

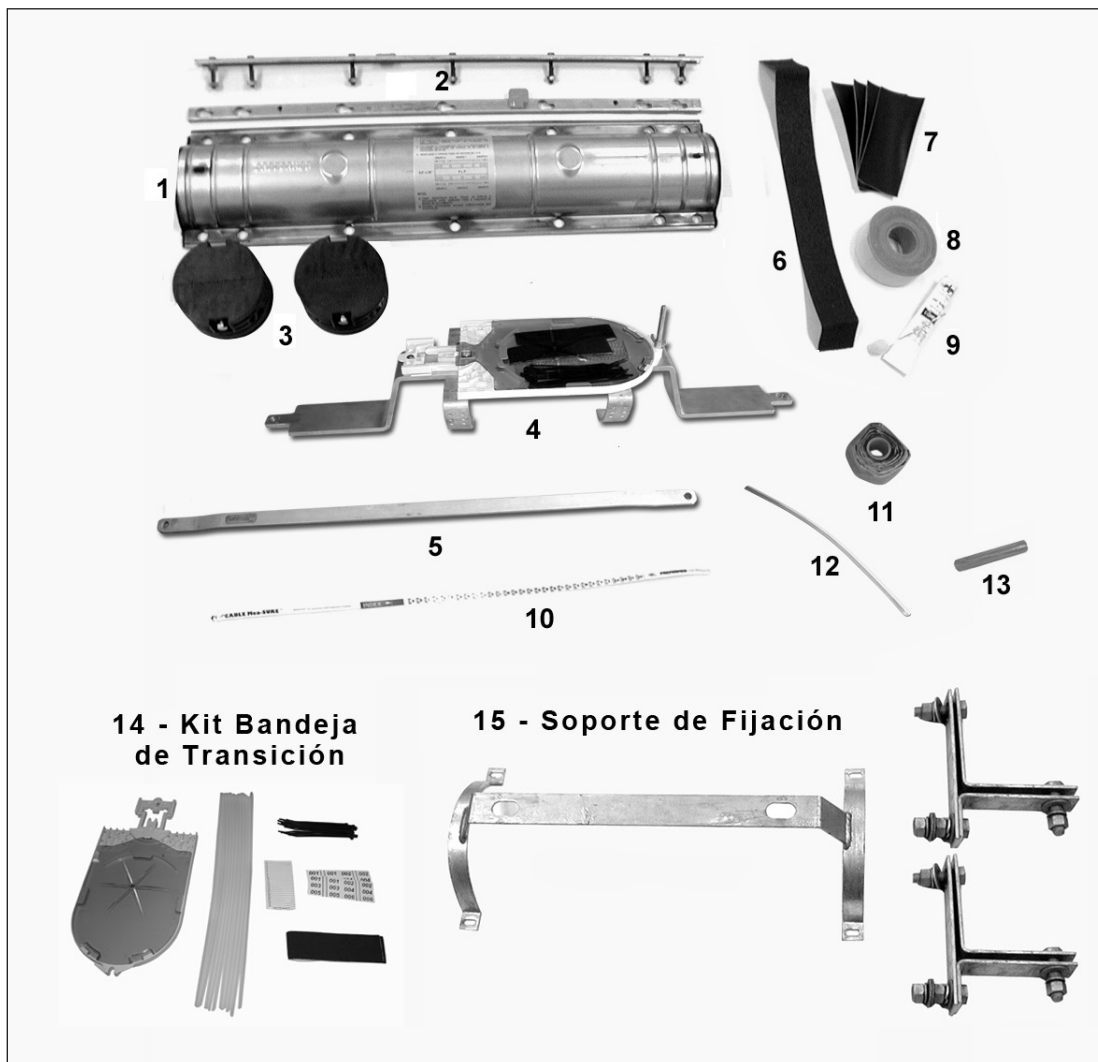


# Caja de Empalme para Cable de Fibras Ópticas OPGW

Lea atentamente las instrucciones siguientes y cerciórese de haber entendido todo antes de iniciar la aplicación del producto.

<b>1.0</b>	NOMENCLATURAS.....	<b>2</b>
<b>2.0</b>	HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA LA INSTALACIÓN.....	<b>3</b>
<b>3.0</b>	DESCRIPCIÓN Y CAPACIDADES.....	<b>4</b>
<b>4.0</b>	PREPARACIÓN DE LOS CABEZALES.....	<b>4</b>
<b>5.0</b>	APLICACIÓN DE LOS SELLOS EN LOS CABEZALES LATERALES.....	<b>5</b>
<b>6.0</b>	PREPARACIÓN DEL CABLE OPGW.....	<b>6</b>
<b>7.0</b>	MONTAJE DE LA BARRA DE GERENCIAMIENTO EN CABEZALES LATERALES .....	<b>10</b>
<b>8.0</b>	ACOMODADO DE LOS TUBOS DE TRANSPORTE EN LA BARRA DE GERENCIAMIENTO .....	<b>10</b>
<b>9.0</b>	MANTENIMIENTO Y REENTRADA EN LOS EMPALMES.....	<b>12</b>
<b>10.0</b>	INSTALACIÓN DE LAS TAPAS DE INOXIDABLE.....	<b>13</b>
<b>11.0</b>	PROCEDIMIENTOS PARA REENTRAR EN LA CAJA DE EMPALME.....	<b>14</b>
<b>12.0</b>	INSTALACIÓN DEL SOPORTE DE FIJACIÓN DE LA CAJA EN LA TORRE.....	<b>15</b>
<b>13.0</b>	PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO.....	<b>16</b>
<b>14.0</b>	CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD.....	<b>16</b>

## 1.0 NOMENCLATURA



**Figura 1**

1. TAPA DE INOXIDABLE
2. BARRAS DE CIERRE
3. CABEZALES LATERALES
4. BARRA DE GERENCIAMIENTO DE TUBOS Y BANDEJA PARA FIBRAS ÓPTICAS
5. BARRA DE TRACCIÓN
6. LIJA PARA EL CABLE
7. CINTA DE BANDA PARA LOS CABEZALES LATERALES
8. CINTA DE SELLO PARA EL CABLE (LOCK-TAPE)
9. SELLADOR C-CEMENT
10. CINTA PARA MEDIR EL DIÁMETRO DEL CABLE
11. ROLLO DE MASTIC
12. TUBO DE TRANSPORTE
13. TUBO ACOPLADOR
14. KIT BANDEJA DE TRANSICIÓN
15. SOPORTE DE FIJACIÓN DE LA CAJA

## 2.0 HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA LA INSTALACIÓN

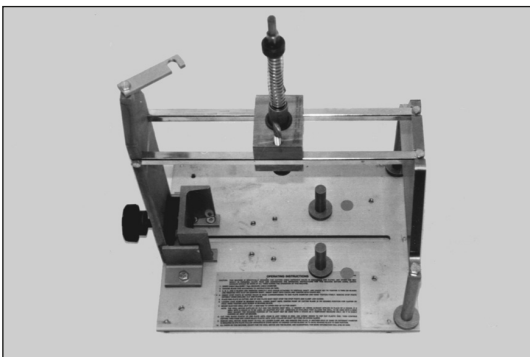
**2.1** Las Cajas de Empalme Ópticas PLP contienen todo el material necesario para su instalación, excepto las herramientas de mano, líquido para limpieza y elemento de corte para el cable.

