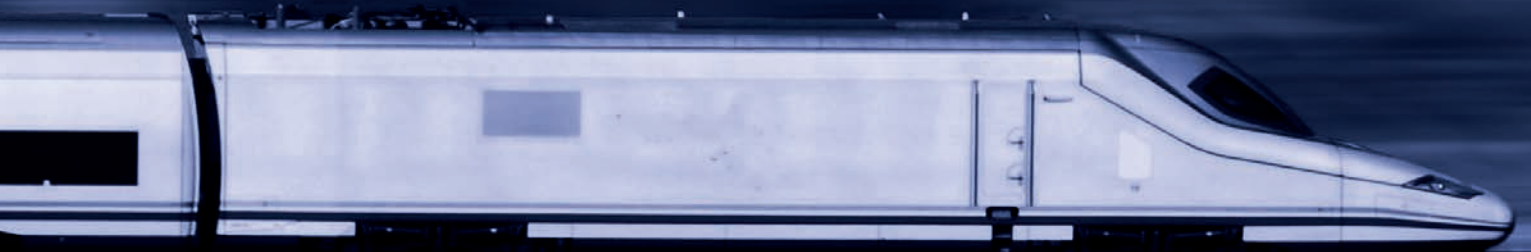




Committed to service

# Soldadura de Cable/Carril

Soldadura Aluminotérmica Ferroviaria



Los procedimientos ELPA de soldadura **garantizan** la **creación de conexiones molecularmente perfectas**, permitiendo **realizar uniones en el rail sin afectar su integridad estructural**.



[www.klk.es](http://www.klk.es)

# #somosKLK

**KLK Electro materiales opera en los cinco continentes con clientes en más de 30 países.**

KLK es un proveedor de equipos para el sector eléctrico industrial y energético. Fundada en 1965, contamos con más de cincuenta años de experiencia en el suministro de soluciones técnicas a clientes nacionales e internacionales en los mercados más exigentes y competitivos.

Desde 2022, KLK pertenece al Grupo Francés Novarc, líder mundial en las soluciones en energía, telecomunicaciones, seguridad e instalaciones.

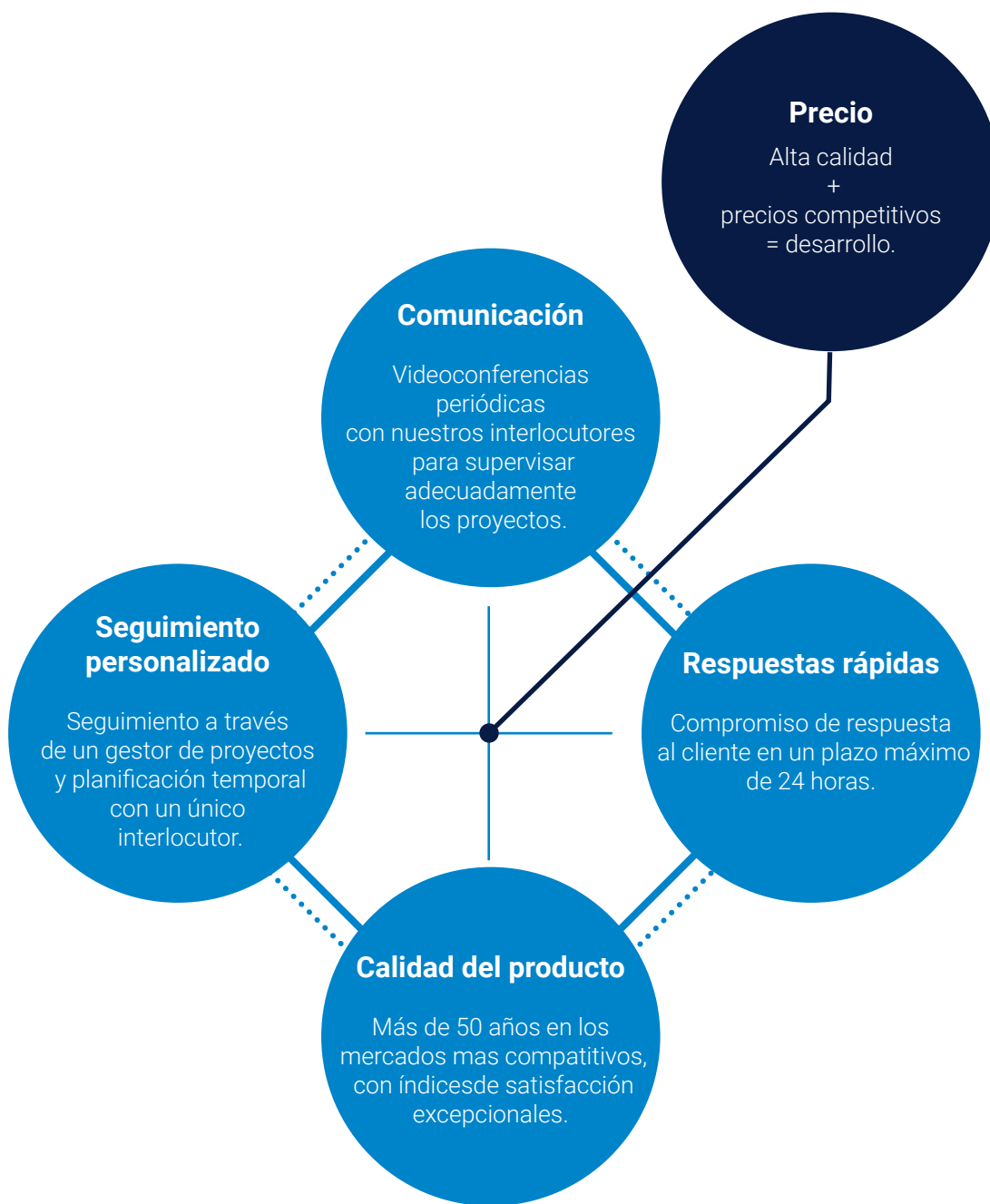
Actualmente somos el primer proveedor nacional en seguridad en instalaciones eléctricas en alta, media y baja tensión. Somos uno de los más importantes proveedores de soluciones en puesta a tierra a nivel europeo y con fuerte presencia en Latinoamérica y Oriente medio.

KLK es una empresa líder con una división especializada en la producción y comercialización de material de puesta a tierra y soldadura aluminotérmica, **KLK Weld**, alcanzado un prestigio indiscutible en sectores tan maduros como el ferroviario, tanto a nivel nacional como internacional.

Además, KLK complementa su oferta con su línea de servicios **KLK Tech**, diseñada para brindar soluciones integrales a sus clientes. Entre los servicios disponibles se encuentran formación especializada a diferentes niveles, soporte técnico postventa y asesoramiento personalizado.

Gracias a su enfoque en la calidad, innovación y excelencia en el servicio, **KLK se ha posicionado como una empresa referente en el mercado, siendo la opción preferida por profesionales y empresas que buscan soluciones confiables y de alto rendimiento en el ámbito de la puesta a tierra y soldadura aluminotérmica.**





ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
Certification



ISO 45001  
BUREAU VERITAS  
Certification



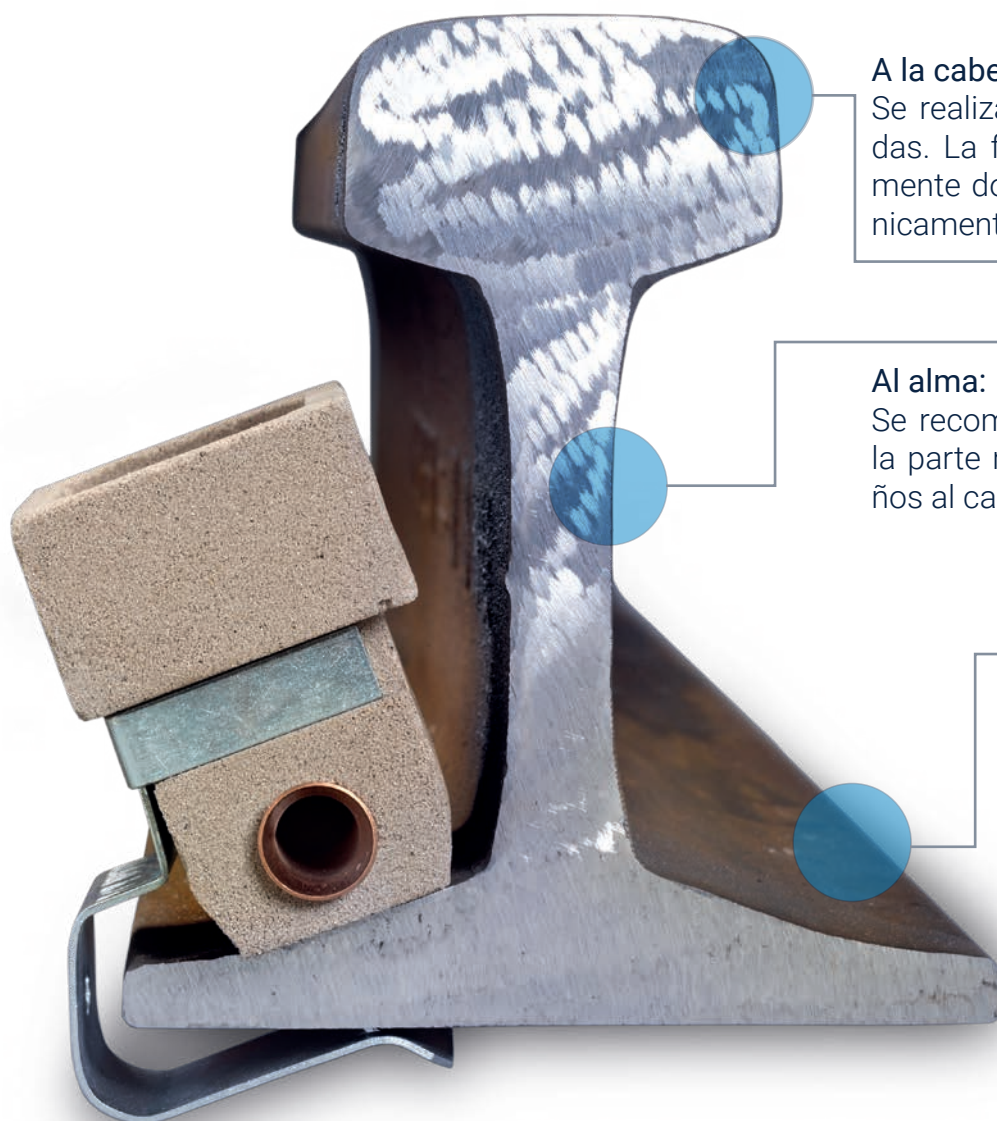
ISO 14001  
BUREAU VERITAS  
Certification



