

04 00 01 [Generalidades](#)

Subsecciones

04 H0 00 [Ensamblés de herrajes](#)

04 R0 00 [Ensamblés de retenidas](#)

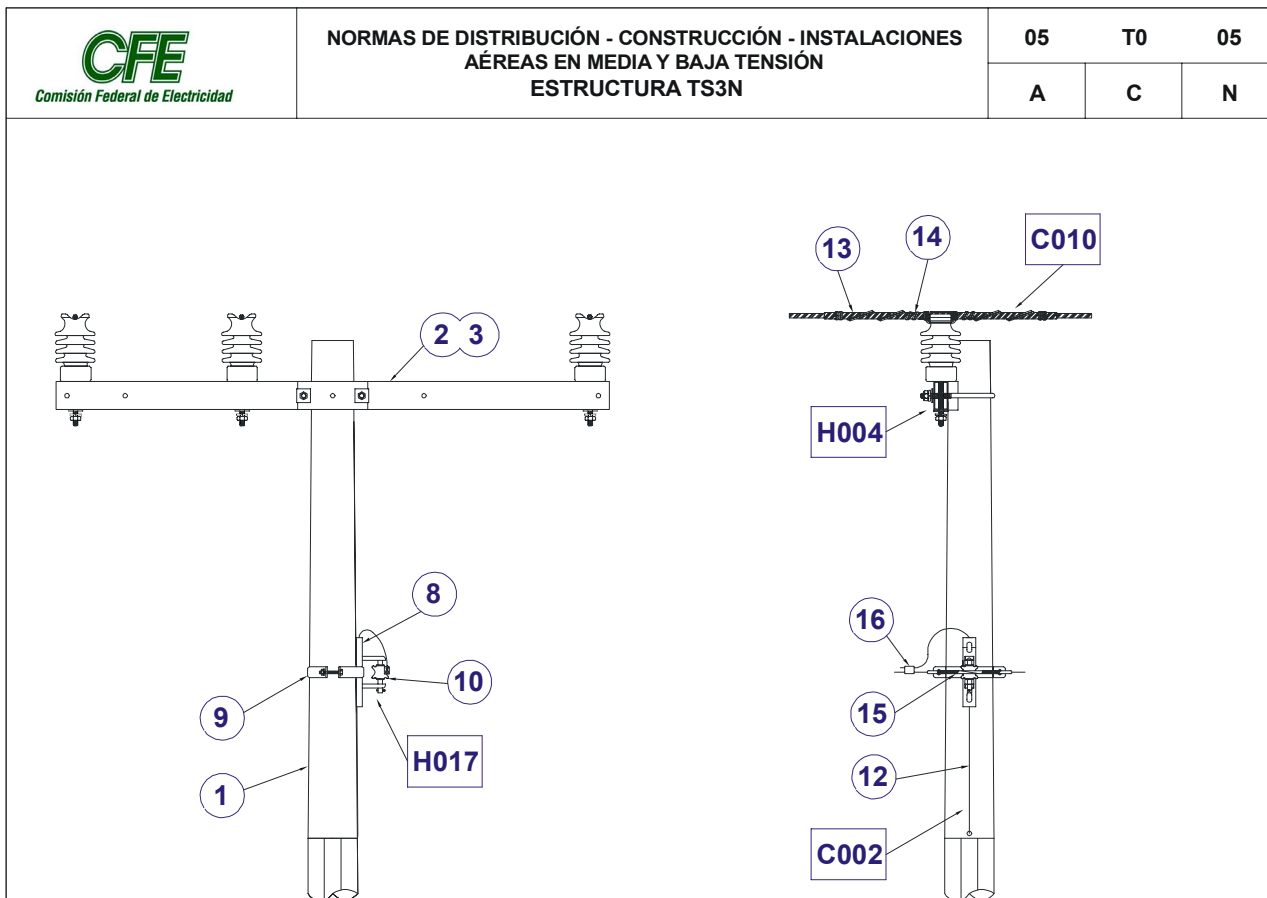
04 C0 00 [Ensamblés de conductores y cables](#)


04 E0 00 [Ensamblés de equipo](#)

Esta sección de ensambles presenta los diferentes montajes, detalles y observaciones de todos los componentes de los módulos de estructuras, separando en subsecciones de herrajes, retenidas, conductores, cables y equipo.

En los dibujos de las distintas secciones de normas, se hace referencia a la sección de ensambles mediante un cuadro ☐ dentro del cual se anota la clave de la subsección de ensambles correspondiente y el número consecutivo de cada subsección.

Observe el siguiente ejemplo:

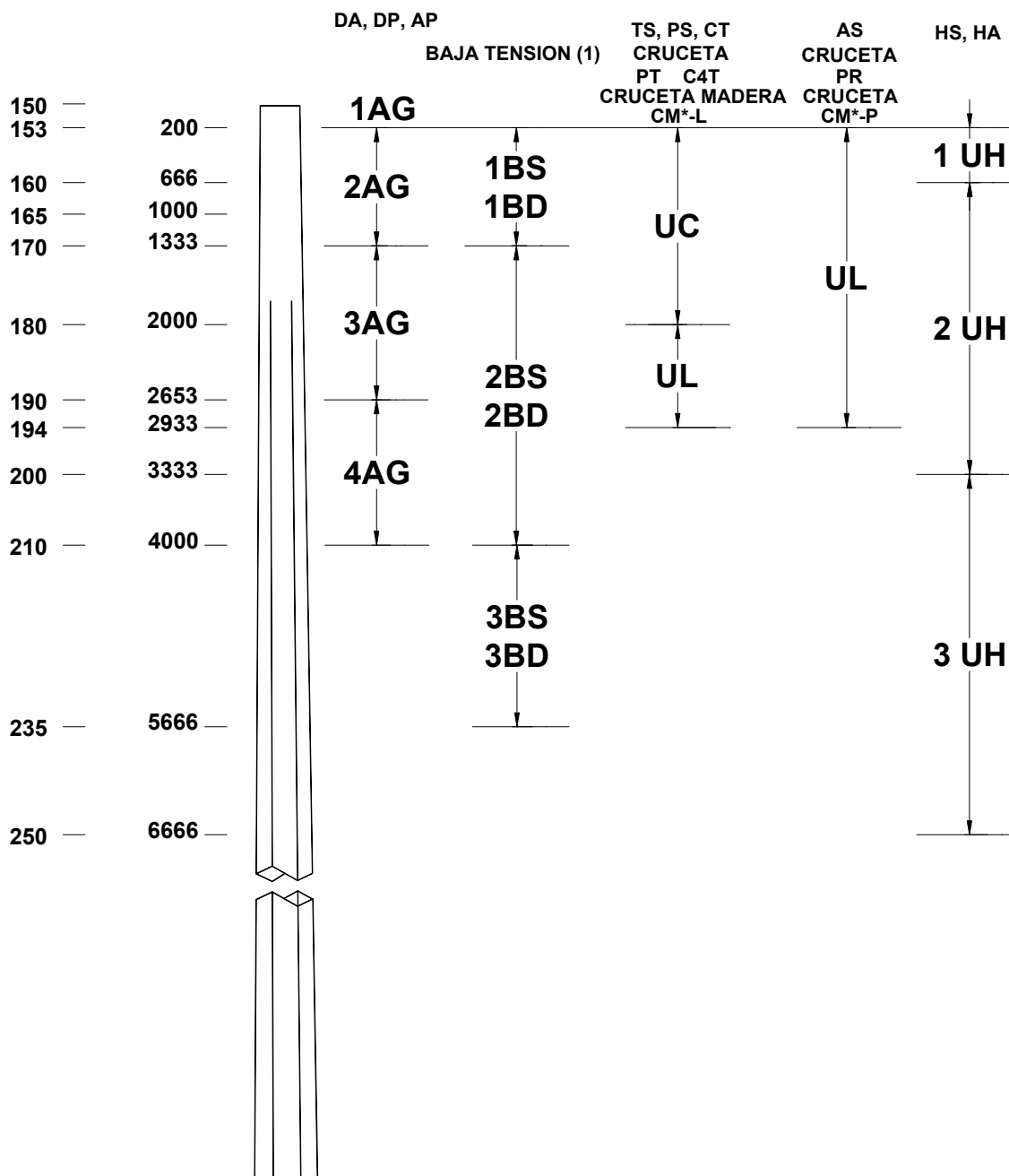


	NORMAS DE DISTRIBUCIÓN – CONSTRUCCIÓN – INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN GENERALIDADES	04		00		01	
		0		C		0	
<div>Hoja 2 de 2</div> <p>En el dibujo anterior se indica como H004, el detalle que explica la subsección de herrajes, con número consecutivo 04 y corresponde al ensamble de la abrazadera UC o UL en crucetas, ver norma 04 H0 04.</p> <p>El cuadro C002, indica que para ver el detalle de la bajante de tierra en el poste, es necesario referirse al número 02 de la subseccion de conductores y cables que corresponde al ensamble del bajante de tierra por el poste, ver norma 04 C0 02.</p> <p>El H017, detalla el ensamble correspondiente al bastidor B1 en abrazadera BS, ver norma 04 H0 17.</p> <p>En la sección de ensambles no se indican los módulos de materiales, sino únicamente el detalle de los montajes de los diversos herrajes, conductores y equipo que componen una estructura. Los dispositivos que forman un ensamble se describen detalladamente en la sección de estructuras correspondiente.</p> <p>Los círculos en los dibujos, identifican el número de referencia en el módulo de materiales.</p>							
<div>- 82 -</div>							
060331							

<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>01</u>	<u>Generalidades</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>02</u>	<u>Selección de abrazaderas en postes de concreto</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>03</u>	<u>Selección de pernos doble rosca</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>04</u>	<u>Abrazaderas UC o UL en crucetas</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>05</u>	<u>Abrazadera AG con grapa de remate</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>06</u>	<u>Crucetas, Tuerca De Ojo, Grillete, Aislador y Grapa Remate</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>07</u>	<u>Abrazadera AG y aislador de suspensión</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>08</u>	<u>Abrazadera AG, grillete GA1 y aislador de suspensión</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>09</u>	<u>Aislador de suspensión y grapa remate</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>10</u>	<u>Aislador y grapa de suspensión</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>11</u>	<u>Moldura RE, aislador de suspensión y grapa remate</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>12</u>	<u>Grillete GA1, aislador y grapa suspensión</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>13</u>	<u>Aislador de suspensión y perno ojo 1PO, en crucetas</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>14</u>	<u>Aislador tipo poste en cruceta</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>15</u>	<u>Aislador tipo poste en soporte aislador</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>16</u>	<u>Aislador tipo poste en doble soporte aislador</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>17</u>	<u>Bastidor B1 en abrazadera BS</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>18</u>	<u>Pernos y chavetas</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>19</u>	<u>Pernos doble rosca en crucetas</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>20</u>	<u>Pernos doble rosca en cruceta volada</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>21</u>	<u>Pernos doble rosca y moldura RE en crucetas</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>22</u>	<u>Pernos doble rosca, ojo RE o tuerca de ojo en crucetas</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>23</u>	<u>Tirante T en cruceta volada</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>24</u>	<u>Tirante T en doble cruceta volada</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>25</u>	<u>Abrazadera AG y grapa de suspensión para conductor neutro</u>
<u>04</u>	<u>H0</u>	<u>26</u>	<u>Cruceta, Tuerca de ojo, Aislador y Grapa remate</u>

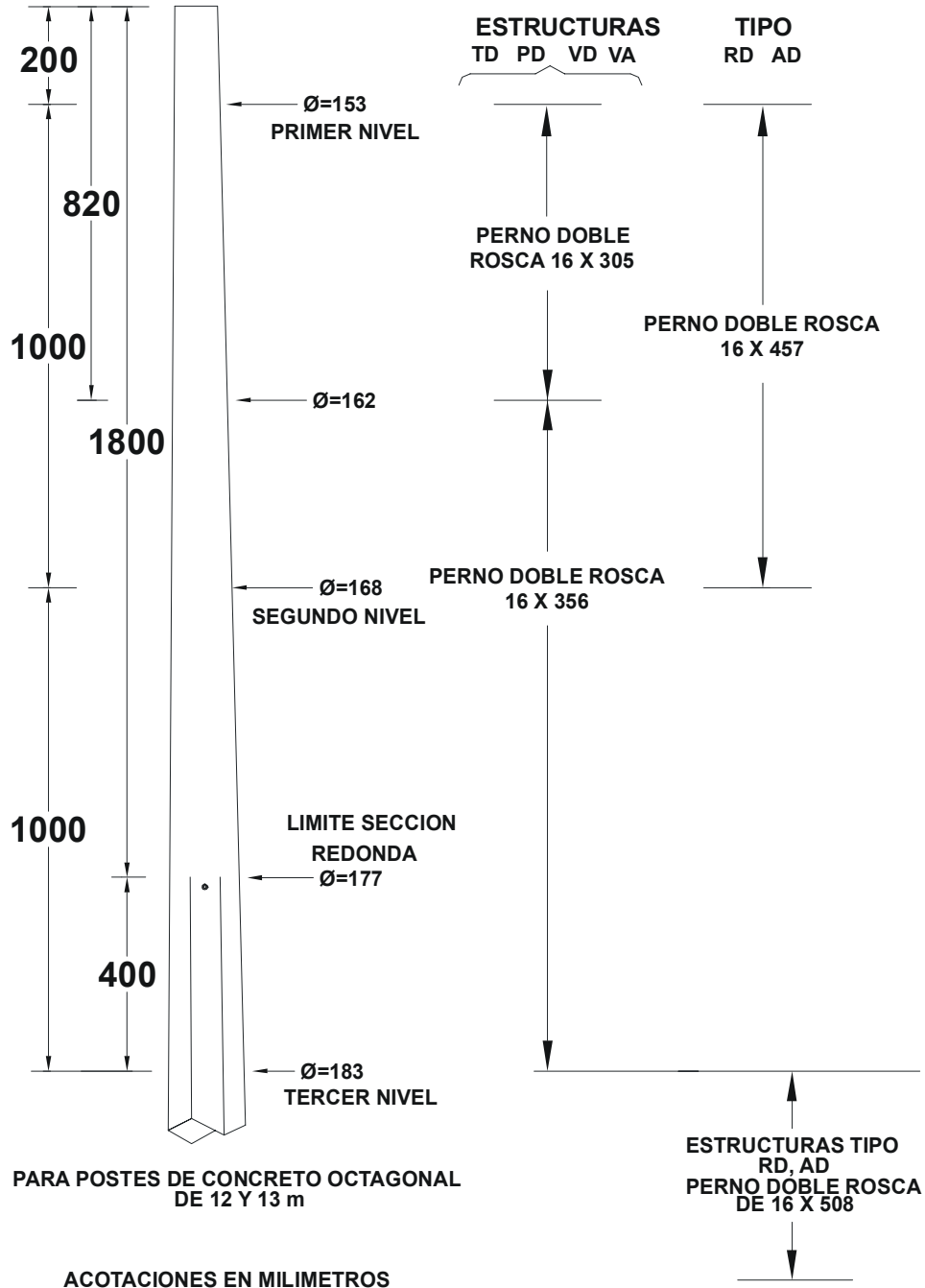
1. Esta subsección muestra los ensambles de los herrajes utilizados en la construcción de líneas aéreas con postes de concreto, indicando en detalle la forma de instalarlos, así como algunas observaciones necesarias para mejorar la calidad y la seguridad de personas e instalaciones.
2. Lo primero es planear el trabajo, siendo la base para optimizar la construcción y mantenimiento en las instalaciones aéreas en media y baja tensión.
3. Posteriormente seleccione los herrajes y considere sus medidas en función del nivel de fijación al poste.
4. Se debe prearmar en el piso el mayor número de herrajes posible al pie del poste, para facilitar el trabajo.
5. Para subir los herrajes al poste debe usarse sogá mandadera con gancho y/o cubeta, sujetando los herrajes correcta y firmemente a la mandadera y teniendo cuidado de que no se enganche con otros elementos fijados al poste. Esta maniobra debe hacerse con seguridad para evitar accidentes.
6. La alineación de los herrajes con respecto al poste y a la línea es básico para una óptima construcción y presentación estética.
7. Antes de apretar las tuercas compruebe las indicaciones del punto anterior.
8. Antes de bajar del poste debe comprobar que las chavetas estén bien colocadas y que todos los tornillos cuenten con las placas y arandelas de presión.
9. Todos los pernos deben sobresalir de su tuerca 5 mm mínimo.
10. El uso de equipo de seguridad es obligatorio para realizar estos trabajos.

DIAMETRO DEL POSTE	DISTANCIA DE LA PARTE SUPERIOR DEL POSTE A LA ABRAZADERA	RANGO DE APLICACION DE LAS ABRAZADERAS EN ESTRUCTURAS TIPO:
--------------------	--	---

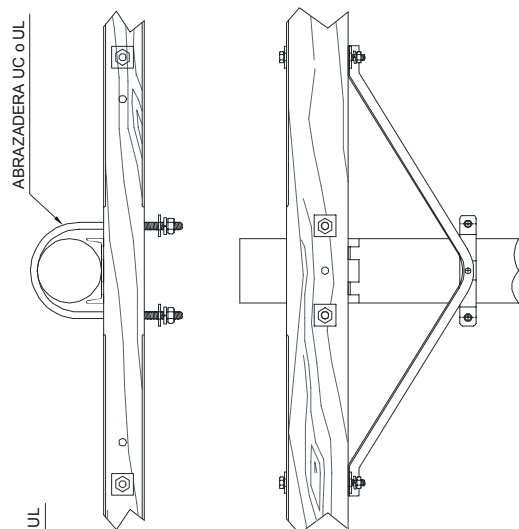


ACOTACIONES EN MILIMETROS

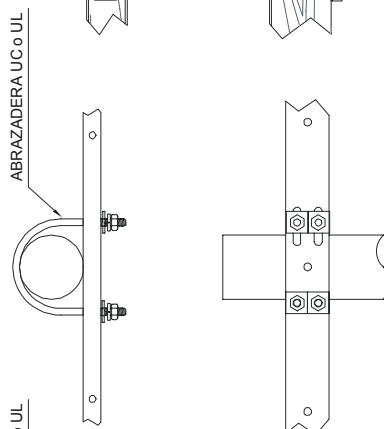
(1) Estas abrazaderas también se utilizan para conductor neutro o cable de guarda. Como alternativa en la sujeción al poste de los herrajes en baja tensión y conductor neutro de paso, se podrá usar fleje de acero inoxidable, de acuerdo a la especificación CFE 2G000-97 Fleje y Grapas de Acero Inoxidable.



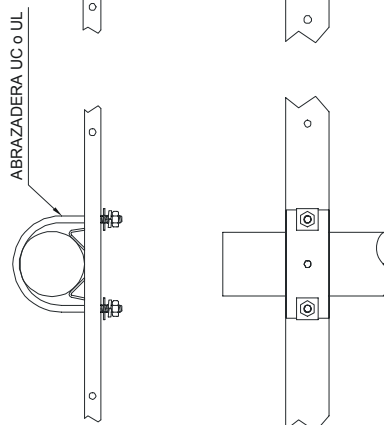
CRUCETA DE MADERA



CRUCETA C4T



CRUCETA PT



Seleccione la abrazadera de acuerdo a la norma [04 H0 02](#).

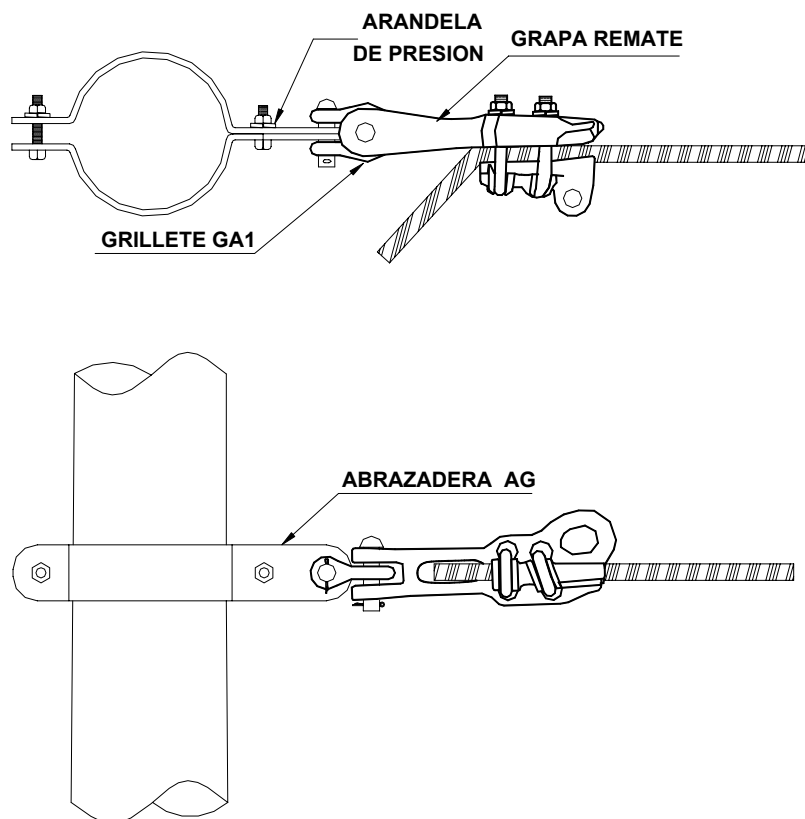
Cuando se instale en el nivel superior del poste, arme los herrajes en el piso dejando la tuerca en el extremo de la abrazadera, sin olvidar colocar la arandela de presión.

Antes de apretar la abrazadera U, apoye la cruceta en la bandola para que quede perpendicular al poste, evitando pellizcar la bandola con la cruceta o abrazadera.

En caso de existir alguna deflexión, la cruceta debe quedar alineada a la bisectriz del ángulo de la línea.

Seleccione la abrazadera conforme a la norma [04 H0 02](#).

