

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	1 de 25

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**  
**“SERVICIO DE MANTENIMIENTO PARA RECARGUE CON SOLDADURA DE LA TRITURADORA PARA LA PLANTA DE CEMENTO ECEBOL-ORURO”**

**1. OBJETIVO**

Servicio de reparación con soldadura especial de yunque, discos de impacto y canastillo de trituradora de martillos 2D1.JC01 para la Planta de Cemento ECEBOL ORURO.

Esta reparación se lo realizará por el desgaste que presentan los elementos mencionados en tabla siguiente:

**2. REQUISITOS TÉCNICOS**

Ítem	Descripción	Características Técnicas	Cantidad de recargas / año	Unid.	Cantidad Primera recarga	Cantidad Segunda recarga	Cantidad Tercera recarga
1	RECARGUE CON SOLDADURA ESPECIAL DE YUNQUE DE TRITURADORA DE MARTILLOS 2D1.JC01	Según Indicaciones en documento adjunto	3	Servicio	1	1	1
	RECARGUE Y REPARACIÓN CON SOLDADURA ESPECIAL DE DISCO DE IMPACTO DE TRITURADORA DE MARTILLOS 2D1.JC01	Según Indicaciones en documento adjunto	6	Servicio	2	2	2
	RECARGUE CON SOLDADURA CANASTILLO Y BARRAS DE TRITURADORA DE MARTILLOS 2D1.JC01	Según Indicaciones en documento adjunto	6	Servicio	2	2	2

**NOTA**

La empresa adjudicada deberá considerar el material consumible (electrodos), la cantidad en documento adjunto para cada servicio de recargue.

**3. DATOS COMPLEMENTARIOS**

<b>PLAZO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO</b>	El servicio referencia deberá realizarse a partir de la suscripción del contrato hasta el 30 de diciembre de 2022.
<b>ORDEN DE TRABAJO</b>	La orden de trabajo será enviada a través de correo electrónico o carta de requerimiento al proveedor adjudicado emitida por ECEBOL.
<b>FORMA DE PAGO</b>	Pagos parciales, a través del sistema SIGEP, previa verificación del servicio realizado en el triturador de ECEBOL, emisión del acta de recepción e informe de conformidad por parte del Fiscal de ECEBOL y posterior emisión de la factura.

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	2 de 25

<b>FORMALIZACIÓN DEL PROCESO</b>	<b>DEL</b>	Se formalizará mediante Contrato Administrativo.
<b>GARANTÍA CUMPLIMIENTO CONTRATO</b>	<b>DE DE</b>	Garantía de Cumplimiento de Contrato equivalente al siete por ciento (7%) del monto del contrato. Esta garantía podrá ser presentada siempre y cuando cumpla con las características de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata; emitida a nombre de la Entidad y vigente durante la ejecución del mismo, o en su caso solicitar la retención del siete por ciento (7%) en caso de pagos parciales.
<b>MULTAS</b>		Se aplicarán multas del 1% del monto total del contrato por día de retraso en la prestación del servicio, mismo que no deberá exceder el 20%.
<b>LUGAR DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO</b>		El servicio de referencia deberá ser ejecutado en predios de la Planta de Cemento de Oruro ECEBOL, Localidad de Jeruyo, Municipio de Caracollo, Departamento de Oruro

#### 4. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA DE CEMENTO ECEBOL – ORURO.

La planta de Cemento ECEBOL-Oruro está ubicado a 4.000 msnm, geográficamente está en la Provincia Cercado del Departamento de Oruro, Municipio Caracollo, localidad Jeruyo, sobre las coordenadas NORTE 8075242 - ESTE 683350.

El camino de acceso a la planta es la siguiente: el ingreso en primera instancia es a través de carretera asfaltada de aproximadamente 35 Km desde la ciudad de Oruro hasta Caracollo, seguidamente 32 Km de camino ripio hasta llegar a la Planta.

- Temperatura Máx.: 20°C, Mín: -20°C
- Humedad Relativa: 55-80 %
- Precipitación: 394 mm
- Vientos: Dirección Norte a Noreste predominante
- Velocidad media del viento: 19 km/hr.

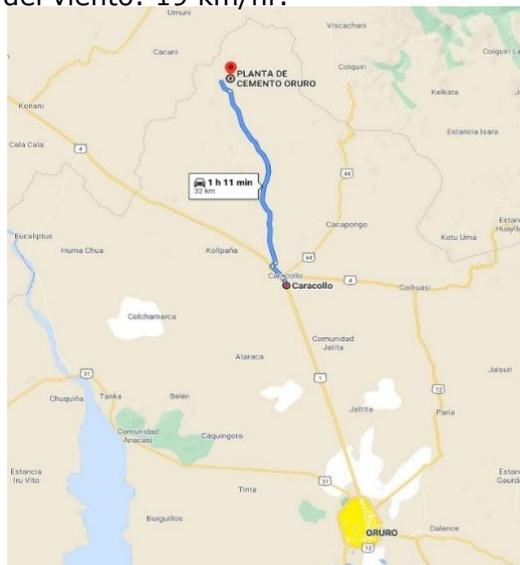


IMAGEN 1: Localización de la Planta ECEBOL – Oruro

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	<b>3 de 25</b>

**INDICACIONES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROCESO  
“ECEBOL – CONTRATACIÓN DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO PARA  
RECARGUE CON SOLDADURA DE LA TRITURADORA”**

La información contenida en el presente documento tiene carácter confidencial y para uso de ECEBOL y las partes con las cuales estuviera tratando directamente y no debe ser comunicada a otras personas sin el consentimiento previo de ECEBOL. Cualquier uso no autorizado de esta información podría exponer a acciones legales al usuario y al que revele la información.

