguridad para oxígeno, acetileno y/o propano. Mangueras para oxígeno, acetileno y/o propano. Mango con la lanza del soplete de precalentamiento y soporte del calentador.	Oxígeno, propano y/o acetileno y fósforos	Riesgo por las botellas de gas comprimido y sus gases. Riesgo de quemaduras para los operarios y/o terceros. Riesgo de lesiones oculares (por la proyección de partículas incandescentes, riesgo para las vías respiratorias por la generación de humo durante la reacción. Ignición de materiales inflamables. Riesgo al volcar el CLD durante la reacción en vías peraltadas.
A18	Bajada de la fusión de acero Thermit	Observar la reacción y la bajada de la fusión de acero.	CLD o eurocrisol	Acero líquido y escoria líquida	Lesiones oculares por el acero líquido Thermit (ceguera). Riesgo de lesiones por la salida no intencionada de acero (incorrecta realización del sellado con arena arcillosa o pasta). Riesgo de explosión por la formación de gases explosivos si la escoria caliente entra en contacto con un medio húmedo.
A19	Retirada del eurocrisol o del CLD de las bandejas de escoria, de las placas	Levantar y retirar del dispositivo de sujeción el ahora vacío CLD con el soporte del crisol. Levantar	Horquilla de levantamiento para eurocrisol, pie de cabra de 750 mm de longitud o pisón fino y	Escoria caliente o acero líquido	Riesgo de lesión por los equipos calientes o la escoria extremadamente caliente. Riesgo de lesiones oculares por la posible



N°	Operación/ paso	Actividad del personal	Material	Sustancias peligrosas	Particularidades
	portamoldes y del dispositivo de sujeción.	y retirar el eurocrisol respectivo de las placas portamoldes con ayuda de la horquilla de levantamiento. Retirar a continuación las bandejas cargadas de escoria de las placas portamoldes. Seguidamente, soltar el dispositivo de sujeción y retirarlo del carril. Retirar ahora las placas portamoldes con cuidado de los moldes de soldadura.	martillo de mano. Eurocrisol o CLD con soporte, bandejas de escoria, placas portamoldes y dispositivo de sujeción.		proyección de partes del molde, restos de arena o escoria. Riesgo de explosión por la formación de gases explosivos si la escoria o el acero calientes entran en contacto con un medio húmedo. Riesgo de lesión al retirar las bandejas de escoria con la escoria aún no solidificada.
A20	Separación y retirada de la cabeza del molde	Practicar un punto de rotura controlada en torno a la cabeza del molde con una hoja de sierra. A continuación, separar la cabeza del molde con un martillo de mano y retirarla de la zona de soldadura con ayuda del rastrillo.	Martillo de mano, hoja de sierra y rastrillo.	Escoria y acero calientes	Riesgo de quemaduras por los restos calientes o aún líquidos de acero, molde, arena y escoria, así como por superficies calientes. Riesgo de explosión por la formación de gases explosivos si los restos calientes entran en contacto con un medio húmedo. Lesiones oculares por una eventual proyección de partículas del molde o de

N°	Operación/ paso	Actividad del personal	Material	Sustancias peligrosas	Particularidades
					restos de arena. Ignición de materiales inflamables.
A21	Separación de las mazarotas superior, laterales e inferior (sobrante de la soldadura)	Colocar una cizalla con zapatas de cizallamiento montadas sobre los sobrantes de la soldadura. Tras un control visual del sobrante de la soldadura, cerrar la unidad de cizalla con ayuda de un grupo motor o un accionamiento de bomba manual. Al hacerlo se corta el sobrante de la soldadura.	Cizalla hidráulica con zapatas de cizallamiento y grupo motor o con accionamiento de bomba manual. Tubos hidráulicos y martillo de mano.	Combustible y aceite hidráulico	Riesgo de tropiezo con los tubos hidráulicos. Quemaduras por la extrema temperatura de las mazarotas superior e inferior (acero sobrante). Riesgo de lesión por la proyección de restos de arena y molde de soldadura o de la capa de óxido. Contusiones e incluso desmembramiento de dedos. Levantar objetos pesados.