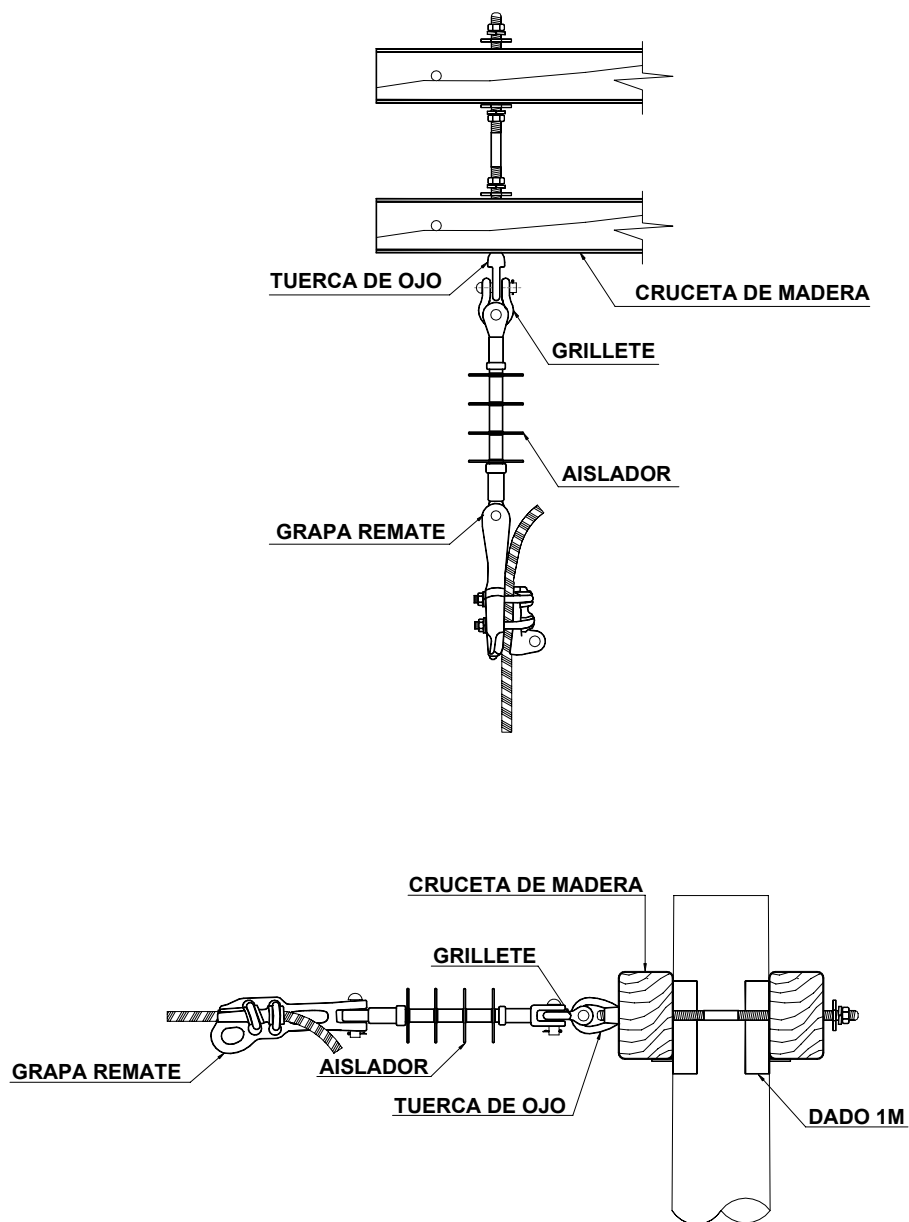
Aplicación: para remate de conductor neutro en líneas rurales o cable de guarda en estructura tipo DA, AP o de anclaje.



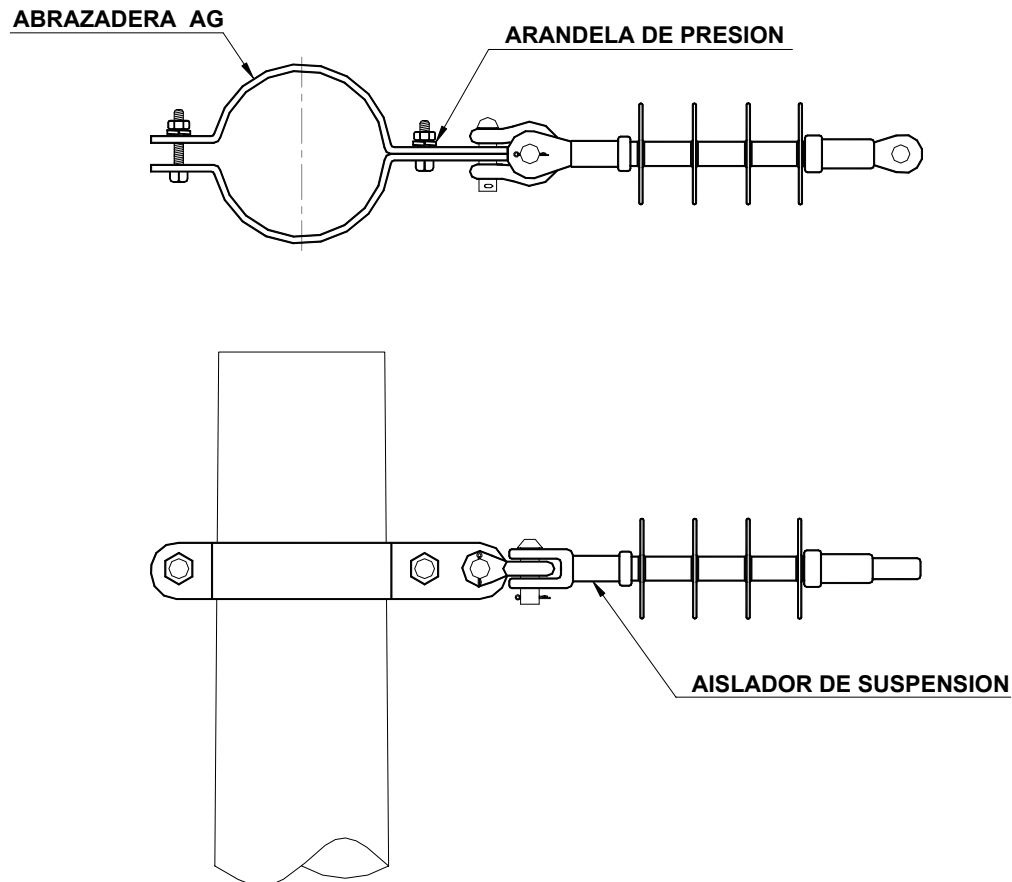
Para instalar la abrazadera, apriete primero el tornillo del lado donde se instala el grillete hasta juntar las caras de esta y después apriete el tornillo del lado contrario. No olvide instalar las chavetas. Vea norma [04 H0 18](#), así como instalar la arandela de presión para apretar los tornillos de la abrazadera.

Este ensamble se utiliza cuando se requiera pasar los puentes del neutro en forma horizontal.

El grillete tiene como función girar 90° la grapa de remate.



Para uso exclusivo en estructuras con deflexión para zona de contaminación.



Seleccione el diámetro de la abrazadera conforme a norma [04 H0 02](#).

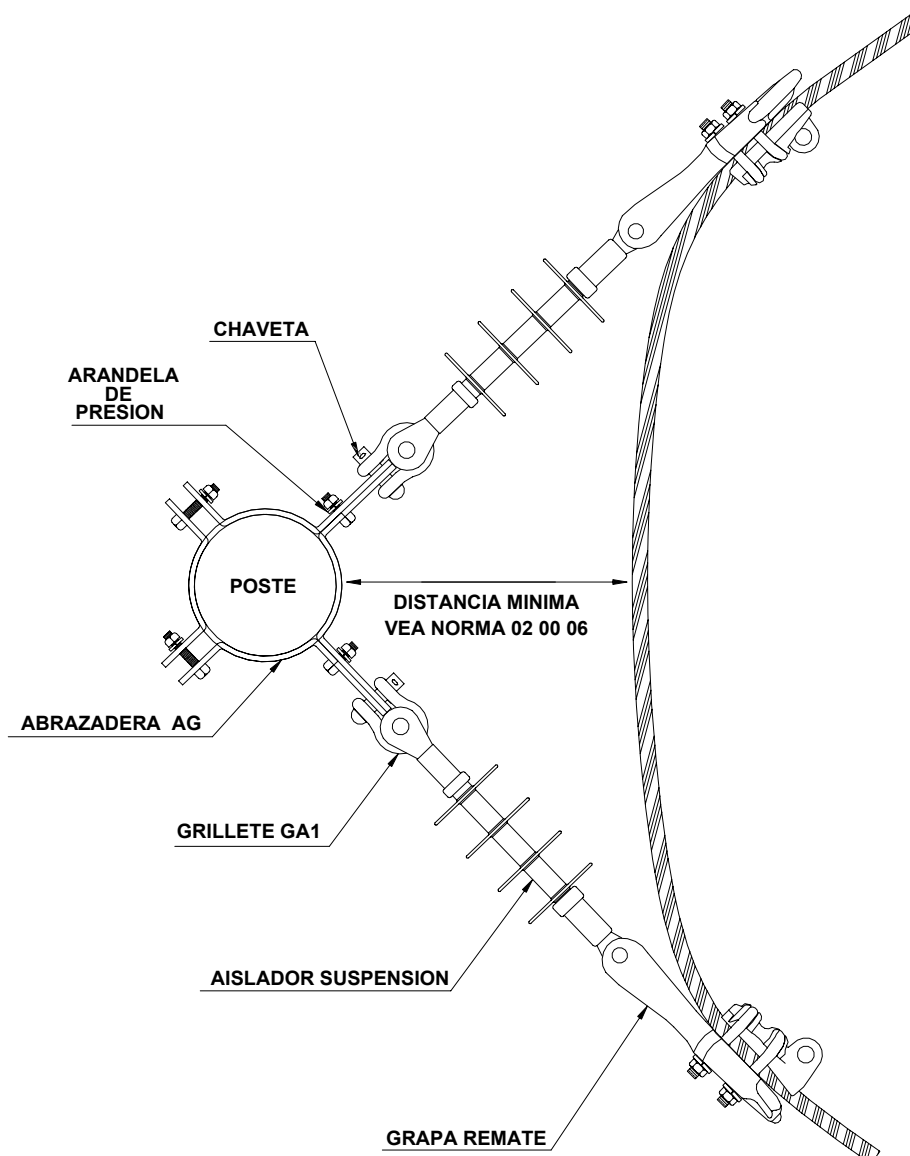
Apriete la tuerca del lado de los aisladores y posteriormente la tuerca exterior.

Las chavetas de los aisladores son de seguridad, no improvise con alambres.

No olvide instalar la arandela de presión.

Seleccione la abrazadera conforme a la norma [04 H0 02](#), sujete la abrazadera apretando primero la tuerca del lado del grillete hasta que se junten las caras de la abrazadera, luego el otro tornillo que previamente debe estar atornillado hasta la mitad. No olvide instalar las chavetas de seguridad y no improvise con alambres.

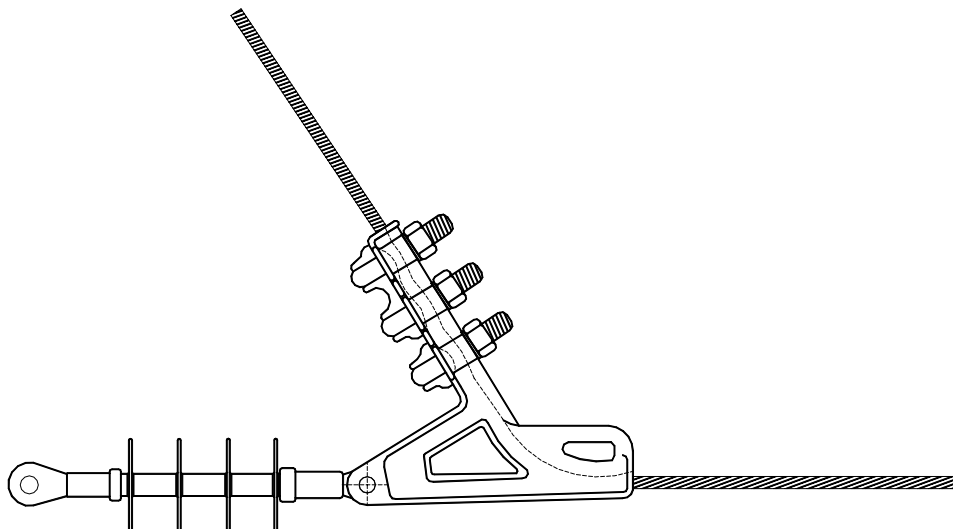
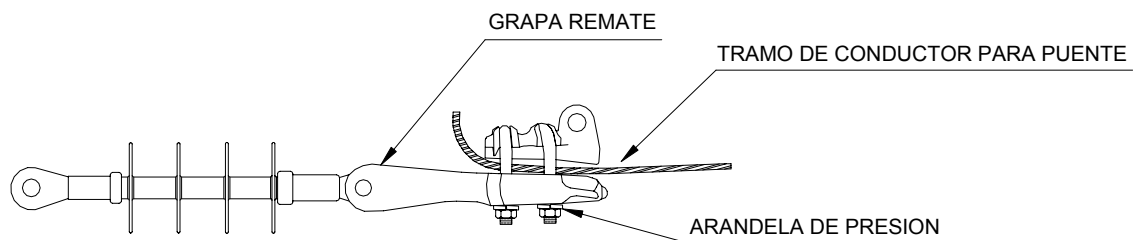
Antes de bajar del poste compruebe el apriete de todas las tuercas.



Para evitar el uso de conectores en el puente, remate un conductor del mismo nivel; forme el puente y sujete el cable a la otra grapa; posteriormente tensar la línea en la otra estructura de remate. El puente debe quedar lo más rígido posible.

REMATE PARA CONEXIONES HACIA ARRIBA

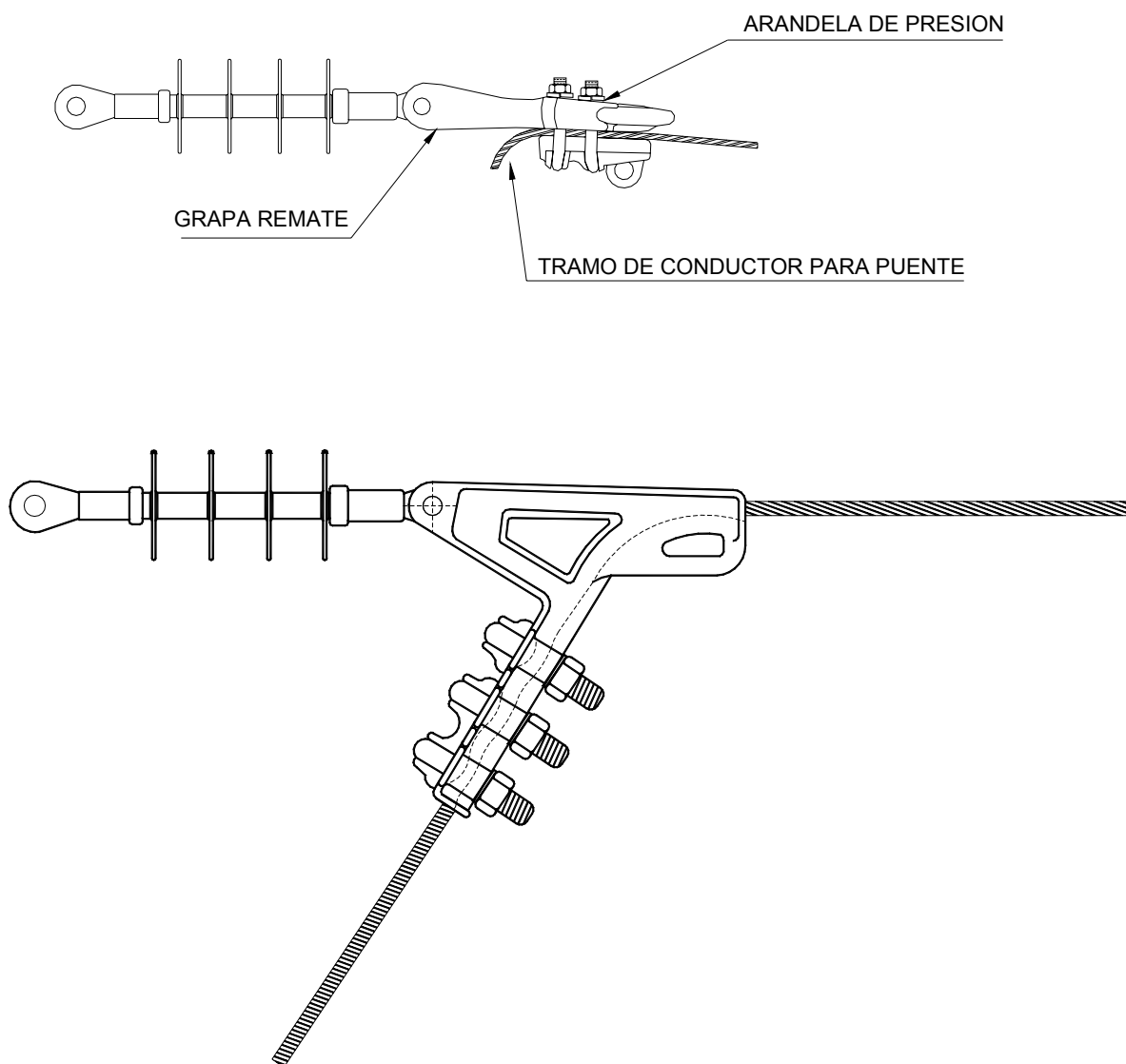
VISTA LATERAL



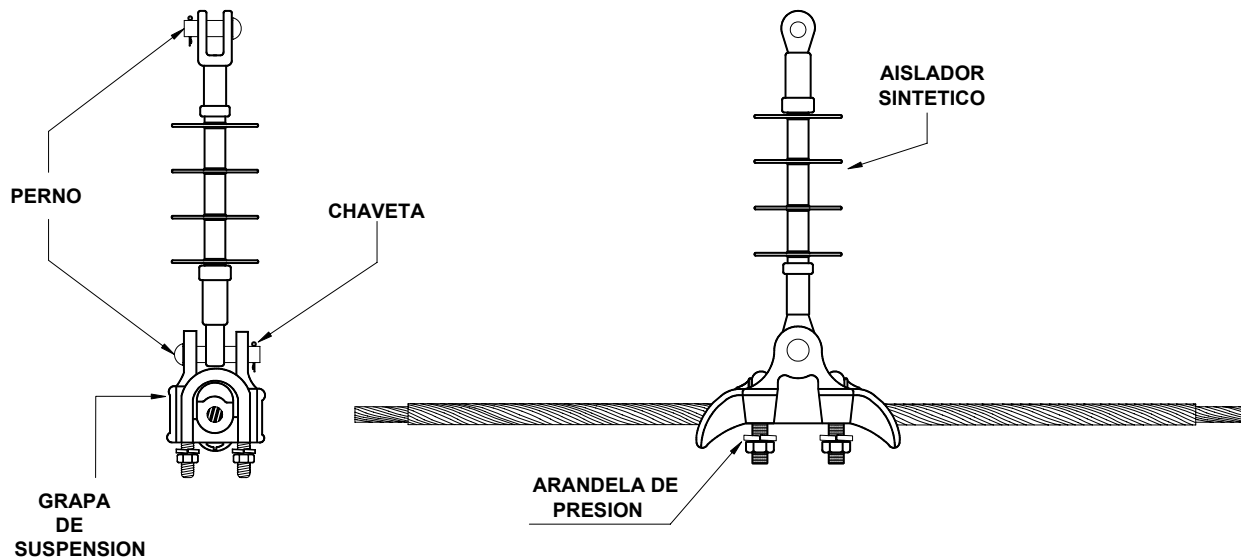
Si es estructura de anclaje, los puentes van por arriba de la cruceta apoyados en aislador PD o PC. Antes de bajar del poste compruebe que la punta para el puente quedo bien sujeta al conductor rematado. Verifique el apriete de las tuercas de la grapa de remate. Seleccione la grapa de remate de acuerdo a la norma [07 FC 03](#).

REMATE PARA CONEXIONES HACIA ABAJO

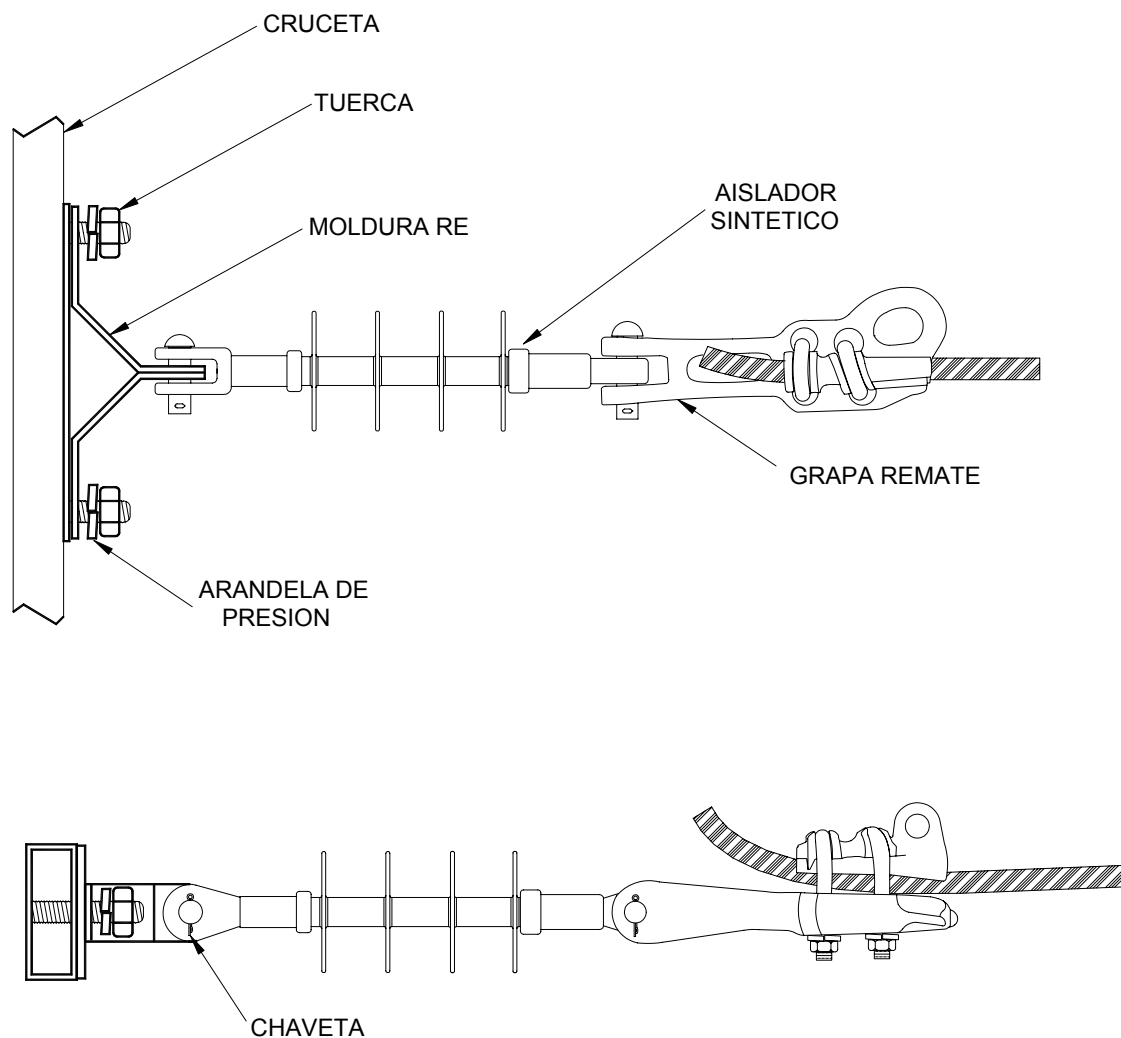
VISTA LATERAL



Cuando se requiera conexión lateral, utilice grillete GA1 para girar la grapa 90°. En estructuras de remate o anclaje siempre deje suficiente punta del conductor para su posterior conexión.