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	<b>4 de 25</b>

## CONTENIDO

1	Objetivo.....	5
2	Alcance del trabajo.....	5
2.1	Requisitos que debe cumplir la empresa encargada de los trabajos de soldadura. .	5
2.2	Requisitos que debe cumplir el soldador.....	5
2.3	Relleno de Soldadura Especial de Yunque.....	6
	El blindaje se debe realizar en dos capas.....	6
2.3.1	Blindaje (técnica de cordón estrecho).....	6
2.3.2	Blindaje (recargue tipo rejilla). ....	6
2.4	Recomendaciones para la soldadura de recargue de los discos de impacto.....	9
2.4.1	Recargue tipo rejilla.....	9
2.5	Recomendaciones para la soldadura de recargue de los discos de impacto finales. 10	
2.5.1	Tamponaje (sección B - B).....	10
2.5.2	Blindaje (sección B - B).....	11
2.5.3	Recargue tipo rejilla (vista C).....	11
2.6	Relleno de soldadura canastillo y barras.....	14
2.6.1	Blindaje.....	17
2.7	Requisitos para soldaduras especiales.....	24
2.8	Equipos y Herramientas.....	25
2.9	Seguridad y Medio Ambiente.....	25

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	5 de 25

## 1 Objetivo.

El objeto del presente documento consiste en “**REPARACIÓN CON SOLDADURA ESPECIAL DE YUNQUE, DISCOS DE IMPACTO Y CANASTILLO DE TRITURADORA DE MARTILLOS 2D1.JC01**”, para la Planta de Cementos Oruro, de propiedad de la Empresa Pública Productiva Cementos de Bolivia - ECEBOL, dependiente del Servicio de Desarrollo de las Empresas Públicas - SEDEM.

## 2 Alcance del trabajo.

Los alcances definidos en las Especificaciones Técnicas, cubre los siguientes trabajos:

1. Relleno de soldadura especial de Yunque
2. Relleno de soldadura especial de Disco de impacto
3. Relleno de soldadura canastillo y barras

### 2.1 *Requisitos que debe cumplir la empresa encargada de los trabajos de soldadura.*

- La empresa que realice los trabajos de soldadura debe disponer de, máquinas, equipos para la realización de corte de material hardox 500 y la soldadura también deberá contar con dispositivos adecuados para realizar las respectivas mediciones y pruebas.
- La empresa debe contar con un supervisor para los trabajos de soldadura.
- La empresa debe haber demostrado mediante un examen de métodos de soldadura, que está en la facultad de realizar soldaduras de recargue duro.
- La empresa debe contar con un supervisor de seguridad industrial.
- La empresa debe contar con extintor, manta ignifuga, entre otros para realizar trabajos en caliente y de soldadura en el área.
- La empresa debe contar con implementos necesarios en caso de cambios climáticos bruscos (Carpas y otros) para no interrumpir la continuidad de los trabajos y garantizar la disponibilidad de la trituradora en el tiempo programado.

### 2.2 *Requisitos que debe cumplir el soldador.*

- Los trabajos de soldadura solo deben ser realizados por personal con un examen de soldador vigente según la norma DIN EN 287.

### **Procedimientos de soldar.**

- Soldadura manual por arco SMAW

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	<b>6 de 25</b>

## **2.3 Relleno de Soldadura Especial de Yunque.**

### **Para yunques de acero duro al manganeso**

#### **Preparativos para la soldadura de recargue**

El yunque debe presentar en la zona de recargue una superficie pulida al brillo.

El blindaje se debe realizar en dos capas.

#### **2.3.1 Blindaje (técnica de cordón estrecho).**

La primera capa del blindaje debe ser recargada por soldadura sobre toda la superficie hasta una altura de 4 mm.

La soldadura se debe realizar con la "técnica de cordón estrecho", esto quiere decir que no se debe soldar en capas anchas en "paso de peregrino".

De este modo se evita un calentamiento fuerte y con ello la fragilidad ocasionada por separación de carburos.

Mantener la intensidad de corriente para la soldadura lo más baja posible.

La temperatura de la capa intermedia no debe sobrepasar los 250 °C.

Para evitar que se produzcan grietas y roturas se deben eliminar las picaduras terminales de los cordones de soldadura rectificándolos.

Cada cordón (máx. 100 mm de largo) debe ser enfriado bruscamente después del soldado y cuando esté frío, se debe martillar por todos lados.

#### **2.3.2 Blindaje (recargue tipo rejilla).**

La segunda capa del blindaje debe ser recargada en tipo rejilla en una capa de una altura de 4 mm.

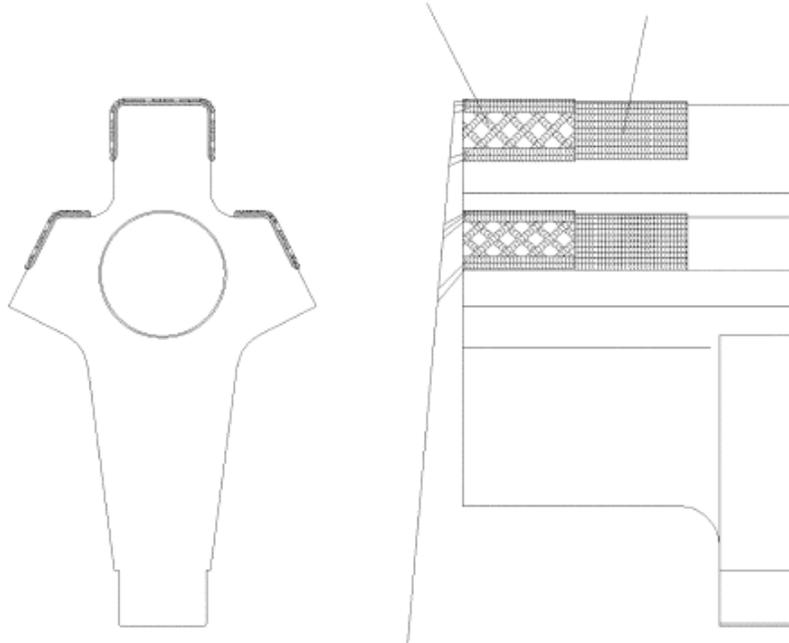
Material de aporte de soldadura (técnica de cordón estrecho y recargue tipo rejilla)