N°	Operación/ paso	Actividad del personal	Material	Sustancias peligrosas	Particularidades
A22	Retoque manual de las mazarotas superiores y laterales superiores (sobrante de la soldadura) con un martillo cincelador eléctrico	Retocar las mazarotas de la soldadura, comenzando por la superior, con ayuda de un martillo cincelador guiado manualmente con un cincel plano acorazado.	Martillo cincelador eléctrico, cincel plano acorazado y generador eléctrico	Combustible	Riesgo de quemaduras por el sobrante de soldadura caliente. Lesiones oculares por la proyección de escoria y restos de arena o molde. Riesgo por ruido ensordecedor. Riesgo de lesión por deslizamiento del cincel en caliente sobre el material.
A23	Retoque manual de las mazarotas superiores y laterales superiores (sobrante de la soldadura) con cortafrío en caliente y martillo de fragua	Eliminar las mazarotas laterales superiores con ayuda de un cortafrío en caliente y un martillo de fragua. Separar a continuación la mazarota superior por oxicorte.	Cortafrío en caliente con mango y martillo de fragua. Regulador de presión, dispositivo de seguridad para oxígeno, acetileno y/o propano. Mangueras para oxígeno, acetileno y/o propano. Mango para la lanza del soplete de oxicorte.	Oxígeno, propano y/o acetileno	Riesgo de quemaduras por el sobrante de soldadura caliente. Lesiones oculares por la proyección de escoria y restos de arena o molde. Riesgo por ruido ensordecedor. Riesgo de lesión por deslizamiento del cortafrío en caliente o del martillo de fragua sobre el material.  Proyección de chispas en el proceso de oxicorte.

N°	Operación/ paso	Actividad del personal	Material	Sustancias peligrosas	Particularidades
A24	Retirada de los restos de la mazarota cortados (sobrante de la soldadura).	Desprender los restos de mazarota de la cabeza del carril y retirarlos del punto de soldadura con una chapa de recogida de arena.	Chapa de recogida de arena y martillo de mano		Riesgo de quemaduras por medios y superficies calientes. Lesiones oculares por la proyección de restos de arena, molde de soldadura o de partículas de escoria. Ignición de materiales inflamables.
A25	Esmerilado listo para rodadura de la cabeza del carril (esmerilado bruto)	Esmerilar el material sobrante a sobremedida respecto a la superficie del carril con los medios indicados.	Dispositivo de esmerilado con amoladora angular (SV-W por sus sigas en alemán) y muela de vaso. Esmeriladora para cabeza del carril con piedra de amolar. Amoladora angular con disco desbastador y generador eléctrico.	Combustible	Lesiones oculares por la proyección de chispas y partículas o por rotura de la muela. Riesgo para las vías respiratorias al utilizar la amoladora angular (polvo fino). Riesgo por ruido al utilizar los equipos de esmerilado. Levantar objetos pesados.  Ignición de materiales inflamables.  Peligro por corriente eléctrica.

N°	Operación/ paso	Actividad del personal	Material	Sustancias peligrosas	Particularidades
A26	Retirada de las cuñas, limpieza de la soldadura, colocación de los perfiles aislantes y montaje de las fijaciones del carril.	Levantar ligeramente la soldadura con ayuda de un pie de cabra o un gato de vía. Retirar las cuñas y colocar los perfiles aislantes. Bajar la soldadura, montar las fijaciones del carril y apretar. Desprender a continuación las mazarotas de la base. Eliminar los restos de arena y molde, así como los restos de fundición con martillo y cortafrío.	Martillo de mano, cortafrío, pie de cabra, gato de vía, atornilladora de percusión, atornilladora, chapa de recogida de arena, generador eléctrico.	Combustible	Lesiones oculares por la proyección de restos de arena y molde, así como de restos de metal (faldas de fundición). Contusiones en los dedos al colocar los perfiles aislantes.  Peligro por corriente eléctrica.
A27	Amolado fino y marcación de la soldadura.	Perfilar la soldadura a una tolerancia especificada y luego marcarla.	Dispositivo de esmerilado con amoladora angular (SV-W por sus sigas en alemán) y muela de vaso. Esmeriladora para cabeza del carril con piedra de amolar. Amoladora angular con disco desbastador y generador eléctrico. Galgas de espesores y regla de 1 m de largo.	Combustible	Lesiones oculares por la proyección de chispas y partículas o por rotura de la muela. Riesgo para las vías respiratorias al utilizar la amoladora angular (polvo fino). Riesgo por ruido al utilizar los equipos de esmerilado. Levantar objetos pesados.  Ignición de materiales inflamables. Peligro por corriente eléctrica.