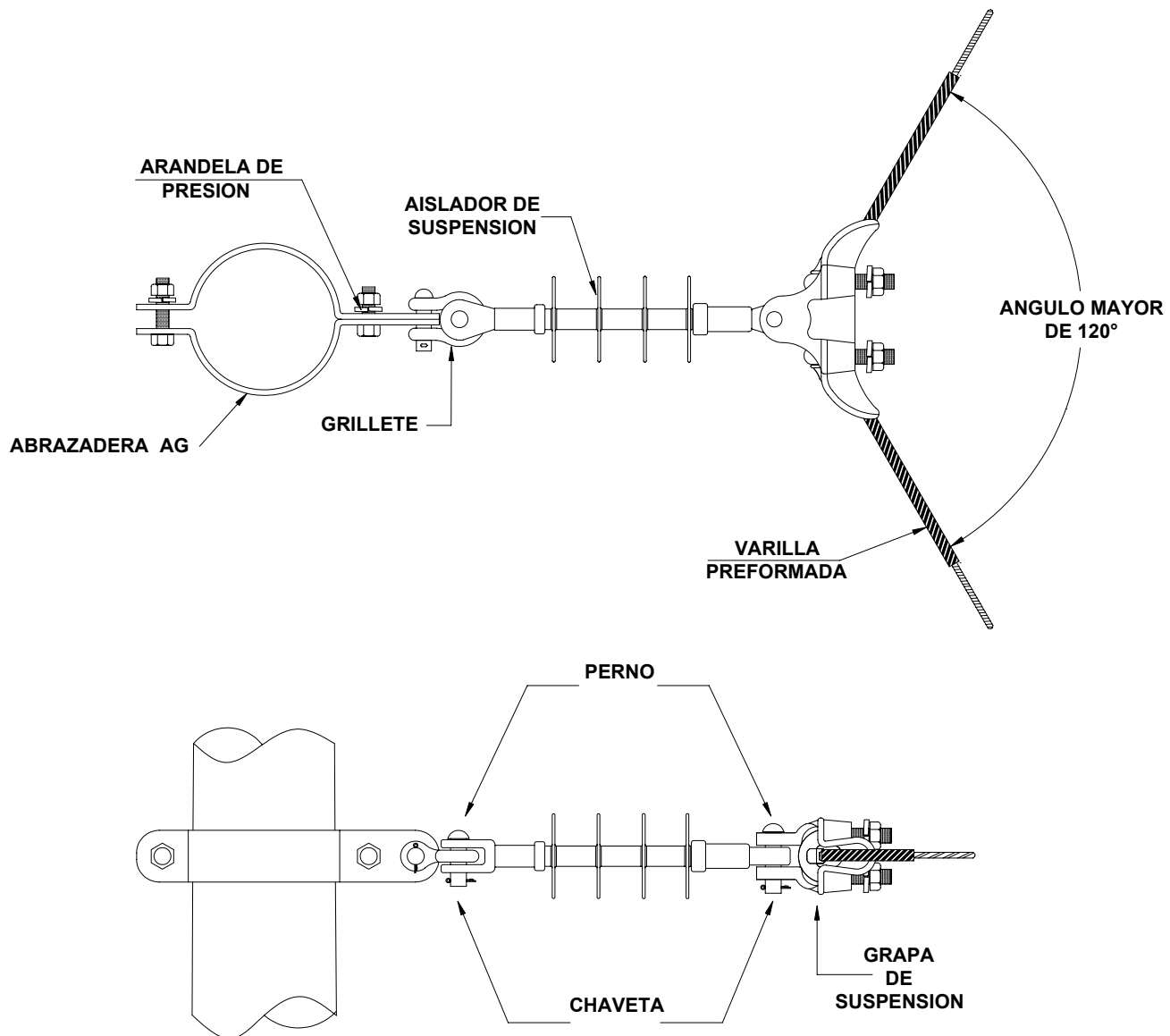
Seleccione la grapa de suspensión con base a la norma [07 FC 03](#). El tendido del conductor debe efectuarse utilizando poleas. Una vez tensado el conductor, quite los tornillos de la grapa y acomode el conductor en ella. Sobreponga la placa protectora y fije los tornillos de sujeción con sus arandelas de presión. El aislador de suspensión debe quedar perpendicular al conductor. No olvide verificar que las chavetas queden debidamente instaladas. Ver norma [04 H0 18](#).



Ajuste la moldura RE hasta que ambas mitades se junten cuidando que quede centrada a los pernos; posteriormente apriete las tuercas.

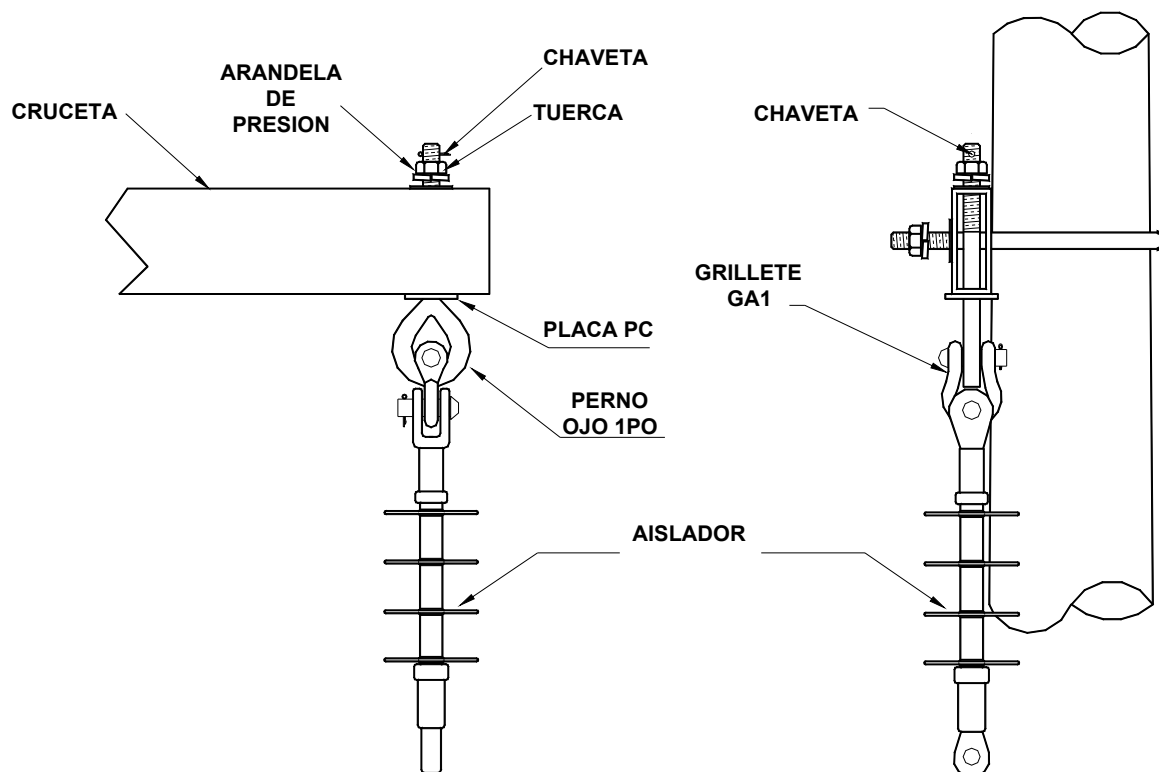
La moldura RE sólo se utiliza cuando la línea rematada es perpendicular a la cruceta. En caso de no ser así, utilice ojo RE con el ojo en posición horizontal fijado con el perno correspondiente a la deflexión de la línea.

La posición de la grapa depende de que la conexión o puente sea hacia arriba o hacia abajo.

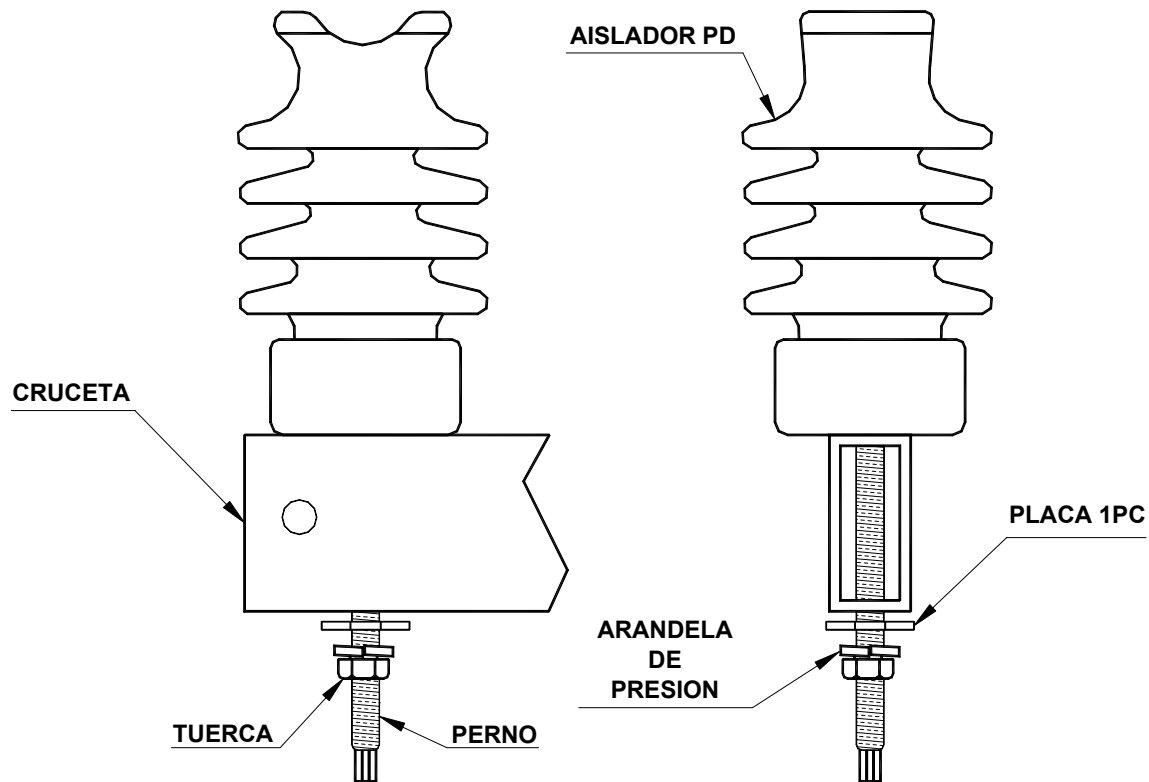


La abrazadera debe tener la direccón de la bisectriz del ángulo del conductor. Inserte el perno por la parte superior para que la chaveta quede abajo. Por seguridad, no olvide instalar las chavetas.

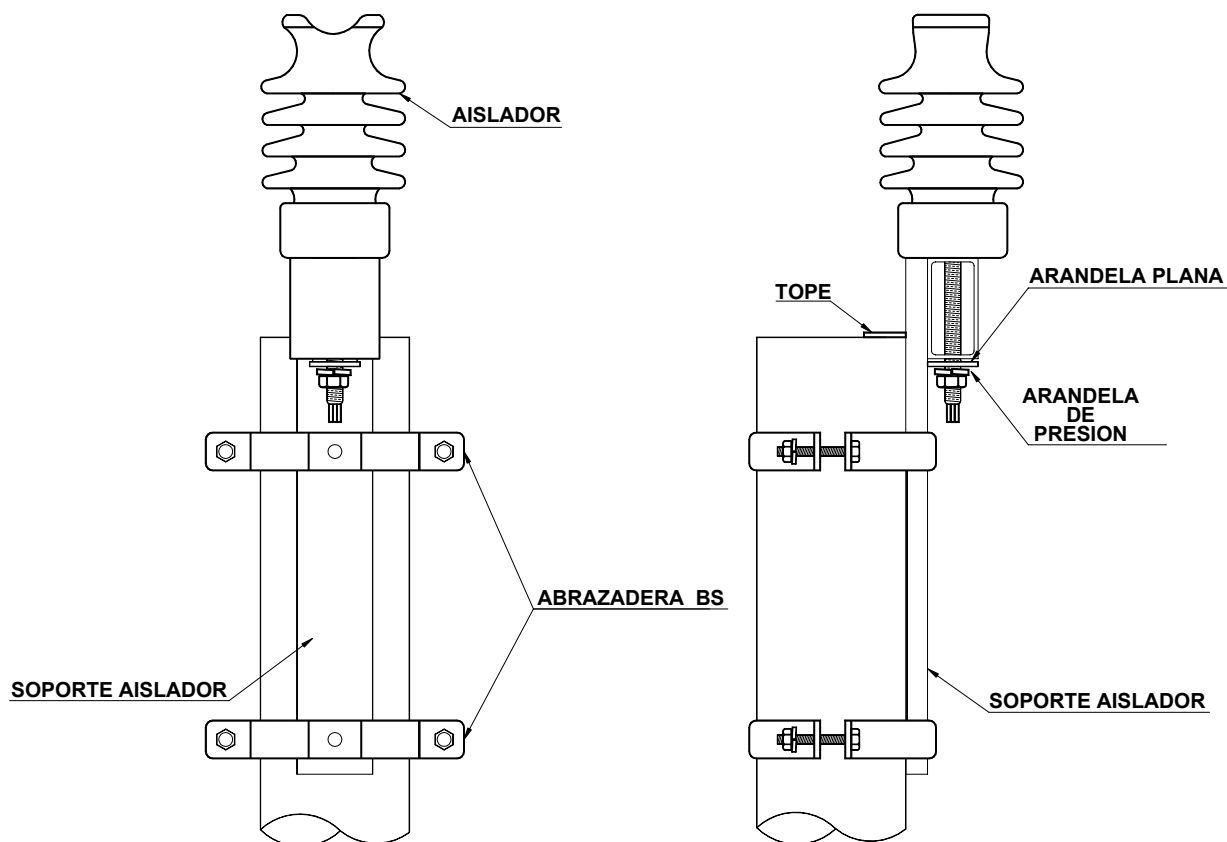
Para tensar el conductor, utilice patesca sujeta al poste de la deflexión. Una vez aplicada la tensión requerida y para soltar el conductor de la patesca, utilice un tensor y un montacargas a cada lado del ángulo y jale el conductor hasta que se pueda instalar en la grapa.



Apriete la tuerca del perno ojo 1PO contra la cruceta. En la unión del perno ojo con la cruceta se debe instalar placa PC en ambos lados de la cruceta. No olvide instalar las chavetas de seguridad en el perno ojo, en el grillete y en los aisladores. No improvise con alambres.

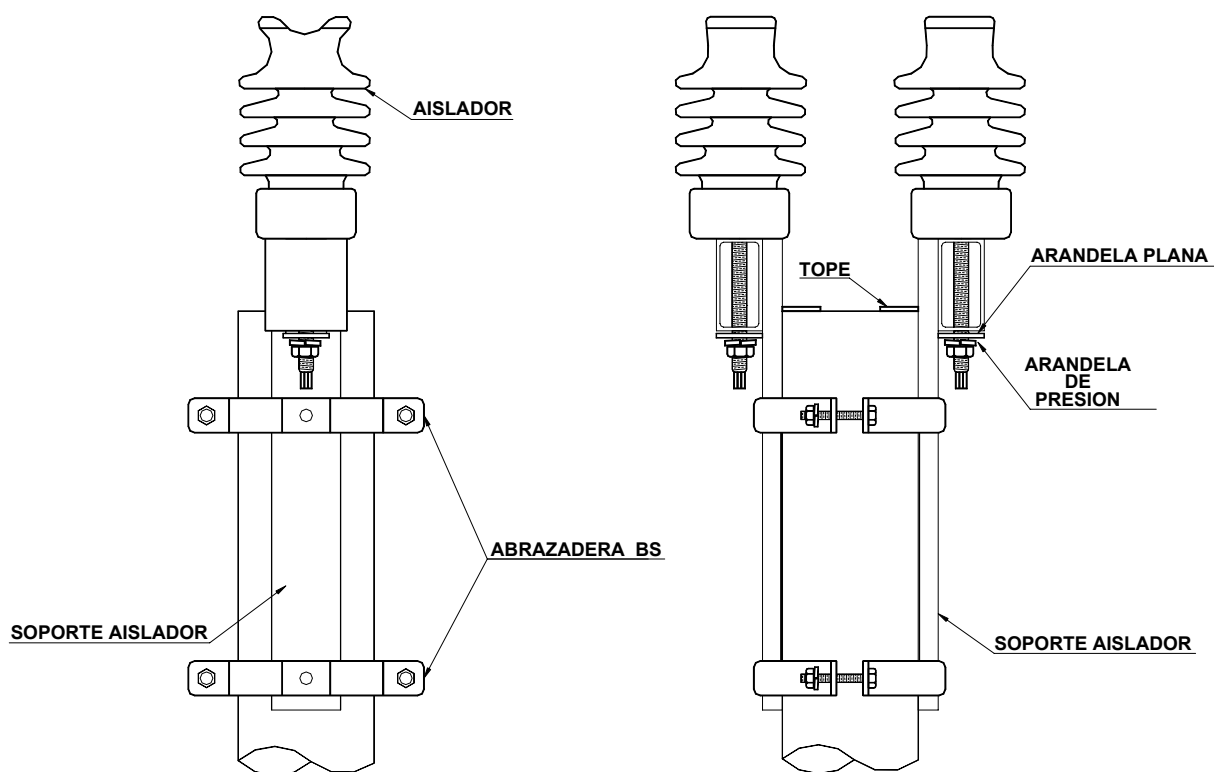


Inserte el conjunto de aislador y perno en la cruceta, coloque las arandelas PC y arandela de presión alineando la ranura de soporte para el conductor del aislador, con el eje de la línea y apriete la tuerca.



Ensamble en piso el conjunto aislador-soporte, cuidando de alinear la ranura del aislador con el eje de la línea. Fije la abrazadera superior al centro de la perforación del soporte aislador.

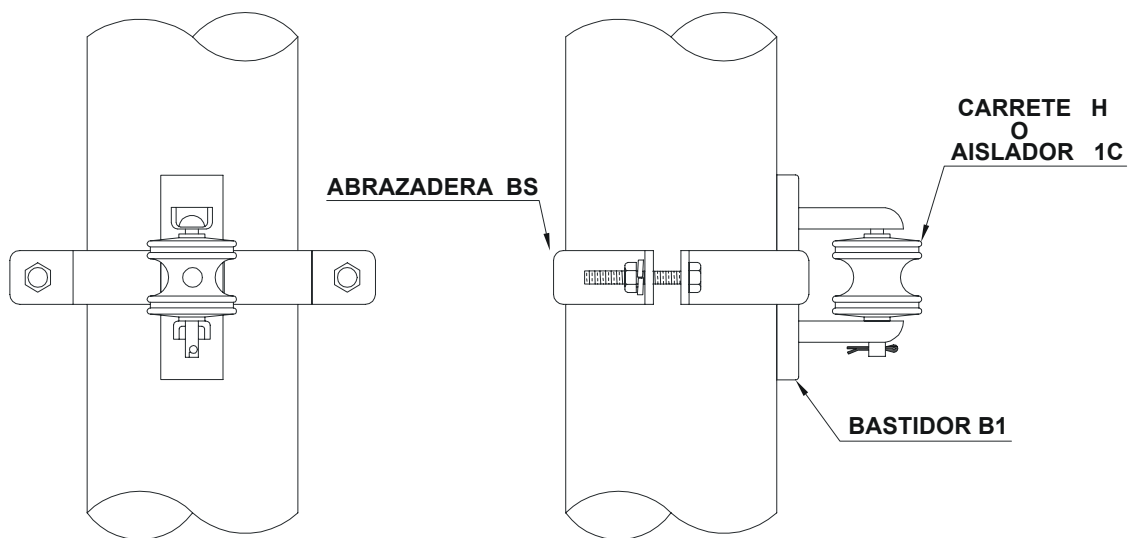
Coloque la abrazadera inferior en el barreno alargado del soporte. Cuando exista ángulo en los conductores fije el soporte AP al lado contrario a la resultante de la tensión del conductor.



Ensamble en piso el conjunto aislador-soporte. Fije la abrazadera superior al centro de la perforación de cada soporte aislador. Coloque la abrazadera inferior en el barreno alargado de cada soporte.

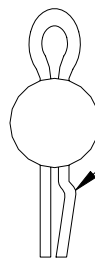
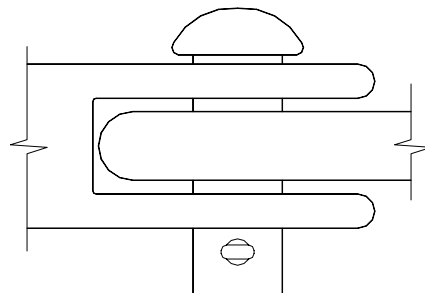
En caso de existir deflexión horizontal en la línea, la alineación de los soportes debe estar en forma perpendicular a la bisectriz del ángulo, cuidando que el conductor se fije en el cuello de los aisladores.

Para deflexión vertical de la línea, se debe alinear la ranura de cada aislador con el eje de la línea.