Varilla para soldar según DIN 8588: E 6-UM-60

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	7 de 25

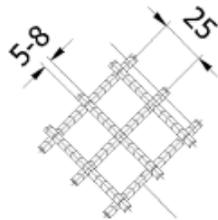
Lattice-like weld approx. 4mm welded according to stringer bead technique

Base weld approx. 4mm welded according to stringer bead technique



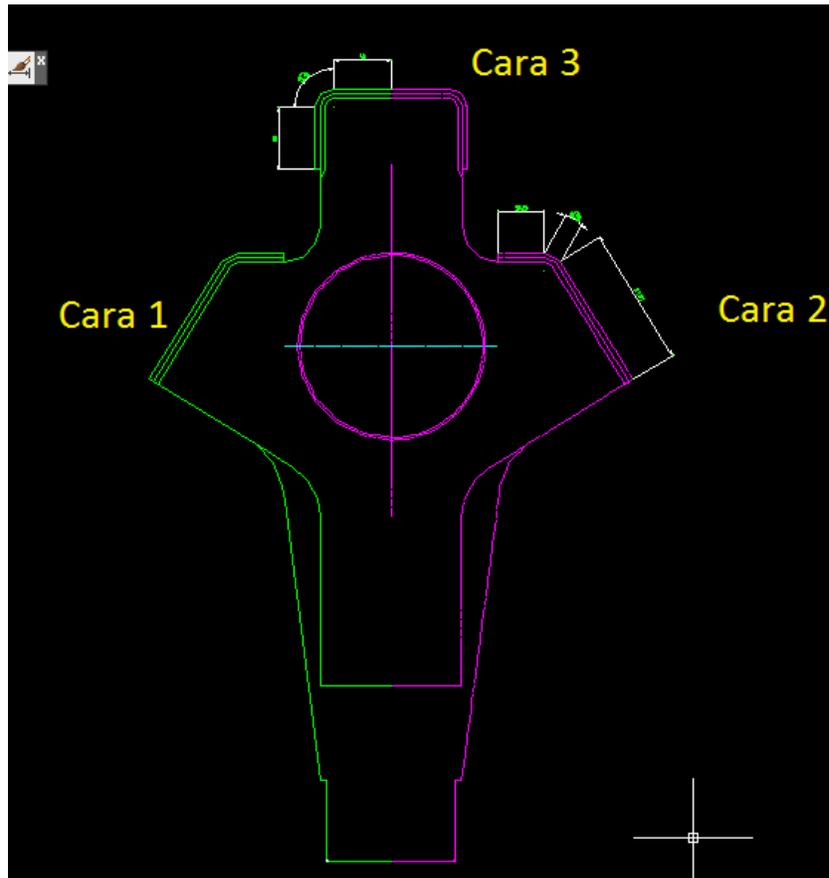
Weld longitudinal beads in this area.

Dimensions according to drawing.



lattice weld

**Figura N° 1. Referencia de Soldadura**



**Figura Nº 2. Caras de soldadura en yunque**

**Tabla Nº 1. Dimensiones de soldadura por caras**

<b>Relleno con electrodo Varilla para soldar según DIN 8588:E 6-UM-60</b>				
<b>Caras</b>	<b>Ancho de soldadura [mm]</b>	<b>Longitud de soldadura [mm]</b>	<b>Numero de pases</b>	<b>Altura de cada pase [mm]</b>
Cara 1	174+4	2500	2	4
Cara 2	250+4	2500	2	4
Cara3	174+4	2500	2	4

**Nota:** Para la reparación del yunque considerar 250 kg de electrodo **según DIN 8588:E 6-UM-60.**

### **2.3.3 Blindaje de las placas laterales del yunque.**

El blindaje de las dos placas que cubren ambos extremos del yunque se debe realizar con un recargue de soldadura de una capa hasta una altura de 4 mm aplicado a toda la placa y poder proteger del desgaste que genera este sector.

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	9 de 25



**Fotografía N°1** Blindaje a las placas laterales del yunque

## **2.4 Recomendaciones para la soldadura de recargue de los discos de impacto.**

### **Preparativos para la soldadura de recargue**

Los discos de impacto deben presentar en la zona de recargue una superficie pulida al brillo.

Para reducir los esfuerzos internos producidos por la soldadura, antes de empezar con el trabajo de soldado se debe precalentar la cara frontal de los discos de impacto a 200 °C.

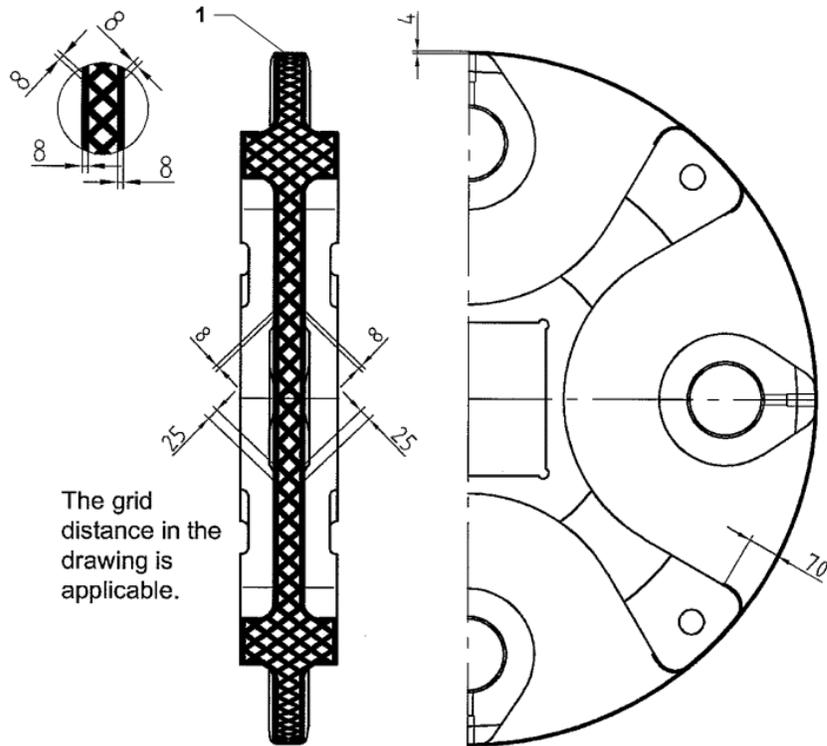
#### **2.4.1 Recargue tipo rejilla.**

El recargue tipo rejilla (1) se debe realizar sin tamponaje en una capa de 4 mm sobre toda la circunferencia.