**2.2** Informamos arriba la dotación de herramientas que deberán ser adquiridas para la instalación del producto, pues no forman parte del suministro del Conjunto Caja de Empalme Mecánica PLP:

- Tijera
- Cuchillo pequeño
- Destornillador común
- Llave de tubo 1/2"
- Llave de tubo 3/8"
- Alicata común o pinza
- Cortador de tubo "loose"
- Agujereadora eléctrica
- Sierra manual

**Herramientas necesarias para la instalación del producto, vendidas por PLP por separado; no forman parte del Conjunto de Caja de Empalme Mecánica:**

- Soporte para agujereado (Figura 2)
- Kit de mechas (Figura 3)
- Llave de crique, torquímetro y prolongadores (Figura 4)



**Figura 2 – Soporte para agujereado**



**Figura 3 – kit de mechas**



**Figura 4 - Llave de crique, torquímetro y prolongadores**

### 3.0 DESCRIPCIÓN Y CAPACIDADES

**3.1** Para consideraciones de seguridad consulte la sección 14.0 de este manual.

**3.2** Las Cajas de Empalme Ópticas organizan, distribuyen y protegen todos los empalmes de fibras ópticas.

#### 3.3 Tablas orientativas:

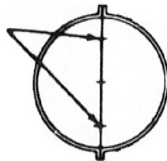
##### Caja de 6.5" (pulg.)

LARGO TOTAL DE LA CAJA (cm)	NUMERO DE BANDEJAS	CAPACIDAD DE FIBRAS
72,1	1	24

Nota: La Caja permite expansión de hasta 4 bandejas.

DIAMETRO DEL LA CAJA (pulgadas)	ÁREA LÍMITE AGUJEREO DEL CABEZAL (mm)	INTERVALO LÍMITE MÍNIMO ENTRE AGUJEROS (mm)
6,5	105	6

Las marcas en los cabezales limitan el área de agujereado para la entrada del cable.



### 4.0 PREPARACIÓN DE LOS CABEZALES

**4.1** Utilice la cinta de medición para determinar la mecha a ser utilizada para agujerear el cabezal y el número de capas de cinta de banda a ser aplicada en el cable:

- Enrolle la cinta alrededor del cable (Figura 5);
- El índice de la cinta indica encima de la línea blanca una letra y un número (Figura 6):
  - LETRA: indica la mecha a ser utilizada;
  - NÚMERO: indica la cantidad de capas de cinta de banda a aplicarse, mínimo una y máximo dos.

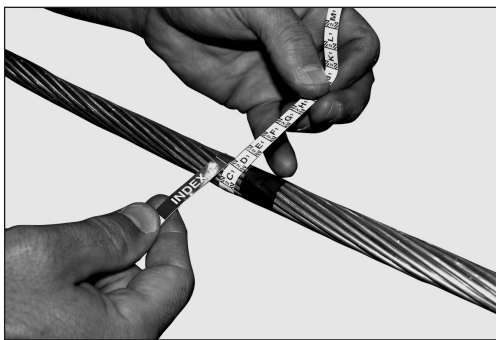


Figura 5



Figura 6

**4.2** Inserte los pernos de guía en los orificios roscados situados en la base del soporte de agujereado, de acuerdo con el diámetro del cabezal lateral y apriete los firmemente con la mano (Figura 7).

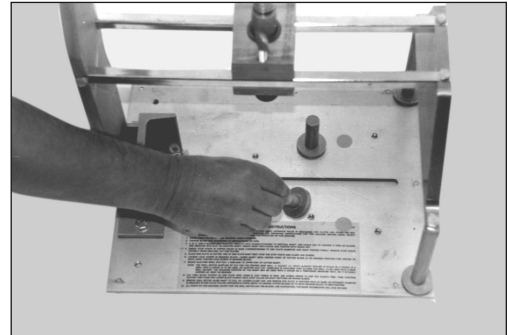


Figura 7

**4.3** Apriete la grapa de fijación para trabar el cabezal lateral en el soporte (Figura 8).

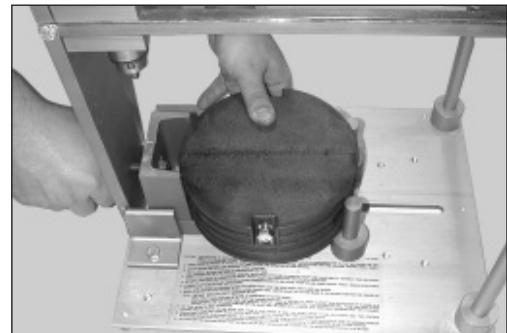


Figura 8

**4.4** Inserte la mecha indicada en la cinta de medición, en el soporte (Figura 9).

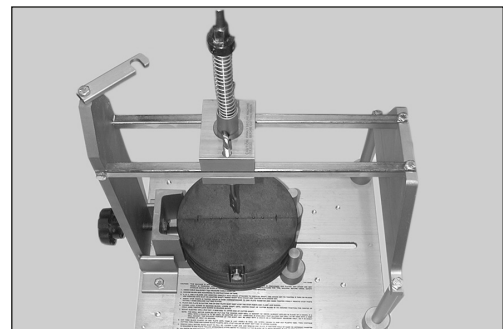
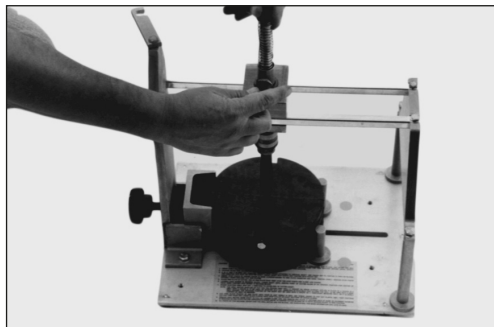


Figura 9

**4.5** Posicione la mecha sobre la marca de agujereado indicada en el cabezal lateral y apriete el tornillo de retención del bloque soporte (Figura 10).

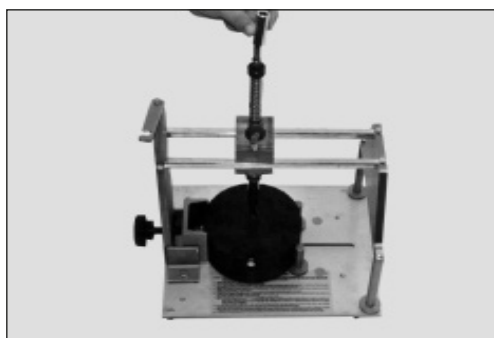


**Figura 10**

**4.6** Inserte el soquete en el eje del soporte de agujereado (Figuras 11 y 12).



**Figura 11**



**Figura 12**

**4.7** Fije la agujereadora en el soquete e inicie el agujereado hasta que la mecha toque el fondo del soporte de agujereado. Nunca tire la mecha del fondo del cabezal lateral mientras que la misma esté girando (Figura 13).