Desarrollo de la operación (pasos)	¿Qué puede ocurrir? (riesgos)	Medidas de protección y normas de comportamiento ¿Cómo se pueden evitar los accidentes?																												
<b>Transporte de objetos pesados</b>  Aplicable a los pasos:  1,2,3,6,12,13,16,19,21,22,23,25,26,27	Riesgos para las personas y el medio ambiente	¿Cómo se pueden evitar los accidentes?  Mantener las vías de paso libres  Prever zonas de almacenamiento																												
	Lesiones en los pies por la caída de piezas pesadas	Utilizar calzado de seguridad S3																												
	Dolencias en la columna vertebral por levantar y mover cargas pesadas  Lesiones por sobrecarga al levantar y mover	Utilizar equipos de transporte y de elevación  Acondicionamiento ergonómico del puesto de trabajo  Informar sobre la forma correcta de levantar y mover cargas  Respetar los límites de carga  <table border="1" data-bbox="1357 959 1957 1318"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Edad</th> <th colspan="4">Elevaciones y cargas</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Ocasionalmente</th> <th colspan="2">Frecuentemente</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Mujeres</th> <th>Hombres</th> <th>Mujeres</th> <th>Hombres</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15 - 18</td> <td>15 kg</td> <td>35 kg</td> <td>10 kg</td> <td>20 kg</td> </tr> <tr> <td>19 - 45</td> <td>15 kg</td> <td>55 kg</td> <td>10 kg</td> <td>30 kg</td> </tr> <tr> <td>A partir de 45</td> <td>15 kg</td> <td>45 kg</td> <td>10 kg</td> <td>25 kg</td> </tr> </tbody> </table>	Edad	Elevaciones y cargas				Ocasionalmente		Frecuentemente			Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	15 - 18	15 kg	35 kg	10 kg	20 kg	19 - 45	15 kg	55 kg	10 kg	30 kg	A partir de 45	15 kg	45 kg	10 kg
Edad	Elevaciones y cargas																													
	Ocasionalmente		Frecuentemente																											
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres																										
15 - 18	15 kg	35 kg	10 kg	20 kg																										
19 - 45	15 kg	55 kg	10 kg	30 kg																										
A partir de 45	15 kg	45 kg	10 kg	25 kg																										

Desarrollo de la operación (pasos)	¿Qué puede ocurrir? (riesgos)	Medidas de protección y normas de comportamiento ¿Cómo se pueden evitar los accidentes?
	Riesgos para las personas y el medio ambiente	<input type="checkbox"/> Peso límite <input type="checkbox"/> Peso límite recomendado
<b>Manipulación de equipos eléctricos en general</b>  Aplicable a los pasos:  1,2,6,21,22,25,26,27	Descarga eléctrica o riesgo de incendio por defectos en las herramientas manuales o los conductos	Revisión anual por parte de un técnico electricista. Conectar los equipos al aire libre siempre con un interruptor de corriente de defecto.
	Lesiones por encontrarse desmontada la protección de partes de la máquina	Comprobar si están colocados y operativos los sistemas de protección en las herramientas de mano.
	Lesiones oculares por chispas y la proyección de partículas	Utilizar gafas de protección
	Insuficiencia auditiva por ruido ensordecedor	Evitar el ruido con medidas técnicas siempre que sea posible. Poner a disposición la protección auditiva adecuada para niveles de ruido superiores a 80 dB(A) y obligar a su uso a partir de 85 dB(A). Ordenar los exámenes médicos de oído G 20.
	Lesiones en los pies por la caída de piezas pesadas	Utilizar calzado de seguridad S3.