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	<b>10 de 25</b>

### Material de aporte de soldadura

Varilla para soldar según DIN EN 14700 E FE8



**Figura N°3** Referencia de Soldadura

### **2.5 Recomendaciones para la soldadura de recargue de los discos de impacto finales.**

#### **Preparativos para la soldadura de recargue**

Los discos de impacto deben presentar en la zona de recargue una superficie pulida al brillo.

Para reducir los esfuerzos internos producidos por la soldadura, antes de empezar con el trabajo de soldado se debe precalentar la cara frontal de los discos de impacto a 200 °C.

#### **2.5.1 Tamponaje (sección B - B).**

Se debe hacer una soldadura de recargue con una capa de tamponaje de 3 mm en la circunferencia de los discos de impacto hasta obtener una profundidad de 24 mm. El tamponaje debe producir una superficie cerrada.

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	<b>11 de 25</b>

### **Material de aporte de soldadura**

Varilla para soldar según DIN EN 14700 E FE8

#### **2.5.2 Blindaje (sección B - B).**

Una capa del blindaje debe ser recargada por soldadura sobre el tamponaje a una altura de 4 mm por encima de toda la superficie. El blindaje no debe ser soldado con el material de base.

#### **2.5.3 Recargue tipo rejilla (vista C).**

El recargue tipo rejilla se debe realizar sin tamponaje en una capa de 4 mm sobre toda la circunferencia.

### **Material de aporte de soldadura (blindaje y recargue tipo rejilla)**

Varilla para soldar según DIN EN 14700 E FE8

#### **2.5.4 Recuperación mediante soldadura espesor del material base**

El material base sufrió un desgaste considerable en espesor tras la alimentación de materiales finos, el cual se debe recuperar mediante la aplicación de soldadura previo análisis de la composición del material base (PMI) y poder determinar el electrodo y tratamiento adecuado, de esta manera recuperar y uniformar el espesor de los discos de impacto de ambos rotores antes de la aplicación del blindaje.

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	12 de 25

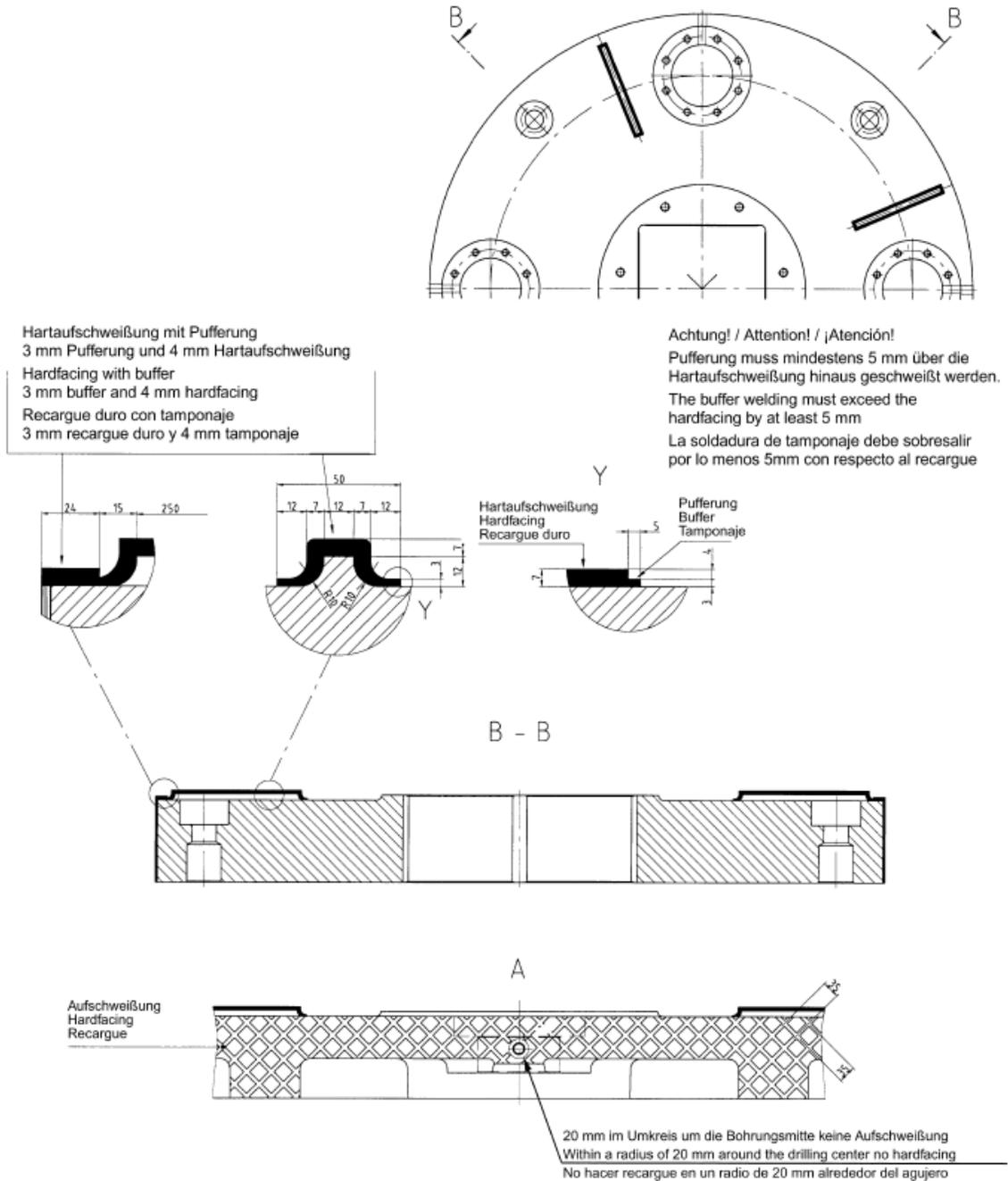


Dos discos de impacto



**Fotografía N°2** Discos de impacto con diferentes espesores

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	13 de 25



**Figura N°4** Referencia de Soldadura

**Nota:** Para la reparación de los discos de impacto considerar 250 kg de electrodo DIN EN 14700 E FE8 de diámetro 4 mm y 150 kg. De electrodo DIN EN 14700 E FE8 de diámetro 3.25 mm.