**Figura 13**

**Recomendación:** Para hacer nuevos agujeros en el cabezal, seguir las marcas existentes en los extremos del mismo, teniendo en cuenta que la distancia mínima entre agujeros debe ser de 6 mm, según indicado en la tabla orientativa del ítem 3.3 (Página 3).

**4.8** Quite los tornillos laterales de los cabezales para separar las mitades (Figura 14).

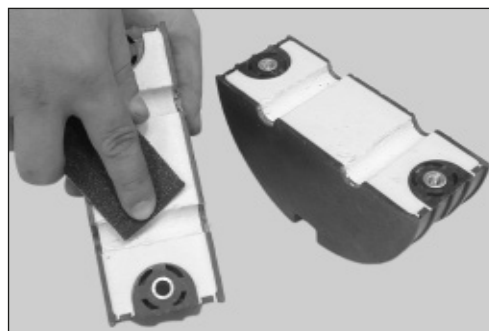


**Figura 14**

**Nota:** El cabezal que no sea utilizado para entrada de los cables debe seguir el mismo procedimiento del cabezal agujereado (apertura de las secciones de los cabezales, aplicación del sellador y cinta de banda).

## 5.0 APLICACIÓN DEL SELLADOR EN LOS CABEZALES LATERALES

**5.1** Lije los bordes del plástico y de la parte interna de los cabezales para eliminar los cantos vivos. Lije suavemente para no sacar material en exceso (Figura 15).



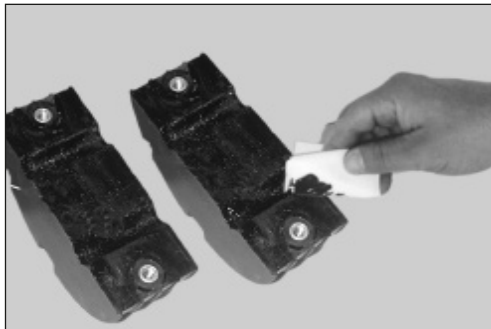
**Figura 15**

**5.2** Aplique sellador c-cement en cada una de las superficies internas de los cabezales laterales, dejando libres los orificios de los tornillos (Figura 16).



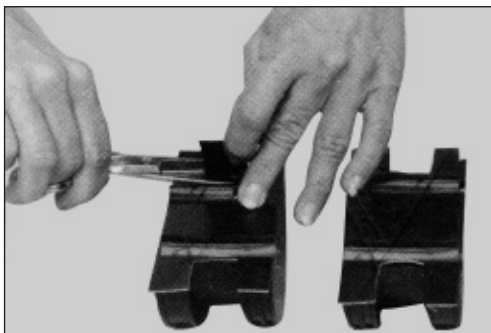
**Figura 16**

**5.3** Retire el exceso de sellador con el papel protector que cubre la cinta de banda (Figura 17).



**Figura 17**

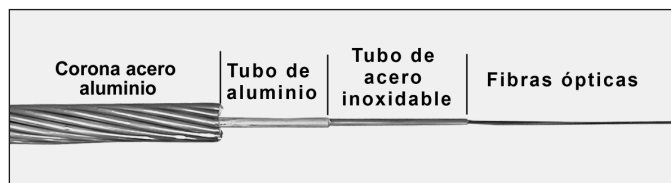
**5.4** Cuando el sellador se vuelve pegajoso, aplique la cinta de banda (con la parte blanca hacia abajo) en las mitades de los cabezales laterales, sin estirarla, siguiendo los contornos de los orificios de los cables. Corte la cinta en forma rectangular, dejando libres las áreas de los orificios de los tornillos (Figura 18).



**Figura 18**

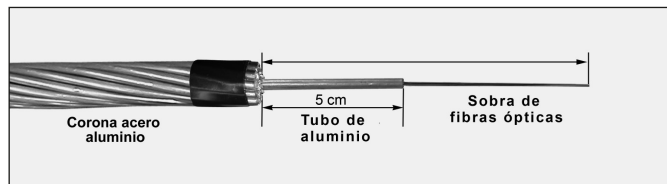
## 6.0 PREPARACIÓN DEL CABLE OPGW

**6.1** El cable OPGW tiene la siguiente formación: Corona de acero aluminio, tubo de aluminio, tubo de acero inoxidable y fibras ópticas (Figura 19).



**Figura 19**

**6.2** Prepare el cable OPGW obedeciendo los cortes y medidas según se indica en la figura 20.



**Figura 20**

### ATENCIÓN:

**Para realizar los cortes y extracciones de las hebras y tubos de aluminio y de acero del cable, utilizamos una sierra de acero, que puede conseguirse en cualquier negocio de materiales de construcción. Sin embargo, alertamos que la utilización de esa herramienta debe ser realizada con extremo cuidado y por un profesional habilitado, a fin de no dañar las fibras ópticas.**

**Recomendamos consultar al fabricante del cable para que indique la herramienta adecuada para este trabajo, respetando siempre las normas y procedimientos de operación de la concesionaria de energía.**

**6.3** A partir del extremo del cable, mida una longitud de 3.50 metros y aplique una capa de cinta aislante para que las hebras de la corona de acero aluminio no se suelten luego del corte (Figura 21).



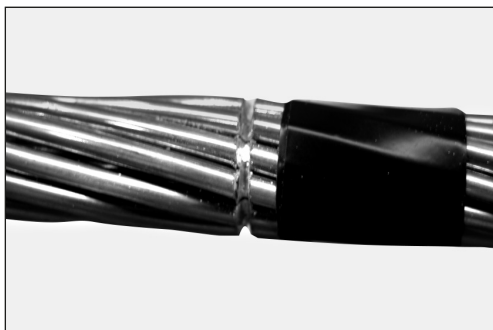
**Figura 21**

**6.4** Utilizando una sierra de acero, cortar con cuidado las hebras de acero aluminio de todo el diámetro del cable (Figuras 22 y 23).

