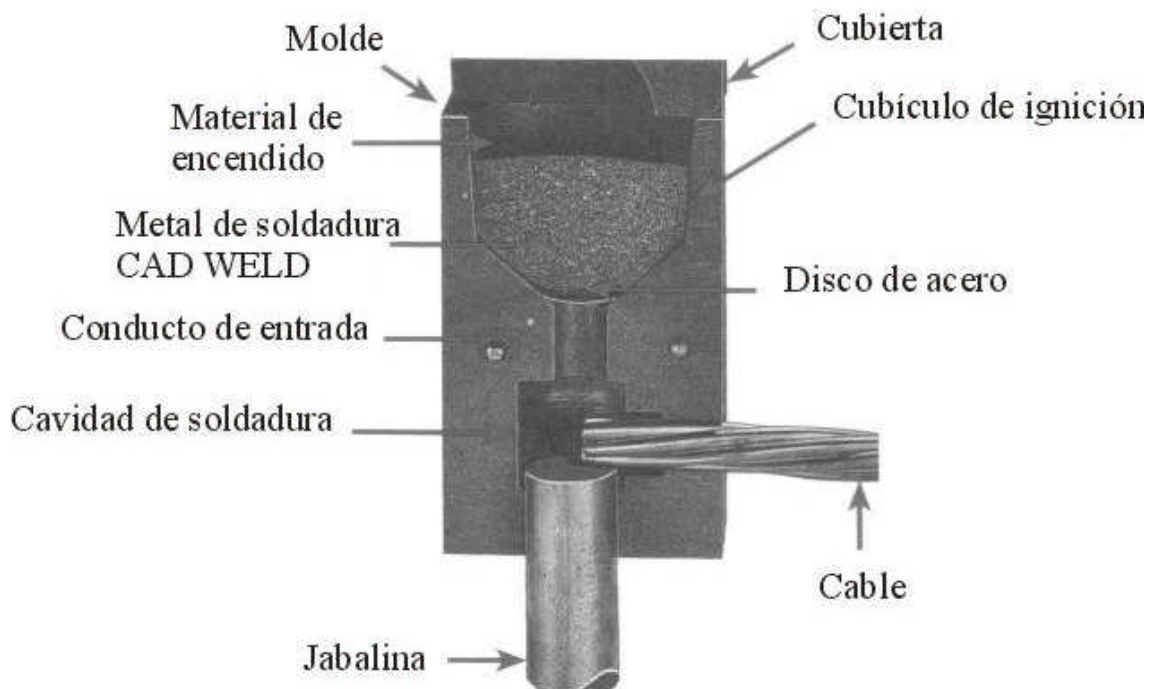


**MM-DIS-DI-0001/00**

**MANUAL DE SOLDADURA  
EXOTÉRMICA  
(Traducción del manual de  
“ERICO CHILE LTDA”)**



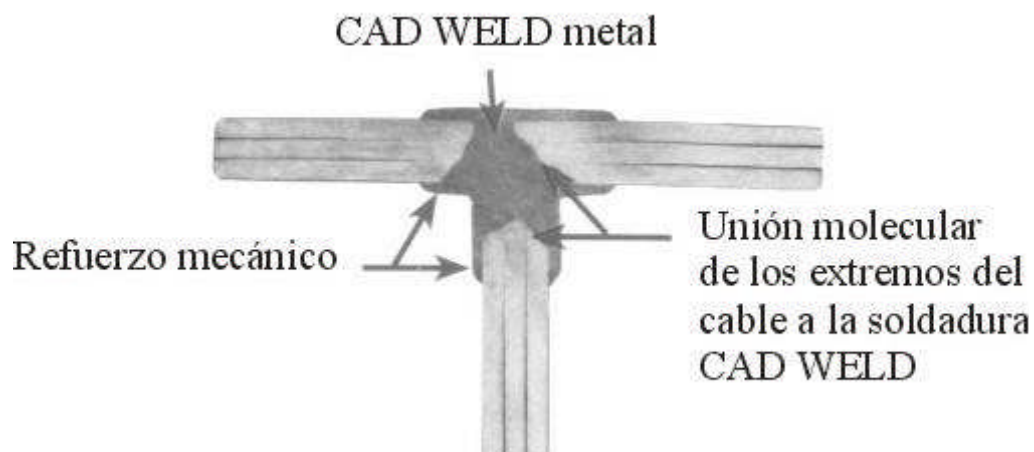
El proceso CADWELD es un método de hacer conexiones eléctricas de cobre a cobre o cobre a acero en la cual no se requiere una fuente de calor externa.

En este proceso, metales granulados (óxido de cobre y aluminio granulados) son colocadas en un molde de grafito y encendidos.

La reducción del óxido de cobre por el aluminio (reacción exotérmica) produce cobre fundido y residuos de óxido de aluminio.

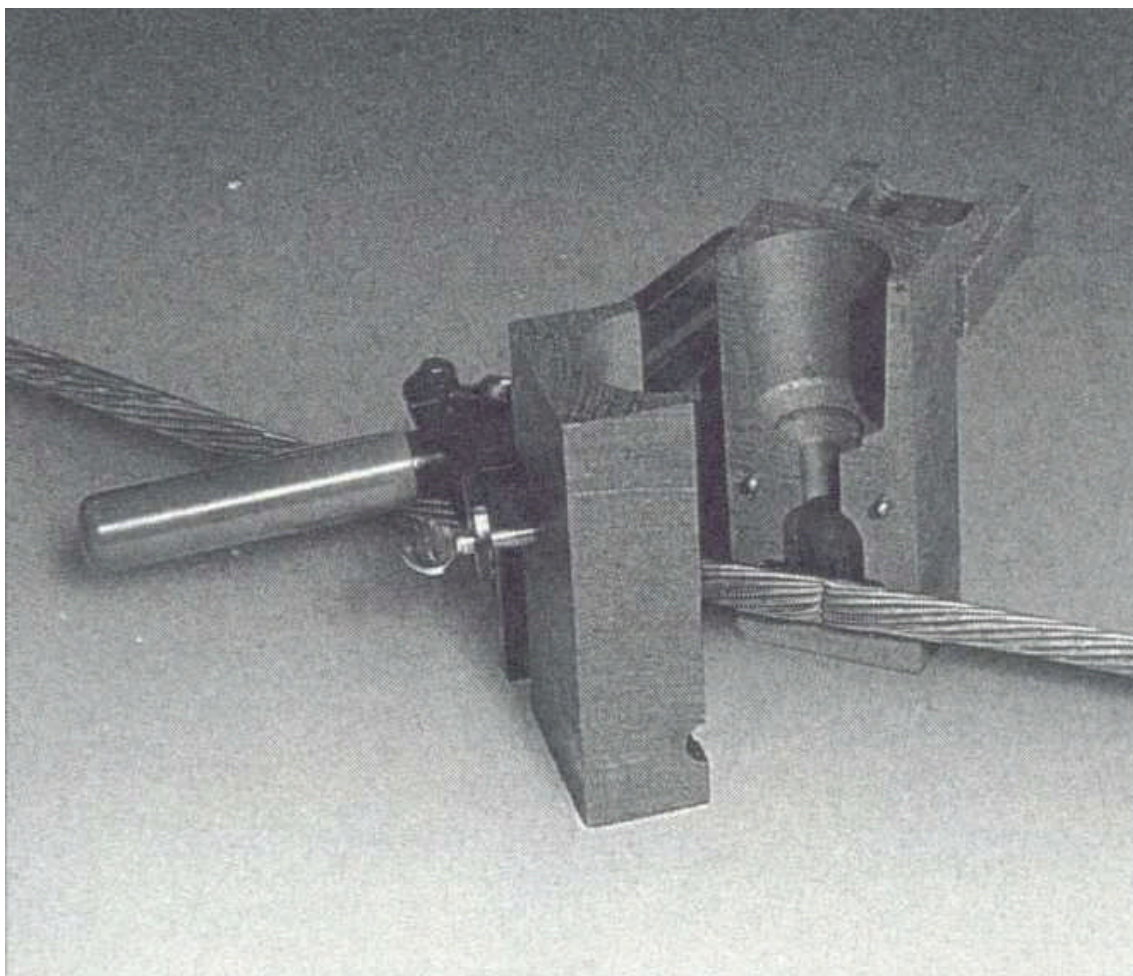
El residuo flota sobre la superficie y el disco se funde, permitiendo al cobre fluir dentro de la cavidad de soldadura y completar la misma. Luego de solidificarse la soldadura, el molde se quita, quedando listo para la próxima soldadura.