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	<b>14 de 25</b>

## **2.6 Relleno de Soldadura Canastillo y Porta Barras.**

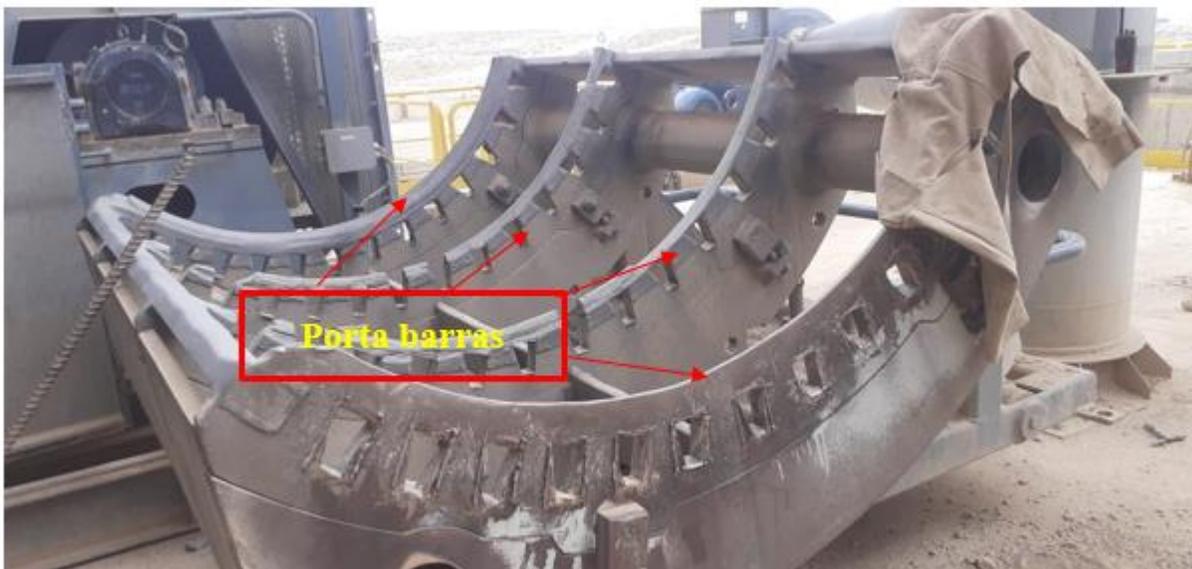
### **Preparativos para la soldadura de recargue**

Al volver a realizar la soldadura de recargue se debe tener en cuenta que se debe sacar los restos de material de soldadura del recargue anterior inclusive en la zona de transición para que el nuevo recargue sea realizado siempre sobre el material de base.

### **2.6.1 Situación actual de Canastillo y Porta Barras.**

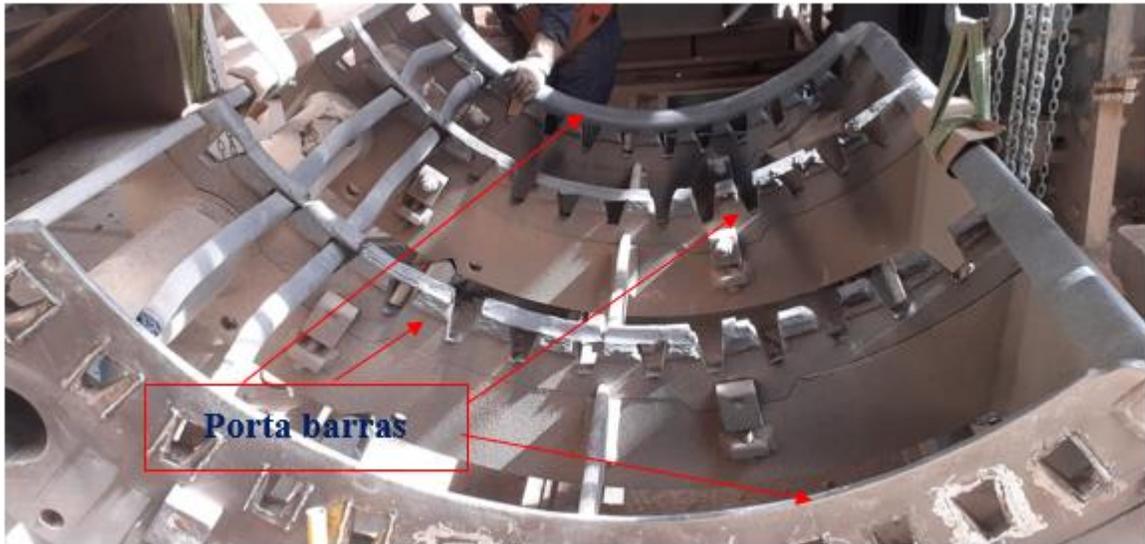
La trituradora de Martillos Titán 2D1.JC01 cuenta con dos canastillos, uno en el lado este y otro en el lado oeste.