**ATENCIÓN:** Tener cuidado de no alcanzar a la camada abajo.

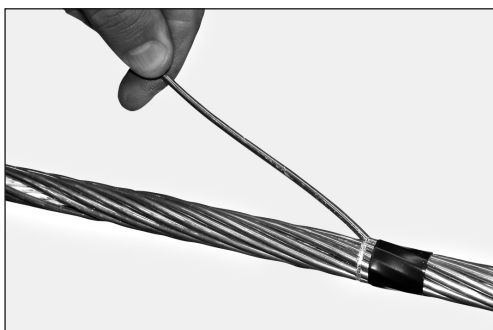


**Figura 22**

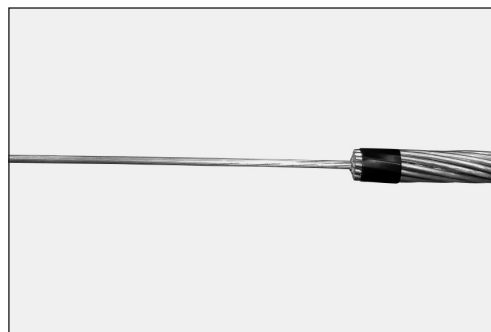


**Figura 23**

**6.5** Extraiga con cuidado las hebras de acero aluminio del cable (Figuras 24 y 25).



**Figura 24**

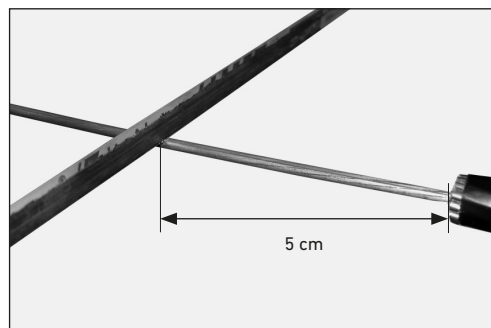


**Figura 25**

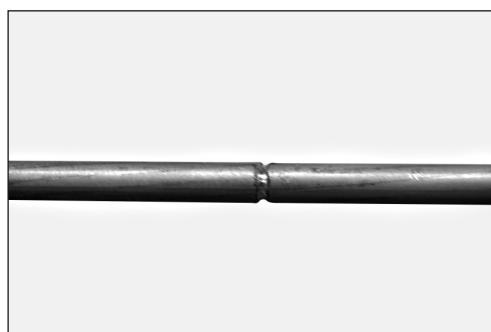
**6.6** Después de extraer todas las hebras de acero aluminio, mida 5 cm. de tubo y corte con cuidado los tubos de aluminio y de acero inoxidable (Figuras 26 y 27).

**ATENCIÓN:** Esta operación exige un cuidado extremo, a fin de no dañar las fibras ópticas.

**NOTA IMPORTANTE: PARA LOS CABLES QUE TIENEN TUBO DE PLÁSTICO INTERIOR (LOOSE) EN LUGAR DEL TUBO DE ACERO ALUMINIO, NO ES NECESARIO SEGUIR LOS PROCEDIMIENTOS DE LOS PASOS 6,6 A 6,12.**



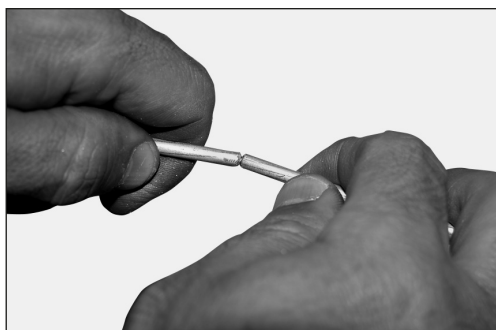
**Figura 26**



**Figura 27**

**6.7** Haga movimientos leves para que los tubos se quiebren y liberen las fibras ópticas (Figuras 28 y 29).

**ATENCIÓN:** Esta operación exige un cuidado extremo, a fin de no dañar las fibras ópticas.

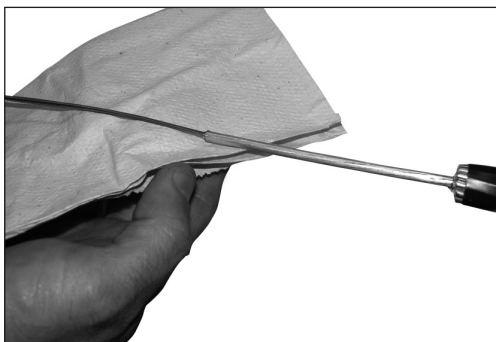


**Figura 28**



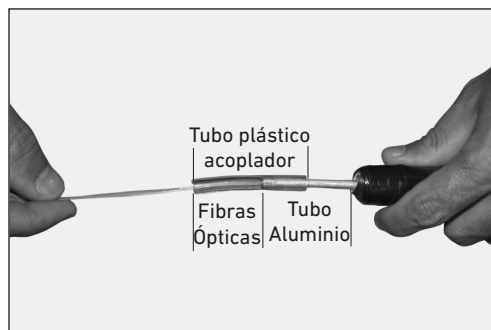
**Figura 29**

**6.8** Retire el exceso de gel de las fibras ópticas (Figura 30).



**Figura 30**

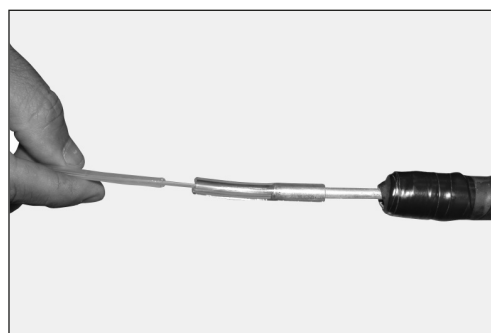
**6.9** Guíe el tubo plástico acoplador de 5 cm por las fibras ópticas hasta alcanzar el extremo del tubo de aluminio, como se muestra en la figura 31.



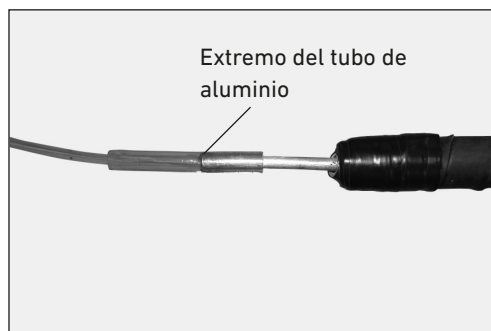
**Figura 31**

**6.10** Corte 1,50 m del tubo de transporte.

**6.11** Guíe el tubo de transporte por las fibras ópticas y através del tubo plástico acoplador hasta el extremo del tubo de aluminio (Figuras 32 y 33).

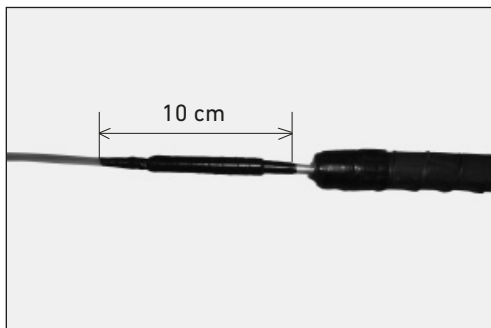


**Figura 32**



**Figura 33**

**6.12** Limpiar la superficie del tubos y colocar cinta aislante para fijar los tubos de transporte y acoplador con el extremo del tubo de aluminio (Figura 34).



**Figura 34**



### 6.13 COLOCACIÓN DEL MASTIC Y DE LA CINTA DE BANDA EN EL CABLE

Retire la cinta aislante del extremo cortado del cable y mida 60 cm. A continuación, coloque cinta aislante y suelte las hebras de acero aluminio hasta la posición marcada (Figura 35).

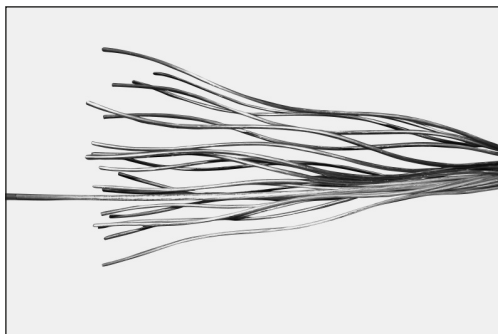


Figura 35

6.14 Coloque 4 cm. de mastic y desparrámelo alrededor del tubo de aluminio del cable, evitando dejar una capa espesa. Doble las hebras de acero aluminio sobre el mastic desparramado en el tubo. (Figuras 36 y 38).