Seleccione la abrazadera conforme a norma [04 H0 02](#). El perno del bastidor debe tener la chaveta de seguridad en la parte inferior. Para bastidores en ambos lados del poste, instale abrazadera BD.

Puede sustituir la abrazadera BS que sujeta al bastidor B1 por fleje y grapas de acero inoxidable de acuerdo a especificación CFE- 2G000-97.

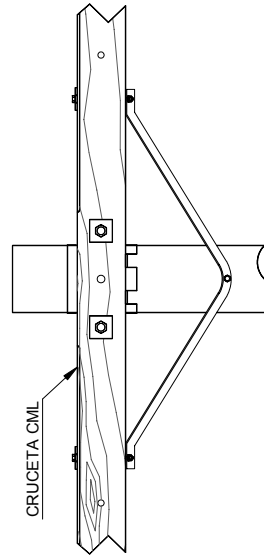
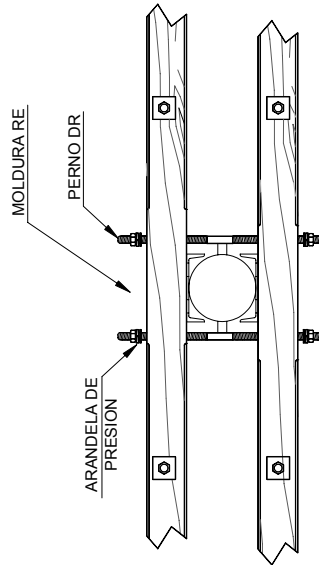


**DOBLEZ DE LA CHAVETA
CHAVETA TIPO R**

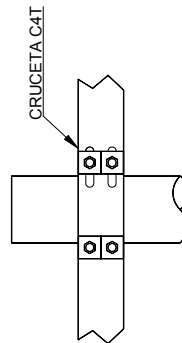
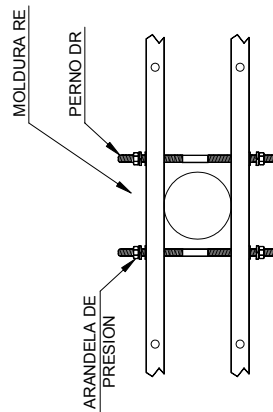
El perno debe quedar instalado verticalmente, inserte el perno por la parte superior para que la chaveta quede abajo. El doblez en R de la chaveta debe pasar la sección del perno, como se muestra en la figura.

Si el perno queda instalado horizontalmente, se debe instalar la chaveta de modo que se inserte por la parte superior. No improvise con alambres.

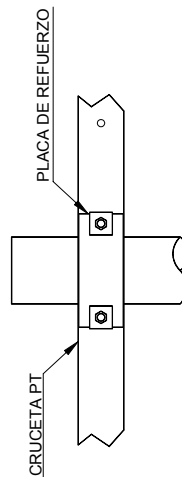
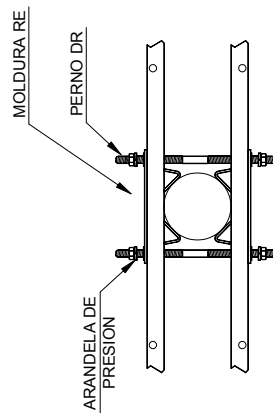
CRUCETA DE MADERA



CRUCETA C4T



CRUCETA PT

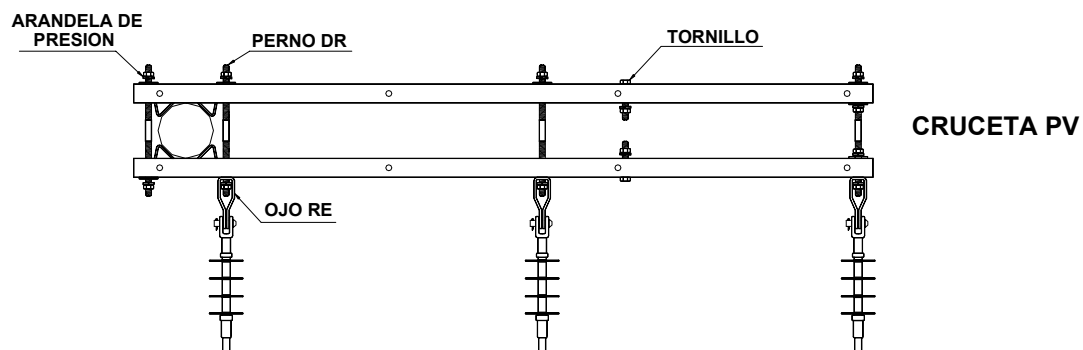


Las crucetas deben quedar perpendiculares a la línea o en la bisectriz del ángulo si existe alguna deflexión.

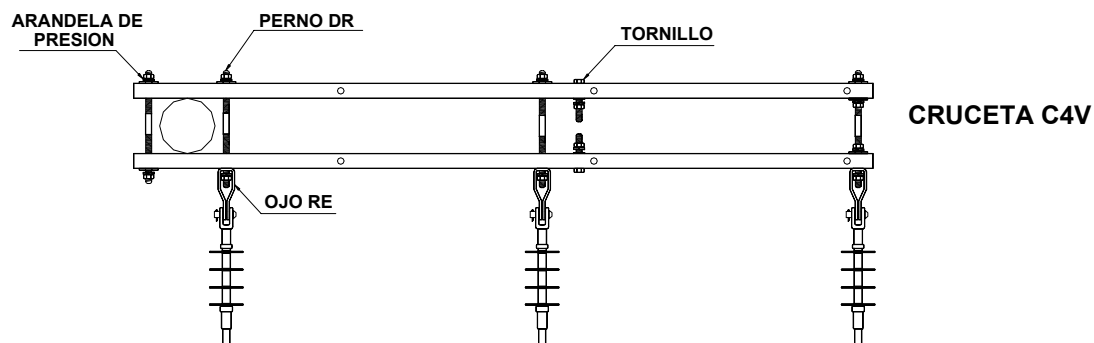
Arme los herrajes en el piso dejando las tuercas en el extremo de las rosas. Inserte en el poste y apriete las tuercas dejando las crucetas paralelas entre sí y perpendiculares a la línea.

En caso de existir varios niveles de fijación, inserte primero las crucetas del nivel más bajo.

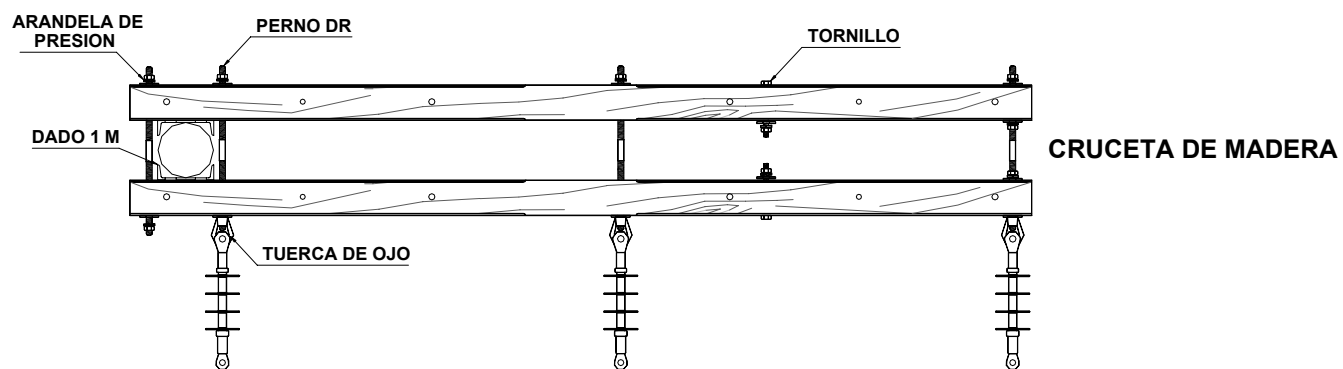
Hoja 1 de 2



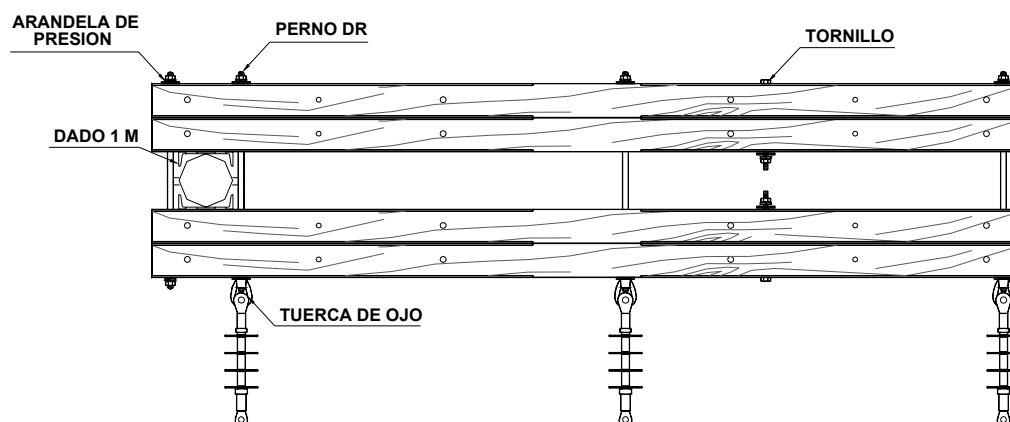
CRUCETA PV



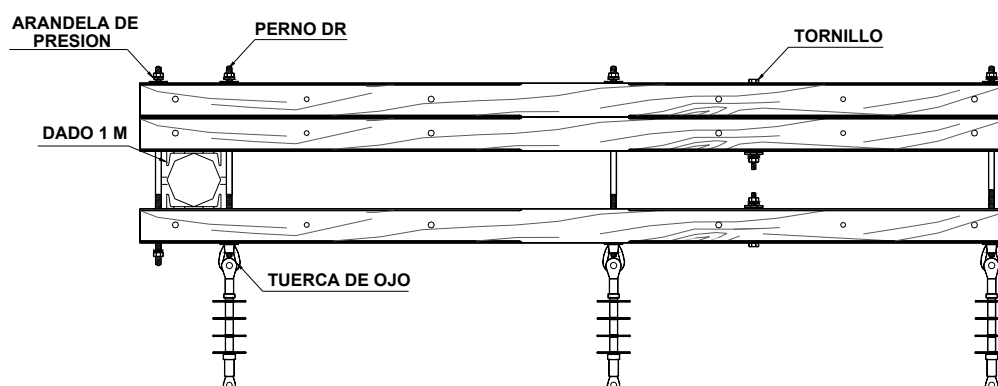
CRUCETA C4V



CRUCETA DE MADERA



CRUCETA DE MADERA



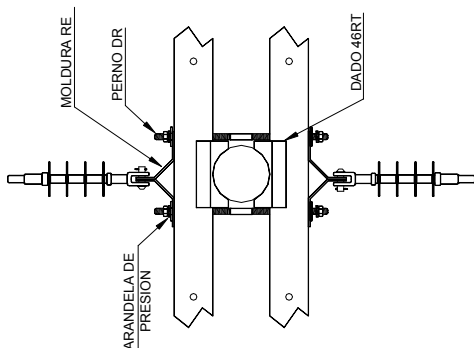
CRUCETA DE MADERA

En el piso arme las crucetas con los pernos, placas, arandelas y ojos RE o tuerca de ojo dejando sus tuercas en los extremos de la rosca. Inserte en el poste y fije los pernos junto a éste, dejando las crucetas paralelas.

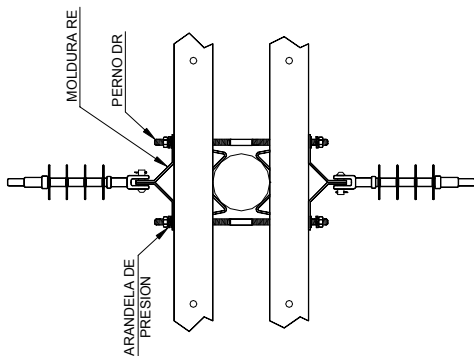
Sujete los tirantes a la cruceta y a la abrazadera de apoyo, hasta que la cruceta quede perpendicular al poste. Inicie el apriete en las tuercas del perno de la fase central, a continuación fije el perno de la fase de la orilla contraria al poste y finalmente apriete las tuercas de los pernos de sujeción con el poste.

Antes de bajar del poste verifique que las tuercas queden bien apretadas.

CRUCETA C4R



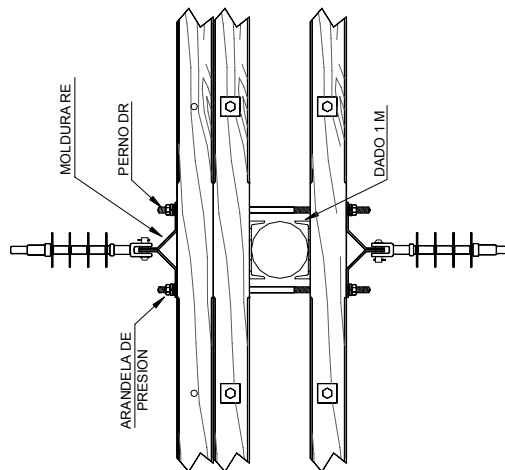
CRUCETA PR



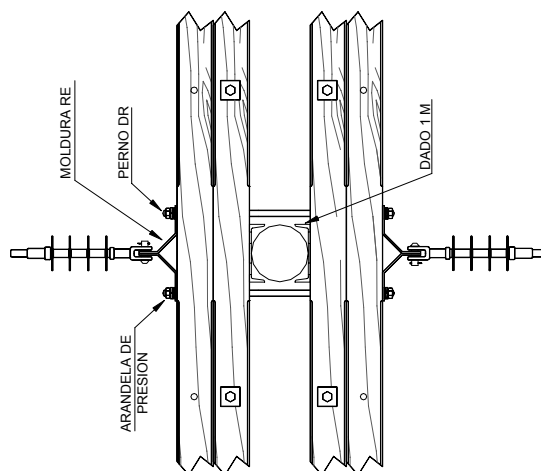
Seleccione la longitud del perno conforme Norma 04 H0 03. Arme en el piso dejando las tuercas en el extremo de la rosca.

Los pernos doble rosca deben sobresalir de su tuerca 5 mm mínimo.