# Índice

Conexiones de Vía KLK weld .....	06
Procedimiento KLK weld. ....	07
Equipo .....	08-11
Tipos de conexión. ....	12-13
Soldadura Cable/Carril normalizadas.....	14-21
Procedimiento Elpa .....	22-23
Procedimiento inDuo <sup>AL</sup> .....	24-26
Soldadura Elpa 12.....	27-28
Procedimiento encendido LsVIP a carril CRA-TP .....	29-30
Notas .....	31

# Conexiones



## A la cabeza:

Se realiza principalmente mediante bridas. La finalidad es conectar eléctricamente dos tramos de vía unidos mecánicamente.

## Al alma:

Se recomienda realizar la soldadura en la parte media del alma para evitar daños al carril.

## Al patín:

Es la conexión más sencilla y cómoda de realizar. En este caso, podemos utilizar tanto molde de grafito como molde de arena de un solo uso. Siendo ésta última opción la más recomendable pues se trata de una soldadura indirecta que no afecta al acero del carril.

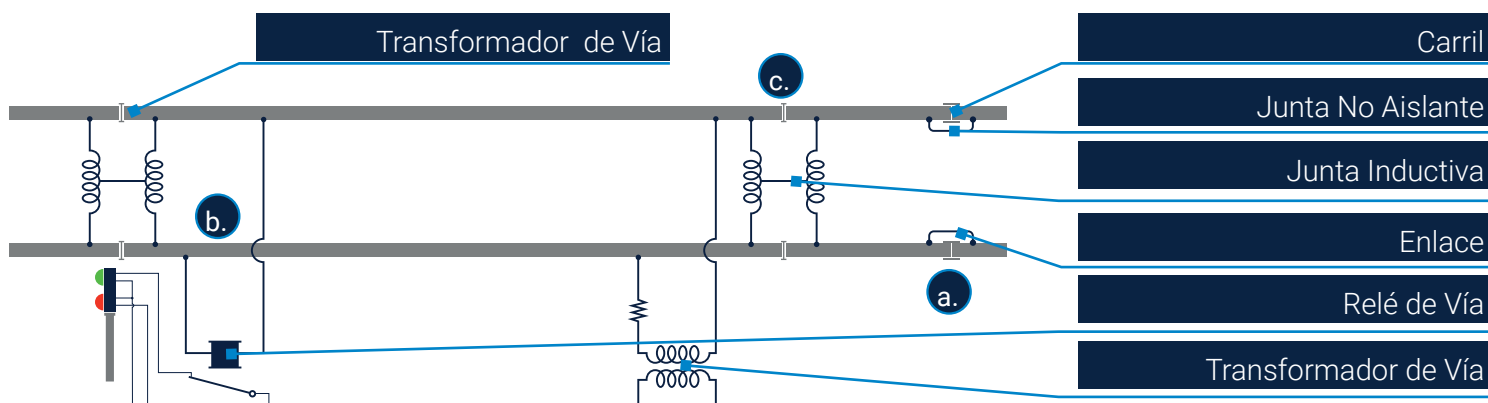
## CONEXIONES DE VÍA KLK WELD

El sector ferroviario, forma parte esencial del transporte moderno, destaca por su movilidad, rapidez, seguridad y sostenibilidad. Las Conexiones Eléctricas en el ferrocarril son fundamentales para mantener la eficiencia de las redes. La soldadura exotérmica es una solución altamente eficaz para conexiones eléctricas sólidas y duraderas.

Los conductores de cobre o aluminio son clave en las Conexiones de Vía, conectándose a los carriles para funciones técnicas en sistemas complementarios al tráfico ferroviario.

Se utilizan para garantizar las conexiones en: \_\_\_\_\_

- a. Electrificación: Aseguran el retorno de la corriente de tracción en líneas electrificadas con carril discontinuo, en zonas de desvío y aparatos de dilatación.
- b. Instalaciones de Seguridad y Señalización: Garantizan la continuidad eléctrica de circuitos de vía con carril discontinuo, alimentando y dando salida a la corriente.
- c. Conexiones Mixtas: Proporcionan continuidad a la corriente de retorno de tracción mediante juntas inductivas en líneas electrificadas. Aseguran un funcionamiento fiable para el tráfico ferroviario.

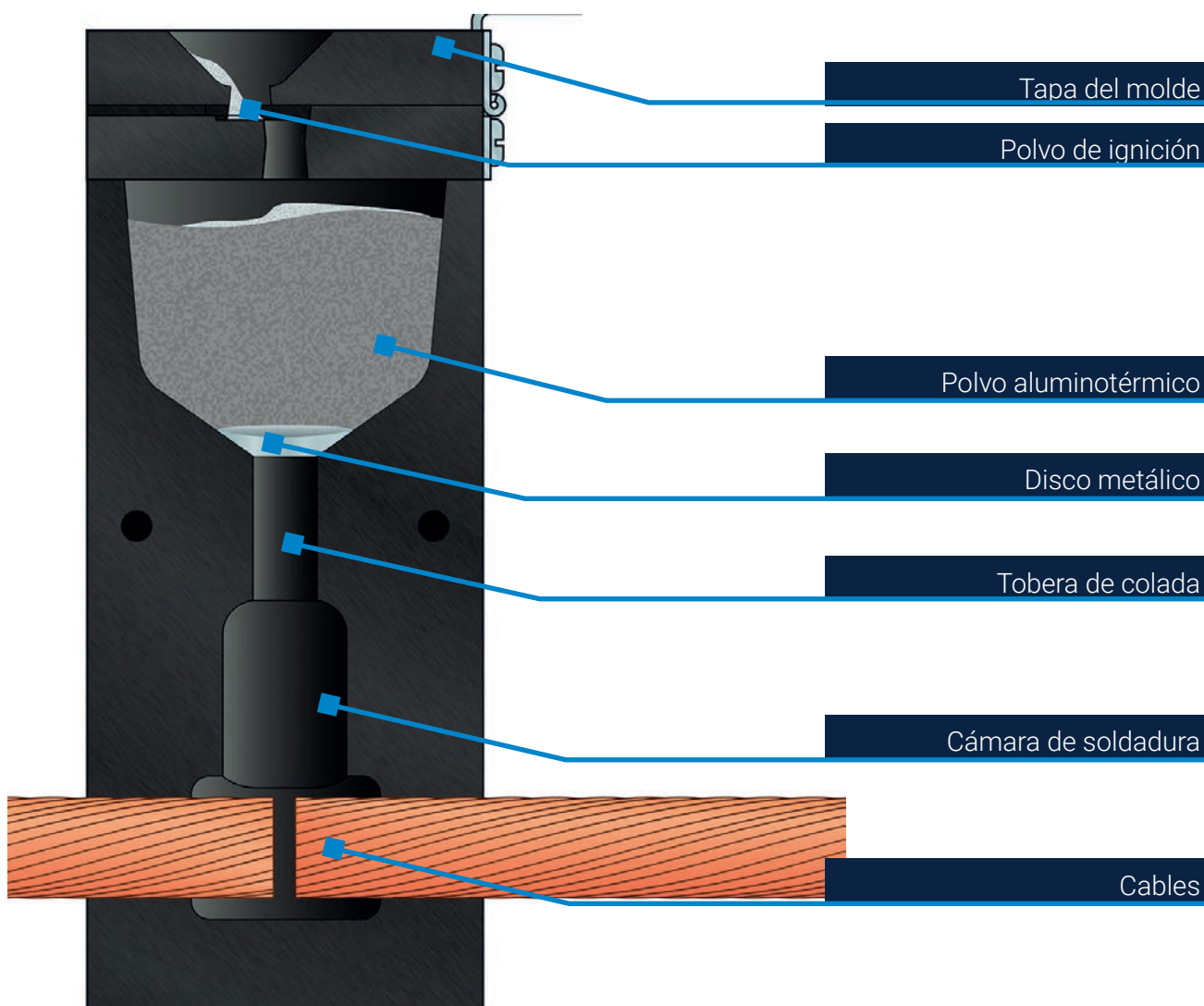


**TIP TOP ELPA KLK-weld:** **Conexión** universal en **cualquier vía**, **sin impacto** en la **calidad** del acero **cumpliendo** ampliamente las **especificaciones técnicas** de las principales **compañías ferroviarias**.