Figura 36



Figura 37

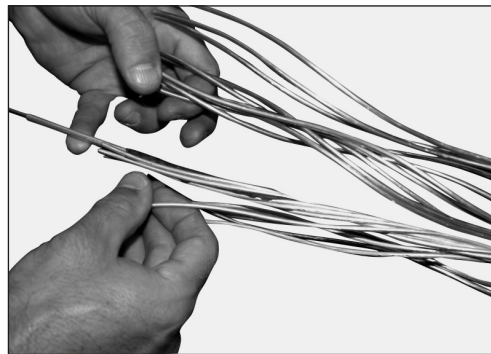


Figura 38

6.15 Mida 20 cm y marque el cable. Pase el sellador c-cement por toda la zona del cable en el área donde será aplicada la cinta de banda (Figuras 39 y 40).

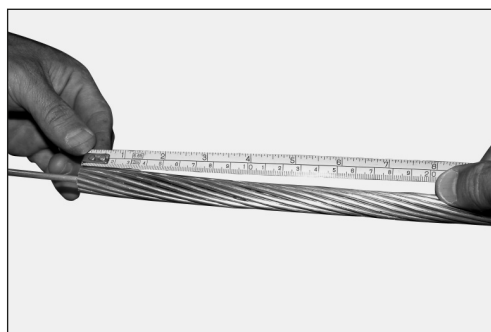


Figura 39

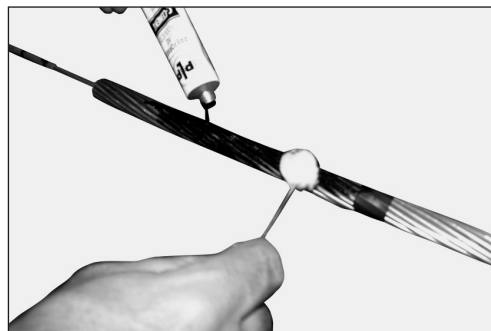


Figura 40

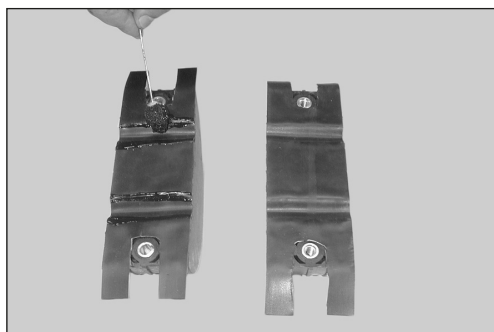
6.16 Aplique la cinta selladora alrededor del cable (con parte negra hacia arriba) en las áreas recubiertas con el sellador c-cement, con un solape de media cinta con la vuelta precedente. Estire la cinta al aplicarla. Aplique una capa de acuerdo con la lectura de la cinta de medición, según se indica en ítem 4.1.

**Recomendación:** Tensar la cinta lo suficiente como para reducir su ancho a 1/2". La Figura 41 muestra la aplicación de una capa de cinta selladora sobre el cable.



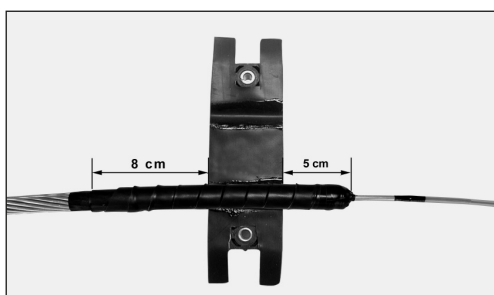
Figura 41

**6.17** Antes de instalar las mitades de los cabezales laterales, aplique una capa de sellador solamente en los contornos de los orificios que estarán en contacto con el cable (Figura 42).



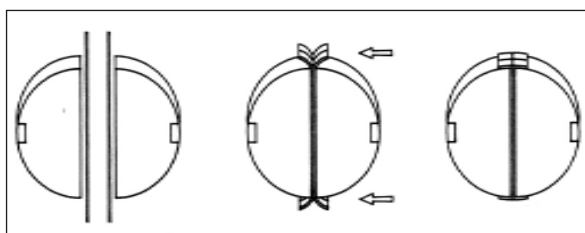
**Figura 42**

**6.18** Posicione el cable en la sección del cabezal obedeciendo las medidas indicadas en la figura 43.



**Figura 43**

**6.19** Apriete con una llave a crique los tornillos laterales de los cabezales, alternando de dos a tres vueltas por vez, hasta que el exceso de cinta de banda se separe y se doble hacia atrás. Cuando los cabezales laterales queden completamente cerrados, corte con una tijera el exceso de cinta de banda (Figura 44).

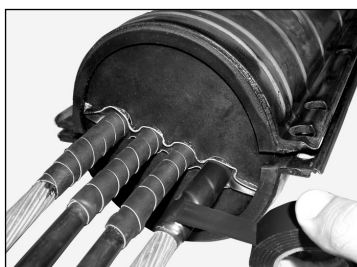


**Figura 44**

**Recomendaciones:**

- No empuje la cinta durante el corte.
- Nunca utilice llave torquimétrica en los tornillos laterales de los cabezales

**6.20** Aplique cinta aislante sobre las cintas de banda de los cables (lado externo), como se muestra en la figura 45.



**Figura 45**

**7.0 MONTAJE DE LA BARRA DE GERENCIAMIENTO EN LOS CABEZALES LATERALES**

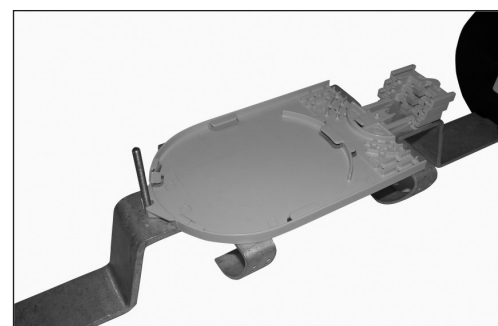
**7.1** Sujetar el soporte de bandeja en los cabezales laterales con los tornillos que acompañan a la Caja (Figura 46).



**Figura 46**

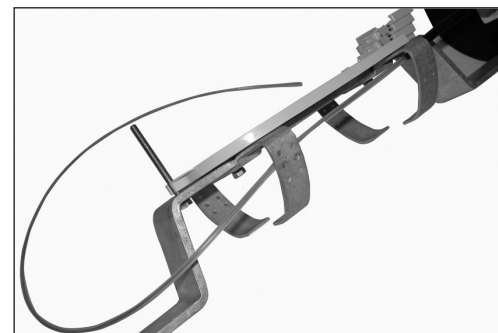
**8.0 ACOMODADO DE LA BANDEJA DE TRANSICIÓN E DE LOS TUBOS DE TRANSPORTE EN LA BARRA DE GERENCIAMIENTO**

**8.1** Acomode la bandeja de transición en la barra de gerenciamiento. (Figura 47).



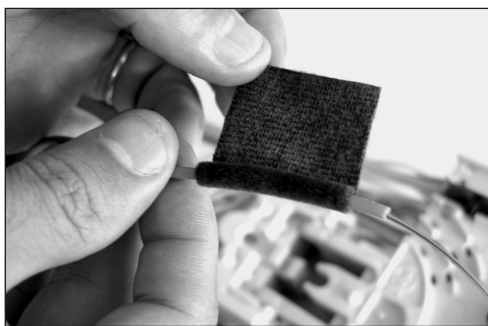
**Figura 47**

**8.2** Posicione una vuelta de lo tubo de transporte con longitud de 150m aproximadamente para cada cable dentro del sistema de almacenamiento de tubos (Figura 48).