En la fotografía N° 2 y 3 se muestra la situación actual de los canastillos



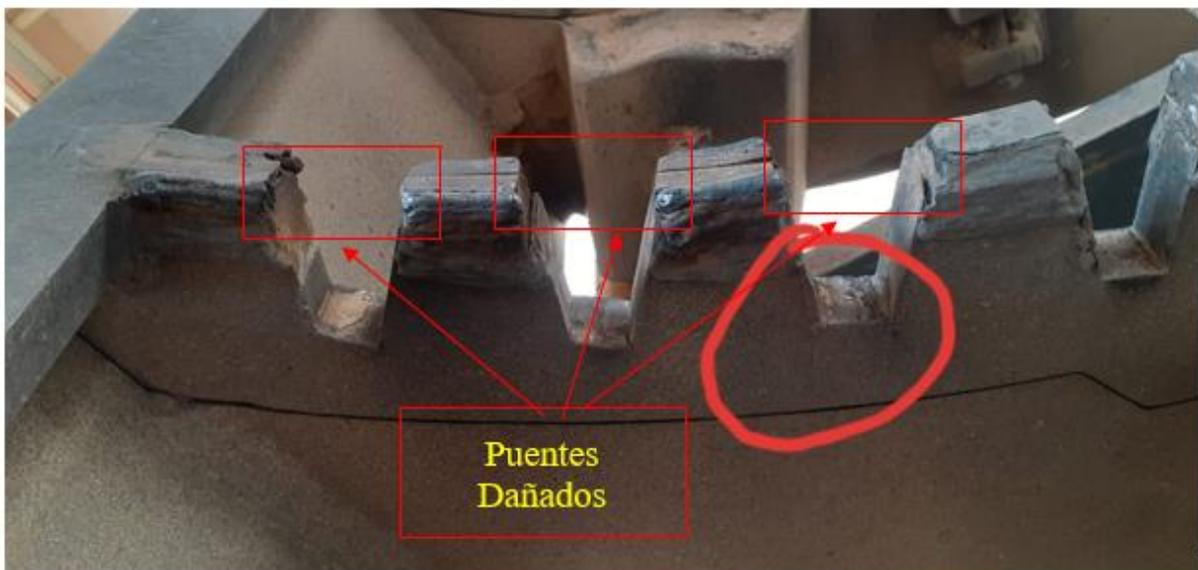
**Fotografía N°2 Canastillo lado Oeste y Porta Barras**

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	15 de 25



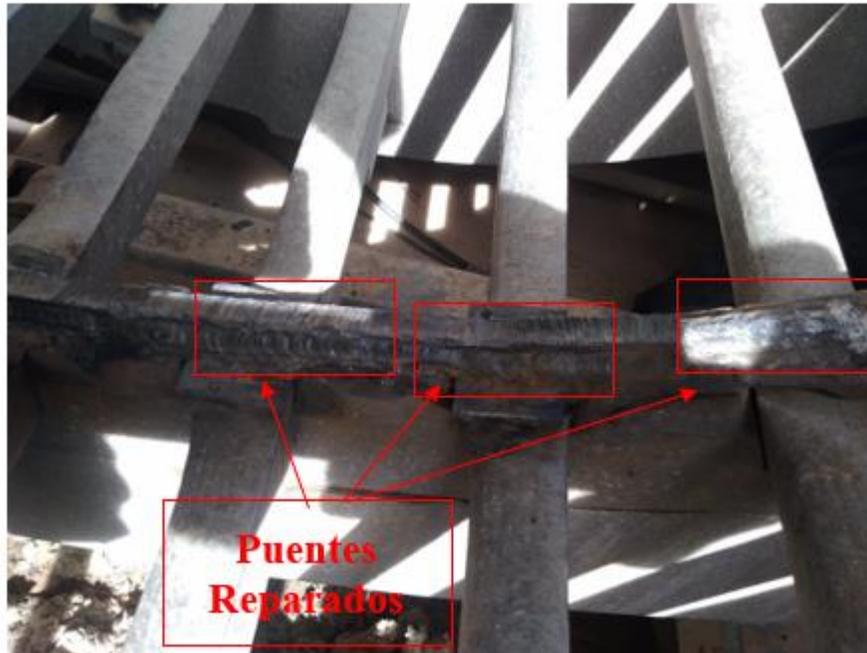
**Fotografía N°3** Canastillo lado Este y Porta Barras

En la fotografía N°4 se muestra puentes dañados de la porta barras y en la fotografía N° 5 se muestra los puentes dañados reparados. En la fotografía No 6 se muestra la porta barras reparado.



**Fotografía N°4** Por tabarras dañadas

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	16 de 25



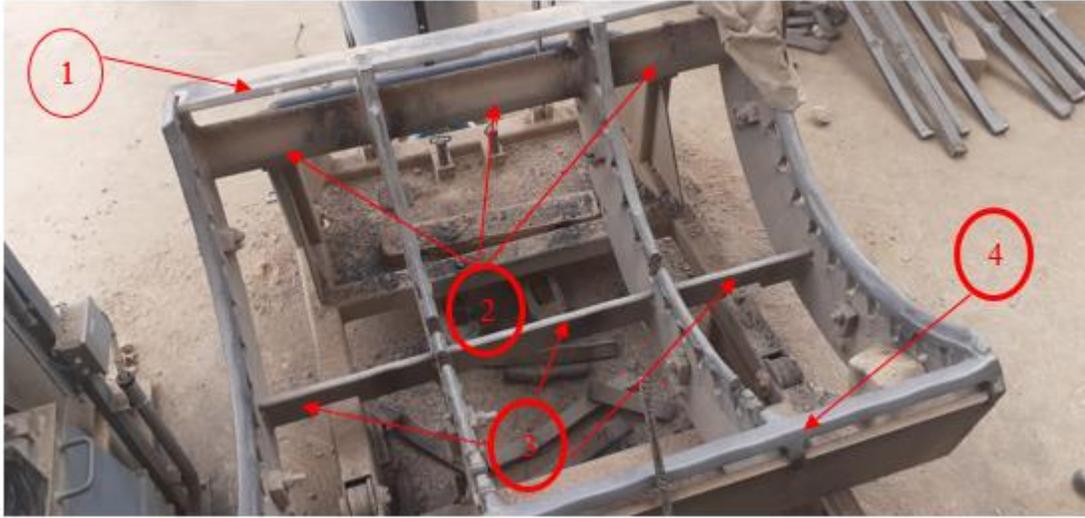
**Fotografía Nª 5** Por tabarras reparadas



**Fotografía Nª6** Porta barras reparado

En la fotografía Nª7 se muestra las superficies a reparar en el canastillo.