## PROCEDIMIENTO KLK WELD

El procedimiento KLK Weld de soldadura aluminotérmica es una reacción exotérmica que consiste en una reducción del óxido de cobre por el aluminio.

### El principio base



## TIPOS DE MOLDES

La reacción tiene lugar en el interior de un molde, íntegramente fabricado de grafito alta calidad, con un alto número de usos a lo largo de toda su vida útil. Existe la opción de usar un molde de arena, siendo este último de un solo uso.

Este proceso se lleva a cabo en un entorno controlado, y en donde en función de los tipos de conexionado en el carril es fundamental la elección de un tipo u otro.

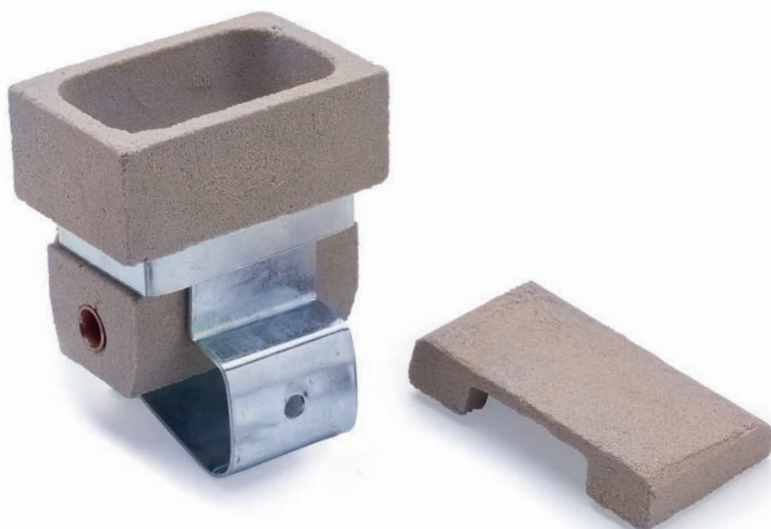
**TIP TOP** ¿Sabías que en los moldes de ELPA es posible el usar nuestra tapa de conexión remota **LsVip**?



Molde Grafito

KLK WELD

weld



Molde Elpa

KLK WELD

weld



Procedimiento KLK weld



## CARTUCHOS

El calor obtenido en la reacción exotérmica, sin usar ninguna otra fuente de energía externa, permite fundir los metales contenidos en el crisol.

### El disco obturador tiene una triple función:

1. Retener el polvo antes de la ignición.
2. Permitir una reacción química homogénea antes de la colada.
3. Asegurar la separación entre la escoria (óxido de aluminio) y el metal de fusión (cobre) de mayor densidad.

La temperatura obtenida (sobre 2.500°C) es superior al punto de fusión de los metales como el cobre, el acero, el latón el bronce, etc.

Los elementos a soldar, previamente introducidos en la cámara de soldadura, son fundidos por el aporte calórico del metal licuado.

El resultado obtenido es una conexión mecánica y eléctrica hecha de una aleación compuesta de los distintos metales resultantes de la fusión.

### Debido a la estructura intra-molecular, esta unión presenta numerosas Ventajas:

1. Inalterable por la corrosión.
2. Características eléctricas superiores a otros tipos de conexión mecánica.
3. Características mecánicas óptimas.
4. No hay influencia dieléctrica debido a diferentes tipos de metales.



### Tipos de Cargas

KLK WELD

weld

Tipo de cartucho	C-15	C-25	C-32	C-45	C-65	C-90	C-115	C-150	C-200	C-250
Color	Gris claro	Gris oscuro	Violeta	Blanco	Amarillo	Naranja	Rojo	Marrón	Azul	Verde
Unidad/caja	20	20	20	20	10	10	10	10	10	10

## EQUIPO KLK WELD

El equipo **KLK-WELD** es **ligero y portátil**, no necesita de ninguna fuente exterior de energía. Es, por tanto, idóneo para su utilización sobre el terreno. Requiere de personal\* especializado para conseguir conexiones eléctricas óptimas y de gran calidad mecánica, en un tiempo muy breve.

**TIP TOP:** ¿Sabías que KLK dispone de una escuela profesional para formar y homologar soldadores?

**\*[www.klk.xschool.es](http://www.klk.xschool.es)**



**Molde.**

Los moldes se mecanizan a partir de un bloque de material refractario (grafito).



**Carda.**

Utilizado para la limpieza correcta de los cables a utilizar.



**Brocha.**

Para la limpieza del interior del molde después de cada soldadura.



**Pistola de ignición.**

Se utiliza para el encendido del polvo de ignición. Admite piedras normales de encendedor como repuesto.



**Rascador RR.**

Su forma está especialmente diseñada para la limpieza de la tolva de carga del molde tipo RR.



**Rascador R.**

Su forma está especialmente diseñada para la limpieza de la tolva de carga del molde. Tipos: R-45, R-90, R-150, R-750.



**Pasta de sellado.**

Cordones de pasta refractaria utilizada para evitar pérdidas de cobre fundido entre las paredes del molde y los conductores a soldar.



**Dispositivo de encendido a distancia.**

Sistema que se utiliza para realizar el encendido de la carga de manera segura y limpia.



**Consumible largo.**

Para realizar el encendido con el dispositivo de encendido a distancia.

## TENAZAS

Las tenazas para la realización de las soldaduras cable-carril, están diseñadas para fijar el molde al carril en cada caso particular. El mecanismo de fijación es ajustable para adaptarse perfectamente a cada tipo de carril y los moldes pueden ser reemplazados fácil y rápidamente.



**TIP TOP:** Para evitar pérdidas de metal fundido se recomienda colocar pasta de sellado en el molde posterior al cierre de la tenaza en algunos tipos de conexiones específicas.



Tenaza TRA-D, SDRR\*, TRA/V-16\*\*



Tenaza SMRTC, MS.



Tenaza TRA-C,SLT\*, TRA/V-17\*\*.



Tenaza TSC-80



Tenaza TRA-P, SLP-SEI



Tenaza TRA-A, SMRLC

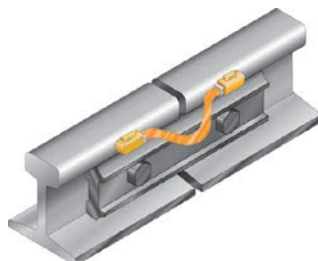
\*Según norma S.N.C.F  
\*\*Según norma RENFE

## TIPOS DE CONEXIÓN

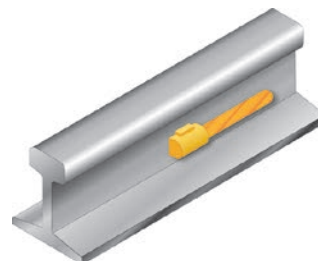
ELPA



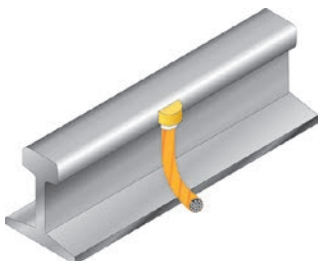
CRA-CRR  
(MRR\*)



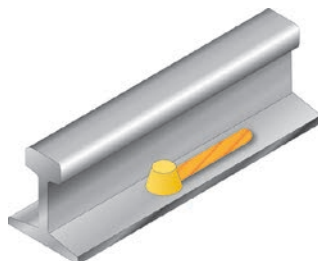
CRA-TA  
(MRLA\*)



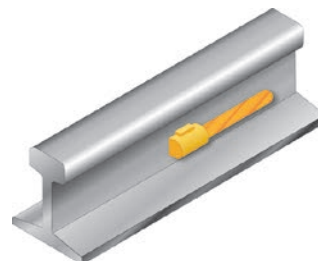
CRA-TC  
(MLT\*)