Desarrollo de la operación (pasos)	¿Qué puede ocurrir? (riesgos)	Medidas de protección y normas de comportamiento ¿Cómo se pueden evitar los accidentes?
	Riesgos para las personas y el medio ambiente	
	Riesgo de agarre de la ropa o del pelo por el husillo portabrocas, la broca o por salir despedida la pieza	Utilizar prendas de vestir ceñidas. Cubrir el pelo. No utilizar guantes al trabajar con herramientas rotativas si existe riesgo de agarre.
	Deterioro de la capacidad auditiva	Poner a disposición protección auditiva adecuada para niveles de ruido superiores a 80 dB(A) y obligar a su uso a partir de 85 dB(A). Ordenar los exámenes médicos de oído G 20.
	Riesgo para la salud por la vibración en manos y brazos	Utilizar máquinas de bajas vibraciones y cambiar de actividad con frecuencia.
<b>Manipulación de la amoladora angular</b>  Aplicable a los pasos:  25,27	Insuficiencia auditiva por ruido ensordecedor	Evitar el ruido con medidas técnicas siempre que sea posible. Poner a disposición protección auditiva adecuada para niveles de ruido superiores a 80 dB(A) y obligar a su uso a partir de 85 dB(A). Ordenar los exámenes médicos de oído G 20.
	Peligro de lesión por la proyección de chispas y piezas o por rotura de la muela	Ajustar correctamente las protecciones en la amoladora angular. Utilizar las muelas según el uso previsto (no utilizar la muela de tronzar para esmerilar). Poner gafas protectoras



Desarrollo de la operación (pasos)	¿Qué puede ocurrir? (riesgos)	Medidas de protección y normas de comportamiento ¿Cómo se pueden evitar los accidentes?
	Riesgos para las personas y el medio ambiente	a disposición y ordenar su uso. Utilizar calzado de seguridad, depositar la máquina solo cuando ya esté la muela parada y respetar la fecha de caducidad de las muelas de tronzar).
	Rebote de la amoladora angular	Sujetar bien la amoladora angular. Colocarla de tal modo que se pueda soportar las fuerzas repentinas.
	Caída de objetos pesados	Utilizar calzado de seguridad S3.
	Ignición de materiales inflamables	No utilizar prendas de vestir fácilmente inflamables. Retirar todo el material inflamable de la zona de trabajo.
	Riesgo para terceros	Las personas que permanezcan en la zona de peligro tienen que utilizar los EPI indicados más arriba como equipo general.
	Proyección de partículas	Utilizar gafas de protección.
	Deslizamiento del aparato sobre la pieza	Agarrar el aparato con las dos manos y procurar disponer de una posición segura.

Desarrollo de la operación (pasos)	¿Qué puede ocurrir? (riesgos)	Medidas de protección y normas de comportamiento ¿Cómo se pueden evitar los accidentes?
<b>Manipulación del martillo cincelador eléctrico</b>  Aplicable al paso:  22	Riesgos para las personas y el medio ambiente  Riesgo de quemaduras por el sobrante de soldadura caliente. Lesiones oculares por la proyección de escoria y restos de arena o molde.	Utilizar los EPI citados arriba como equipo general (guantes de soldador, gafas de protección).
	Polvos peligrosos para la salud	Utilizar protección respiratoria.
	Vibraciones nocivas en manos y brazos	Utilizar aparatos de bajas vibraciones. Cambiar los puestos de trabajo con regularidad.
	Insuficiencia auditiva por ruido ensordecedor	Evitar el ruido con medidas técnicas siempre que sea posible. Poner a disposición protección auditiva adecuada para niveles de ruido superiores a 80 dB(A) y obligar a su uso a partir de 85 dB(A). Ordenar los exámenes médicos de oído G 20.
<b>Manipulación del dispositivo de esmerilado SV-W (amoladora angular guiada por bastidor)</b>  Aplicable a los pasos:	Insuficiencia auditiva por ruido ensordecedor. Peligro de lesión por la proyección de chispas y piezas o por rotura de la muela. Rebote de la amoladora, caída de objetos pesados, ignición de materiales inflamables y peligro para terceros.	Utilizar únicamente la amoladora angular marca Bosch, tipo GWS 26-180. Se permite utilizar como muelas abrasivas únicamente muelas de copa cónicas de las medidas 110/90 x 50 x 22,2 para una velocidad periférica admisible de 50 m/s y homologadas por la DSA (comisión alemana para la elaboración de normas de prevención de accidentes por