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	<b>17 de 25</b>



**Fotografía N°7** Posiciones a repararse en los dos canastillos

### **2.6.2 Blindaje Porta barras.**

El blindaje se debe realizar en una capa de máx. 4 mm de altura.

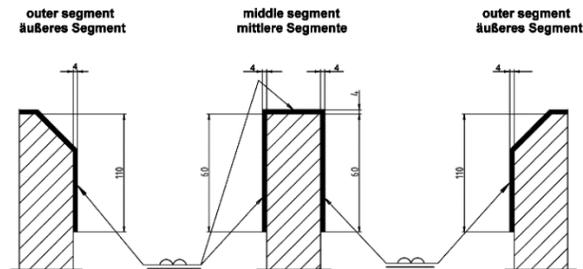
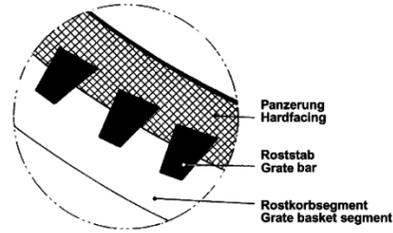
La soldadura se debe realizar con la "técnica de cordón estrecho", esto quiere decir que no se debe soldar en capas anchas en "paso de peregrino". De este modo se evita un calentamiento fuerte y con ello la fragilidad ocasionada por separación de carburos. Mantener la intensidad de corriente para la soldadura lo más baja posible.

Para evitar que se produzcan grietas y roturas se deben eliminar las picaduras terminales de los cordones de soldadura rectificándolos.

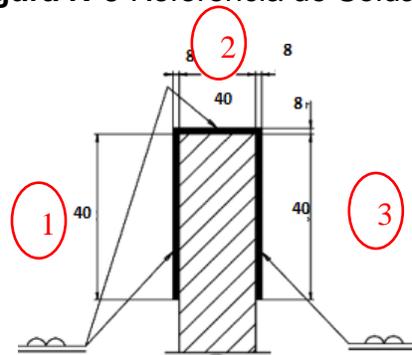
#### **Material de aporte de soldadura:**

Varilla para soldar según DIN 8555: E 6-UM-60

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	18 de 25



**Figura N°5 Referencia de Soldadura**

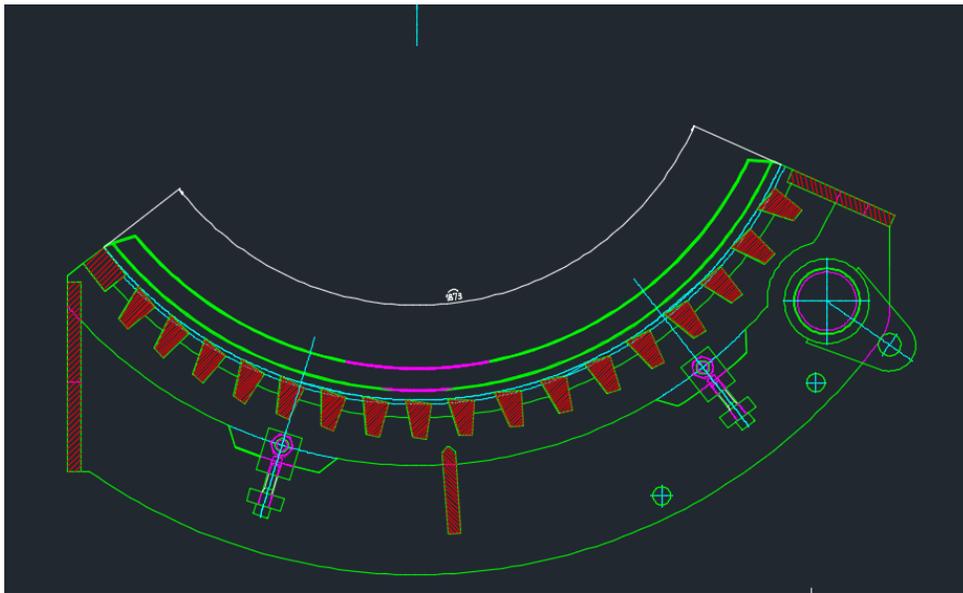


**Figura N°6 Referencia de Soldadura**

**Tabla N° 2 Dimensiones de soldadura por caras**

Relleno con electrodo Varilla para soldar según DIN 8588:E 6-UM-60				
Caras	Ancho de soldadura [mm]	Longitud de soldadura [mm]	Numero de pases	Altura de cada pase [mm]
Cara 1	40+4	1900	2	4
Cara 2	40+4	1900	2	4
Cara3	40+4	1900	2	4

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	19 de 25



**Figura N°7 Referencia de Soldadura**

**Nota:** La tabla N° 3 indica la soldadura para una sola pieza, se debe considerar para 8 piezas 100 kg DIN 8588:E 6-UM-60, 150 kg de electrodo 9018B3-H4R Diámetro 4 mm y 150 kg de electrodo 9018B3-H4R Diámetro 3.25 mm,

### 2.6.2.1 Reparación de Porta Barras

Para la reparación de la porta barra se deben seguir los siguientes pasos:

1. Se debe realizar el retiro de todos los puentes de la porta barras ver fotografía N°8



	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	<b>20 de 25</b>



**Fotografía N°8** Retiro de puentes de porta barras

El retiro debe realizarse con amoladora y se debe dejar la superficie según fotografía N°9.



**Fotografía N°9** Acabado de superficie de porta barras

El acabado de la superficie debe realizarse según la forma geométrica de la porta barras, se deberá realizar una recuperación por soldadura con electrodo 9018B3-H4R tal como se muestra en la fotografía N°10.