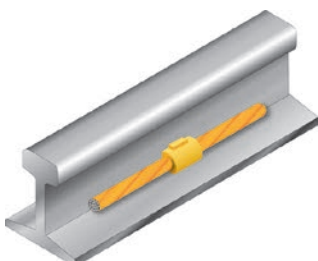
CRA-TP



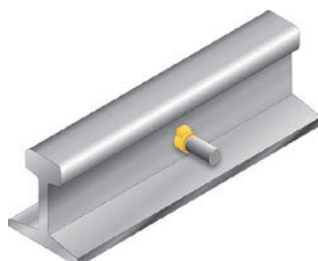
CRA-TH



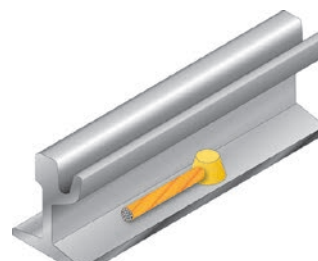
CRA-PH



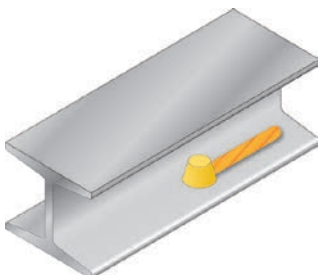
BRA-V



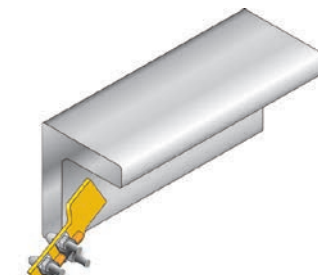
SEI



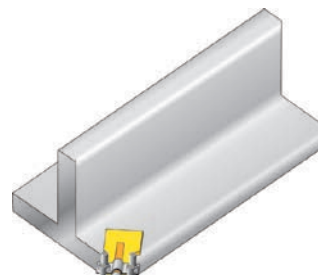
SEI/PR



MRLC



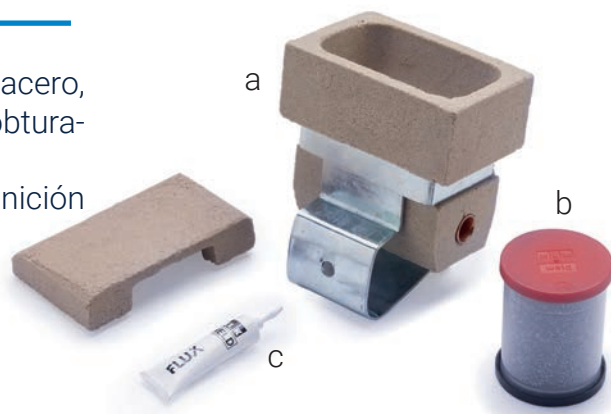
MRTC



\*Según norma S.N.C.F

## KIT ELPA KLK WELD INCLUYE: \_\_\_\_\_

- a. Molde cerámico que incorpora placa de acero, casquillo de entrada del cable, disco de obturación, tapa y clip muelle.
- b. Cartucho de polvo aluminotérmico e ignición para soldadura.
- c. Dosis de flux.
- d. Guía de utilización.



## KLK KITS ELPA \_\_\_\_\_

Los kits ELPA KLK Weld se fabrican para secciones de cable de 10 a 240 mm<sup>2</sup> y son utilizables en la mayor parte de los perfiles de carril: AREA, BS, UIC, U, S, RN, etc. Ejemplos de posibles kits son los siguientes:

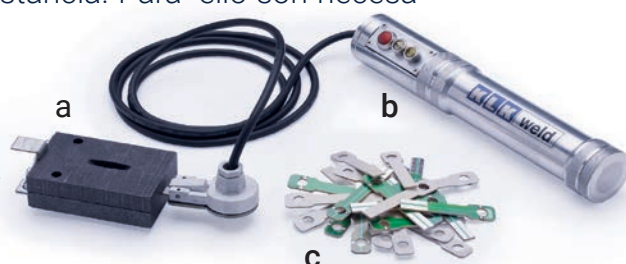
Denominación	Aplicación (*)	S.N.C.F
Kit ELPA 10	Cable de cobre 10 mm <sup>2</sup> (Ø4,05 mm)	
Kit ELPA 35	Cable de cobre 35 mm <sup>2</sup> (Ø7,6 mm)	0.393.1209.5
Kit ELPA 50	Cable de cobre 50 mm <sup>2</sup> (Ø9,2 mm)	
Kit ELPA 70	Cable de cobre 70 mm <sup>2</sup> (Ø10,9 mm)	0.393.1210.3
Kit ELPA 95	Cable de cobre 95 mm <sup>2</sup> (Ø12,6 mm)	0.393.1211.1
Kit ELPA 120	Cable de cobre 120 mm <sup>2</sup> (Ø14,3 mm)	
Kit ELPA 150	Cable de cobre 150 mm <sup>2</sup> (Ø15,6 mm)	
Kit ELPA 185	Cable de cobre 185 mm <sup>2</sup> (Ø17,6 mm)	0.393.1212.9
Kit ELPA 240 R	Cable de cobre 240 mm <sup>2</sup> (Ø20,0 mm)	
Kit ELPA 240 F	Cable de cobre 240 mm <sup>2</sup> (Ø23,0 mm)	
Kit ELPA 12	Bulón Ø12 mm (**)	

(\*) Consultar en caso de otras secciones y/o diámetros.

(\*\*) El bulón puede a su vez estar soldado a cable de aluminio, o formar parte de un terminal bimetálico CuAl.

Existe la posibilidad de utilizar el procedimiento de encendido LsVIP KLK Weld, que evita la salida de proyecciones fuera del molde, reduce las emisiones de humo, y posibilita que el encendido se realice a distancia. Para ello son necesarios los siguientes elementos:

- a. Tapa ELPA LsVIP.
- b. Dispositivo de Encendido a Distancia.
- c. Fusibles (una unidad por cada encendido).



## SOLDADURAS CABLE/CARRIL NORMALIZADAS

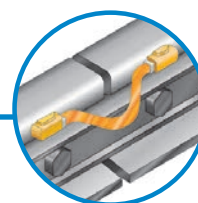
Cada administración ferroviaria tiene normalizadas, entre todas las soluciones posibles, sus propias conexiones para asegurar la continuidad eléctrica tracción.

La soldadura aluminotérmica es el método más utilizado para soldar estas conexiones al carril. Renfe ha normalizado, de acuerdo con la E.T 03.364.005.3.



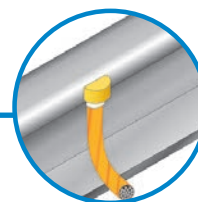
La soldadura aluminotérmica es el método más utilizado para soldar estas conexiones al carril. Renfe ha normalizado, de acuerdo con la E.T 03.364.005.3 los dos tipos de conexión siguientes: V-16 & V-17

### Conexión tipo V-16



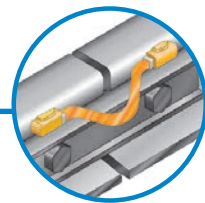
	Conexión 50 mm <sup>2</sup>	Tipo de molde	Cartucho	Tenaza
<b>V-16</b>	Longitud: 225 mm	CRA-CRR V-16	C-45R	TRA/V-16

### Conexión tipo V-17



	Conexión 139 mm <sup>2</sup>	Tipo de molde	Cartucho	Tenaza
<b>V-17</b>	Longitudes: 700, 2.400 y 2.800 mm	CRA-TC V-17	C-90R	TRA/V-17

# Conexión de BRIDA en CABEZA CARRIL CRA-CRR (MRR\*)



Sección (mm <sup>2</sup> )	Tipo de molde	Cartucho	Tenaza	Rascador
35	MRR 35*	C-32 R	SDRR	RR
50	MRR 50*	C-45 R	SDRR	RR
70	MRR 70*	C-65 R	SDRR	RR
95	MRR 95*	C-65 R	SDRR	RR
120	MRR 120*	C-115 R	SDRR	RR
150	MRR 150*	C-150 R	SDRR	RR

Añadir a la referencia del molde: (D) - Molde mano derecha. (I) - Molde mano izquierda.

Es imprescindible conocer el tipo o perfil del carril para una perfecta adaptación del molde.

\*Según norma S.N.C.F

## Bridas de conexión



Conexión 50 mm <sup>2</sup>	
<b>RR-50</b>	Longitud: 185 mm



Conexión 95 mm <sup>2</sup>	
<b>RR-95</b>	Longitud: 175 mm
<b>RR-95-R</b>	Longitud: 285 mm
<b>RR-95-L</b>	Longitud: 405 mm



Conexión 120 mm <sup>2</sup>	
<b>RR-120</b>	Longitud: 175 mm

Códigos S.N.C.F. de la conexión MRR.

Referencia	S.N.C.F.	
MRR-50G	7.393.4923.1	0.002.4923
SDRR-50	7.393.4939.7	0.110.4939
C-45R	7.393.4950.4	0.005.0005
MRR-95G	7.393.4921.5	0.002.4921
SDRR-95	7.393.4935.5	0.110.4935
C-65R	7.393.5842.2	0.005.0006
RR-95L	7.952.0691	0.010.0311
MRR-120G		0.002.4016
SRR-120		0.110.4016

Referencia	S.N.C.F.	
MRR-50D	7.393.4924.9	0.002.4924
SRR-50		0.110.4013
RR-50	7.952.0694	0.010.0300
MRR-95D	7.393.4922.3	0.002.4922
SRR-95	7.393.4936.3	0.110.4936
RR-95	7.952.0690	0.010.0310
RR-95R		0.010.0315
MRR-120D		0.002.4116
C-115		1.005.0008



## Conexión de CABLE TERMINAL en CABEZA CRA-TC (MLT\*)

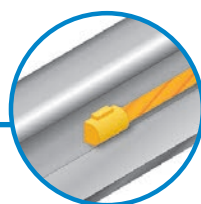


35	MLT-35*	C-65 R	SLT-75	E-35	ME-75+MPO	R-45
75	MLT-75*	C-65 R	SLT-75	E-75	ME-75+MPO	R-45
185	MLT-185*	C-90 R	SLT-185	E-185	ME-185+MPO	R-90
35	CRA-TC 35	C-45	TRA-C			
50	CRA-TC 50	C-65	TRA-C			
70	CRA-TC 70	C-65	TRA-C			
95	CRA-TC 95	C-90	TRA-C			
120	CRA-TC 120	C-115	TRA-C			

	S.N.C.F.	
MLT-75	7.393.4932	0.002.4932
C-65R	7.393.5842.2	0.005.0006
SLT-75	7.393.4940	0.110.4940
ME-75	7.393.6192	0.010.6192
MPO	7.393.6190	0.010.6190
E-75	7.952.0695	0.010.0695
E-35	7.952.0742	0.010.0742