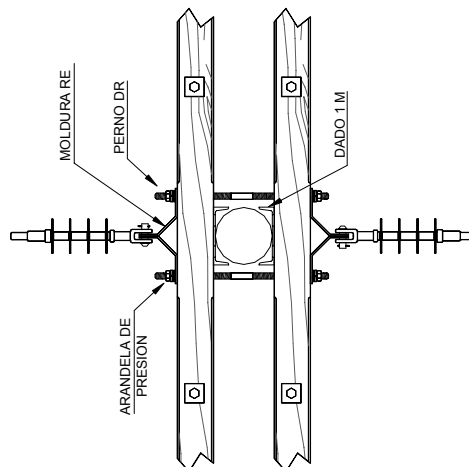
CRUCETA DE MADERA



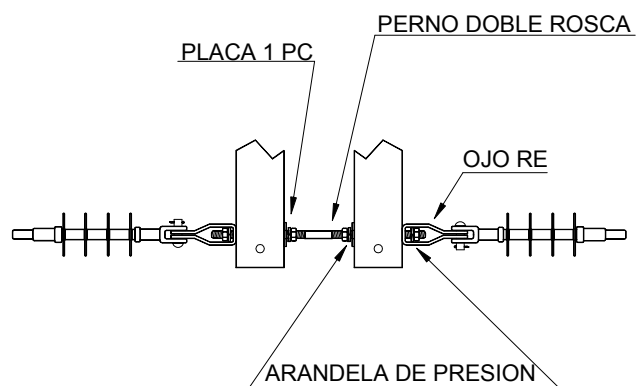
CRUCETA DE MADERA



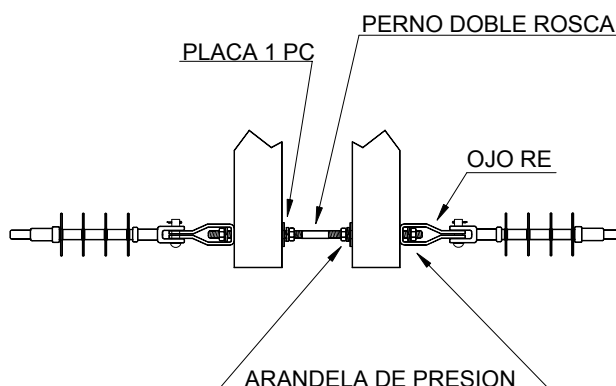
CRUCETA DE MADERA



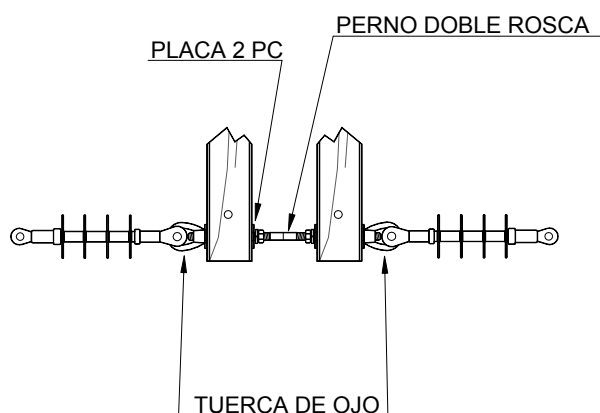
CRUCETA PR



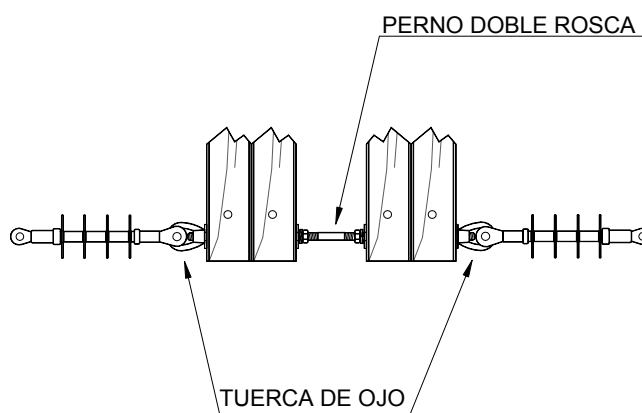
CRUCETA C4R



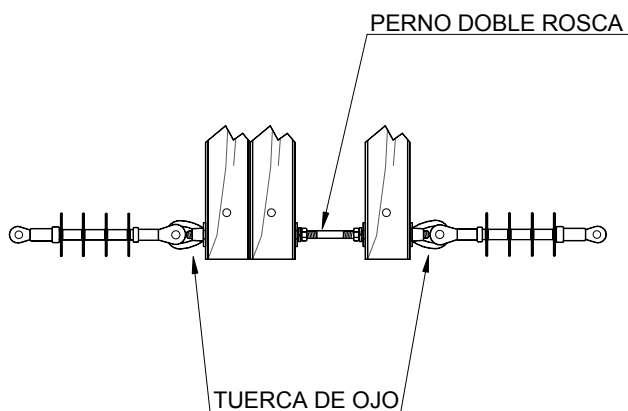
CRUCETA DE MADERA



CRUCETA DE MADERA



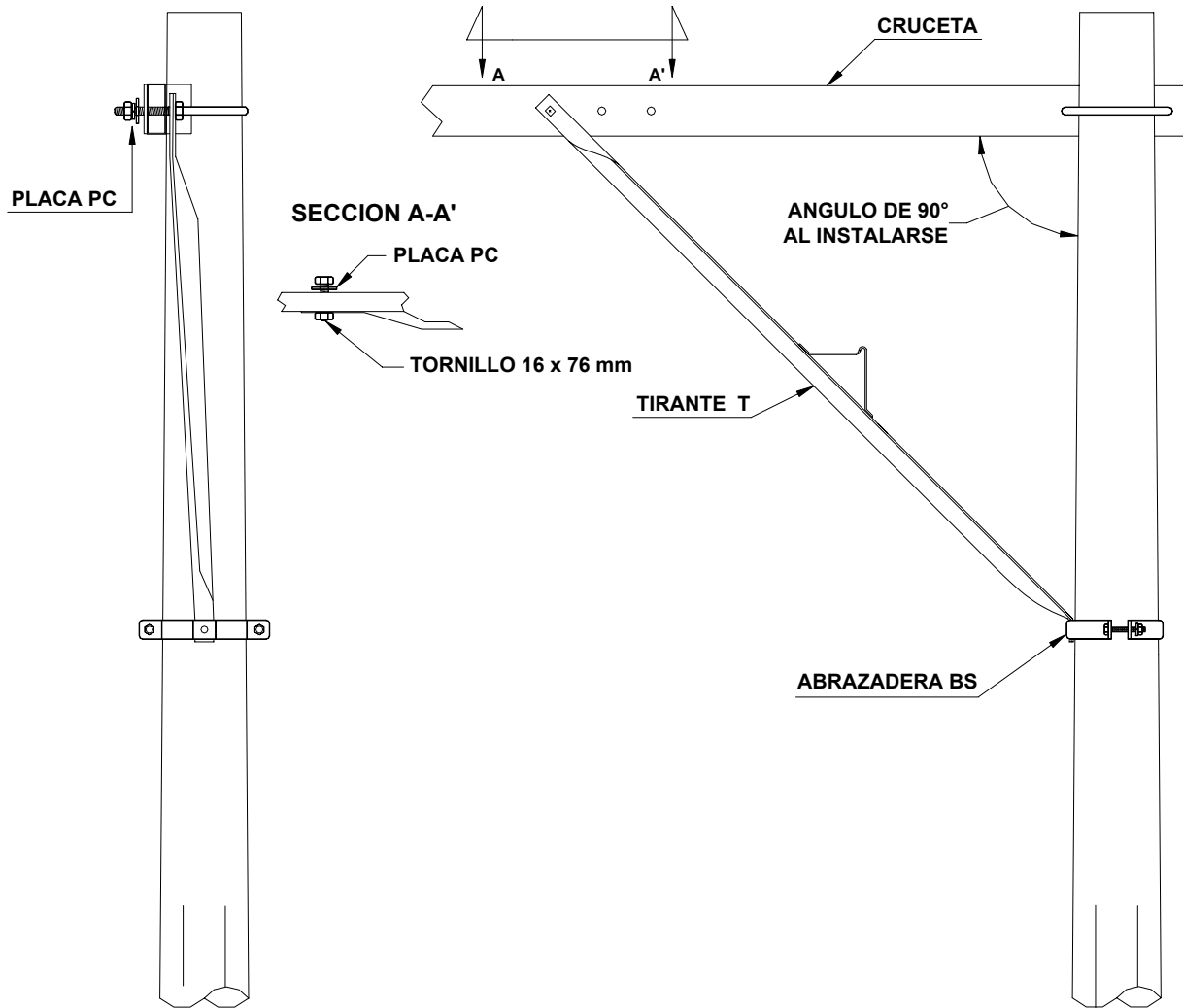
CRUCETA DE MADERA



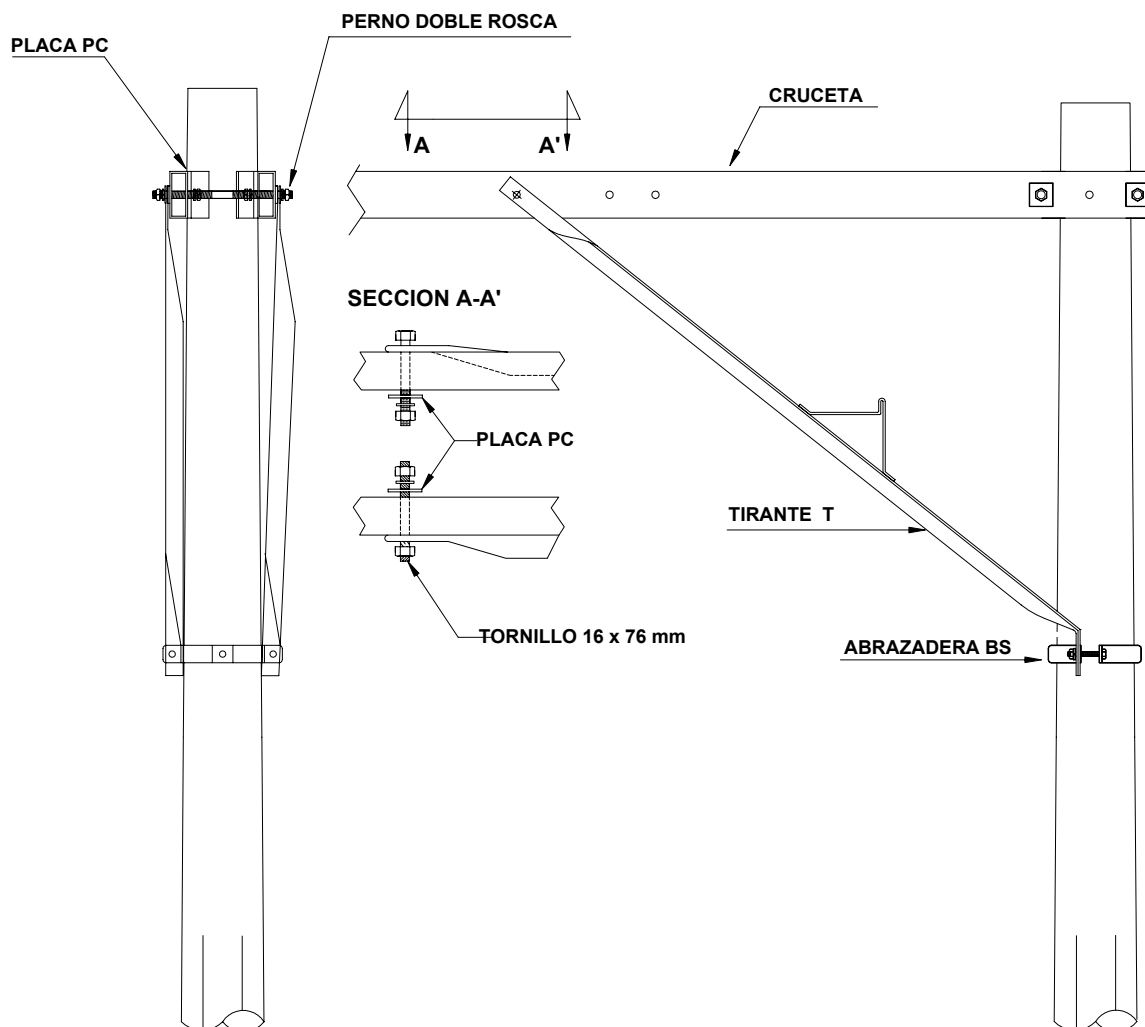
Arme en el piso dejando las tuercas al tope de las roscas. Las crucetas deben estar paralelas entre sí y perpendiculares al poste.

La separación se ajusta en los extremos con las tuercas interiores. En caso de existir algún ángulo en la línea, las crucetas deben quedar en dirección de la bisectriz del mismo y los ojos RE girados a 90°.

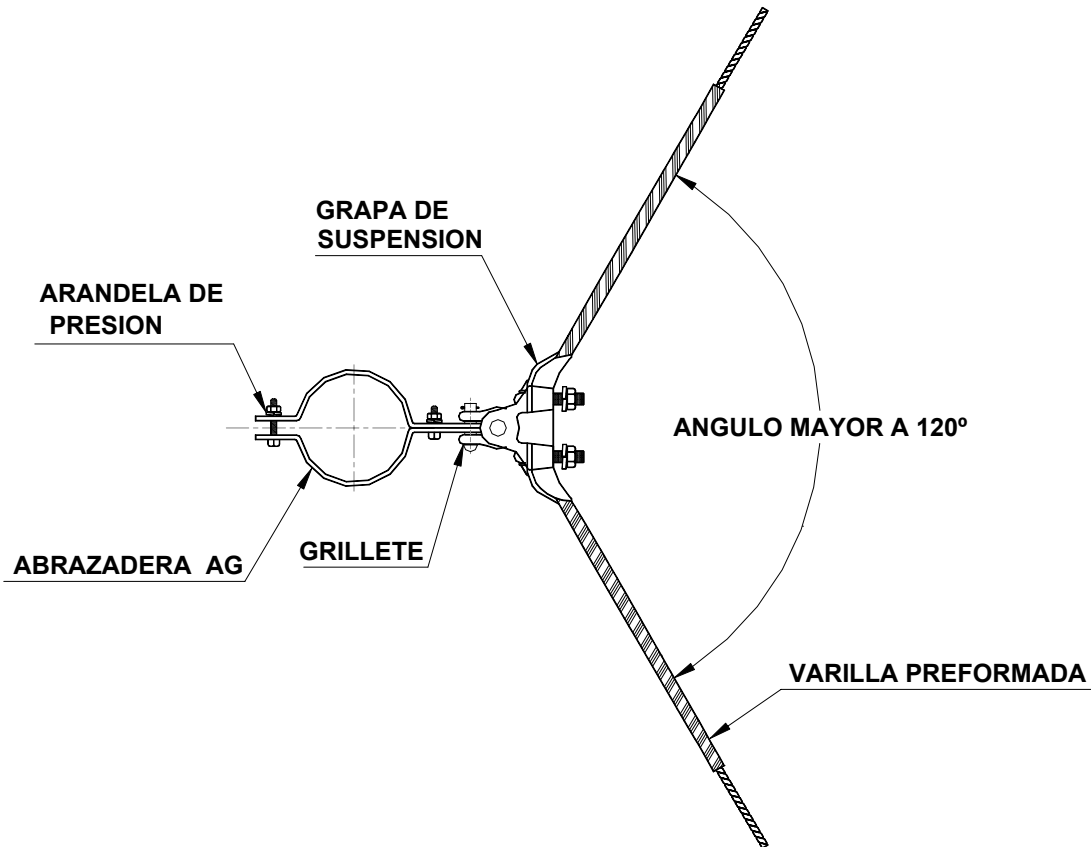
Antes de bajar del poste compruebe el apriete de todas las tuercas.



El apoyo inferior del tirante se coloca en el lado plano de la abrazadera. Este arreglo aplica para crucetas PTR, canal y madera.



La parte superior de los tirantes van colocados en la parte externa de las crucetas. El apoyo inferior del tirante se coloca en los tornillos de la abrazadera. Este arreglo aplica para crucetas PTR, canal y madera.

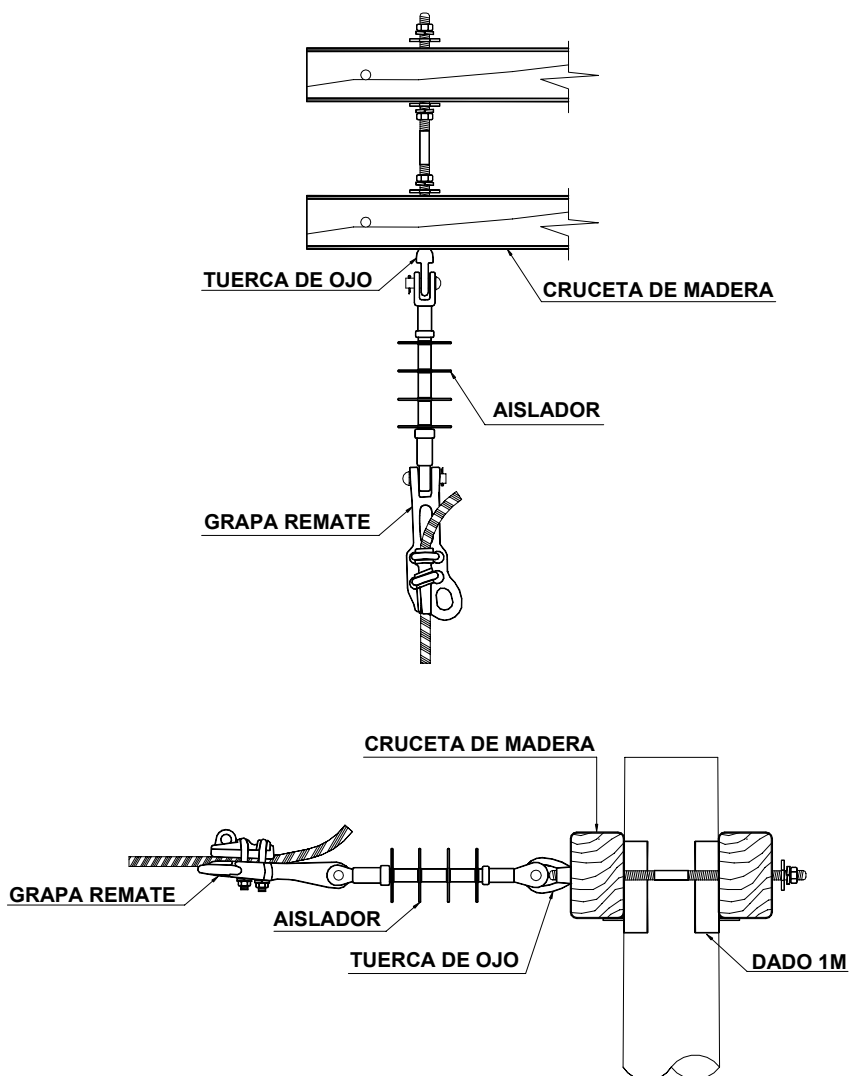


Seleccione la abrazadera conforme a la norma [04 H0 02](#). La abrazadera debe quedar en dirección de la bisectriz del ángulo que forma el conductor.

Seleccione la grapa de suspensión según Norma [07 FC 03](#).

Para tensar el conductor utilice patesca sujeta al poste de la deflexión. Una vez dada la tensión requerida y para soltar el conductor de la patesca, utilice un tensor y un montacargas a cada lado del ángulo y jale el conductor hasta que se pueda instalar en la grapa, dejándola centrada.

No olvide instalar todas las arandelas de presión.



Para uso exclusivo en estructuras en tangente para zona de contaminación.

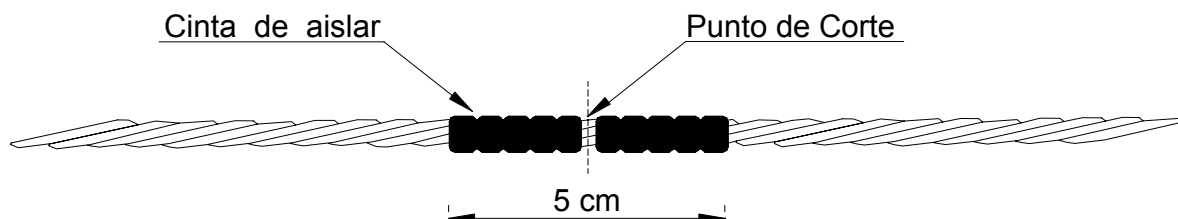
- 04 R0 01 Generalidades
- 04 R0 02 Sujeción de cable de retenida en perno ancla
- 04 R0 03 Sujeción de cable de retenida en aislador R
- 04 R0 04 Sujeción de cable de retenida en estructura
- 04 R0 05 Protector para cable de retenida
- 04 R0 06 Sujeción de retenida de banqueta
- 04 R0 07 Sujeción de cable de retenida en cruceta volada

Esta norma muestra los ensambles de retenidas con sujeción a postes de concreto indicándose los detalles de montaje y forma de instalación, así como algunas observaciones necesarias para mejorar la calidad y la seguridad de personas e instalaciones.

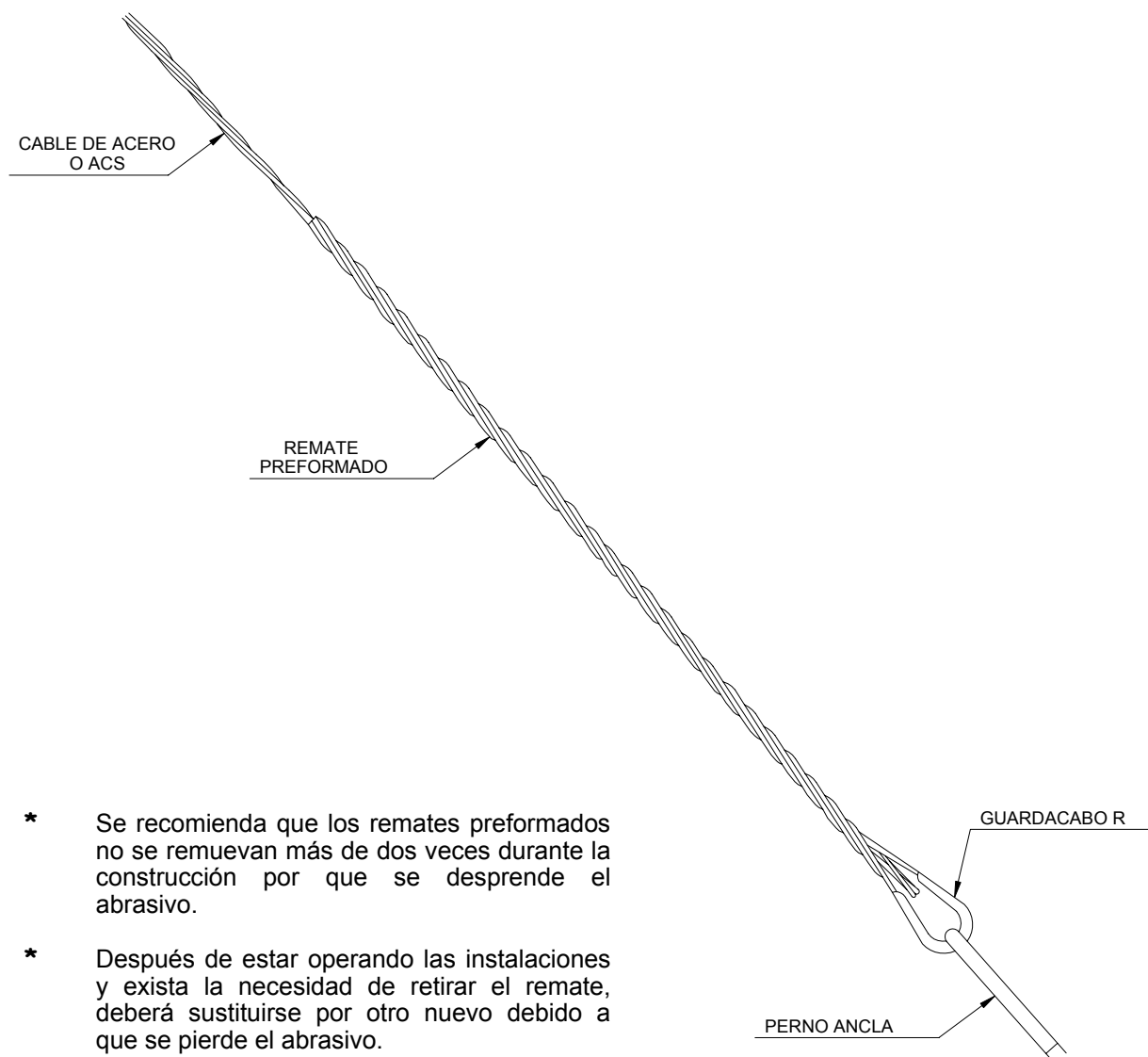
La retenida es el elemento que compensa la tensión mecánica de los conductores. El cable que se utiliza en las retenidas es de acero galvanizado o acero con recubrimiento de cobre soldado; sus características se indican en las especificaciones CFE A3300-06 y CFE E0000-33 respectivamente.

Al trabajar con retenidas se debe tener presente los siguientes puntos:

- 1.- En todos los trabajos es obligatorio el uso de guantes de carnaza.
- 2.- Al manejar el cable para retenida, tener presente que es acerado y rígido, por lo que las puntas deben manejarse con cuidado para evitar accidentes.
- 3.- Al desenrollar el cable evite la formación de cocas.
- 4.- Para cortar el cable y evitar que se desfore, asegure el punto de corte con cinta de aislar en una longitud de 5 cm y con tres capas de cinta. Con la segueta o cizalla corte el centro del encintado, sujetando firmemente el cable en ambos lados del corte.

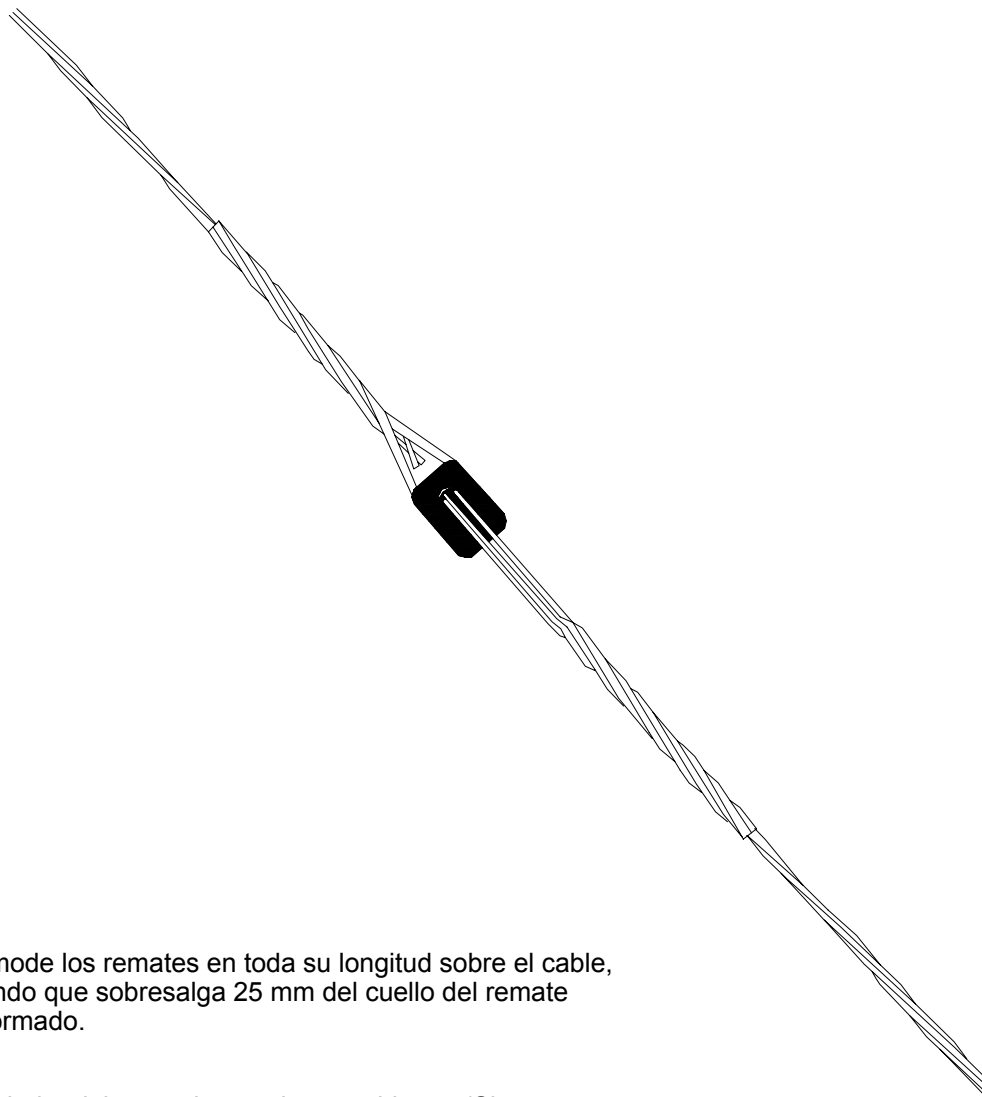


- * Seleccione el remate PA de acuerdo al diámetro del cable a utilizar.
- * Para tensar el cable de la retenida coloque el dispositivo para enganchar el montacargas fuera del ojo del perno ancla.
- * Después de tensar el cable de retenida y colocar el remate PA sobre el cable, corte el extremo del mismo dejando la punta como se muestra en el dibujo.



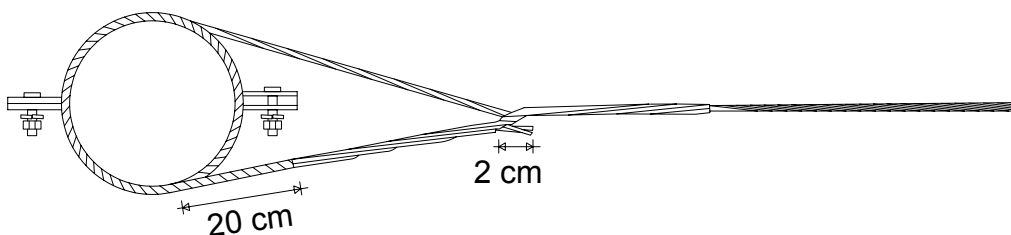
- * Se recomienda que los remates prefabricados no se remuevan más de dos veces durante la construcción por que se desprende el abrasivo.
- * Después de estar operando las instalaciones y exista la necesidad de retirar el remate, deberá sustituirse por otro nuevo debido a que se pierde el abrasivo.