2. Antes de la reparación de los puentes de la porta barra se realizará el montaje de las barras.

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	<b>21 de 25</b>



**Fotografía N°10** Recuperación de material base con soldadura con electrodo 9018B3-H4R

Ecebol entregara al contratista material para la reparación de los puentes (Hardox 500 de e=6mm y 20mm)

3. El contratista deberá corta la chapa hardox de 6 mm y 20 mm suministrado por Ecebol para instalarlo como backing para la instalación de la chapa hardox de 20mm de espesor como se muestra en la fotografía N° 11



**Fotografía N° 11** Instalación de planchas hardox espesor 6mm

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	<b>22 de 25</b>

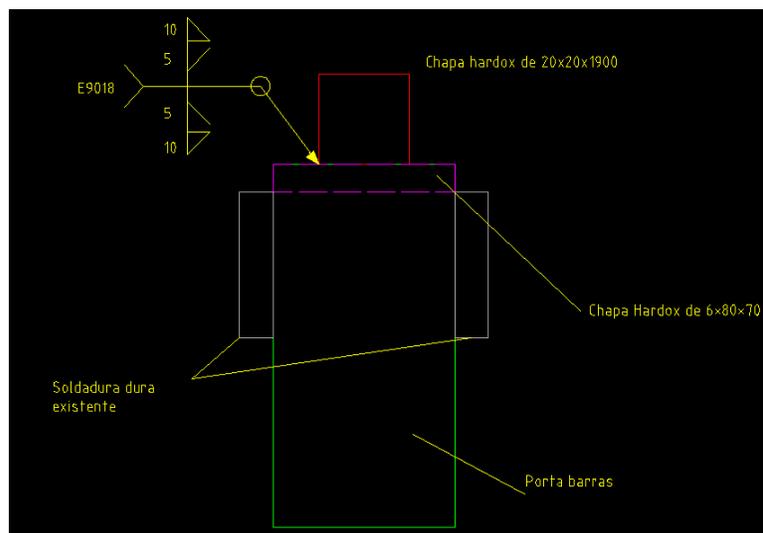
El tamaño de las chapas de 6 mm es aproximadamente de 80mm x 70mm, estas medidas se cortarán según necesidad. La soldadura de la plancha hardox de 6mm se realizará con electro 9018 de 1/8" de diámetro.

4. La empresa ECEBOL entregará una plancha hardox de 2000x3000x20mm, el contratista tendrá que cortar toda la plancha de una dimensión de 20x20 mm de largo de 1900mm aproximadamente, con ayuda de una presa hidráulica el contratista realizará la conformación de la plancha hardox de 20mm para obtener la curva que requiere la porta barras y su posterior instalación. Una vez concluida se procederá con la soldadura según figura N° 9 y fotografía N° 12, la soldadura se realizará con Electrodo 9018 de 1/8" de diámetro.



**Fotografía N° 12** Instalación de planchas hardox espesor 20mm y soldadura

**Nota:** Para el buen asentamiento de la plancha de 20 mm se deberá realizar relleno de soldadura.



**Figura N° 9** Simbología de soldadura

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	<b>23 de 25</b>

5. Concluido la soldadura de la barra hardox de 20mm se procederá al relleno con soldadura dura según fotografía N° 13 y coordinación con personal de área de mantenimiento de Ecebol-Oruro.



**Fotografía N°13 Relleno de con soldadura dura**

La soldadura de blindaje de las portas barras se realizará concluyendo la reparación de los mismos y el montaje de las barras según las instrucciones en **punto 2.6.2.1**, se deberá controlar la deformación de la porta barras durante el proceso de soldadura

### **2.6.2.2 Reparación de Canastillo**

Para la reparación del canastillo se realizará un mantequillado con electrodo 7018 y según **punto 2.6.2** las posiciones a repararse se indican en fotografía N°7 y las dimensiones en tabla N° 3.



**Figura Nº 8** Posiciones a repararse en los dos canastillos

**Tabla Nº3.** Dimensiones de la soldadura

Reparación con E7018 Relleno con CONARCROM 600					
Posiciones	Ancho de soldadura [mm]	Longitud de soldadura [mm]	Numero de pases E7018	Numero de pases CONARCROM 600	Altura de cada pase [mm]
1	90	2200	1	1	3
2	300	2200	1	1	3
3	240	2200	1	1	3
4	141	2200	1	1	3

**Nota:** La tabla hacer referencia aun solo canastillo en total son dos, la cantidad de electrodos es de un aproximado de 180kg de Electrodo CONARCROM 600 Diámetro 4 mm, 80kg de Electrodo CONARCROM 600 Diámetro 3.25 mm,100kg de E7018 1/8", 100 kg E7018 de Diámetro 4 mm.

### **2.7 Requisitos para soldaduras especiales**

- Inspector de Soldadura AWS Nivel II con experiencia en Soldadura de Hard facing.
- Calificación según norma DIN EN 287 o su equivalente en AWS D1.1 u otros.
- Procedimiento de Soldadura en SMAW.
- Calificación de soldadores en sitio.

	<b>ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA</b>	<b>Código:</b> ECE-AL-FR-003	
	<b>FORMULARIO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SERVICIOS</b>	Versión	Pág.
		1	<b>25 de 25</b>

## **2.8 Equipos y Herramientas**

- Máquinas de soldar calibradas
- Termos porta electrodos (si aplica)
- Horno para electrodos (si aplica)
- Máquinas de soldar suficientes para el trabajo.
- Equipo para realizar cortes de chapa hardox 500
- Amoladoras, rectificadoras (equipos necesarios)
- Debe contar con cables y tablero eléctrico (cable de acometida principal longitud aprox. 30 m)

## **2.9 Seguridad y Medio Ambiente**

- El Contratista deberá asegurar que, durante el desempeño de sus actividades, su personal cuente con los implementos de seguridad necesarios, así como con la póliza de seguro correspondiente.
- El contratista debe cumplir las políticas de seguridad y medio ambiente establecidos por ECEBOL.
- El contratista debe tomar en cuenta que los servicios de movilidad, comedor, servicios higiénicos y duchas existentes son de uso exclusivo del personal de ECEBOL, debiendo el Contratista prever lo correspondiente para sus trabajadores durante la ejecución de los trabajos.
- Así mismo el personal del Contratista deberá restringirse a las áreas de trabajo asignadas, no debiendo circular en zonas de la Planta que no les corresponda.