	S.N.C.F.	
MLT-185	7.393.4930	0.002.4930
C-90R	7.393.4951	0.005.0007
SLT-185	7.393.4936	0.110.4936
ME-185	7.393.4962	0.010.4962
MPO	7.393.6190	0.010.6190
E-185	7.952.0693	0.010.0693

## Conexión de CABLE TERMINAL en ALMA CRA-TA (MRLA\*)

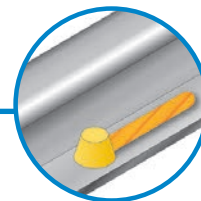


35	MRLA 35*	C-45	TRA-A	R-45
50	MRLA 50*	C-65	TRA-A	R-45
70	MRLA 70*	C-90	TRA-A	R-90
95	MRLA 95*	C-90	TRA-A	R-90
120	MRLA 120*	C-115	TRA-A	R-90
150	MRLA 150*	C-150	TRA-A	R-150

\*Según norma S.N.C.F



## Conexión de CABLE TERMINAL en PATÍN CRA-TP



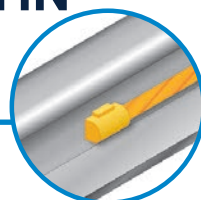
Sección (mm <sup>2</sup> )	Tipo de molde	Cartucho	Tenaza	Rascador
35	CRA-TP 35	C-45	TRA-P	R-45
50	CRA-TP 50	C-65	TRA-P	R-45
70	CRA-TP 70	C-65	TRA-P	R-45
95	CRA-TP 95	C-90	TRA-P	R-90
120	CRA-TP 120	C-115	TRA-P	R-90
150	CRA-TP 150	C-115	TRA-P	R-90

Añadir a la referencia del molde: (D) - Molde mano derecha. (I) - Molde mano izquierda.

Es imprescindible conocer el tipo o perfil del carril para una perfecta adaptación del molde.

Utilizar pasta de sellado.

## Conexión de CABLE TERMINAL en ALMA/PATÍN CRA-TH



Sección (mm <sup>2</sup> )	Tipo de molde	Cartucho	Tenaza	Rascador
35	CRA-TH 35	C-65	TSC-80	R-45
50	CRA-TH 50	C-65	TSC-80	R-45
70	CRA-TH 70	C-90	TSC-80	R-90
95	CRA-TH 95	C-115	TSC-80	R-90
120	CRA-TH 120	C-150	TSC-80	R-150
150	CRA-TH 150	C-150	TSC-80	R-150

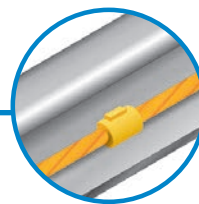
Añadir a la referencia del molde: (D) - Molde mano derecha. (I) - Molde mano izquierda.

Es imprescindible conocer el tipo o perfil del carril para una perfecta adaptación del molde.

Utilizar pasta de sellado.



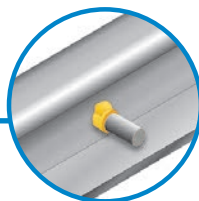
## Conexión de CABLE TERMINAL ALMA/PATÍN CRA-PH



Sección	Tipo de molde	Cartucho	Tenaza	Rascador
35	CRA-PH 35	C-90	TSC-80	R-90
50	CRA-PH 50	C-90	TSC-80	R-90
70	CRA-PH 70	C-115	TSC-80	R-90
95	CRA-PH 95	C-150	TSC-80	R-150
120	CRA-PH 120	C-200	TSC-80	R-150
150	CRA-PH 150	C-200	TSC-80	R-150

Es imprescindible conocer el tipo o perfil del carril para una perfecta adaptación del molde.  
Utilizar pasta de sellado.

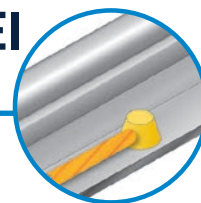
## Conexión de BULÓN ROSCADO al ALMA BRA-V



Rosca	Tipo de molde	Cartucho	Tenaza	Rascador
M 10	BRA-V-M10	C-65	TSC-80	R-45
M 12	BRA-V-M12	C-90	TSC-80	R-90
M 16	BRA-V-M16	C-115	TSC-80	R-90

Es imprescindible conocer el tipo o perfil del carril para una perfecta adaptación del molde.

## Conexión de CABLE a CARRIL RANURADO SEI SEI



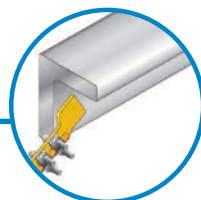
Sección (mm <sup>2</sup> )	Tipo de molde	Cartucho	Tenaza	Rascador
10	SEI-10	C-45	SLP-SEI	RR
16	SEI-16	C-45	SLP-SEI	RR
25	SEI-25	C-45	SLP-SEI	RR
35	SEI-35	C-45	SLP-SEI	RR
50	SEI-50	C-45	SLP-SEI	RR
70	SEI-70	C-65	SLP-SEI	RR
95	SEI-95	C-90	SLP-SEI-240	RR
120	SEI-120	C-115	SLP-SEI-240	RR
150	SEI-150	C-115	SLP-SEI-240	RR
185	SEI-185	C-150	SLP-SEI-240	RR
240	SEI-240	C-200	SLP-SEI-240	RR

Añadir a la referencia del molde: (D) - Molde mano derecha. (I) - Molde mano izquierda.

Es imprescindible conocer el tipo o perfil del carril para una perfecta adaptación del molde.

Utilizar pasta de sellado.

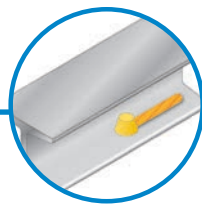
## Conexión de CABLE a CARRIL en L MRLC



Sección (mm <sup>2</sup> )	Tipo de molde			Cartucho	Tenaza	Rascador
	→	←	↓			
35	MRLC-35X8I	MRLC-35X8D	MRLC-35X8V	C-115	SMRLC-G	R-45
50	MRLC-50X8I	MRLC-50X8D	MRLC-50X8V		SMRLC-D	
					SMRLC-V	

Es imprescindible conocer el tipo o perfil del carril para una perfecta adaptación del molde.

## Conexión de CABLE sobre PISTA RODADURA SEI-PR



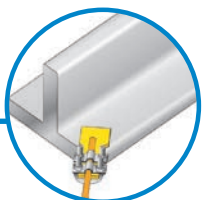
Sección (mm <sup>2</sup> )	Tipo de molde	Cartucho	Tenaza	Rascador
10	SEI-10/PR	C-45	SLP-SEI	RR
16	SEI-16/PR	C-45	SLP-SEI	RR
25	SEI-25/PR	C-45	SLP-SEI	RR
35	SEI-35/PR	C-45	SLP-SEI	RR
50	SEI-50/PR	C-45	SLP-SEI	RR
70	SEI-70/PR	C-65	SLP-SEI	RR
95	SEI-95/PR	C-90	SLP-SEI-240	RR
120	SEI-120/PR	C-115	SLP-SEI-240	RR
150	SEI-150/PR	C-115	SLP-SEI-240	RR
185	SEI-185/PR	C-150	SLP-SEI-240	RR
240	SEI-240/PR	C-200	SLP-SEI-240	RR

Añadir a la referencia del molde: (D) - Molde mano derecha. (I) - Molde mano izquierda.

Es imprescindible conocer el tipo o perfil del carril para una perfecta adaptación del molde.

Utilizar pasta de sellado.

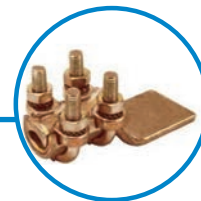
## Conexión de CABLE a CARRIL T MRTC



MM	Tipo de molde	Cartucho	Tenaza	Rascador
35x8	MRTC-35x8	C-115	SMRTC	R-45
50x8	MRTC-50x8	C-150	SMRTC	R-45

Añadir a la referencia del molde: (D) - Molde mano derecha. (I) - Molde mano izquierda.

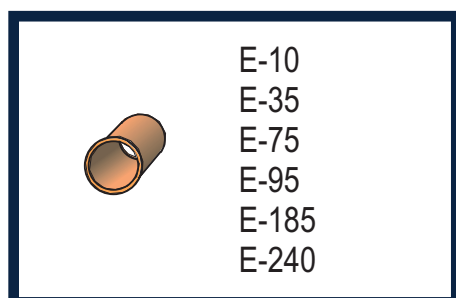
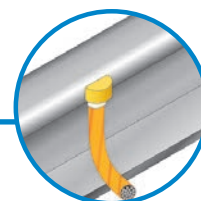
## Grapa para Soldar RAIL en "T" o "L"



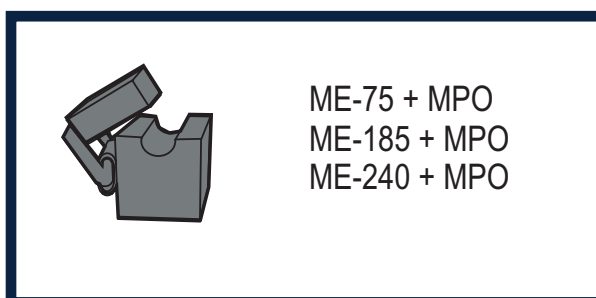
Referencia	Sección mm <sup>2</sup>
2BC312	25-150

Para otras dimensiones consultar.