Desarrollo de la operación (pasos)	¿Qué puede ocurrir? (riesgos)	Medidas de protección y normas de comportamiento ¿Cómo se pueden evitar los accidentes?
25,27	Riesgos para las personas y el medio ambiente	muelas y productos abrasivos). Solo se permite emplear muelas abrasivas equilibradas, sin fisuras, roturas u otros defectos. Antes de su colocación es obligatorio comprobar mediante un control visual y sonoro si la muela abrasiva presenta fisuras, roturas, etc. Las muelas abrasivas recién colocadas deben ser sometidas a una prueba de funcionamiento de 5 minutos de duración sin carga. No se permite retirar el dispositivo de protección que rodea la muela abrasiva durante el uso del dispositivo de esmerilado. Para levantar y cambiar de posición el dispositivo de esmerilado es necesario que la amoladora angular esté apagada. Durante el esmerilado es obligatorio utilizar gafas de protección y protección auditiva.
<b>Manipulación de la tronadora (brazo guía)</b>  Aplicable al paso:	Insuficiencia auditiva por ruido ensordecedor	Evitar el ruido con medidas técnicas siempre que sea posible. Poner a disposición protección auditiva adecuada para niveles de ruido superiores a 80 dB(A) y obligar a su uso a partir de 85 dB(A). Ordenar los exámenes médicos de oído G 20.

Desarrollo de la operación (pasos)	¿Qué puede ocurrir? (riesgos)	Medidas de protección y normas de comportamiento ¿Cómo se pueden evitar los accidentes?
3	Peligro de lesión por la proyección de chispas y piezas o por rotura de la muela	Ajustar correctamente las protecciones en la amoladora angular. Utilizar las muelas según el uso previsto (no utilizar la muela de tronzar para esmerilar). Poner a disposición gafas protectoras y ordenar su uso, así como utilizar calzado de seguridad. Respetar la fecha límite de utilización de las muelas de tronzar.
	Rebote de la tronzadora al colocarla de nuevo en la ranura de cortes no acabados después de cambiar la muela abrasiva	Fijar firmemente la tronzadora y sujetar desde una posición estable. Introducir la muela de tronzar en funcionamiento en la ranura de corte con mucho cuidado.
	Caída de objetos pesados	Utilizar calzado de seguridad S3.
	Ignición de materiales inflamables	No utilizar prendas de vestir fácilmente inflamables. Retirar todo el material inflamable de la zona de trabajo.
	Riesgo para terceros	Las personas que permanezcan en la zona de peligro tienen que utilizar los EPI indicados más arriba como equipo general.
	Proyección de partículas	Utilizar gafas de protección y calzado de seguridad.

Desarrollo de la operación (pasos)	¿Qué puede ocurrir? (riesgos)	Medidas de protección y normas de comportamiento ¿Cómo se pueden evitar los accidentes?
<b>Manipulación de la amoladora de carriles para perfilar la cabeza del carril</b>  Aplicable a los pasos:  25,27	Riesgos para las personas y el medio ambiente	Adoptar posturas de trabajo estables y seguras. Debe evitarse toda actividad en situaciones con malas condiciones de equilibrio.
	Riesgo para terceros	Las personas que permanezcan en la zona de peligro tienen que utilizar los EPI indicados más arriba.
	Ignición de materiales inflamables	No utilizar prendas de vestir fácilmente inflamables. Retirar todo el material inflamable de la zona de trabajo.
	Riesgo de ignición del combustible (gasolina)	No cargar ni arrancar la máquina sobre la junta de soldadura caliente.
	Sacudida y golpe por avance no intencionado del husillo hacia el carril durante la sujeción (p. ej. un operario está colocando en ese momento la regla y otro operario sujeta la amoladora a su lado)	Prestar atención a una postura estable y sujetar bien la amoladora.
	Peligro por piezas mecánicas en movimiento al cambiar la máquina en funcionamiento a otro carril o bien al otro lado de la cabeza del carril	Durante el funcionamiento: mover la máquina solo entre dos personas. Una persona sola: mover la máquina siempre apagada.

Desarrollo de la operación (pasos)	¿Qué puede ocurrir? (riesgos)	Medidas de protección y normas de comportamiento ¿Cómo se pueden evitar los accidentes?
<b>Manipulación de la bomba hidráulica (eléctrica, manual, motor de combustión) para la cortamazarota</b>  Aplicable al paso:  21	Salida incontrolada del medio a presión (p. ej. por el paso de ferrocarriles sobre los conductos), movimientos mecánicos no intencionados (presión de admisión 500 bares)	Efectuar un control visual periódico de los conductos y sus conexiones. Realizar los acoplamientos correcta y completamente. No modificar la limitación de presión en el accionamiento y utilizar únicamente conductos de la calidad permitida con una presión nominal de 700 bares. No depositar los conductos sobre los carriles.
	Peligro de tropiezo	Bordear los conductos, no pasar sobre ellos.
<b>Manipulación de motores de combustión para:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- generador eléctrico</li> <li>- tronzadora</li> <li>- atornilladora de percusión</li> <li>- bomba hidráulica</li> <li>- amoladora de carriles</li> <li>- atornilladora</li> </ul>	Riesgo por combustible	Observar las instrucciones relativas a la manipulación de gasolina. Los trabajos en el depósito de combustible o con combustible solo pueden ser llevados a cabo fuera de espacios cerrados o en lugares con muy buena ventilación, así como alejados de zonas donde se generen chispas o de juntas de soldadura calientes. Después de llenar el depósito de combustible, cerrarlo firmemente y comprobar que no hay ninguna salida de combustible. Abrir siempre la tapa del depósito lentamente para que pueda desaparecer una