### La conexión CADWELD



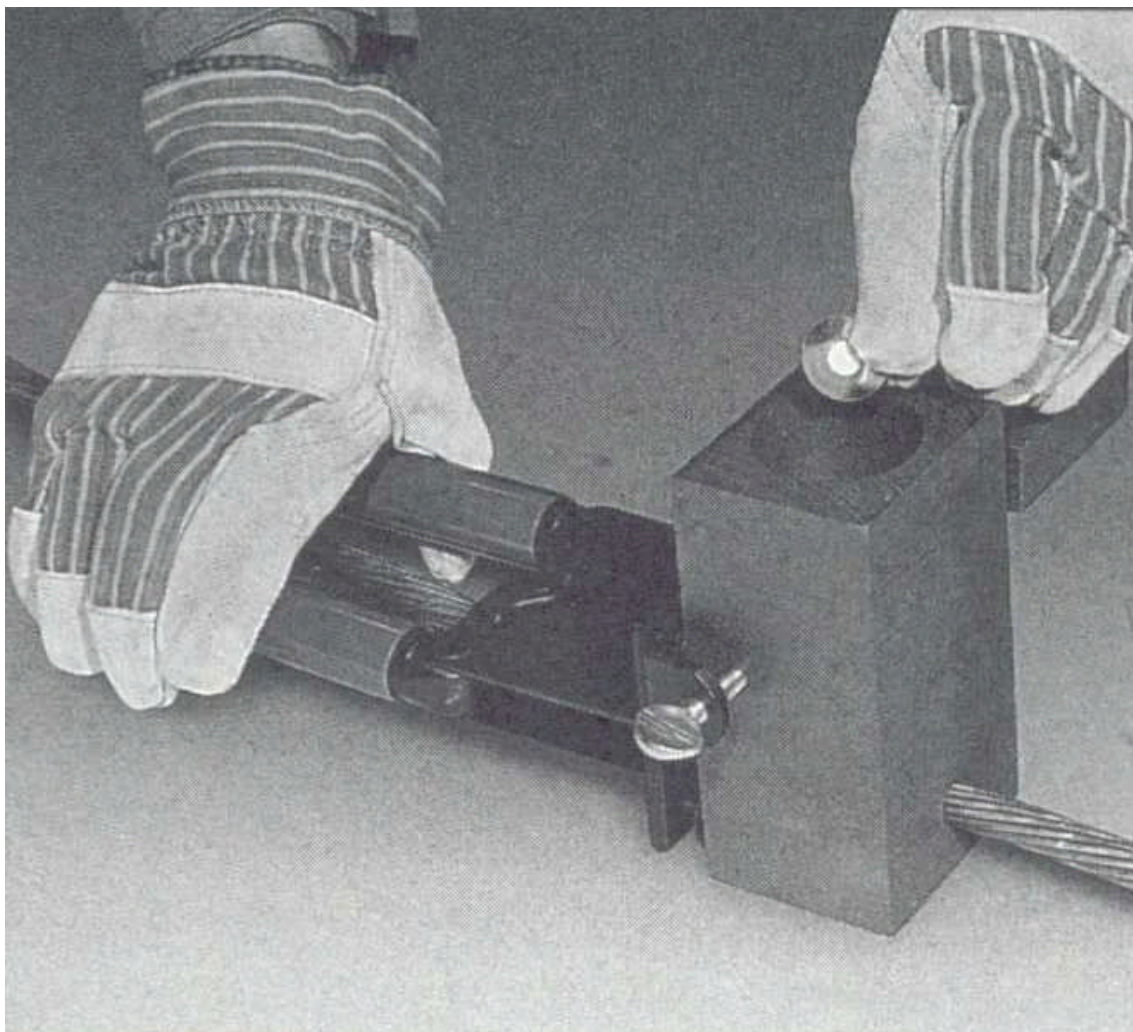
Debido a su unión molecular, la soldadura CADWELD no produce un incremento de la resistencia eléctrica durante el tiempo de vida de la instalación.

## INSTRUCCIONES



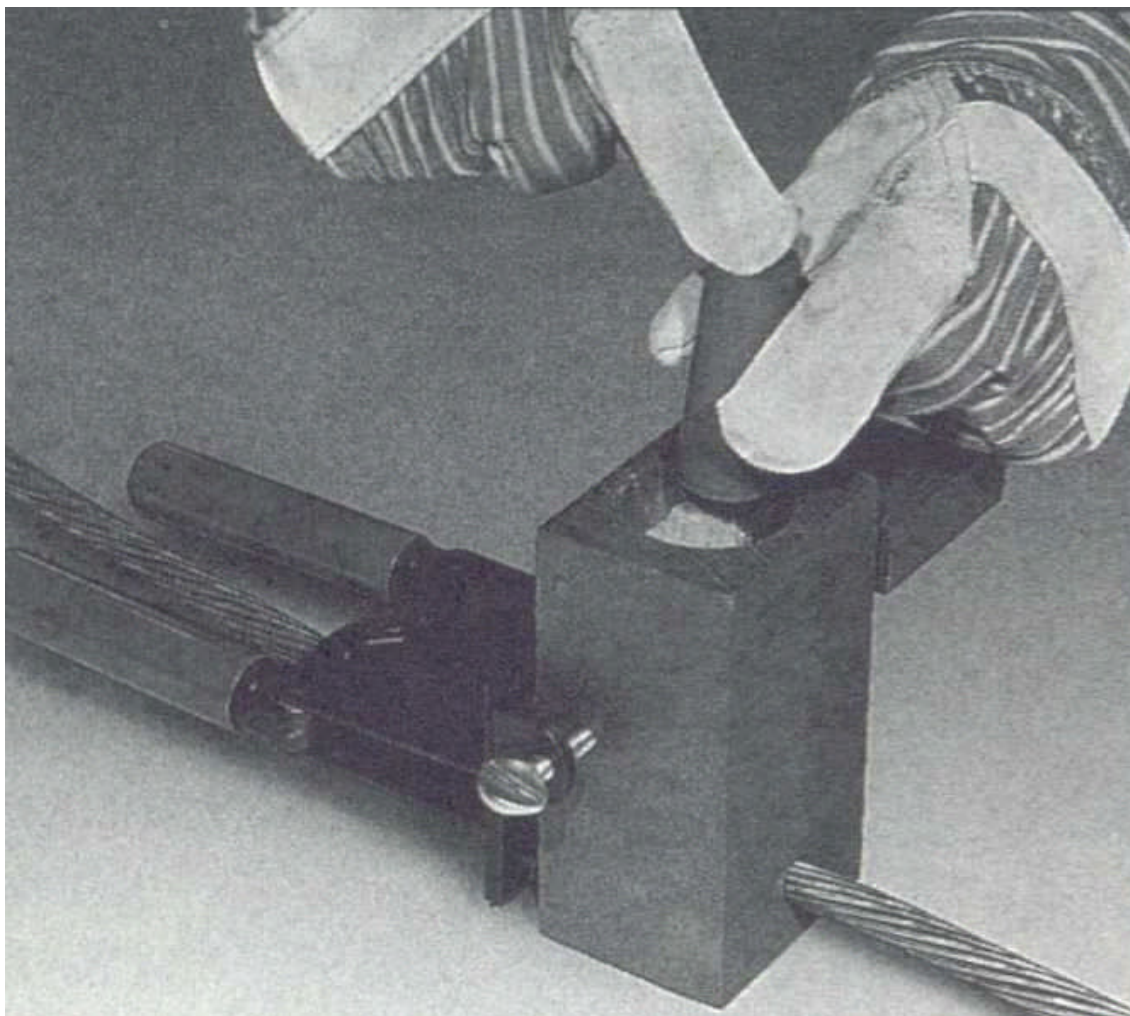
Deben leerse y comprenderse estas instrucciones antes de realizar la soldadura:

- 1)
  - Secar el molde y los conductores
  - Limpiar los conductores
  - Ubicar el extremo del cable en el molde

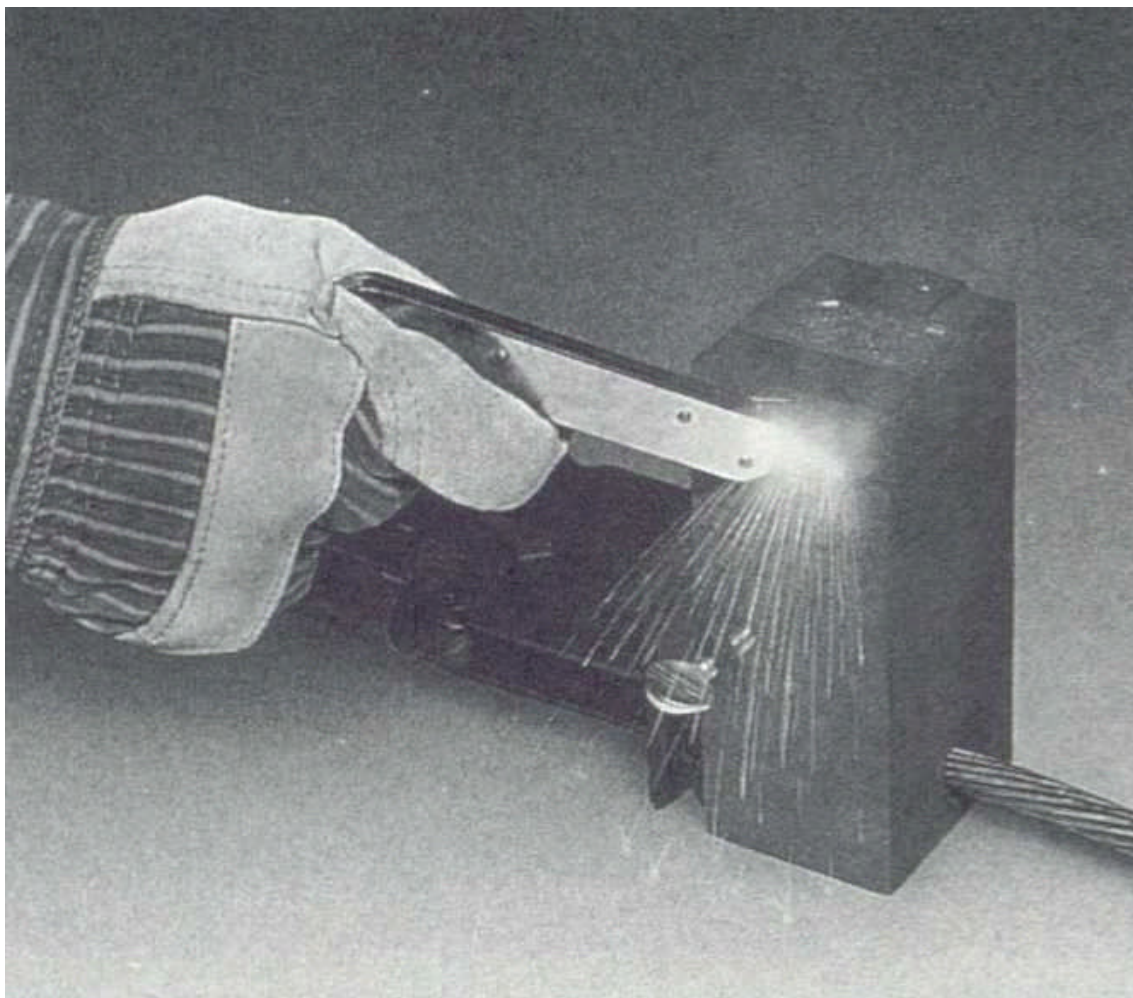


- 2)
- Acercar las partes del molde para cerrarlo
  - Dejar caer el disco metálico dentro del molde





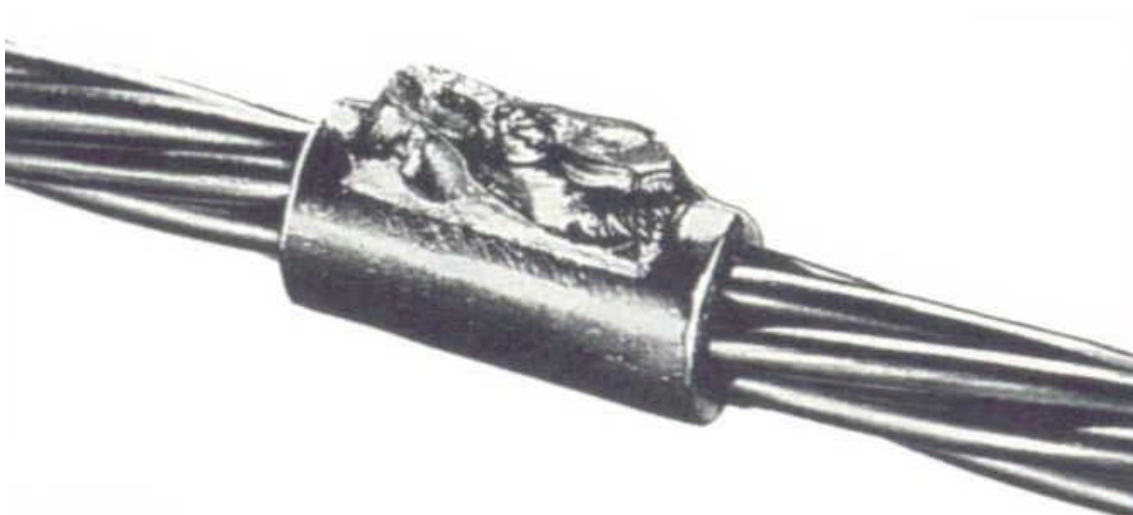
- 3)
- Colocar el metal a fundir dentro del molde
  - Esparcir el material de encendido sobre el metal a fundir y también sobre el borde del molde