- * Seleccione los remates PA de acuerdo al diámetro del cable a utilizar.
- * En el piso se deben cortar el tramo del cable que se sujeta a la estructura, de tal forma que el aislador R quede a una altura del piso aproximada de tres metros.
- * Inserte los remates PA en los orificios del aislador R.

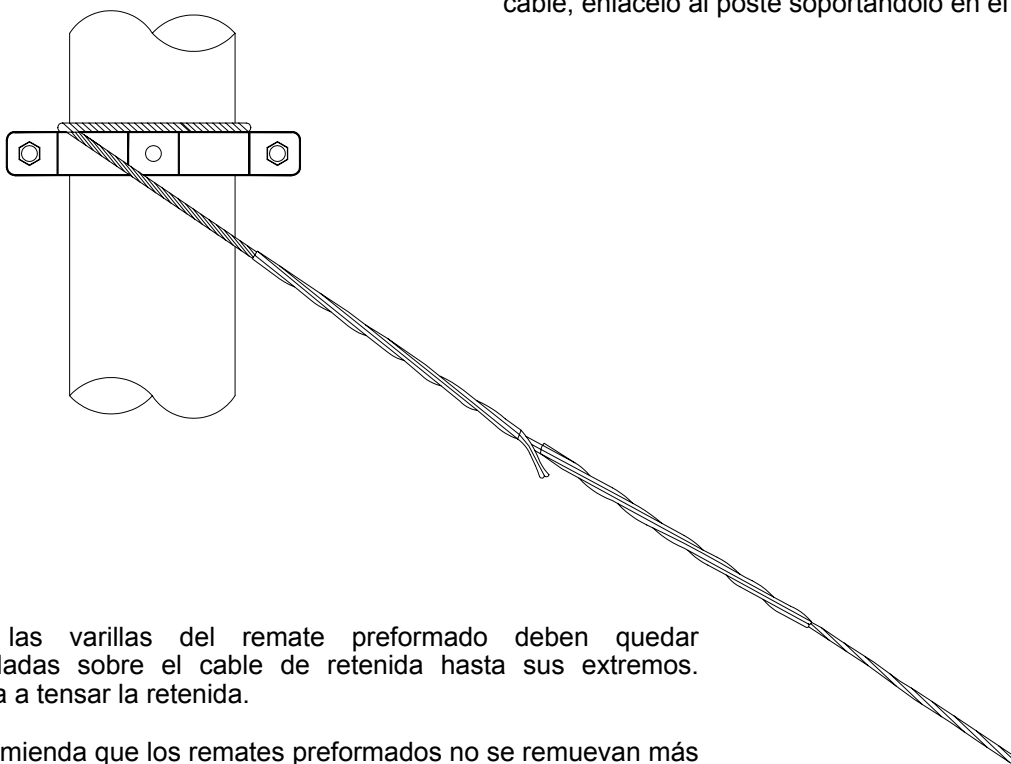


- * Acomode los remates en toda su longitud sobre el cable, dejando que sobresalga 25 mm del cuello del remate preformado.
- * El aislador debe quedar con la parte blanca (Sin acabado horneado) hacia el piso.

Seleccione el remate preformado PRA de acuerdo al diámetro del cable a utilizar. En un extremo del cable se deja una distancia de 2 cm, colocando a partir de este punto la parte central del preformado envolviendo al cable hasta el extremo de una de sus partes, posteriormente se dejan 20 cm y de ahí se hacen dos vueltas de un diámetro ligeramente superior al del poste en donde debe sujetarse el cable, enseguida se pone y ajusta en el poste, acomodando de forma simétrica el cable hasta lazarse con la parte central del preformado, tensar manualmente el cable de retenida y proceda a envolverla con la otra mitad del remate, partiendo del centro hacia afuera.



Se recomienda que para evitar deslizamiento del cable, enlazo al poste soportándolo en el herraje.



Todas las varillas del remate preformado deben quedar acomodadas sobre el cable de retenida hasta sus extremos. Proceda a tensar la retenida.

Se recomienda que los remates preformados no se remuevan más de dos veces durante la construcción por que se desprende el abrasivo.

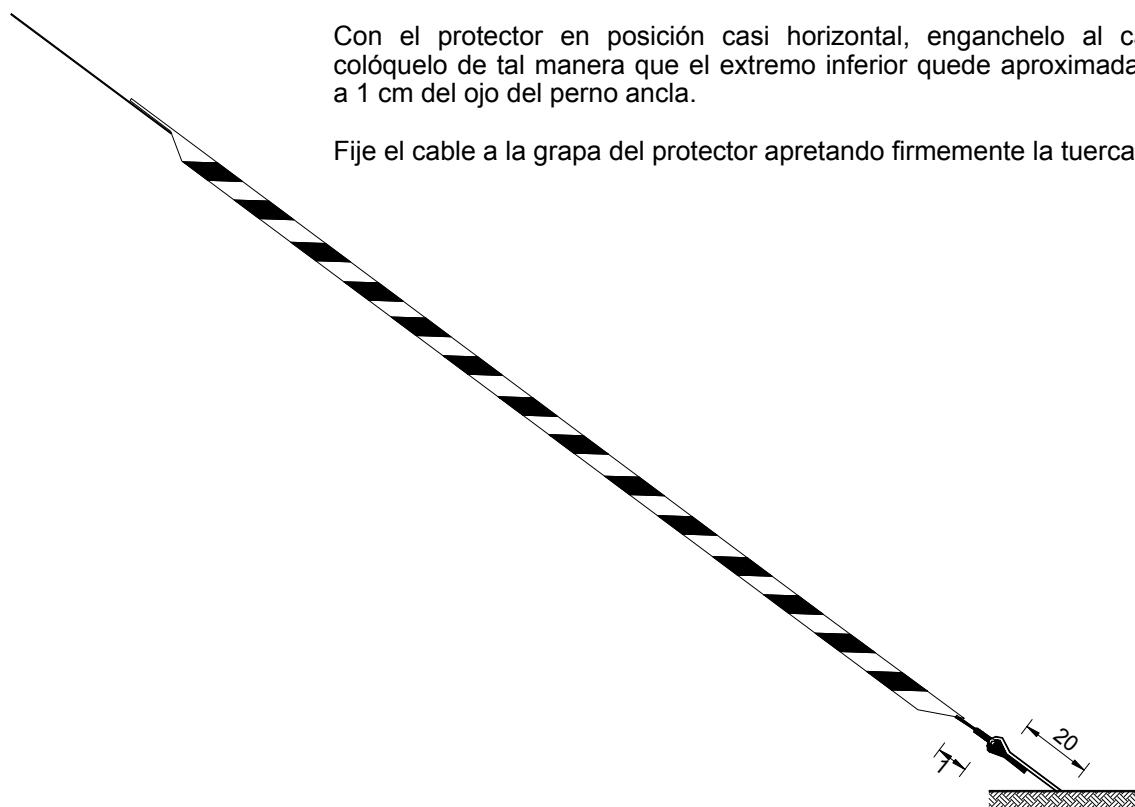
Después de estar operando las instalaciones y si existe la necesidad de remover el remate, debe sustituirse por otro nuevo debido a que pierde el abrasivo.



Afloje la tuerca de la grapa del protector.

Con el protector en posición casi horizontal, enganchelo al cable y colóquelo de tal manera que el extremo inferior quede aproximadamente a 1 cm del ojo del perno ancla.

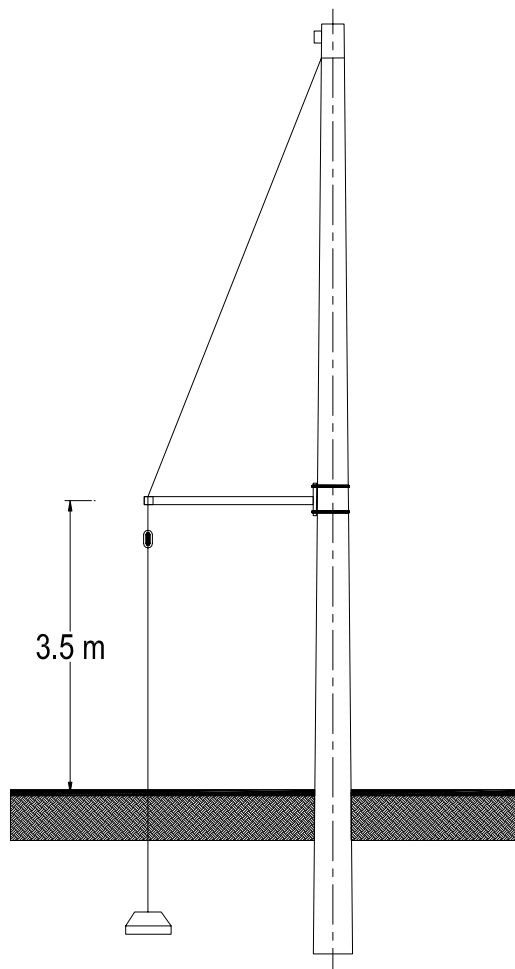
Fije el cable a la grapa del protector apretando firmemente la tuerca.



Acotaciones en centímetros.

El protector para retenidas se instala en áreas urbanas para proteger a los peatones y/o en cualquier sitio donde se presente el peligro de daño a la retenida por vehículos

Solo se utiliza para retener tramos flojos.



Deje ligeramente inclinado el poste en sentido contrario a la tensión del conductor.

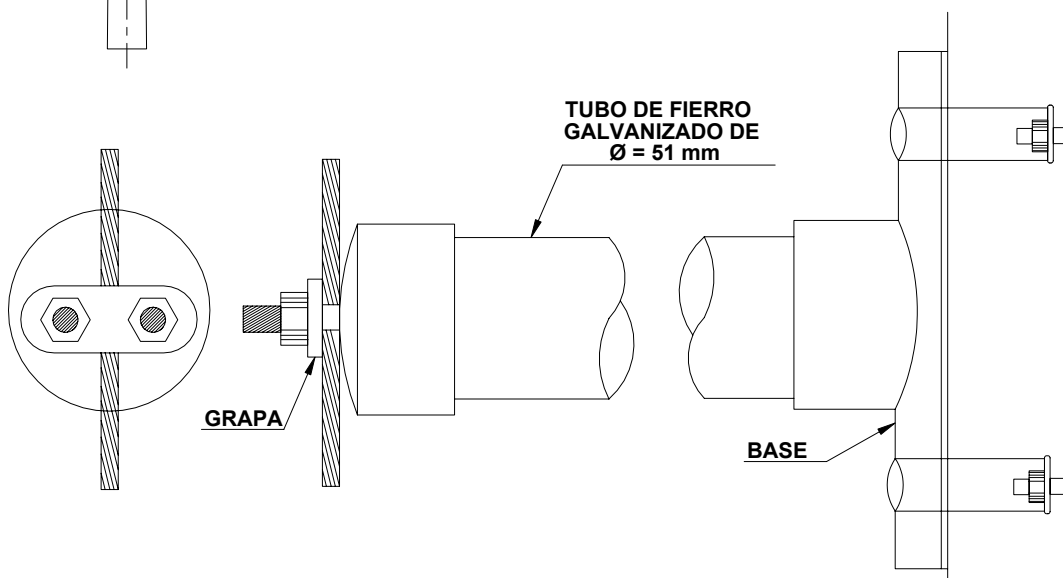
La longitud del tubo de 51 mm debe ser igual a la distancia del poste al paramento o construcción.

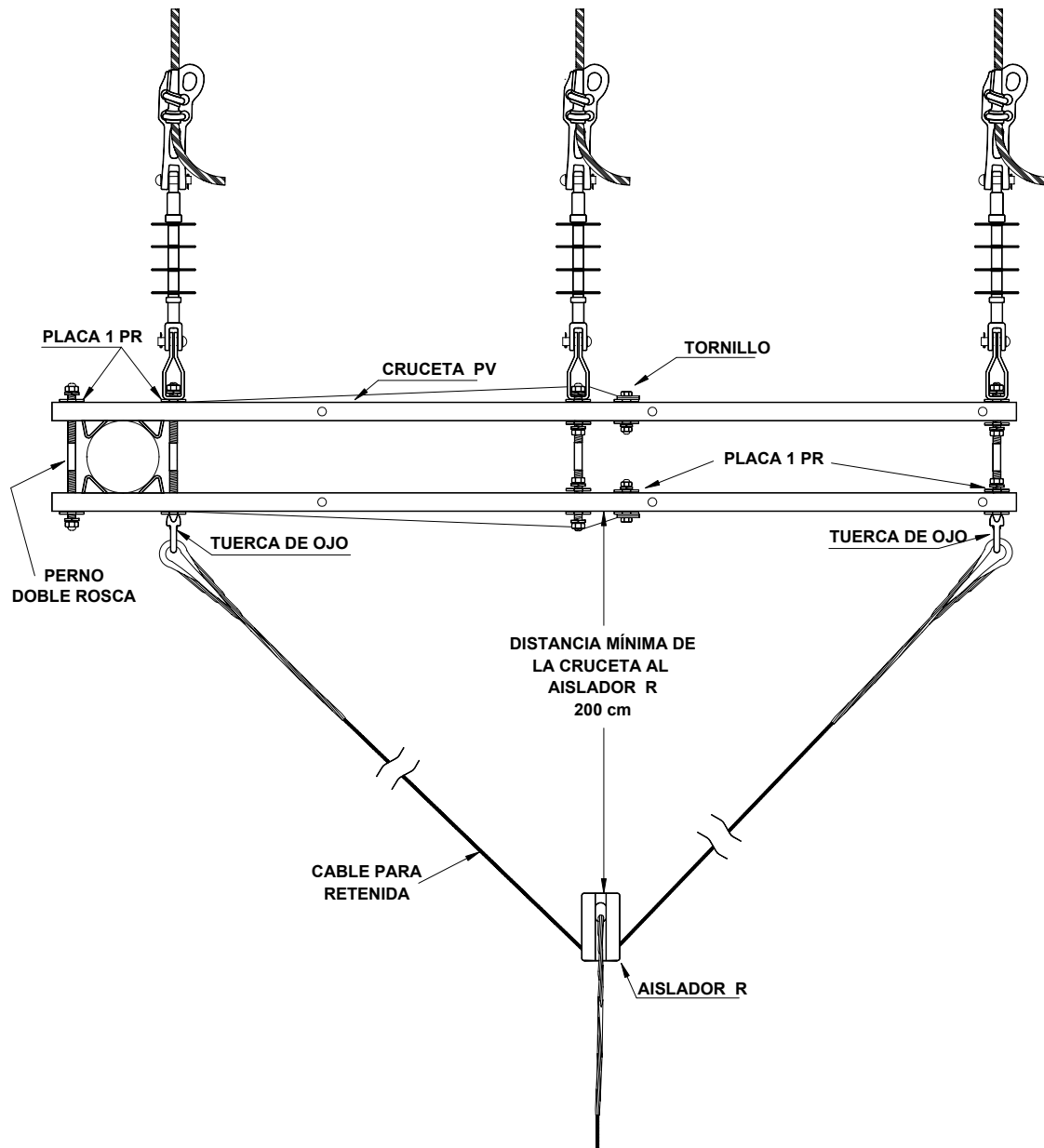
Instale el tubo a 3.5 m de altura ajustando la separación de las abrazaderas.

Inserte el cable en la grapa y el tubo en la base.

El tubo debe quedar horizontal.

En caso de retenidas para línea de media tensión, instale el aislador R inmediatamente debajo del tubo.





<u>04</u>	<u>C0</u>	<u>01</u>	<u>Generalidades</u>
<u>04</u>	<u>C0</u>	<u>02</u>	<u>Bajante de tierra por el poste</u>
<u>04</u>	<u>C0</u>	<u>03</u>	<u>Puente del conductor neutro en anclaje</u>
<u>04</u>	<u>C0</u>	<u>04</u>	<u>Instalación del conductor en grapa remate</u>
<u>04</u>	<u>C0</u>	<u>05</u>	<u>Puentes en estructura de anclaje</u>
<u>04</u>	<u>C0</u>	<u>06</u>	<u>Conexión de puentes volados</u>
<u>04</u>	<u>C0</u>	<u>07</u>	<u>Instalación de remate preformado en conductor de baja tensión</u>
<u>04</u>	<u>C0</u>	<u>08</u>	<u>Instalación de varillas preformadas</u>
<u>04</u>	<u>C0</u>	<u>09</u>	<u>Remate de un cable con madrina</u>
<u>04</u>	<u>C0</u>	<u>10</u>	<u>Amarres para líneas de media tensión</u>
<u>04</u>	<u>C0</u>	<u>11</u>	<u>Amarres para conductores de baja tensión</u>

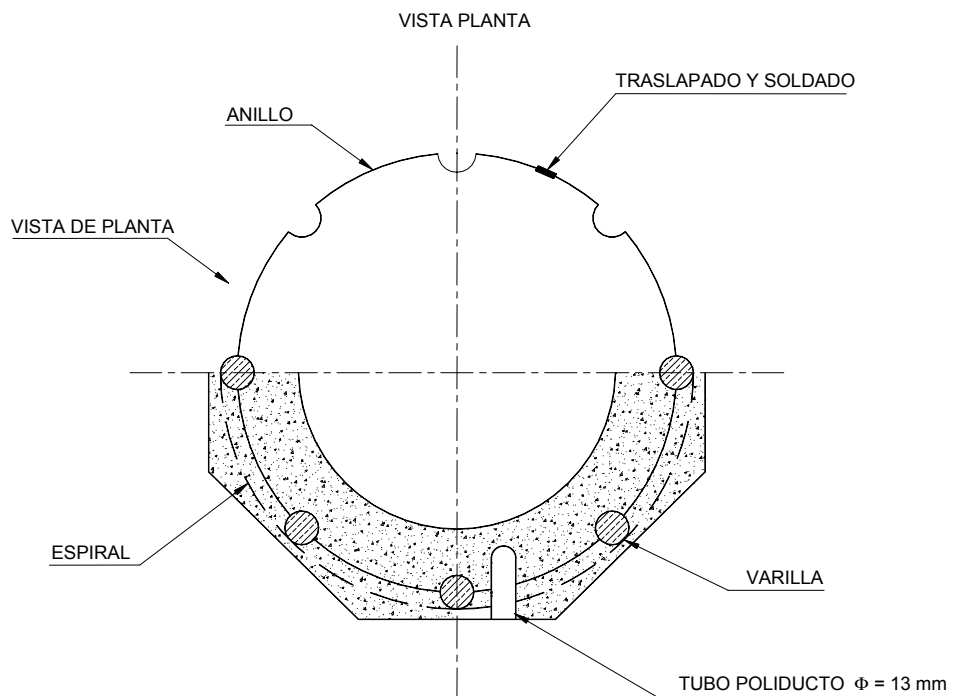
Esta subsección muestra los ensambles de conexión o fijación de conductores, indicando detalles de los mismos, así como algunas observaciones necesarias para mejorar la seguridad de personas e instalaciones.

La selección de conectadores se indica en la norma [07 CO 02](#).

Debe tener presente las observaciones generales siguientes:

- Las conexiones eléctricas deben superar o cuando menos igualar las características eléctricas del conductor.
- Si alguna conexión se hace inapropiadamente, origina puntos calientes.
- La sujeción de los conductores con amarres en los aisladores de paso, debe soportar las condiciones críticas para presión de viento equivalente a 120 km/ h.
- Los remates deben resistir las condiciones de ruptura de un conductor.
- El conductor del neutro se debe considerar como una fase para efectos de seguridad.
- Los puentes deben ser rígidos y no deben estar sometidos a tensión mecánica.
- Cualquier conexión eléctrica requiere de limpieza previa del conductor al momento de su conexión, independientemente si el material es cobre o aluminio.

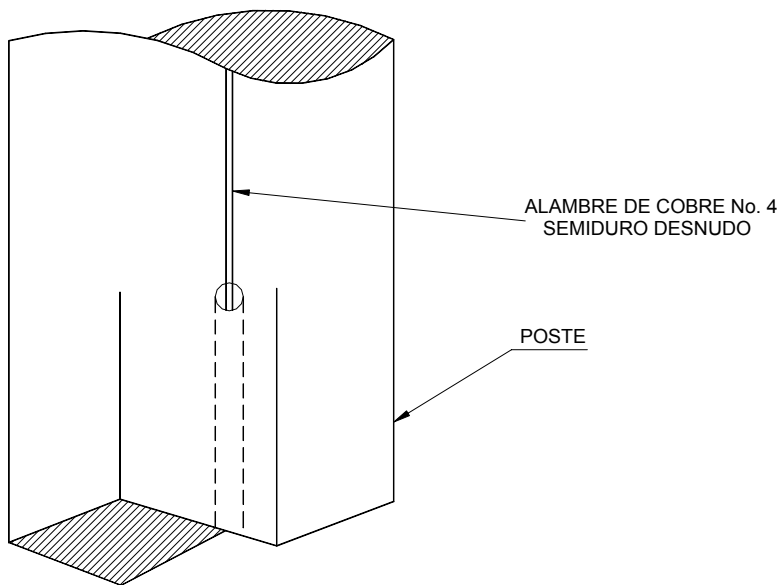
La bajante se instalará por el ducto del poste antes de que éste se hinque en la cepa.



El alambre de cobre debe ser de una sola pieza (sin empalmes) y con longitud suficiente para la conexión superior y para el electrodo de tierra.

El alambre debe preformarse para que quede a ras de la cara del poste.

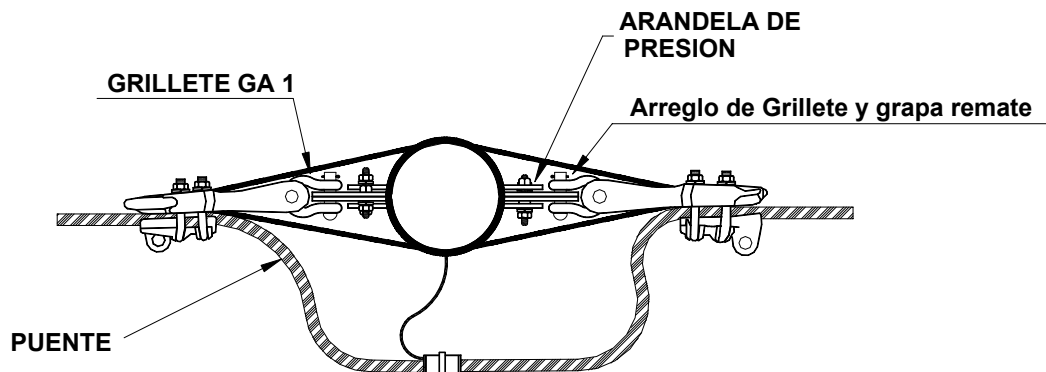
La bajante a tierra debe ser un solo conductor.