Desarrollo de la operación (pasos)	¿Qué puede ocurrir? (riesgos) Riesgos para las personas y el medio ambiente	Medidas de protección y normas de comportamiento ¿Cómo se pueden evitar los accidentes?
<p>Aplicable a los pasos: 1,2,3,4,21,22,25,26,27</p>		<p>eventual sobrepresión sin producir salpicaduras de combustible. Esto es muy importante sobre todo cuando la temperatura ambiente es muy alta. En las máquinas fuertemente calentadas no se debe llenar nunca el depósito de combustible por completo. En ese caso solo se permite utilizar aproximadamente <math>\frac{3}{4}</math> de la capacidad del depósito.</p> <p>Está prohibido abrir los depósitos con sustancias ligera o fuertemente inflamables cerca de fuentes de ignición, sobre todo cerca de llamas abiertas cuando se realicen trabajos de corte y soldadura.</p> <p>Deben respetarse las distancias de seguridad de 3 m y otros 7 m hasta 0,5 m sobre el suelo respecto a las fuentes de ignición.</p> <p>Al abrir el bidón no se debe orientar la boca hacia una fuente de ignición ni hacia otra persona.</p> <p>Abrir lentamente la tapa de los depósitos de combustible para evitar la despresurización repentina.</p> <p>Al llenar los bidones de chapa, estos deben encontrarse en posición vertical y solo hasta el límite por debajo de la boca de llenado. Al introducir la pistola de llenado en la boca del</p>

Desarrollo de la operación (pasos)	¿Qué puede ocurrir? (riesgos)	Medidas de protección y normas de comportamiento ¿Cómo se pueden evitar los accidentes?
	Riesgos para las personas y el medio ambiente	<p>bidón la presión que genera el líquido desconecta automáticamente el bombeo, garantizando así el nivel de llenado máximo admisible.</p> <p>Está prohibido el uso de depósitos y bidones de plástico en obras debido a la proyección de chispas, así como por el riesgo de depositarlos por descuido sobre (o al lado de) escoria, acero o restos de soldadura calientes.</p>
	Superficies calientes	No tocar las superficies calientes.
	Insuficiencia auditiva por ruido ensordecedor	Evitar el ruido con medidas técnicas siempre que sea posible. Poner a disposición protección auditiva adecuada para niveles de ruido superiores a 80 dB(A) y obligar a su uso a partir de 85 dB(A). Ordenar los exámenes médicos de oído G 20.
<p><b>Manipulación de la atornilladora de percusión</b></p> <p>Aplicable a los pasos:</p>	Riesgo para la salud por ruido	Evitar el ruido con medidas técnicas siempre que sea posible. Poner a disposición protección auditiva adecuada para niveles de ruido superiores a 80 dB(A) y obligar a su uso a partir de 85 dB(A). Ordenar los exámenes médicos de oído G 20.