4)

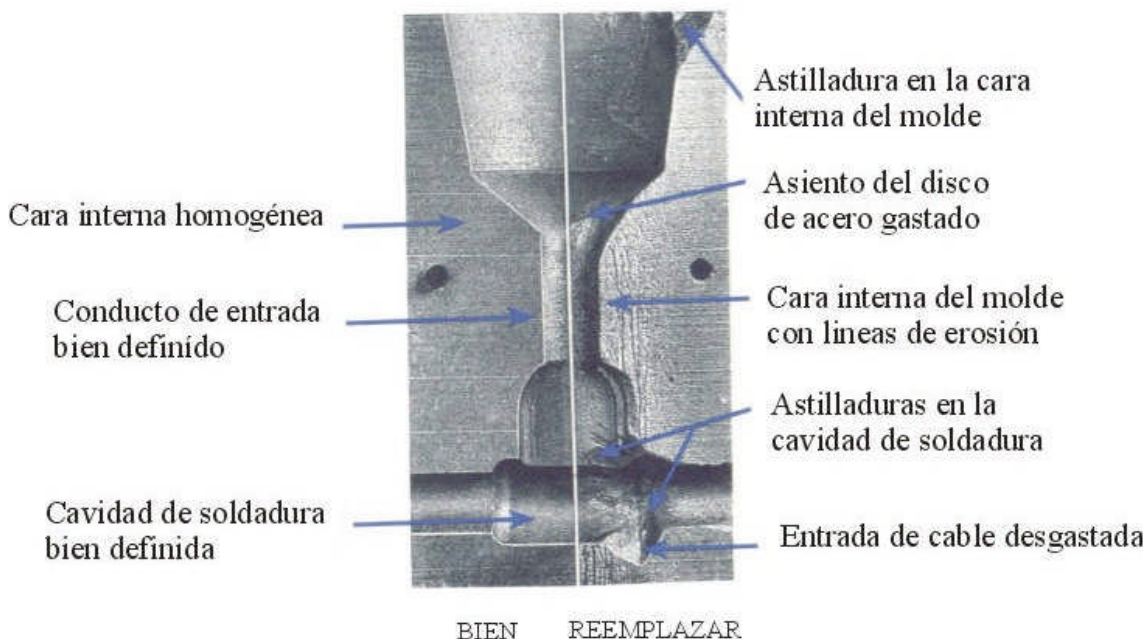
- Cierre la cubierta y enciéndase
- Abra el molde luego que el metal se solidifique
- Remueva los residuos del molde antes de una nueva soldadura

La soldadura



La soldadura completa.

## INSPECCION DE MOLDES CADWELD



Un molde CADWELD está diseñado para durar un promedio de 50 conexiones. Esto variará de acuerdo al cuidado dado el molde durante su uso.

**Examine el molde regularmente. Preste atención a los siguientes puntos para determinar si el molde debe ser reemplazado.**

### Entrada del cable

- El conductor debería encajar ajustadamente. Si queda flojo ocasionará pérdidas de material.
- La entrada del cable no debe estar astillada ni deformada

### Cavidad de soldadura

- La cavidad debe estar bien definida
- No debe estar astillada ni tener estrías o muescas

### Conducto

- El conducto debe estar bien definido

### Asiento del disco

- No debe estar astillado ni gastado

### **Caras internas del molde**

- Las caras internas del molde no deben estar astilladas
- Las mismas deben siempre limpiarse apropiadamente. Usar una tela, paño o un diario y límpiase frotando. Usar un cepillo de alambre para limpiar el molde no es conveniente, ya que causará erosión y rápidamente destruirá el molde

### **INSPECCION DE LAS CONEXIONES**

Observe atentamente el tamaño, color, terminación de las superficies y la porosidad de las conexiones. Siga los siguientes lineamientos:

#### **Tamaño**

1) Ninguna parte de los conductores dentro de los confines de la soldadura deben quedar expuestos

2) Una falta de material (después de quitarse los residuos) indica:

- No fue usado suficiente metal de soldadura
- Excesiva pérdida de material de soldadura
- Posicionamiento incorrecto del conductor dentro del molde
- Movimiento del conductor

3) Excesivo material (después de quitarse los residuos) indica:

- Se usó un molde de soldadura demasiado grande. La conexión es igual aceptable
- Aparente incremento del volumen debido a contaminantes en el conductor o en el molde (ver “porosidad”)



Alambres del cable expuestos  
(por debajo del nivel de la soldadura)

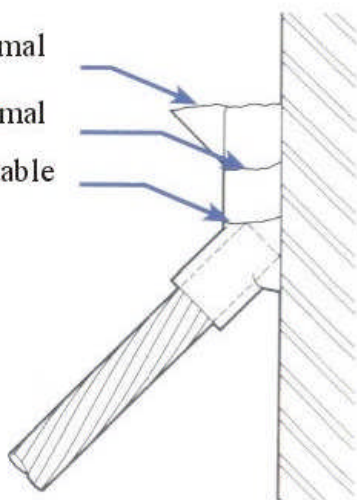


INACEPTABLE

Mas de lo normal

Normal

Mínimo aceptable

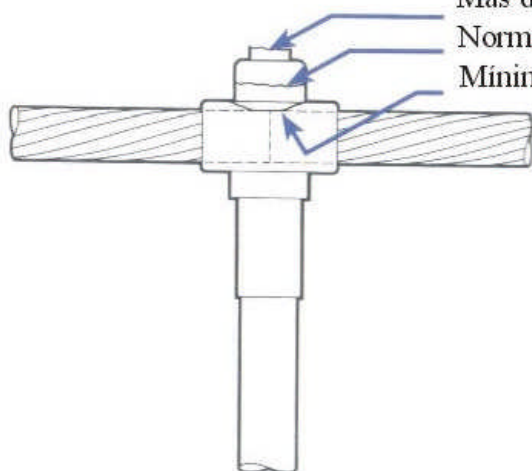


TERMINAL

Mas de lo normal

Normal

Mínimo aceptable

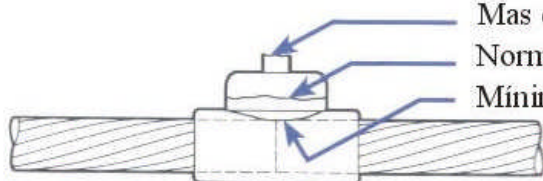


EMPALME CABLE-JABALINA

Mas de lo normal

Normal

Mínimo aceptable



EMPALME CABLE-CABLE

## Color

El color de una conexión CADWELD es mejor verla después de un suave cepillado de la conexión. Normalmente debe ser de color oro a bronce, ocasionalmente podría ser de color plateado en la parte superior. Este color plateado indica una “transpiración por aleación” de la superficie, algo normal. La conexión CADWELD en hierro o superficies galvanizadas es plateada debido a la aleación con los metales.

## Acabado de las superficies

La superficie de la conexión CADWELD debe ser razonablemente suave y libre de grandes depósitos de residuo. Si los depósitos de residuo cubren mas del 20 % de la superficie de la conexión, o si algún alambre del cable queda expuesto luego de que son removidos los residuos, la conexión debe ser rechazada.