Esta norma es aplicable tanto para estructuras con neutro corrido como estructuras con cable de guarda.

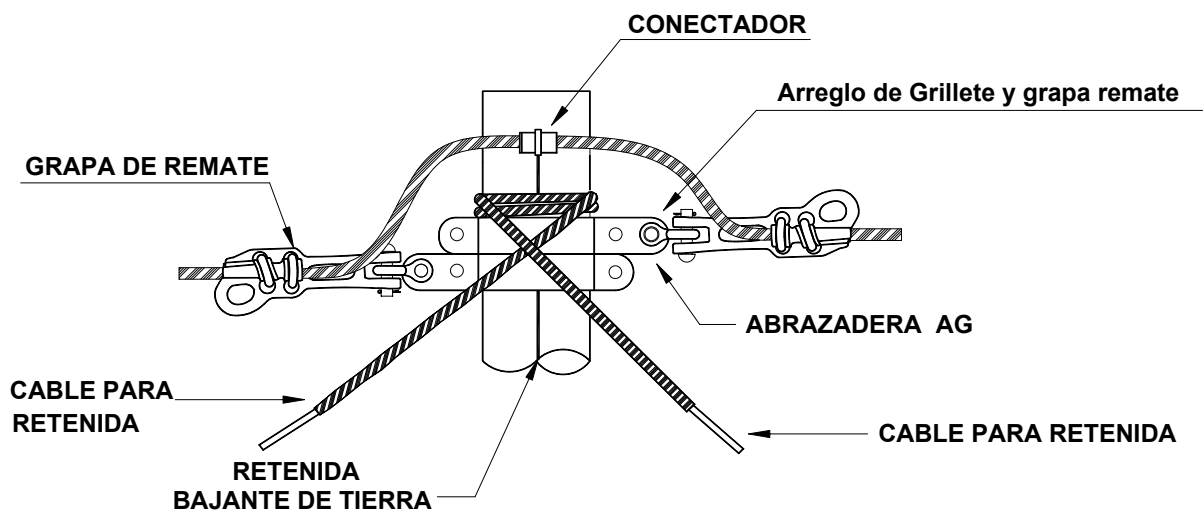
En líneas rurales use grapas remate. El cable del puente no se debe cortar, debe ser continuo.

Para el caso de bajantes de tierra o derivaciones, seleccione el conector conforme a la norma [07 CO 02](#).

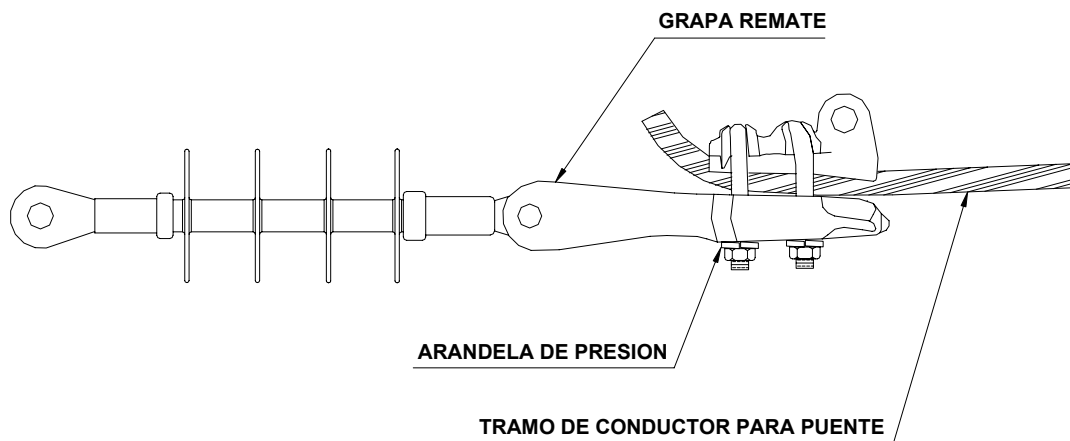


La bajante a tierra debe pasar entre la abrazadera AG y el poste.

Si el conductor neutro es de ACSR, el conductor de cobre de la bajante a tierra debe quedar en la parte inferior del conector.



VISTA LATERAL

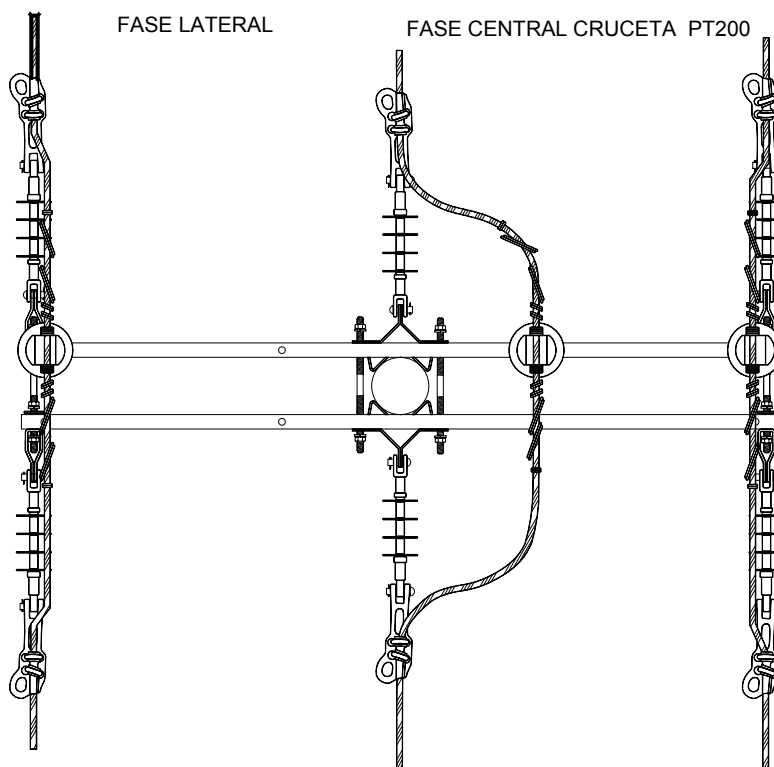


La grapa de remate se utiliza para rematar conductores de líneas de media tensión y el conductor del neutro o cable de guarda.

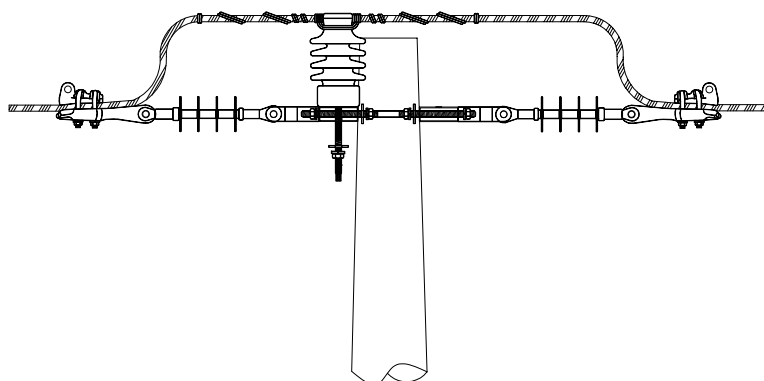
Para la sujeción de la grapa remate a los herrajes o aisladores consulte las normas [04 H0 05](#) y [04 H0 09](#) respectivamente.

Para tensar el conductor inserte el montacargas en la argolla de la grapa; una vez dada la flecha al conductor, apriete firmemente la placa ranurada con las abrazaderas U.

Para rematar conductores de AAC o ACSR utilice la grapa remate de aluminio y en conductores de cobre utilice grapa remate de fierro. Ver norma [07 FC 03](#).



En áreas urbanas, los puentes deben ir por la parte superior de las crucetas y sujetos con aisladores tipo poste.



En áreas rurales, los puentes de las fases orilleras van por la parte inferior.

En estructuras de anclaje los puentes del conductor deben ser de una pieza, continuándolo hasta el otro lado de la estructura. Como se muestra en la figura.

La posición de las grapas remate, depende sí el puente va por arriba o por abajo de las crucetas, ver norma [04 H0 09](#).

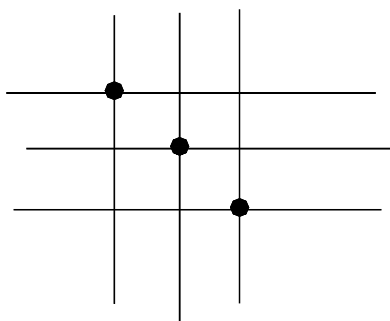
Moldee el conductor hasta obtener la forma de los puentes similar a la del dibujo.

Para la separación de los puentes a las crucetas y postes, se deben respetar los valores de la Norma [02 00 06](#).

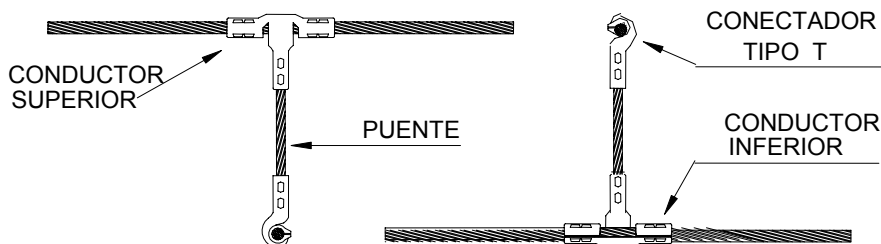
1. Puentes volados en líneas de media tensión:

- a) La conexión de cruces aéreos se efectúa con puentes bajados perpendicularmente a la intersección de los conductores de la fase correspondiente

CRUCE VOLADO

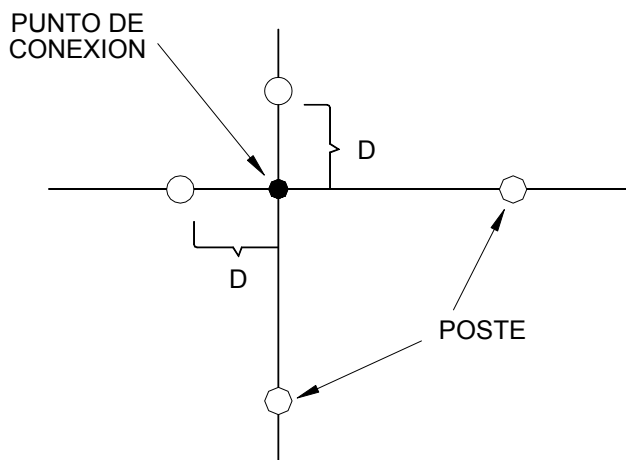


DETALLE DE CONEXIONES



Para conductores ACSR o AAC utilice un conector de compresión tipo T en cada extremo del puente. Si el conductor es de cobre, utilice conectores a compresión tipo T o derivadores paralelos.

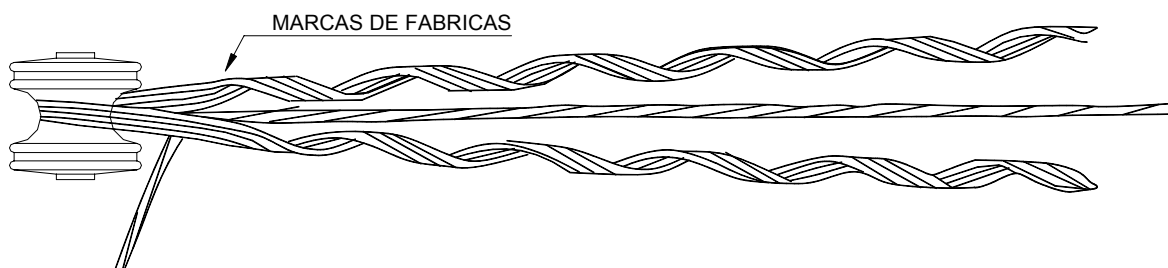
- b) Las distancias desde las estructuras al punto de conexión deben ser similares.



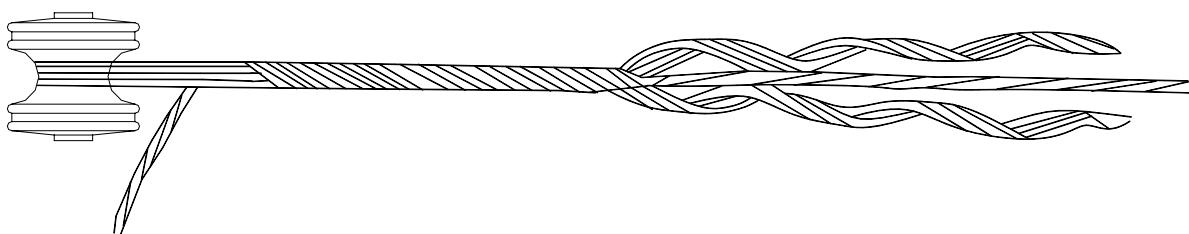
La longitud del puente es justamente la de la separación entre líneas por conectar.

- c) Este tipo de conexión solo se utiliza en áreas urbanas o en tramos cortos.
d) No deben hacerse puentes volados al centro del claro interpostal en cruces de líneas.

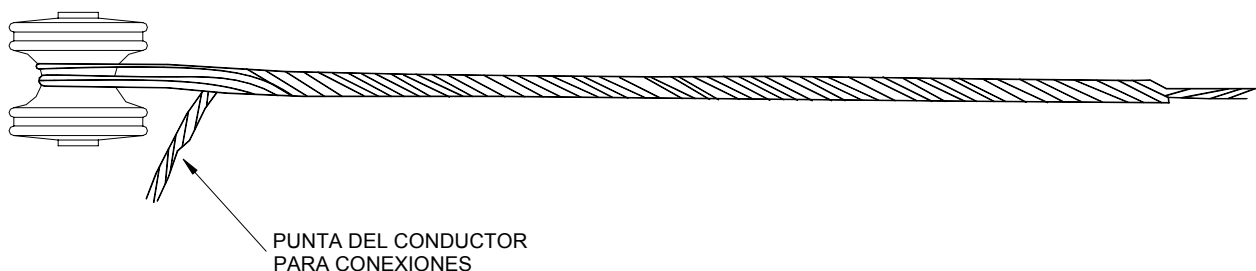
1. Seleccione el remate de acuerdo a la sección transversal del mensajero del cable múltiple ya sea AAC ó ACSR.
2. En el manejo y transporte de los preformados se debe cuidar que no pierdan su forma ni su abrasivo.
3. Sujeción del conductor mensajero.
 - a) Coloque el remate en el cuello del aislador 1C.



- b) Antes de colocar el remate, prevea la longitud necesaria del conductor mensajero para los puentes o punta para conexión posterior.
- c) Inicie el acomodo de una de las piernas del remate sobre el conductor mensajero a partir de las marca de fábrica del propio remate, envolviendo las varillas hasta la mitad de su longitud.
- d) Proceda a hacer coincidir las marcas del remate antes de iniciar la envoltura de la otra pierna.

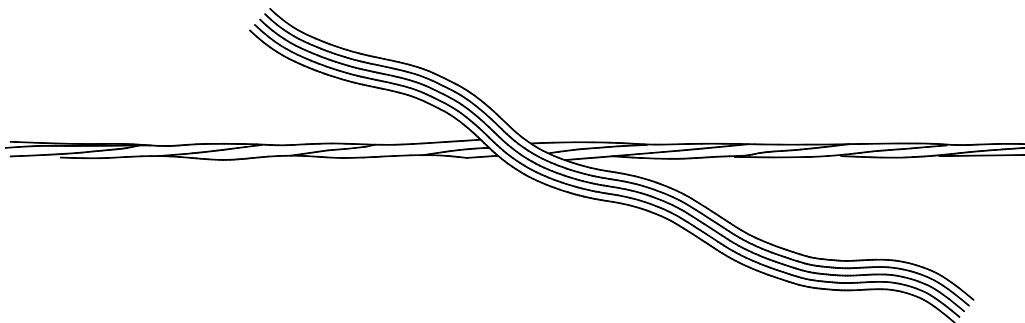


- e) Verifique la flecha del conductor múltiple antes de continuar. En caso necesario efectúe los ajustes requeridos.
- f) Por último, termine de envolver en su totalidad las varillas del remate sobre el conductor, dejándolas bien acomodadas hasta sus extremos.

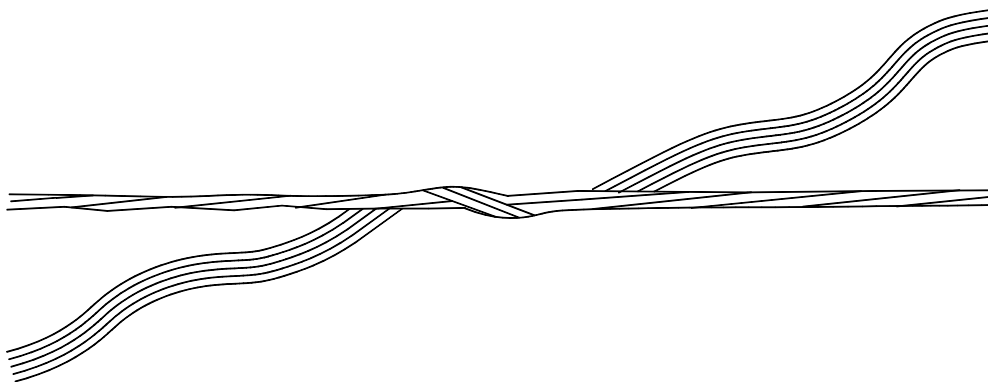


Hoja 1 de 2

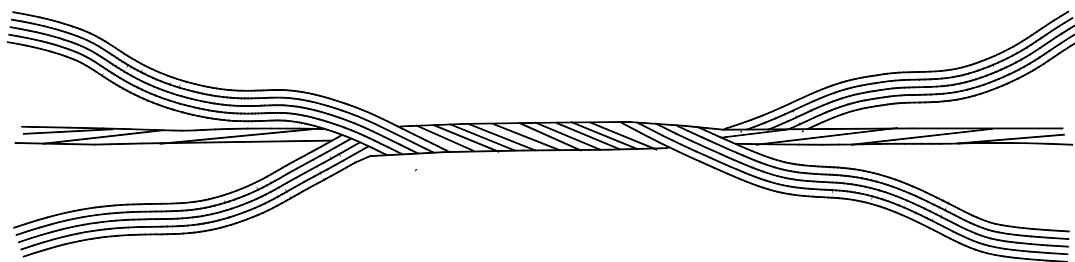
1. Centre la varilla preformada en el punto de sujeción del aislador o grapa de suspensión. Coloque sobre el conductor y en la misma dirección de los alambres, la mitad del número de varillas que forman el juego recomendado, comenzando en la marca pintada en el centro de las varillas.



2. Enrolle las varillas alrededor del conductor moviéndose hacia los extremos en forma giratoria, hasta completar únicamente tres vueltas a cada lado del punto medio.



3. Coloque las varillas restantes del juego sobre el conductor y proceda a torcerlas en su lugar con movimiento similar al paso anterior.

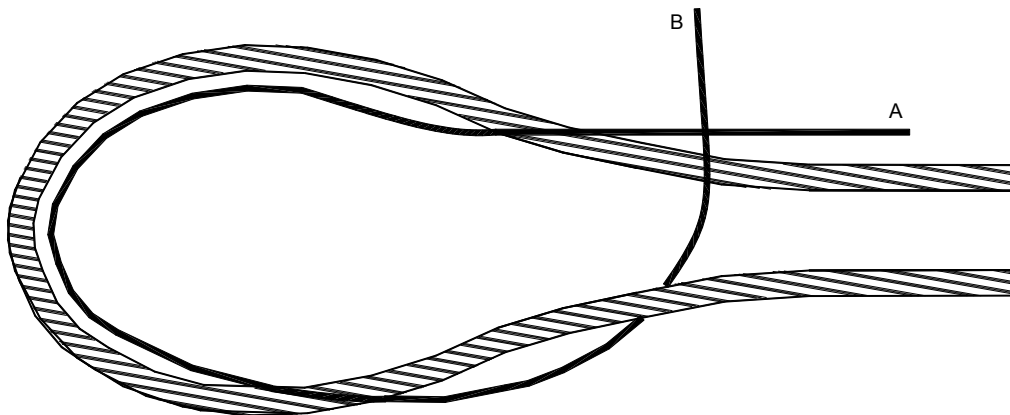


4. Sujete todas las varillas y con el mismo movimiento continúe el torcido hasta terminar su colocación. Deje los extremos bien ajustados al conductor.

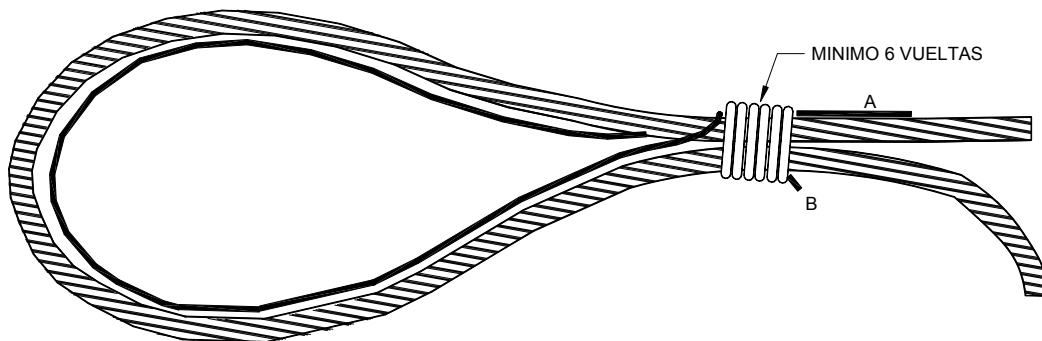


Se utiliza para rematar conductores mensajeros de cables múltiples de cobre en aislador 1C.