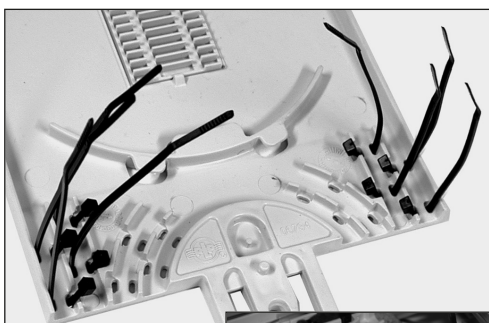
**Figura 48**

**8.3** Aplique 2 vueltas del fieltro azul protector en lo tubo de transporte a partir de los 10 mm de la punta cortada (Figura 49).

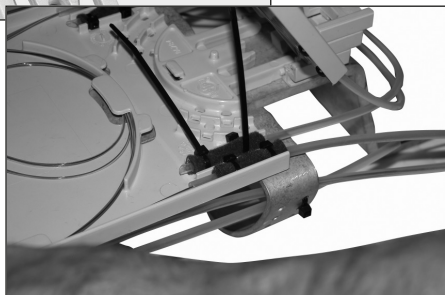


**Figura 49**

**8.4** Con las abrazaderas de plástico suministradas, fije los tubos utilizando dos hendiduras de la bandeja SLIDE-N-LOCK, envolviendo las abrazaderas sobre el filtro protector azul (Figuras 50 y 51).

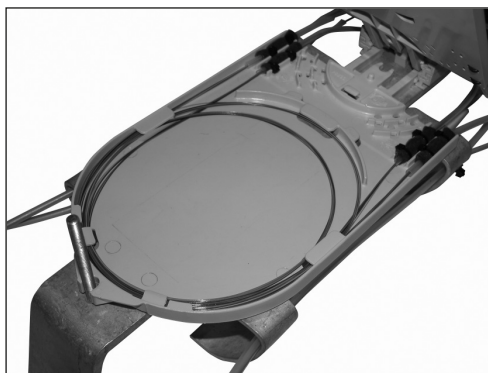


**Figura 50**



**Figura 51**

**8.5** Utilice la bandeja de transición dejando una reserva de fibra óptica con 1 o 2 vueltas dentro del compartimento (Figura 52).

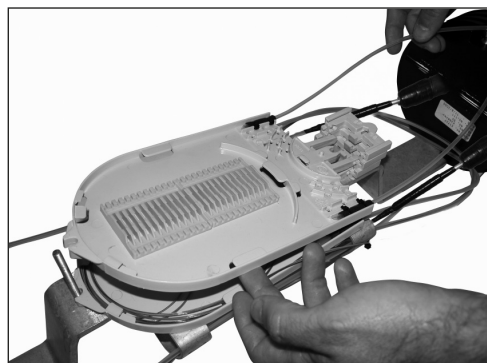


**Figura 52**

**8.6** Prepare todos los tubos y fibras a ser empalmadas en las bandejas adicionales siguiendo los pasos indicados en 8.4 a 8.5.

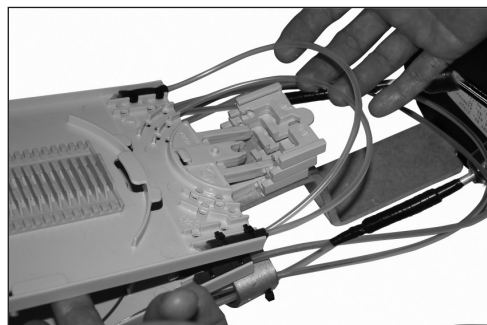
**ATENCIÓN:** Es obligatorio utilizar tubitos protectores para fusión de las fibras ópticas con diámetro de 4,1 mm x 62 mm.

**8.7** En seguida encaixe la bandeja de empalme en lo soporte y instale los tubos de transporte. (Figura 53).

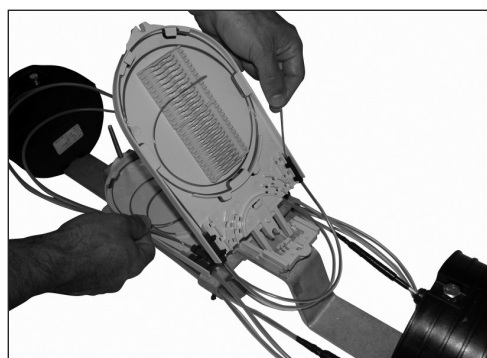


**Figura 53**

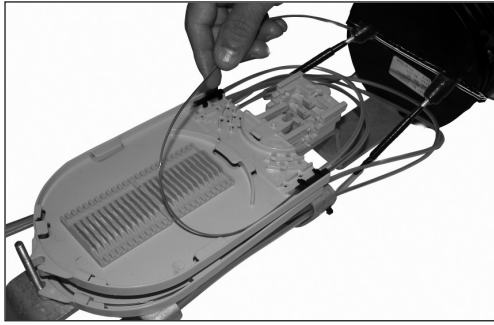
**8.8** Por el tubo de transporte guie las fibras hasta la bandeja de empalme (Figuras 54 a 56).



**Figura 54**

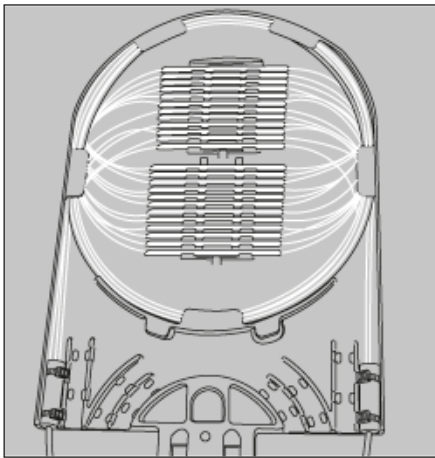


**Figura 55**



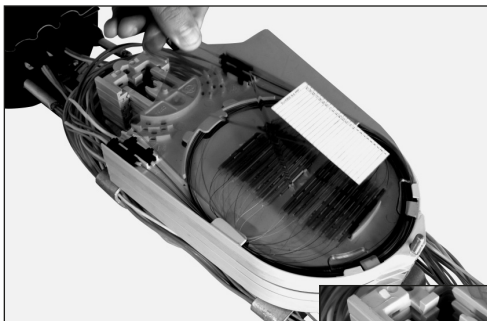
**Figura 56**

**8.9** Continúe con los empalmes hasta completar las 24 posiciones (Figura 57).



**Figura 57**

**8.10** Proteja las fibras empalmadas colocando la tapa sobre la bandeja SLIDE-N-LOCK. Ubique los rebajes en el frente de la tapa de la bandeja y encaje entre las aletas frontales, luego encaje la parte de atrás de la tapa en el rebaje de la bandeja SLIDE-N-LOCK (Figuras 58 y 58a).