## Porosidad

La conexión debe estar esencialmente libre de porosidades. Una excesiva porosidad es normalmente el resultado de contaminantes (agua, aceites, polvo, etc) en el conductor y/o en el molde.

Unos pocos y pequeños agujeros pueden estar presentes sobre la superficie. La profundidad de los mismos nunca debe extenderse mas allá del centro del conductor. Para chequear la profundidad, use un alambre de diámetro del orden de 1/32 de pulgada ( por ejemplo un clip de papel). Rechace la conexión si la profundidad de estos pequeños agujeros se extiende más allá del centro del conductor.

## GUIA FOTOGRAFICA

Como toda conexión eléctrica, la inspección visual no garantiza la performance, sin embargo en el caso de la soldadura CADWELD puede ser una indicación de la calidad de la misma.

Use las fotografías de las siguientes como guía de la inspección visual. La soldadura será clasificada como “buena”, “aceptable” o “rechazada”.

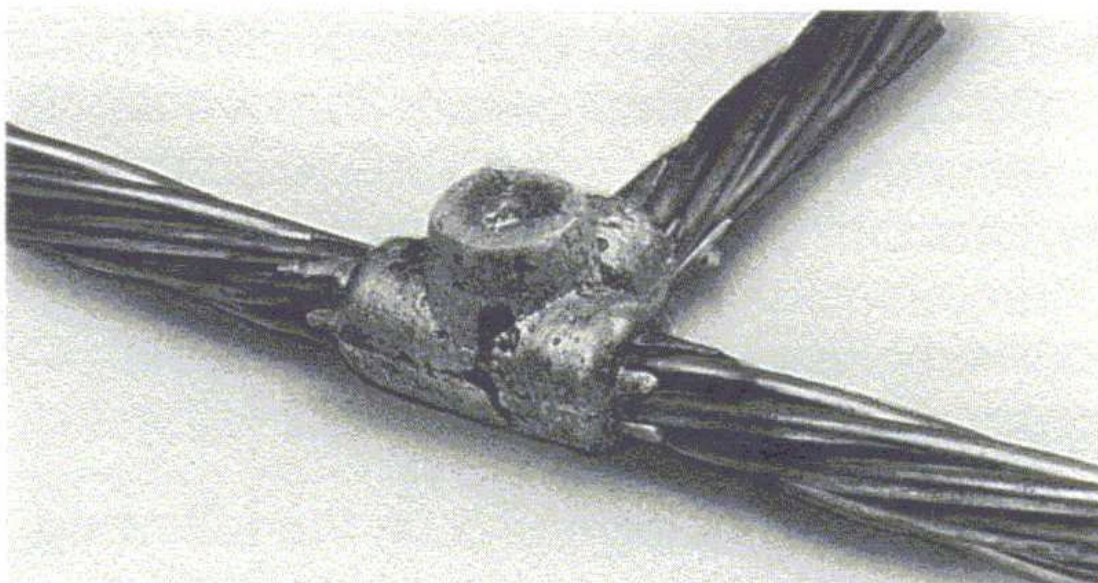
Una **buena** conexión es una soldadura normal con solamente pequeñas imperfecciones superficiales.

Una **aceptable** conexión es la que posee mayores imperfecciones, pero igualmente una buena performance. Las imperfecciones indican que:

- 1) un nuevo molde es necesario
- 2) un cambio en el procedimiento es necesario
- 3) debe usarse el molde y/o metal de soldadura apropiado a los conductores a conectar

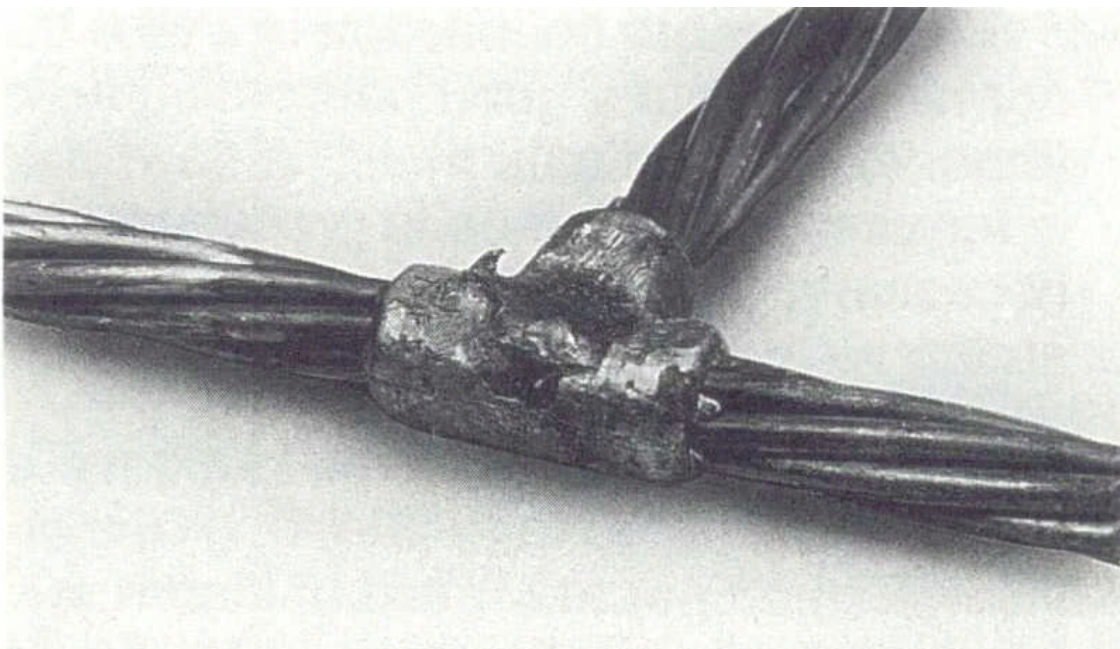
Una conexión **rechazada** es aquella que muestra un llenado inadecuado debido a:

- 1) uso de un procedimiento incorrecto
- 2) uso de un equipo incorrecto y/o gastado y mas allá de su vida útil
- 3) uso de material incorrecto