## Embuticiones, Matrices y Troqueles



Embuticiones en Cobre



Matrices para embuticiones

**TIP TOP:** ¿Necesitas una conexión diferentes que no encuentras en catálogo?

Ahorra tiempo y mejora la productividad del profesional soldador consultando a nuestros equipo de atención al cliente.



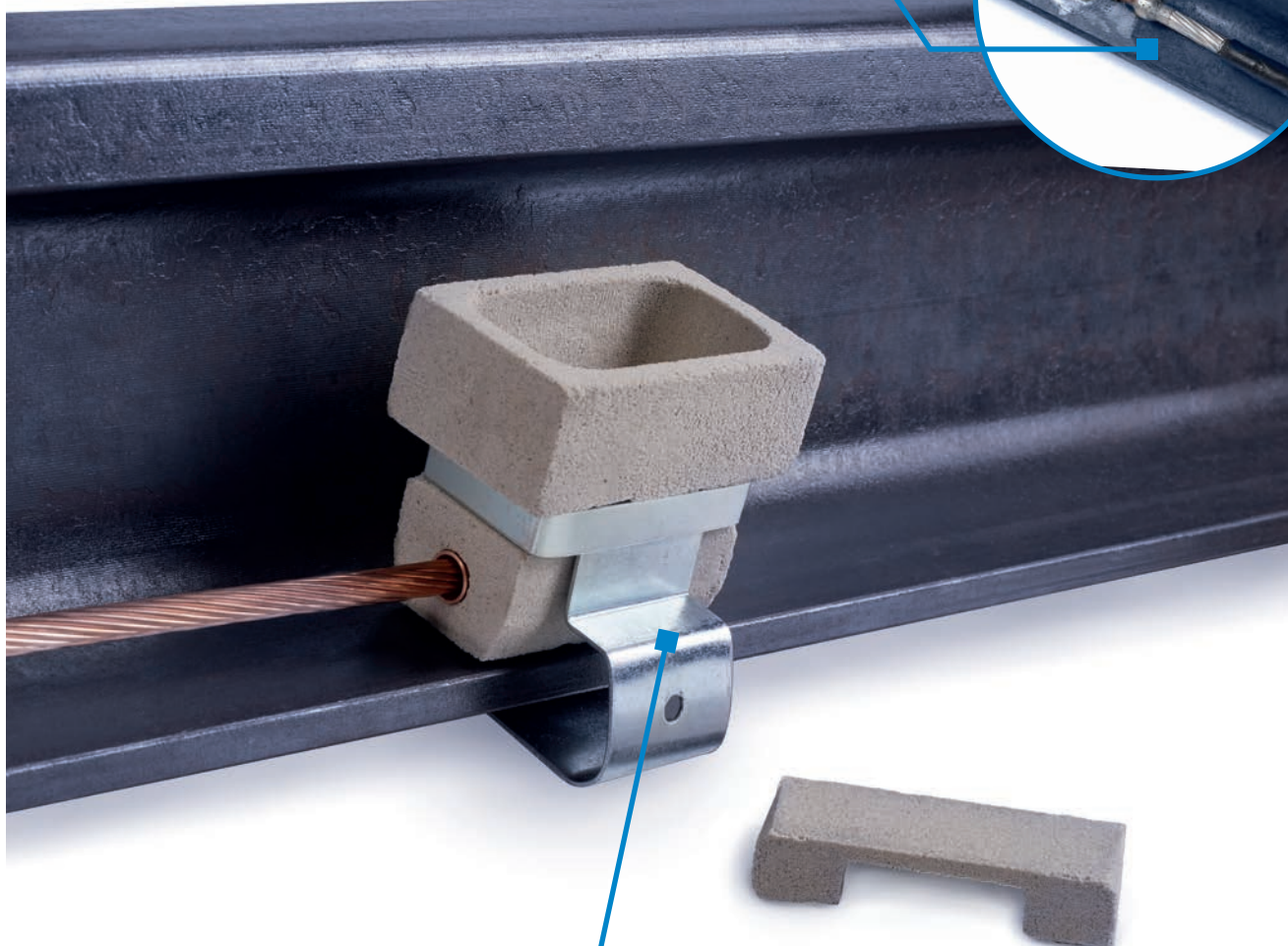
## PROCEDIMIENTO SOLDADURA ELPA

El procedimiento de soldadura ELPA KLK Weld es la mejor solución para realizar conexión eléctrica de cable de cobre al patín del carril, pues se consigue una baja resistividad eléctrica y una alta resistencia mecánica en la conexión, todo ello sin afectar al acero del carril, pues la temperatura en el mismo nunca supera los 600°C.

**TIP TOP:** ¿Sabías que puedes hacer conexiones con salida a cable de cobre o aluminio mediante el equipo **Elpa + inDuo<sup>AL</sup>**?, Obteniendo una conexión perfecta no destructiva.



\*Conoce inDuo<sup>AL</sup>



Nuestra conexión mediante el "CLIP", patentado por KLK, efectúa una conexión perfecta y ajustada a cada todos los tipos de carril.

**Molde Elpa**

KLK WELD

weld



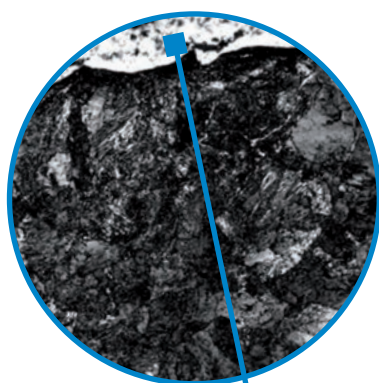
Uso Molde Elpa

KLK WELD

weld

El procedimiento ELPA KLK Weld combina procesos de soldadura aluminotérmica y de soldadura capilar estaño-plata, de manera que el segundo aprovecha parte del calor generado en el primero. Una placa de acero ferrítico se interpone entre el cable conductor y el patín del carril, absorbiendo el impacto térmico de la colada aluminotérmica, y quedando la placa soldada al extremo del cable. Dado que la placa incorpora en el lado de contacto con el carril una aleación estaño-plata, la unión final entre placa y carril tiene lugar como consecuencia de la combinación del calor que funde esa aleación, y de la fuerza de un clip con efecto muelle que presiona la placa contra el carril durante el proceso de solidificación.

**TIP TOP:** A diferencia de otros procedimientos de soldadura, el procedimiento **ELPA KLK Weld no afecta al acero del carril**. A través de estudio micrográfico comprobamos que la unión mediante soldadura capilar entre placa y carril, mantiene la estructura del acero del carril inalterada, totalmente perlítica y sin micro-grietas.



## CONEXIONES DE VÍA CON ALUMINIO: ELPA + inDuo<sup>AL</sup>

Las conexiones de cable de aluminio al patín del carril se realizan mediante la combinación innovadora de los procedimientos de soldadura inDuo<sup>AL</sup> y ELPA. Este nuestro método para integrar ambos sistemas proporcionando una solución avanzada que permite uniones perfectas para las acometidas en aluminio.

La fusión de estos procedimientos, elimina por completo la necesidad de recurrir a conexiones mecánicas entre los elementos a conectar. Esta ausencia de elementos mecánicos no solo simplifica el proceso, sino que también garantiza una mayor eficiencia y confiabilidad en la conexión, estableciendo así un estándar superior en el rendimiento y durabilidad de las conexiones ferroviarias. Este método de conexión es nuestra solución que posiciona al sistema patentado de KLK Electro materiales como una solución técnica líder en la industria, brindando resultados excepcionales y robustez en la implementación de conexiones de cable de aluminio al patín del carril.

### Ejemplos uso ELPA + inDuo<sup>AL</sup>

KLK WELD

Aplicación de Soldadura (**)					Ejemplo de Aplicación		
DENOMINACIÓN	DE	A	Ø(mm) (**)	CARRIL	DENOMINACIÓN ELPA	PROCEDIMIENTO 1 InDuo <sup>AL</sup>	PROCEDIMIENTO 2 ELPA
Kit inDuo <sup>AL</sup> d12 - cu11	11,1	12	11/9	Patín	Kit Elpa d9	Cable aluminio 95mm <sup>2</sup> (Ø11,5mm) Bulón (extremo Ø11mm)	Bulón (extremo Ø9mm) a patín de carril.
Kit inDuo <sup>AL</sup> d13 - cu12	12,1	13	12/10	Patín	Kit ELPA d10	Cable aluminio 120mm <sup>2</sup> (Ø12,7mm) Bulón (extremo Ø12mm)	Bulón (extremo Ø10mm) a patín de carril.
Kit inDuo <sup>AL</sup> d14 - cu13	13,1	14	13/11	Patín	Kit ELPA d11	Cable aluminio 150mm <sup>2</sup> (Ø13,6mm) Bulón (extremo Ø13mm)	Bulón (extremo Ø11mm) a patín de carril.
Kit inDuo <sup>AL</sup> d18 - cu18	17,1	18	18/14	Patín	Kit ELPA d14	Cable aluminio 240mm <sup>2</sup> (Ø18,0mm) Bulón (extremo Ø18mm)	Bulón (extremo di14mm) a patín de carril.

**Elpa Carril es el sistema de soldadura diseñado y pensado** tanto para acometer mediante **un terminal bimetálico crimpado o bien utilizar nuestro sistema inDuo<sup>AL</sup>** soldando previamente el cable de aluminio de acometida a bulón de cobre evitando así una unión mecánica débil.