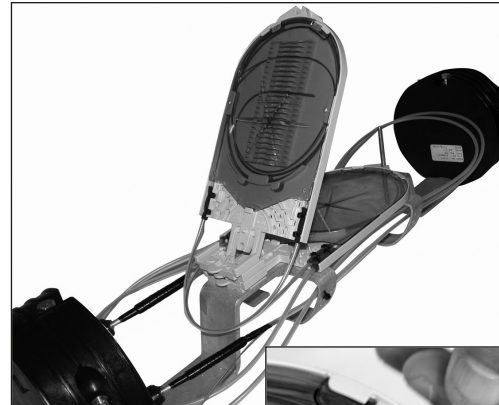
**Figura 58**



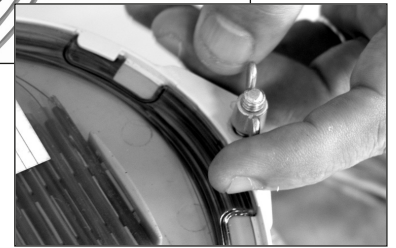
**Figura 58a**

**8.11** Finalmente acomode la bandeja en los tornillos fijados en el soporte de bandeja y sujétela con la tuerca mariposa (Figuras 59 y 59a).

**Consejo PLP:** Para hacer los empalmes debe seguir los sentidos de las fibras, acomodando una na posición horária y otra na posición anti-horária, como se indica en la figura 57.



**Figura 59**



**Figura 59a**

**8.12** Instale la barra de tracción en los cabezales, con el rebaje hacia abajo (Figura 60).



**Figura 60**

## **9.0 MANTENIMIENTO Y REENTRADA EN LOS EMPALMES**

**9.1** Simplemente deslice, levante y trabe la bandeja con un movimiento continuo; deslice, levante y luego baje, hasta que la bandeja quede liberada (Figura 61).



**Figura 61**

## 10.0 INSTALACIÓN DE LAS TAPAS DE INOXIDABLE

10.1 Retire los papeles protectores internos de las tapas de inoxidable (Figura 62).



Figura 62

10.2 Coloque la tapa inferior (lado que no tiene la entrada de la válvula) (Figura 63).

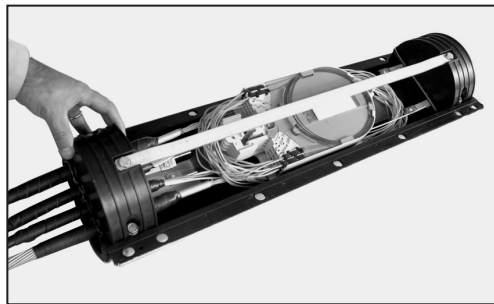


Figura 63

10.3 Coloque la tapa superior (Figura 64).

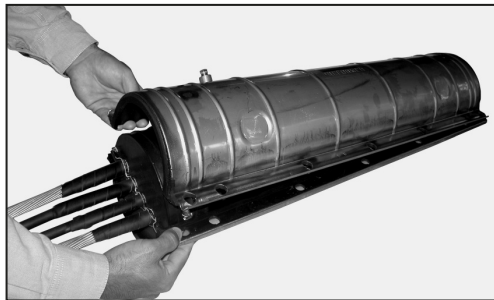


Figura 64

**Recomendación:** Al instalar las tapas no haga coincidir la unión de los cabezales con la unión de las tapas, evitando así la incidencia de las mismas (Figura 65).

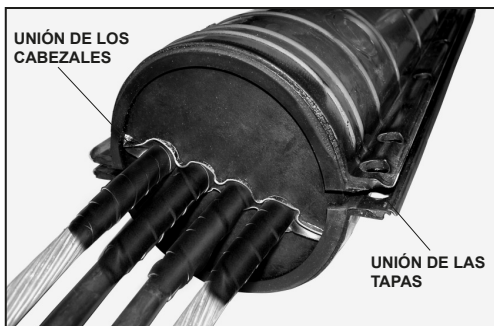


Figura 65

10.4 Instale las barras de cierre (Figuras 66 a 70).

**Recomendación:** Las barras de cierre que poseen tornillos y tuercas prisioneros deben ser instalados en la parte inferior de la Caja de Empalme, facilitando así el acceso a las tuercas a la hora de efectuar los aprietes. Las flechas deben quedar para el lado de afuera de la caja, según se indica en la Figura 66.

## 10.5 Colocación de los tornillos del Soporte de Fijación de la Caja en la torre

Para instalar el Soporte de Fijación de la Caja en la torre se deben insertar primero, los tornillos de fijación del soporte en los orificios existentes en las barras de cierre (lado que contiene los tornillos prisioneros), según la figura 70.



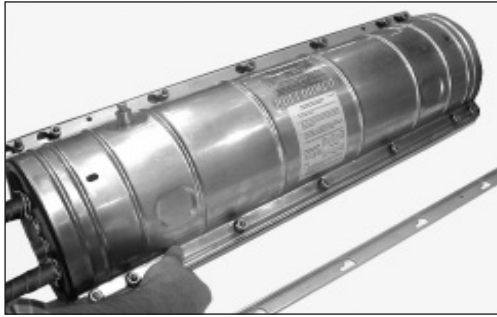
Figura 66



Figura 67



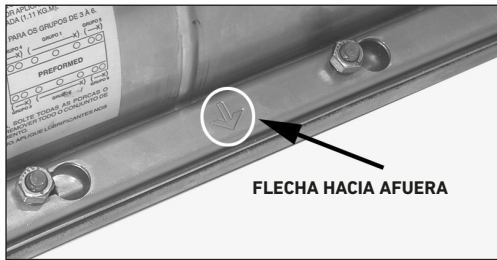
Figura 68



**Figura 69**



**Figura 73**



**Figura 70**

**10.6** Regule el torquímetro con 126 lb.in y apriete las tuercas de las barras de cierre, según la secuencia indicada en la etiqueta pegada en la tapa superior de la Caja (Figuras 71 a 73).

**10.7** Instale el plug que acompaña el kit en la entrada de la tapa de inoxidable (Figura 74).



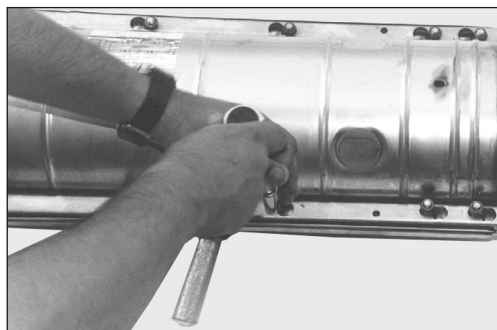
**Figura 74**



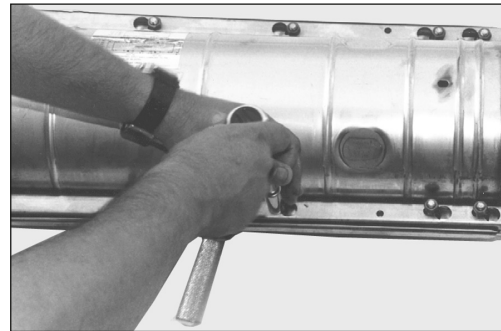
**Figura 71**

## **11.0 PROCEDIMIENTO PARA REENTRAR EN LA CAJA DE EMPALME**

**11.1** Suelte las tuercas de las barras de cierre, sin preocuparse de seguir una secuencia determinada (Figura 75).



**Figura 72**



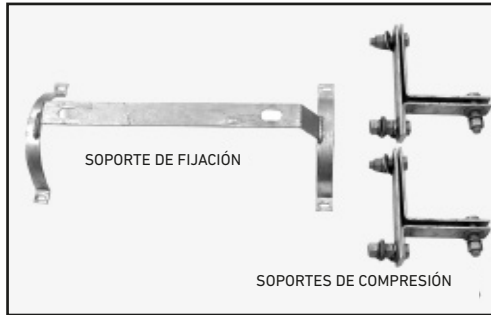
**Figura 75**

**11.2** Retire las barras de cierre y las tapas de inoxidable.

**11.3** Luego de realizada la reparación, seguir la secuencia de cierre de la caja, según se ha descrito en el ítem 10.0 de este manual.