**BUENA**

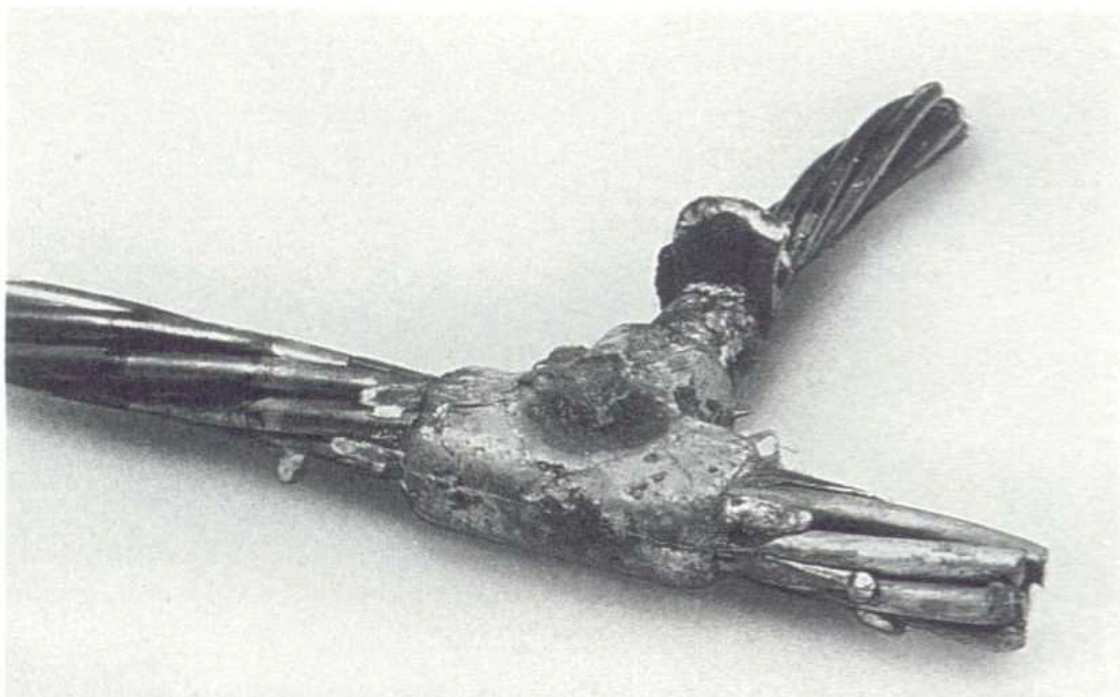
Una sólida soldadura con pequeñas imperfecciones superficiales.



**ACEPTABLE**

El llenado es mas bajo que el normal, pero aún suficiente.

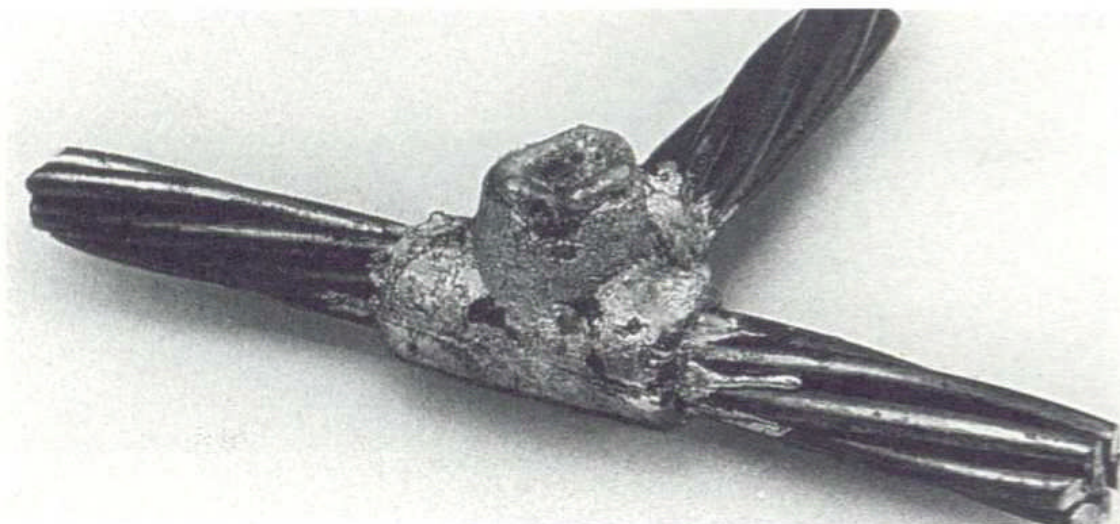




**ACEPTABLE**

Un molde gastado o incorrecto fue usado, permitiendo pérdidas de material alrededor del conductor. El llenado en esta conexión es igualmente suficiente para su aceptación.

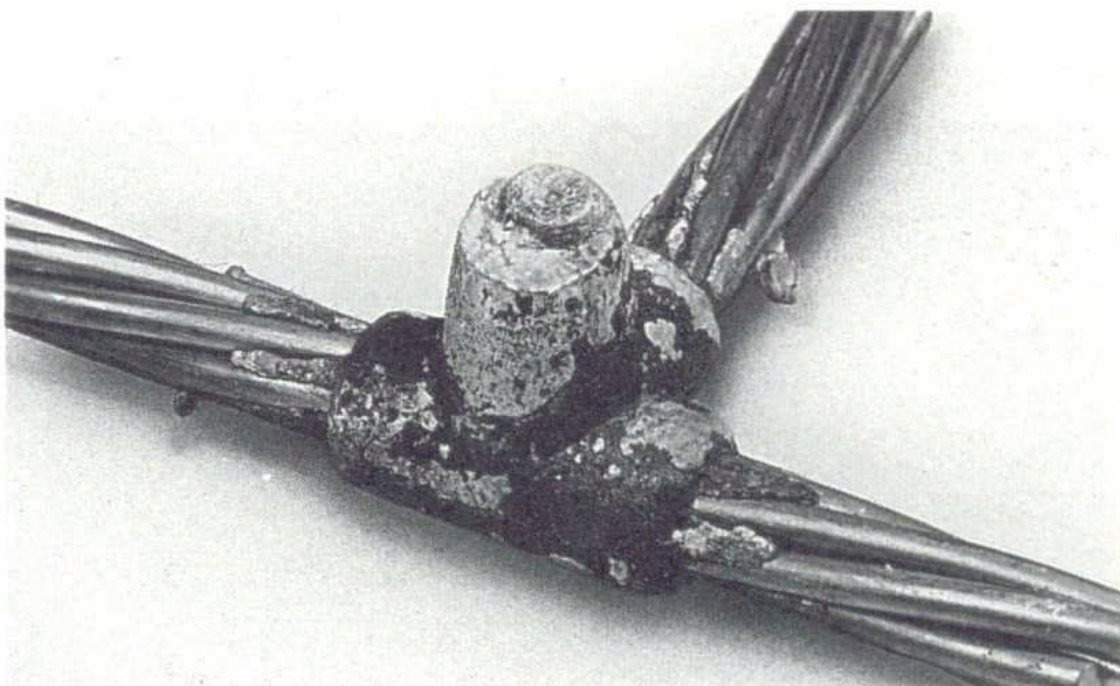
Se debe prestar atención al molde para la próxima conexión.



**ACEPTABLE**

La presencia de agua o humedad en el conductor cableado o en el molde indican que uno o ambos no fueron adecuadamente secados. Aunque la parte superior de la soldadura es porosa, la soldadura es sólida. El grado de porosidad no es suficiente para rechazar esta conexión.