InDuo<sup>AL</sup> en código QR.

\*Conductor de Aluminio.

\*\*Bulón de cable estañado (incluido en el kit), cada extremo de diámetro diferente.

\*\*\*Consulta otros diámetros disponibles



## COMPONENTES

El Kit inDuo<sup>AI</sup> KLK-weld incluye:

- a. Molde arena/grafito.
- b. Cartucho de polvo aluminotérmico y polvo ignición para soldadura.
- c. Dosis de polvo de aporte.

Los accesorios necesarios para realizar el procedimiento de soldadura son:

- e. **Embudo.** Existen diferentes tamaños en función del kit: Embudo 60, Embudo 80, Embudo 100..
- f. **Tolva con tapa.** Existen diferentes tamaños en función del kit: Tolva 60, Tolva 80, Tolva 100...



- g. Prensilla.
- h. Martillo.
- i. Cortafríos.
- j. Brocha.
- k. Rascador



### Proceso de encendido, admite dos posible tipos

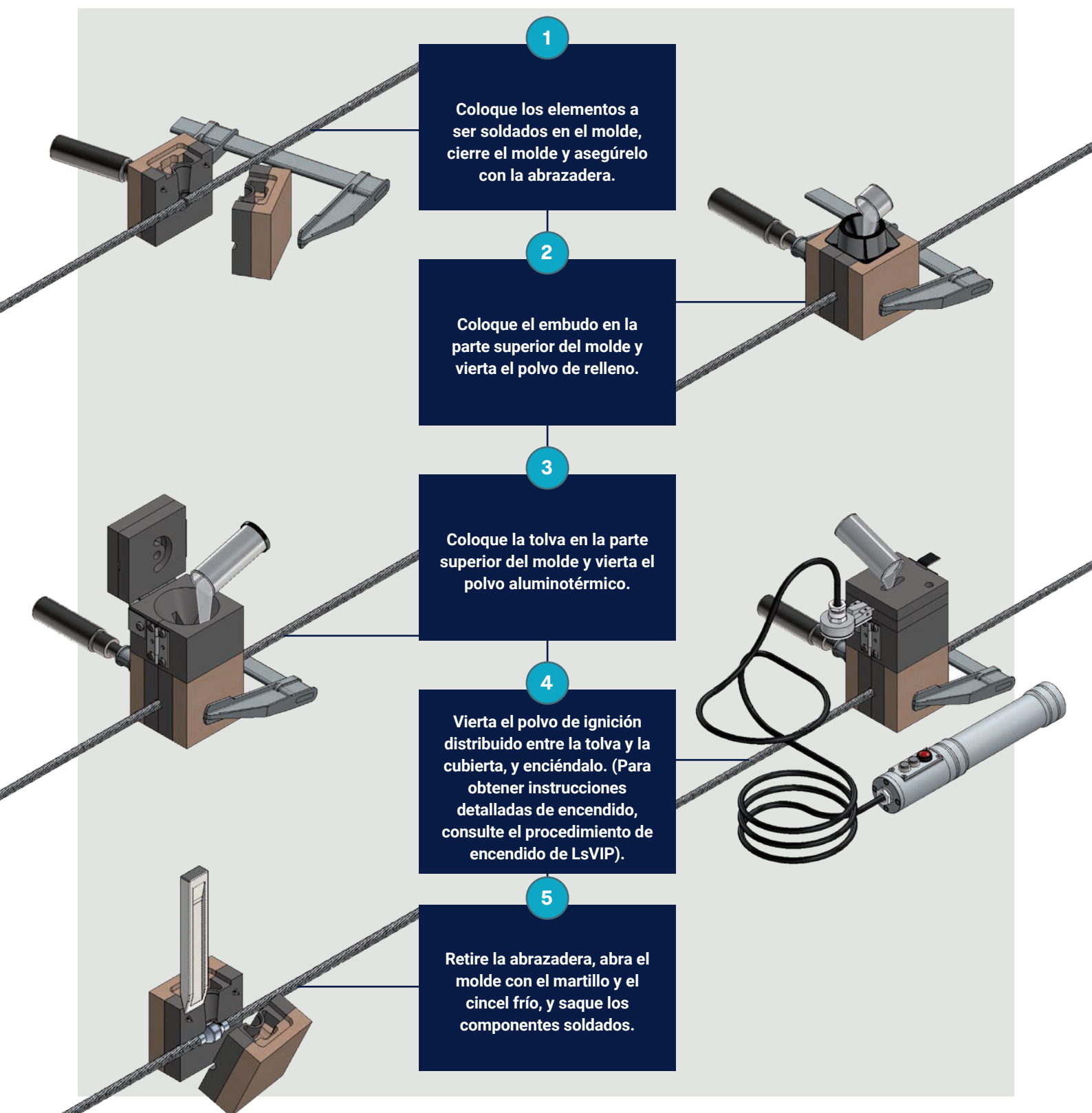
Equipo encendido remoto, LsVIP



Encendedor/Chispero.

Fusibles (uno por soldadura).

## Facilidad y rapidez de ejecución.



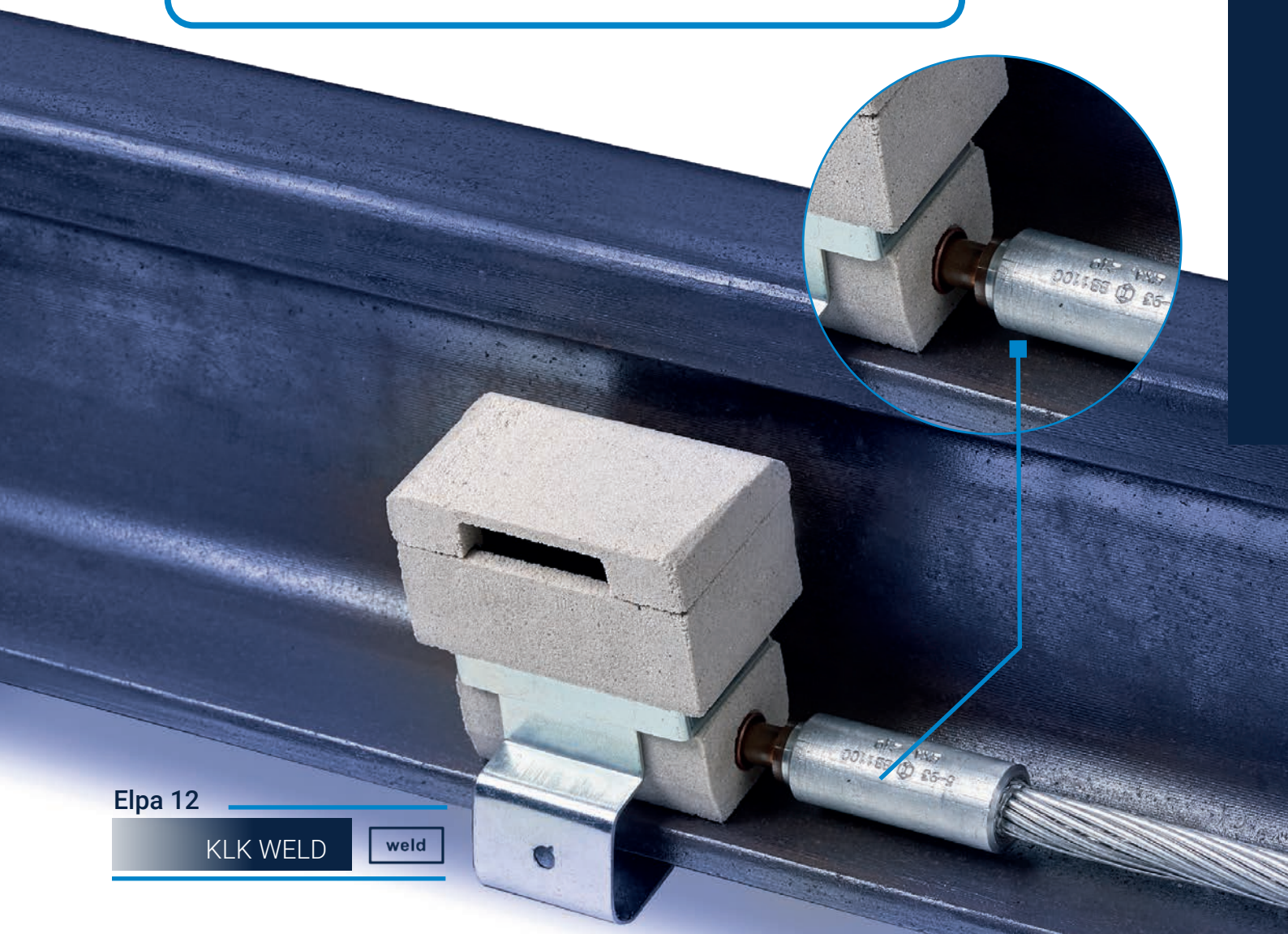
## PROCEDIMIENTO SOLDADURA ELPA 12

El procedimiento ELPA 12 se utiliza para realizar la conexión eléctrica de cable de aluminio al patín del carril. Para ello, se utiliza un terminal bimetálico aluminio-cobre. La unión de ambos metales se realiza mediante un proceso de soldadura por fricción. El interior del cuerpo de aluminio lleva incorporada grasa neutra para evitar la oxidación del mismo.