**11.4** En caso que sea necesario cambiar algún cable ó instalar alguna derivación se debe sustituir el cabezal lateral.

## 12.0 INSTALACIÓN DEL SOPORTE DE FIJACIÓN DE LA CAJA EN LA TORRE



**Figura 76 - Componentes del Soporte SU**

**12.1** Posicione el Soporte de Fijación en los tornillos de las barras de cierre de la Caja (según indicado en el ítem 18.5 y figura 63) y con una llave de tubo de 7/16" apriete las tuercas, sin necesidad de aplicar un torque determinado (Figuras 77 y 78).

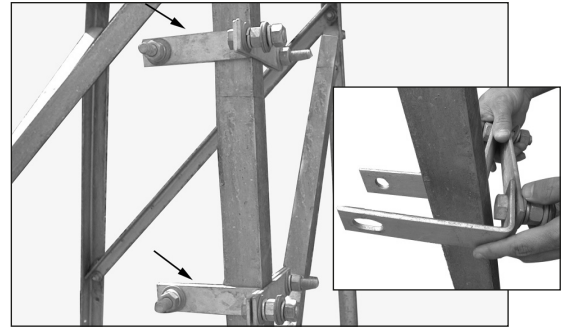


**Figura 77**



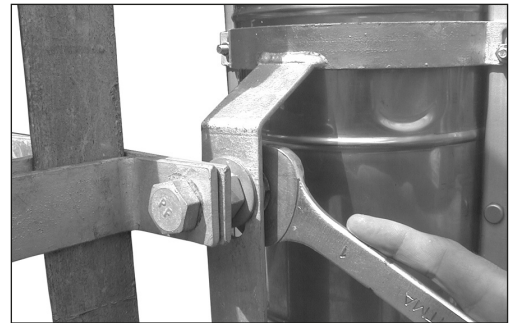
**Figura 78**

**12.2** Instale los soportes a compresión en la torre (Figura 79).



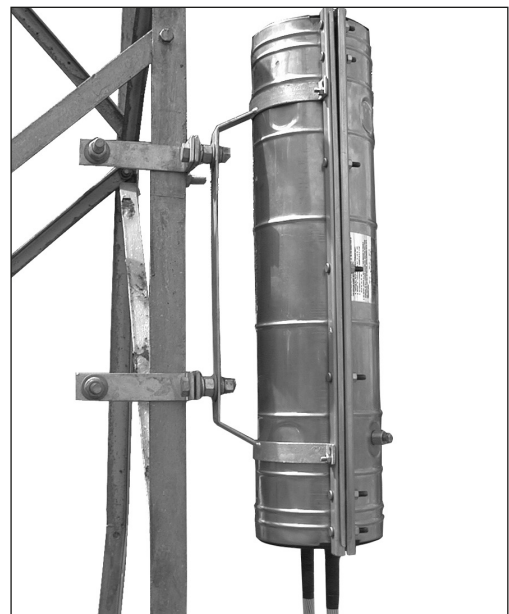
**Figura 79**

**12.3** Suelte una tuerca, una arandela de presión y una arandela plana de los soportes a compresión y posicione la caja en los tornillos de los soportes. Inserte primero la arandela plana, luego la arandela de presión y por último enrosque la tuerca. Utilice una llave francesa ó de boca fija de 1" para el apriete final (Figura 80).



**Figura 80**

**12.4** Soporte de Fijación totalmente instalado en la torre (Figura 81).



**Figura 81**

### **13.0 PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO**

- 13.1** La Caja de Empalme PLP fue proyectada para permitir innumerables reaplicaciones. Aún así, se deben tomar ciertas precauciones antes de volver a instalarla.
- 13.2** Cerciórese de limpiar completamente las tapas y los cabezales laterales para quitar arena, basura, extraer humedad y otras sustancias extrañas.
- 13.3** Todos los tornillos ó tuercas que estén machacados ó desgastados deben ser sustituidos. Utilice solamente los materiales provistos por PLP.
- 13.4** Las tapas deben ser lubricadas antes de ser instaladas nuevamente. Es necesario aplicar apenas una capa fina, pero uniforme, de lubricante. Utilice solamente los lubricantes suministrados por PLP, código 80801566.
- 13.5** No se debe utilizar ninguna tapa que esté abollada ó deformada.
- 13.6** Si una inspección indicara la presencia de pérdida de aire, asegurese que:
- a) no haya objetos extraños entre los bordes de la Caja (por ejemplo: pedazos de cinta, cables, hilo, papel, etc.)
  - b) fueron bien realizados los orificios de los cabezales laterales.
  - c) no existen orificios ó cortes en la capa del cable en el lugar de entrada en el cabezal.
  - d) la cinta de banda fue aplicada correctamente entre los cabezales laterales.
  - e) las tuercas de la caja estén bien apretadas y que los cabezales laterales estén bien cerrados.
  - f) los tornillos no estén obstruidos por el neoprene interno de la tapa de la caja y que todas las partes expuestas de los tornillos estén iguales.
  - g) el plug del aire esté bien cerrado.

### **14.0 CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD**

- 14.1** Este manual de instalación no fue elaborado para sustituir las normas de construcción ó de seguridad de ninguna compañía. Se suministra solamente para ilustrar un método de instalación que sea seguro para el personal. No seguir este procedimiento podrá resultar en daños corporales.
- 14.2** Cuando se realicen trabajos en área de líneas energizadas, se debe tener mucho cuidado para evitar el contacto accidental con las mismas.
- 14.3** Para obtener un servicio adecuado y conseguir el nivel necesario de garantía del personal, cerciórese de escoger el tamaño adecuado de la Caja de Empalme PLP antes de su instalación en el campo.
- 14.4** Este producto debe ser instalado solamente por personas debidamente calificadas, y que estén completamente familiarizadas y capacitadas para ello.



#### **PLP - Produtos para Linhas Preformados Ltda**

Avenida Tenente Marques, 1112 - E. M; Cajamar (Polvilho)  
CEP 07790-260 - Cajamar - SP - Brasil  
Tel. (11) 4448-8000 - Fax (11) 4448-8080 - E-mail: plp@plp.com.br  
www.plp.com.br