Desarrollo de la operación (pasos)	¿Qué puede ocurrir? (riesgos)	Medidas de protección y normas de comportamiento ¿Cómo se pueden evitar los accidentes?
1,2,6,26	Riesgos para las personas y el medio ambiente  Peligro de lesión al sujetar el portabrocas (puede provocar contusiones dolorosas y escoriación en la palma de la mano)	¿Cómo se pueden evitar los accidentes?  No agarrar el portabrocas durante el proceso de atornillado. Apagar el motor para cambiar el portabrocas.
	Rebote de la atornilladora en caso de defecto	Sujetar bien la atornilladora. Procurar disponer de una posición segura. No continuar utilizando un aparato tras detectar un defecto.
<b>Manipulación de la atornilladora para las fijaciones de carriles con motor eléctrico</b>  Aplicable a los pasos:  1,2,6,26	Tropiezo con el carril y dejar caer al levantar y bajar, caída por no utilizar el apoyo lateral	Posición estable, colocar y retirar, enchufar y desenchufar el apoyo lateral solo entre tres, no utilizar sin apoyo lateral.
	Peligro de lesión al sujetar el portabrocas (puede provocar contusiones dolorosas y escoriación en la palma de la mano). Deslizamiento (consecuencias típicas son lesiones por punzamiento, roce, escoriación o golpe)	No tocar el portabrocas durante el proceso de atornillado. Apagar el motor para cambiar el portabrocas. Sujetar bien la atornilladora y buscar siempre una posición segura.
	Proyección de partículas de la pieza o de la(s) herramienta(s)	Ajustar correctamente el par. Utilizar calzado de seguridad alto.
	Peligro de arrollamiento del pelo largo o la ropa holgada	Utilizar red para el pelo, casco o visera. Utilizar prendas de vestir ceñidas.

Desarrollo de la operación (pasos)	¿Qué puede ocurrir? (riesgos)	Medidas de protección y normas de comportamiento ¿Cómo se pueden evitar los accidentes?
<b>Manipulación del cortamazarota</b>  Aplicable al paso:  21	Riesgos para las personas y el medio ambiente	Apagar el accionamiento hidráulico para cambiar las zapatas.
	Lesiones en las manos por el movimiento de cizalla	No levantar la cizalla durante el movimiento de avance y retroceso (levantar solo cuando la válvula de 4/3 vías se encuentre en la posición 0 y el pistón en la posición final "abierto"). Agarrar únicamente por el mango, no tocar en un posible movimiento del pistón ni en la zona de trabajo del movimiento de cizalla.
	Riesgo de quemaduras por acero incandescente (material a cortar)	Utilizar ropa de protección, calzado de seguridad y guantes termoestables.
	Lesiones oculares por la proyección de restos de arena, molde de soldadura o de partículas de escoria	Utilizar gafas de protección.
	Salida incontrolada del agente de presurización	Acoplar los conductos con seguridad y no depositarlos sobre los carriles.

Desarrollo de la operación (pasos)	¿Qué puede ocurrir? (riesgos)	Medidas de protección y normas de comportamiento ¿Cómo se pueden evitar los accidentes?
<b>Manipulación de quemadores de pre-, re- y postcalentamiento, quemadores de calentamiento de contracción y oxicorte y sopletes de ranurado (oxígeno, propano y acetileno)</b>  Aplicable a los pasos: 4,8,11,14,17,23	Riesgos para las personas y el medio ambiente	
	Provocación de incendios por la proyección de chispas y el goteo de escoria	Retirar los objetos inflamables. Cubrir los objetos inflamables no móviles. Utilizar prendas piroretardantes y no cubiertas de aceite.
	Ignición de la botella por retorno de la llama	Utilizar dispositivos de seguridad en cada punto de toma de gas y ordenar su revisión al menos una vez al año.
	Lesiones en los pies por la caída de piezas pesadas	Utilizar calzado de seguridad S3.
	Riesgo de lesiones oculares (ceguera, perlas de soldadura)	Utilizar gafas de protección con filtro 6.
	Deterioro de la capacidad auditiva	Poner a disposición protección auditiva adecuada para niveles de ruido superiores a 80 dB(A) y obligar a su uso a partir de 85 dB(A). Ordenar los exámenes médicos de oído G 20.
Riesgo por la manipulación errónea de las botellas de gas comprimido	Depositar las botellas de gas comprimido de forma segura y respetar las zonas de protección. Mantener las válvulas de oxígeno y las botellas de gas comprimido sin aceites ni grasas. Cerrar las válvulas y los tapones de protección para el transporte.	