El bulón de cobre del terminal bimetálico se suelda al **Elpa 12** de manera que in situ solo es necesario llevar el cable de aluminio al extremo y realizar la soldadura del **Elpa 12** sobre el patín del carril con el procedimiento habitual.

### Tip Top:

¿Sabes el 'porqué' de Elpa 12? El número 12 corresponde al valor de la medida del bulón, siendo 12 mm el diámetro de este."



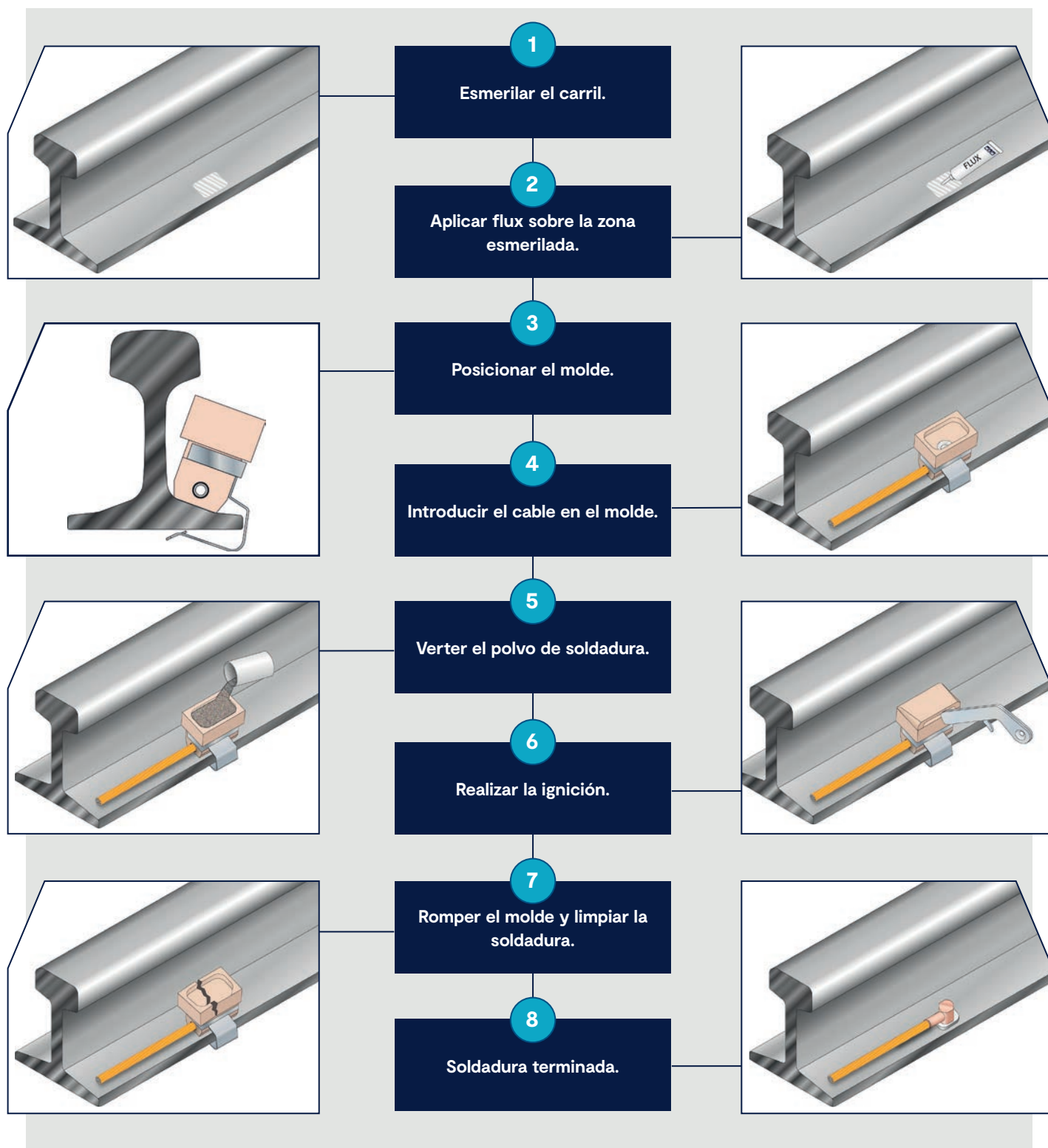
Elpa 12

KLK WELD

weld



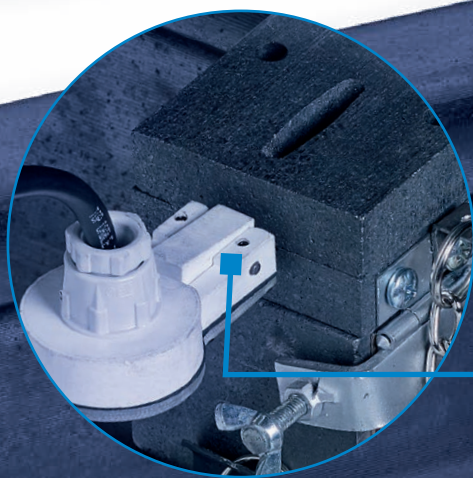
## FACILIDAD Y RAPIDEZ DE EJECUCIÓN



## PROCEDIMIENTO ENCENDIDO LSVIP A CARRIL CRA-TP

El procedimiento de encendido LsVIP KLK Weld es el mejor procedimiento de encendido desde el punto de vista de seguridad y limpieza.

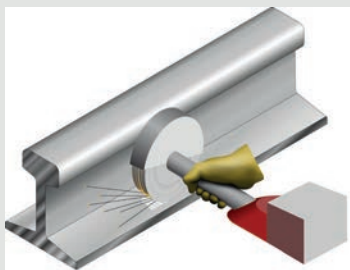
- Cierra completamente la tolva-crisol del molde, de manera que evita la salida al exterior de las proyecciones procedentes de la reacción aluminotérmica.
- Reduce las emisiones de humo.
- Es apta para utilizar tanto con pistola de ignición como con el Dispositivo de encendido a distancia.
- Posibilita la reacción del encendido a cierta distancia del molde.



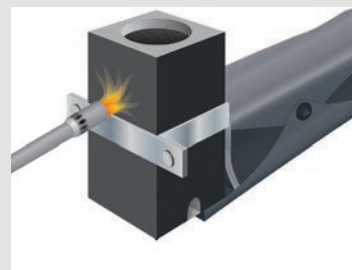
## PROCEDIMIENTO KLK WELD A CARRIL CRA-TP



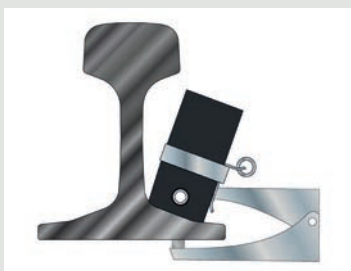
**1.** Quitar el aislamiento del cable unos 15 cm. Limpiar la superficie a soldar con la carda para eliminar óxidos e impurezas.



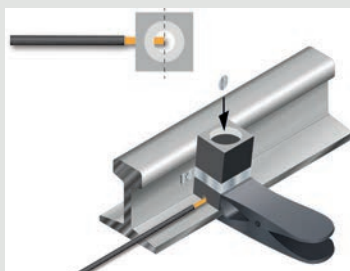
**2.** Esmerilar la zona a soldar para eliminar por completo el óxido. La operación de limpieza debe de llevarse con especial cuidado porque condiciona la buena calidad de la soldadura.



**3.** Antes de la primera soldadura precalentar el molde durante al menos 5 minutos para eliminar la humedad y evitar poros en la soldadura.

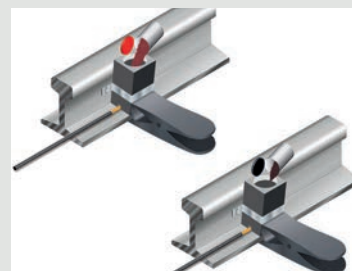


**4.** Cerrar la tenaza y bloquearla. Utilizar pasta de sellado entre el cable y el molde para evitar pérdidas de metal fundido.



**5.** Comprobar que el extremo del cable está situado en el medio del agujero de la colada.

Colocar el disco metálico en el fondo de la tolva. Situar la parte cónica hacia abajo.



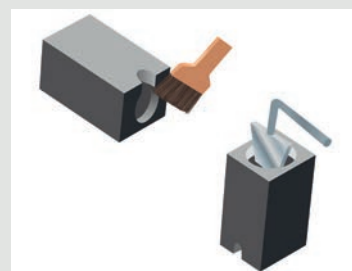
**6.** Abrir la tapa de color del cartucho y vaciar el polvo de soldadura en la tolva del molde.



**7.** Cerrar la tapa del molde. Colocar la pistola lateralmente sobre el polvo de ignición o el dispositivo de encendido a distancia y accionarlos para conseguir el encendido.



**8.** Esperar un minuto antes de abrir la tenaza del molde. Abrirla completamente, para poder extraer la soldadura. Durante esta operación deberá tenerse especial cuidado para no dañar el molde



**9.** Eliminar la escoria de la tolva, el orificio de colada y la tapa del molde con un rascador de moldes. Limpiar los restos de suciedad de la cámara de soldadura con una brocha.



www.klk.es



KLK Weld by KLK Electro Materials

Contacta con: \_\_\_\_\_

**Mail:** [marketing@klk.es](mailto:marketing@klk.es)  
**Phone:** +34 985 32 18 50  
**Fax:** +34 985 30 93 07