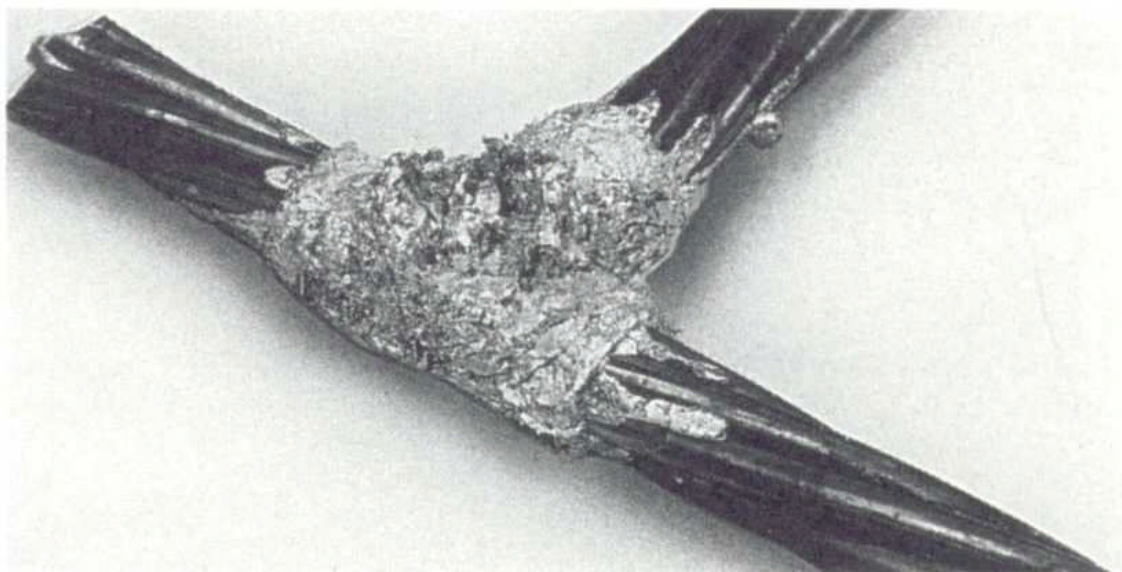
**RECHAZADA**

Extremas cantidades de residuos sobre la superficie son causadas por mal posicionamiento del disco o la falta éste. Inspeccione la condición del asiento del disco e inspeccione la posición del disco antes de encender.



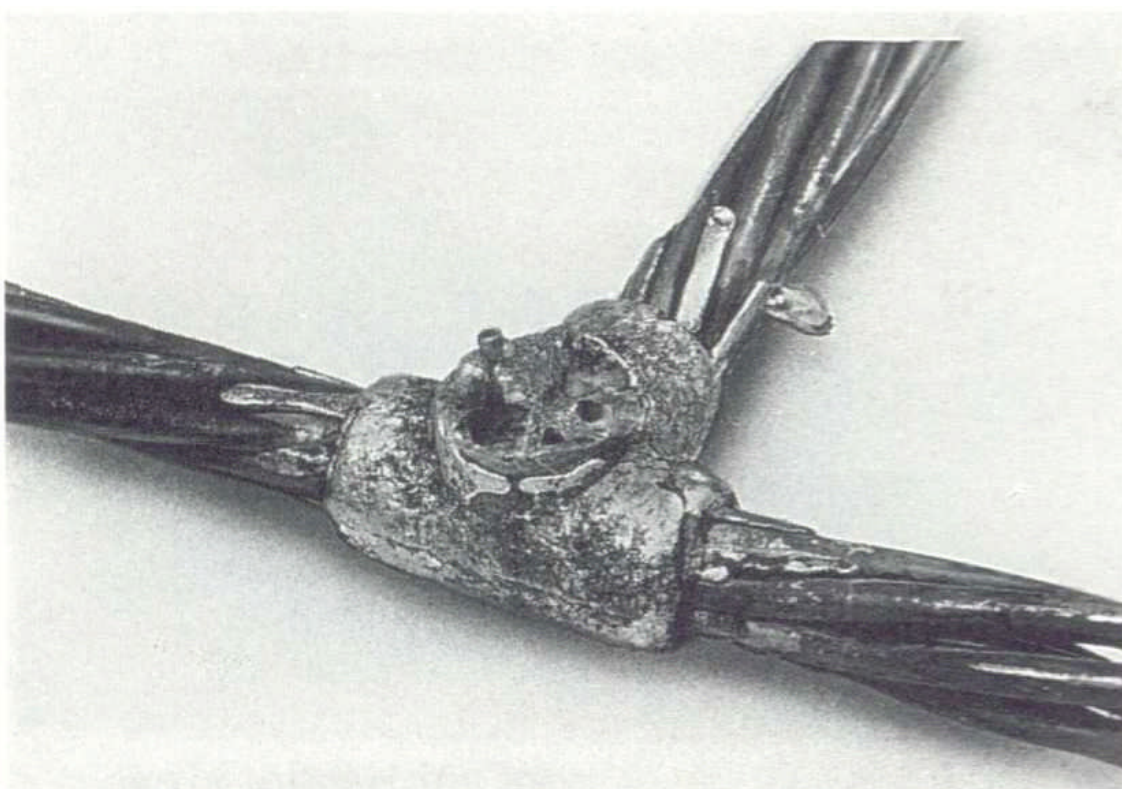
**RECHAZADA**

Excesiva cantidad de agua en el cable y/o en el molde. Ambos deben ser secados por calentamiento.



**RECHAZADA**

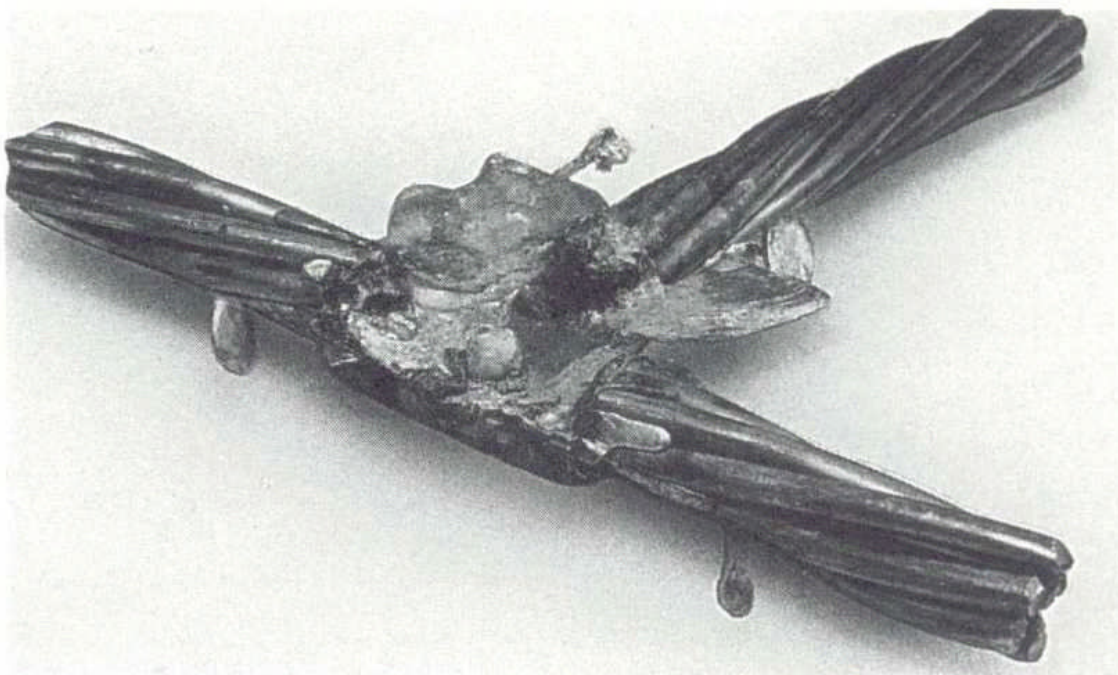
Trazas de carbón sobre el cable y la conexión son evidencia de aceite en el cable. Cables aceitosos deben ser limpiados con solvente adecuado.



**RECHAZADA**

Una capa de carbón gruesa sobre el cable es evidencia de gran cantidad de aceite en el cable. Igual al caso anterior.