Desarrollo de la operación (pasos)	¿Qué puede ocurrir? (riesgos)	Medidas de protección y normas de comportamiento ¿Cómo se pueden evitar los accidentes?
	Riesgos para las personas y el medio ambiente	
<b>Manipulación de los fósforos</b>  Aplicable al paso:  17	Riesgo de quemaduras por llama o por partes de los aparatos calientes (operario y/o terceros)	Utilizar únicamente encendedores de gas adecuados. No orientar los quemadores encendidos hacia uno mismo o hacia terceros.
<b>Ignición de la carga Thermit y bajada de la fusión de acero</b>  Aplicable a los pasos:  17,18	Riesgo de lesiones oculares, ceguera o proyección de partículas incandescentes	Utilizar gafas de protección con filtro 6.
	Inflamación de la ropa	Utilizar prendas pirorretardantes.
	Riesgo para las vías respiratorias por la generación de humo	Observar la dirección del viento. Utilizar el adaptador filtrante en naves y túneles.
	Riesgo de quemaduras por la salida no intencionada de acero	Respetar la distancia de seguridad.

Desarrollo de la operación (pasos)	¿Qué puede ocurrir? (riesgos)	Medidas de protección y normas de comportamiento ¿Cómo se pueden evitar los accidentes?
<b>Manipulación de las cuñas y el cortafrío plano</b>  Aplicable a los pasos: 2,4,5,6,26	Riesgos para las personas y el medio ambiente	¿Cómo se pueden evitar los accidentes?
	Contusiones en los dedos al retirar los perfiles aislantes y al colocar las cuñas	No tocar entre el carril y la placa nervada o la traviesa. Retirar un poco el balasto a derecha e izquierda.
	Lesiones por el desprendimiento de partículas de acero	Eliminar las rebabas que se formen sobre las cuñas o el cortafrío.
	Lesiones oculares por la proyección de escoria al limpiar el oxicorte con el cortafrío plano	Utilizar gafas de protección.
<b>Manipulación del cortafrío en caliente y el martillo de fragua</b>  Aplicable al paso: 23	Riesgo de quemaduras por el sobrante de soldadura caliente. Lesiones oculares por la proyección de escoria y restos de arena o molde	Utilizar guantes y gafas de protección al aplicar el cortafrío en caliente. Utilizar prendas de vestir piroretardantes.
	Riesgo de lesión por deslizamiento del cortafrío en caliente o del martillo de fragua sobre el material	Procurar disponer de una posición segura. No utilizar guantes al manipular el martillo de fragua. No puede encontrarse ninguna persona en la dirección de golpeo del martillo de fragua.
	Riesgo por ruido ensordecedor	Poner a disposición protección auditiva adecuada para niveles de ruido superiores a 80 dB(A) y obligar a su uso a

Desarrollo de la operación (pasos)	¿Qué puede ocurrir? (riesgos)	Medidas de protección y normas de comportamiento ¿Cómo se pueden evitar los accidentes?
	Riesgos para las personas y el medio ambiente	partir de 85 dB(A). Ordenar los exámenes médicos de oído G 20.
<b>Manipulación de arena arcillosa o pasta</b>  Aplicable al paso:  10	Riesgo de lesiones cutáneas (secado de la piel)	Utilizar crema de manos y trabajar con guantes de goma.
<b>Colocación del tapón</b>  Aplicable a los pasos:  15,16	Riesgo de quemaduras	Utilizar guantes. Colocar el tapón con la pinza.
<b>Manipulación de restos de soldadura</b>	Riesgo de lesiones por quemaduras	Utilizar guantes. Retirar el eurocristal únicamente con la horquilla de levantamiento o el pie de cabra. Utilizar guantes al partir la cabeza del molde y emplear el rastrillo para retirarla.

Desarrollo de la operación (pasos)	¿Qué puede ocurrir? (riesgos)	Medidas de protección y normas de comportamiento ¿Cómo se pueden evitar los accidentes?
<b>extremadamente calientes</b>  Aplicable a los pasos:  20,21,22,23,24	Ignición de materiales inflamables	Apartar los restos de la soldadura sobre bases no inflamables o depositarlos en contenedores apropiados.
	Riesgo de lesión al retirar las bandejas de escoria con la escoria aún no solidificada	Dejar enfriar la escoria antes de retirar las bandejas.
	Riesgo de lesiones oculares por la posible proyección de partes del molde, restos de arena o escoria	Utilizar gafas de protección.
	Riesgo de explosión por contacto de un medio caliente con un medio húmedo	Depositar los restos de la soldadura solo sobre bases secas.
<b>Manipulación de sustancias peligrosas</b>  Aplicable a los pasos:  1,2,3,4,6,11,14,17,18,19, 20,21,22,23,25,26,27	Riesgo por sustancias peligrosas	Observar las instrucciones de uso.