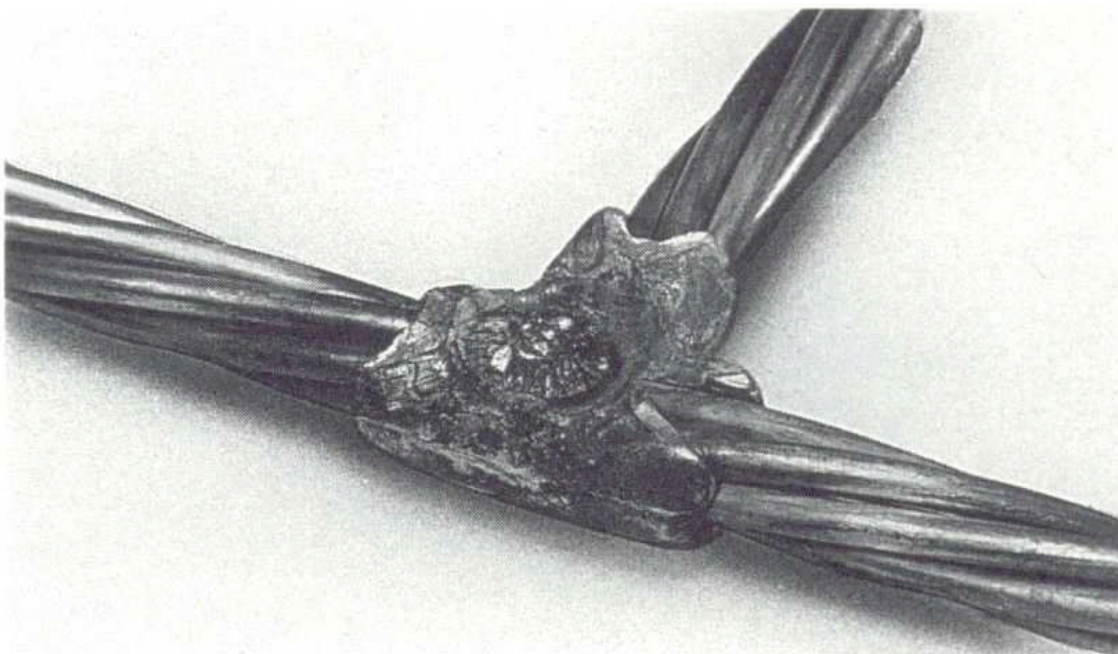




#### **RECHAZADA**

El llenado fue insuficiente. La soldadura no alcanza a cubrir el cable en algunos puntos.

Las “aletas” que se formaron indican que el molde no fue correctamente ajustado, o había algún material extraño en alguna de las caras de contacto del molde, que evitó el correcto cierre del mismo. Antes de una nueva soldadura, inspeccione el molde.



#### **RECHAZADA**

El llenado fue insuficiente. La soldadura no alcanza a cubrir el cable en algunos puntos.

La ausencia de pérdidas indica que la cantidad del material de soldadura era insuficiente, o algún conductor se movió de su posición.

## **PROBLEMAS Y SOLUCIONES**

### **Problema A: El molde no cierra ajustadamente**

Revise:

- 1) el ajuste de las abrazaderas
- 2) Cables deformados o doblados
- 3) Suciedad o residuos en las caras a unir del molde
- 4) Tamaño correcto del cable

### **Problema B: La conexión está cubierta por excesivo residuo**

Revise:

Esto se debe a pérdidas del material de soldadura a través del disco, antes de encender.

Puede deberse a:

- 1) Astillas de grafito en el conducto de entrada a la cavidad de soldadura
- 2) El disco fue movido cuando el material de soldadura fue vertido
- 3) El disco no fue colocado correctamente en su asiento
- 4) El disco no fue instalado

Nota: una pequeña cantidad de residuo sobre la superficie no es anormal

### **Problema C: Metal fundido se pierde (sale del molde) cuando se hace la conexión**

Solución; vea problema D

### **Problema D: La conexión es porosa**

Revise:

- 1) Presencia de humedad en el conductor y/o en el molde

Solución:

- a) secar el conductor por calentamiento o por frotamiento con un paño.
- b) Calentar el molde con soplete

- 2) otros contaminantes (aceite, aislación, etc) presentes en los conductores

Solución:

- a) use un solvente seguro para lavar el conductor, luego secarlo
- b) si hay restos de aislamiento entre los alambres del cable, sacarlos



3) Material de embalaje del molde en la cavidad de soldadura

Solución:

Siempre aplique material de embalaje del molde al conductor después que el molde es cerrado

#### **Problema E: Los conductores no se funden**

Revisar:

1) Los conductores no fueron correctamente limpiados y secados

Solución:

- a) Remover el oxido con un cepillo de alambre. Si está muy fuertemente oxidado, cortar nuevamente el conductor
- b) Secar el conductor con soplete

2) Conductores no colocados apropiadamente en el molde

Solución:

- a) Verifique la abertura requerida (vea la identificación del molde y las instrucciones, verifique que sea el apropiado para los elementos a conectar)
- b) Verifique si el conductor está centrado bajo el conducto de entrada a la cavidad de soldadura

#### **Problema F: Hay pérdidas de metal fundido alrededor del conductor**

Solución:

- 1) use material de embalaje alrededor del conductor después de que el molde sea cerrado
- 2) Revise si el molde es el adecuado, debe ser elegido de acuerdo al cable y /o jabalina a conectar
- 3) Si el molde está excesivamente gastado, reemplazarlo

#### **Problema G: La conexión tiene “aletas”, el metal fundido se pierde**

Revise:

- a) El molde no está completamente cerrado
- b) El molde está gastado y más allá de su vida útil, y se necesita reemplazarlo

#### **Problema H: Los cable se salen del molde durante la soldadura**

Solución: use siempre el “clamp” (asas de agarre) para prevenir el movimiento durante la soldadura

#### **Problema I: Insuficiente metal para cubrir los conductores**

Revise:

- 1) La cantidad de material para soldar no es suficiente (vea identificación del molde)
  - 2) Demasiado grande la separación entre conductores (vea instrucciones de posicionamiento)
  - 3) Pérdidas en el molde
- Solución: ídem problemas F, G y H
- 4) movimiento en el conductor

#### **Problema J: Demasiado volumen de la conexión**

Revisar:

- 1) Uso del molde apropiado
- 2) Humedad en el molde o en el conductor

Solución: ídem problema D

#### **Problema K: El molde se desgasta rápidamente (el mismo debería producir en promedio 50 conexiones)**

Solución:

- a) Limpie el molde con un cepillo suave, un trapo limpio o un diario. NO USAR CEPILLO DE ALAMBRE
- b) Remueva cuidadosamente el molde de la una vez que la conexión esté terminada, a los efectos de prevenir el astillado del molde

#### **Problema L: Cuando se suelda a materiales de acero, la soldadura no se “pega” al acero**

Solución:

- 1) Limpie el acero con una lima o pulidora hasta que brille el metal. Toda pequeña escama de metal, pintura y/o otras capas superficiales deben ser quitadas. Cepillo de alambre NO es suficiente. Restos de grasa deben ser quitados con solvente antes de limpiar.
- 2) Limpie las superficies galvanizadas con cepillo de alambre o lija, si el galvanizado es muy grueso usar una lima.
- 3) Si el acero esta húmedo, caliéntelo con soplete (del lado de atrás si es posible) Todo depósito de carbón como consecuencia del calentamiento debe ser limpiado
- 4) Revise si los conductores están en la posición adecuada.