1. Preforme el cable según el punto de sujeción.
2. Doble a la mitad un tramo de alambre y enlázelo como se muestra en el dibujo siguiente:

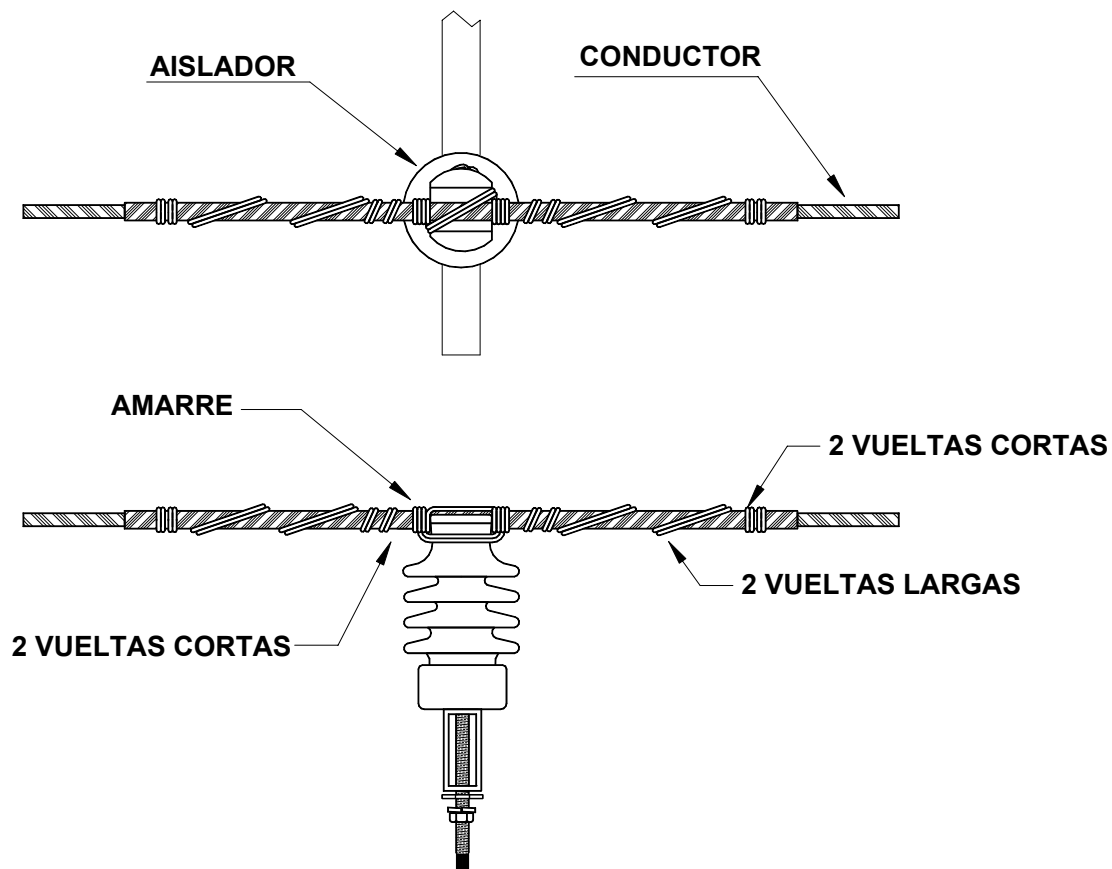


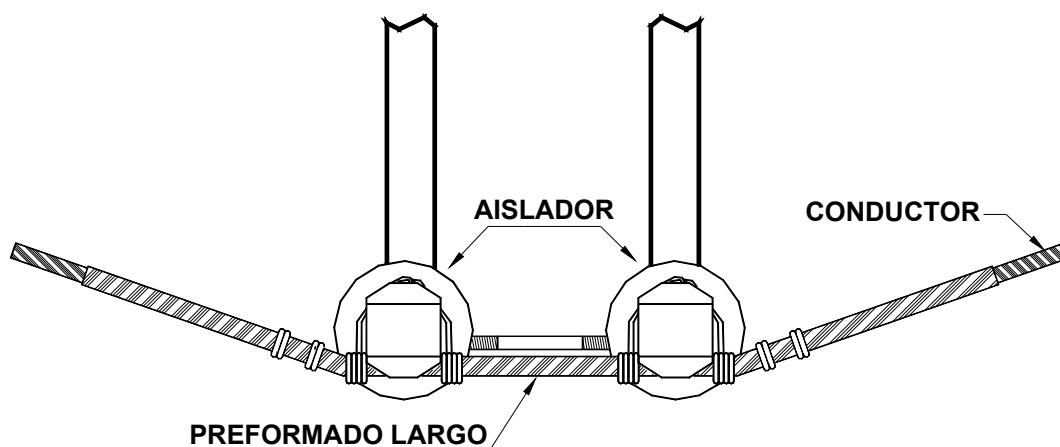
3. Enrolle el extremo B sobre el A y el cable a rematar.



4. Inicie el enrollamiento de la punta A donde termina la punta B y en el mismo sentido con un mínimo de 6 vueltas.
5. Para rematar conductores múltiples de cobre en baja tensión utilice, como madrina un alambre de cobre semiduro desnudo N° 6 AWG.

Para seleccionar amarre consulte la norma [07 FC 04](#).

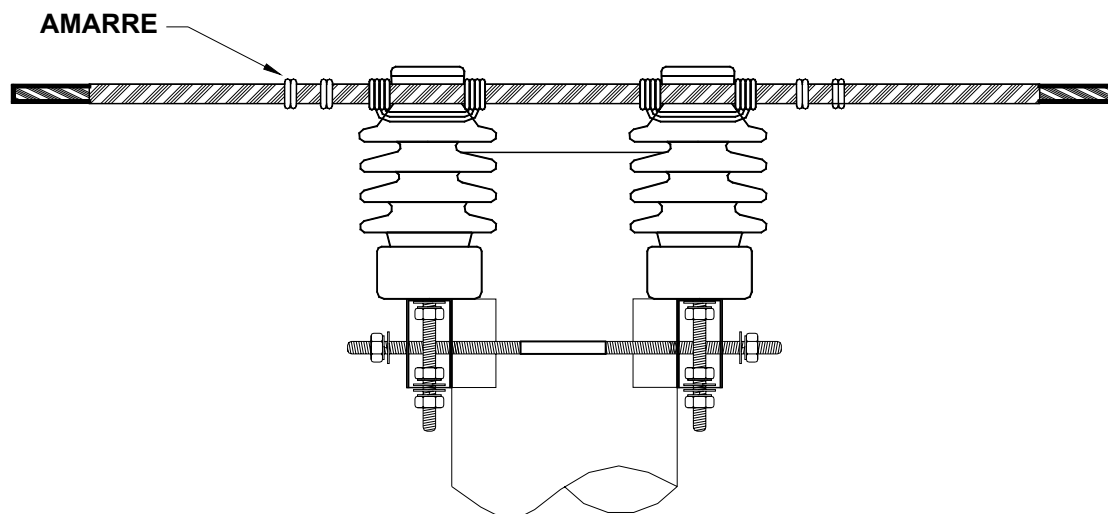




En estructuras TD o PD con deflexión, el conductor se instala sobre el cuello del aislador y los amarres deben ser dobles y hacia un sólo lado.

Para longitud de amarres vea la norma [07 FC 04](#).

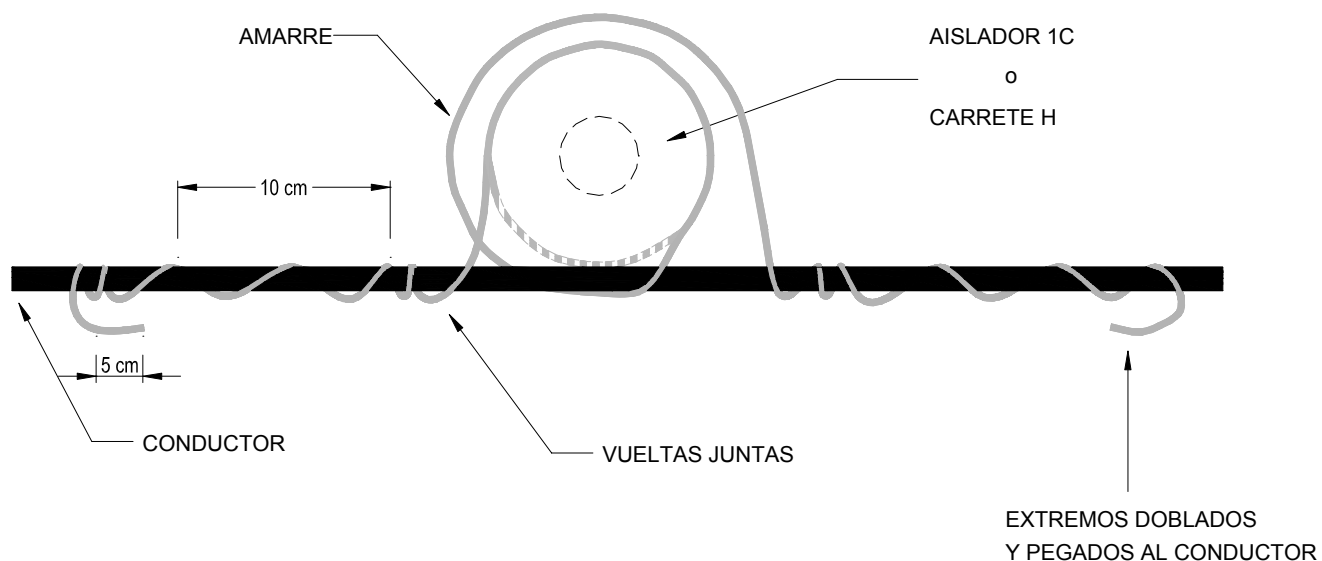
Las crucetas deben colocarse exactamente sobre la bisectriz del ángulo de la línea.



Para conductores múltiples de cobre, los amarres se hacen con alambre de cobre suave N° 6 AWG.

Para conductores múltiples ACSR o AAC, los amarres se hacen con alambre suave de aluminio N° 4 AWG.

1. Con el amarre, cruce conjuntamente dos vueltas el conductor y el aislador.
2. Jale las puntas del amarre para que el conductor quede junto al aislador.



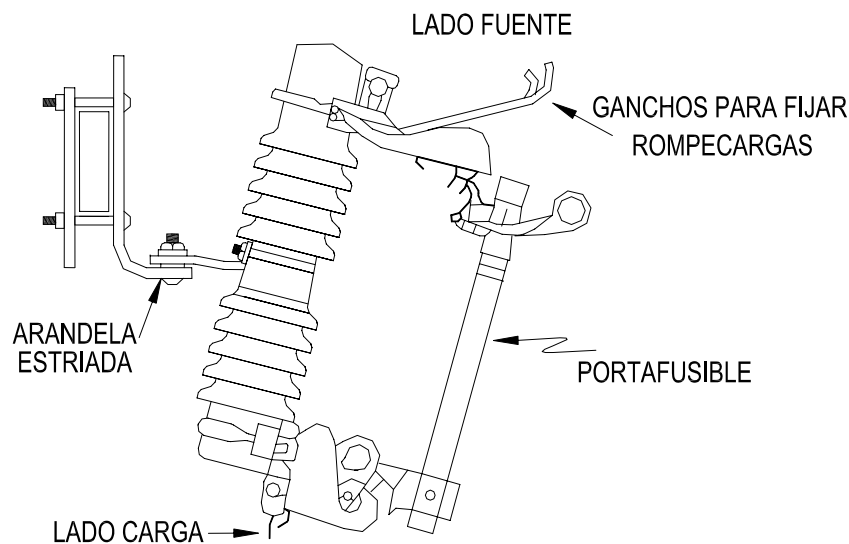
3. Posteriormente se hacen 6 vueltas juntas a ambos lados del aislador.
4. Al finalizar el amarre de ambos lados, las puntas se deben trenzar con dos vueltas como mínimo y doblarse sobre el amarre.

<u>04</u>	<u>E0</u>	<u>01</u>	<u>Generalidades</u>
<u>04</u>	<u>E0</u>	<u>02</u>	<u>Cortacircuito fusible</u>
<u>04</u>	<u>E0</u>	<u>03</u>	<u>Apartarrayo</u>
<u>04</u>	<u>E0</u>	<u>04</u>	<u>Conexión a tierra del transformador</u>
<u>04</u>	<u>E0</u>	<u>05</u>	<u>Sujeción de equipo</u>
<u>04</u>	<u>E0</u>	<u>06</u>	<u>Cuchillas para puenteo de reguladores</u>
<u>04</u>	<u>E0</u>	<u>07</u>	<u>Estribo para conector de línea viva</u>

1. En ésta subsección se muestran los ensambles normalizados para fijar equipo eléctrico en postes de concreto. Se indican detalles del equipo y dispositivos que se emplean para su fijación. Asimismo se hacen indicaciones para obtener calidad en la mano de obra y seguridad del personal e instalaciones.
2. Para instalación del equipo eléctrico se deben atender las indicaciones del fabricante o en los instructivos para su instalación, no improvise.
3. Los transformadores y reguladores cuentan con soportes para sujetarse al poste con abrazaderas o tornillos. Los capacitores y restauradores normalmente se surten con un soporte para sujeción y montaje por parte del fabricante, apegándose a las especificaciones y normas de referencia.
4. En la instalación de todo equipo, se requiere que el supervisor de CFE autorice previamente la puesta en operación y debe orientar sobre los cuidados y precauciones pertinentes.

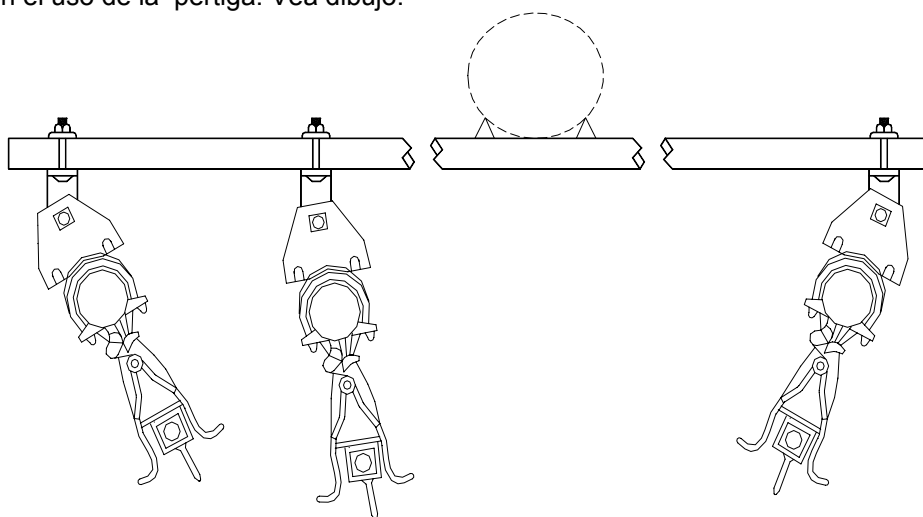
Los cortacircuitos fusible para equipo, se instalan en un nivel inferior y en una cruceta independiente a la cruceta de la línea.

Los cortacircuitos fusible se instalan en la cruceta en el punto donde se ubican las perforaciones para los aisladores.



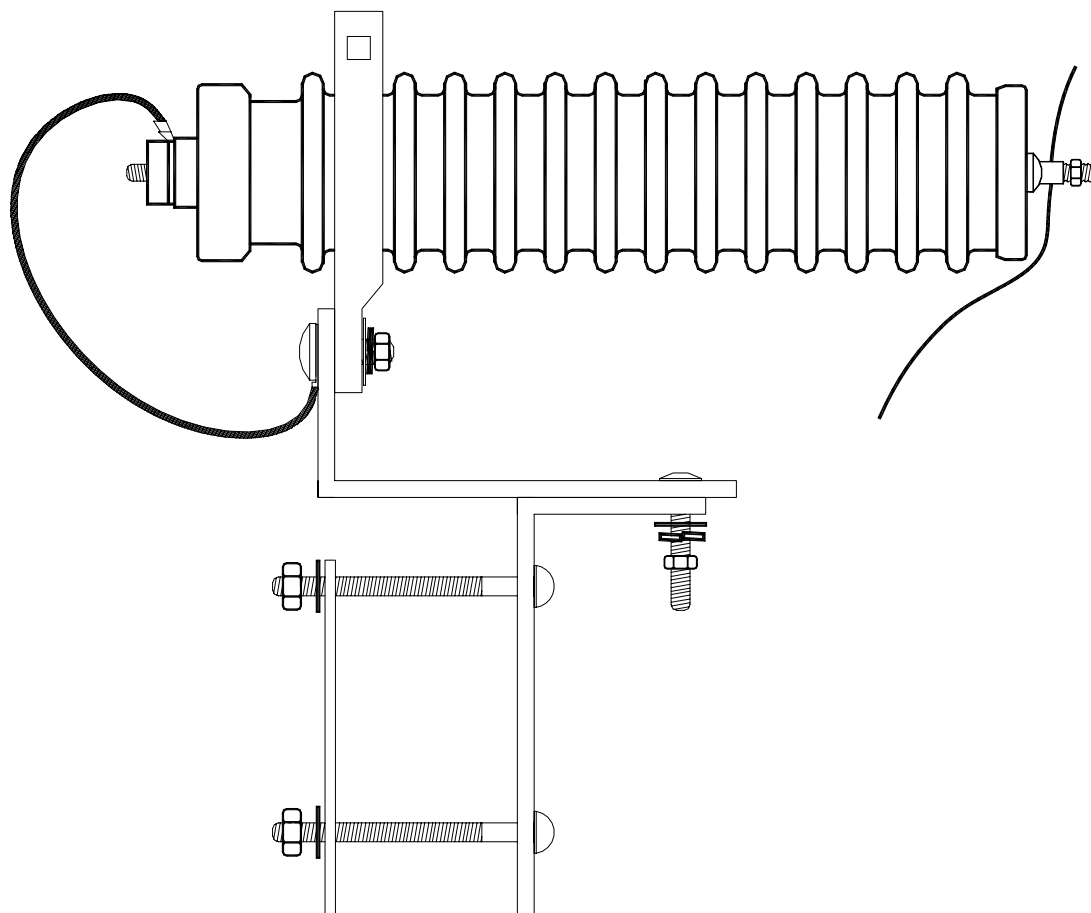
Las conexiones eléctricas de las líneas al cortacircuito y de éste al equipo o línea que alimente, deben ser con conductor de cobre.

La posición de los cortacircuitos debe quedar orientada de tal forma que facilite su operación (apertura o cierre) con el uso de la pértiga. Vea dibujo.

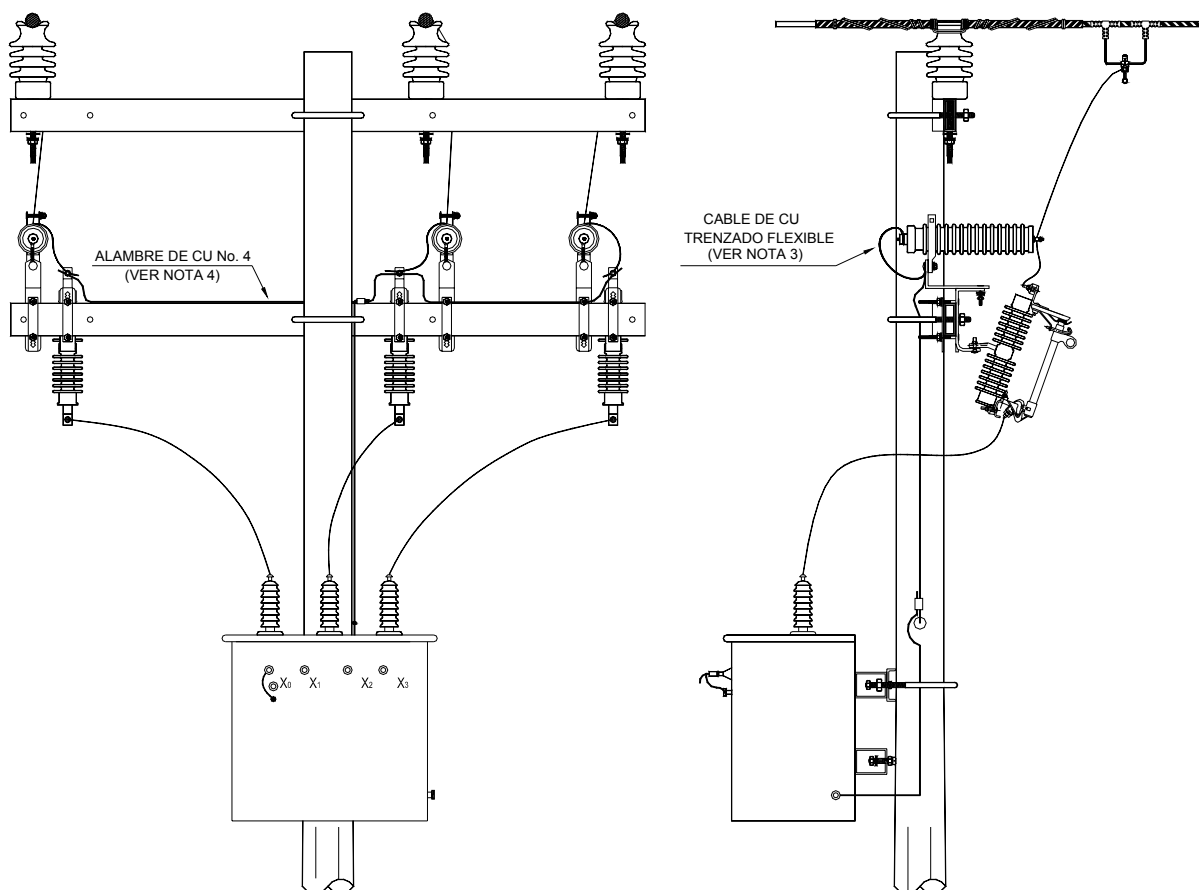


Verifique el apriete de las tuercas, no omita instalar los herrajes que se proporcionan con este equipo.

1. La fijación y la posición del apartarrayo en la cruceta se muestra en el dibujo siguiente:



2. La conexión de la fase al apartarrayo debe ser continua de paso al cortacircuito o equipo, dejando una pequeña curva para que no quede rígida esta interconexión.



3. El cable de cobre trenzado flexible, incluido como accesorio para la conexión a tierra, se aprieta firmemente al herraje de sujeción del apartarrayo.
4. La conexión para tierra se debe efectuar interconectando las colillas de los apartarrayos, mediante un alambre de cobre N° 4 de una sola pieza apoyado sobre la cruceta, el cual debe conectarse a la bajante para tierra mediante un conector de acuerdo a la norma [09 00 02](#), como se muestra en el dibujo.

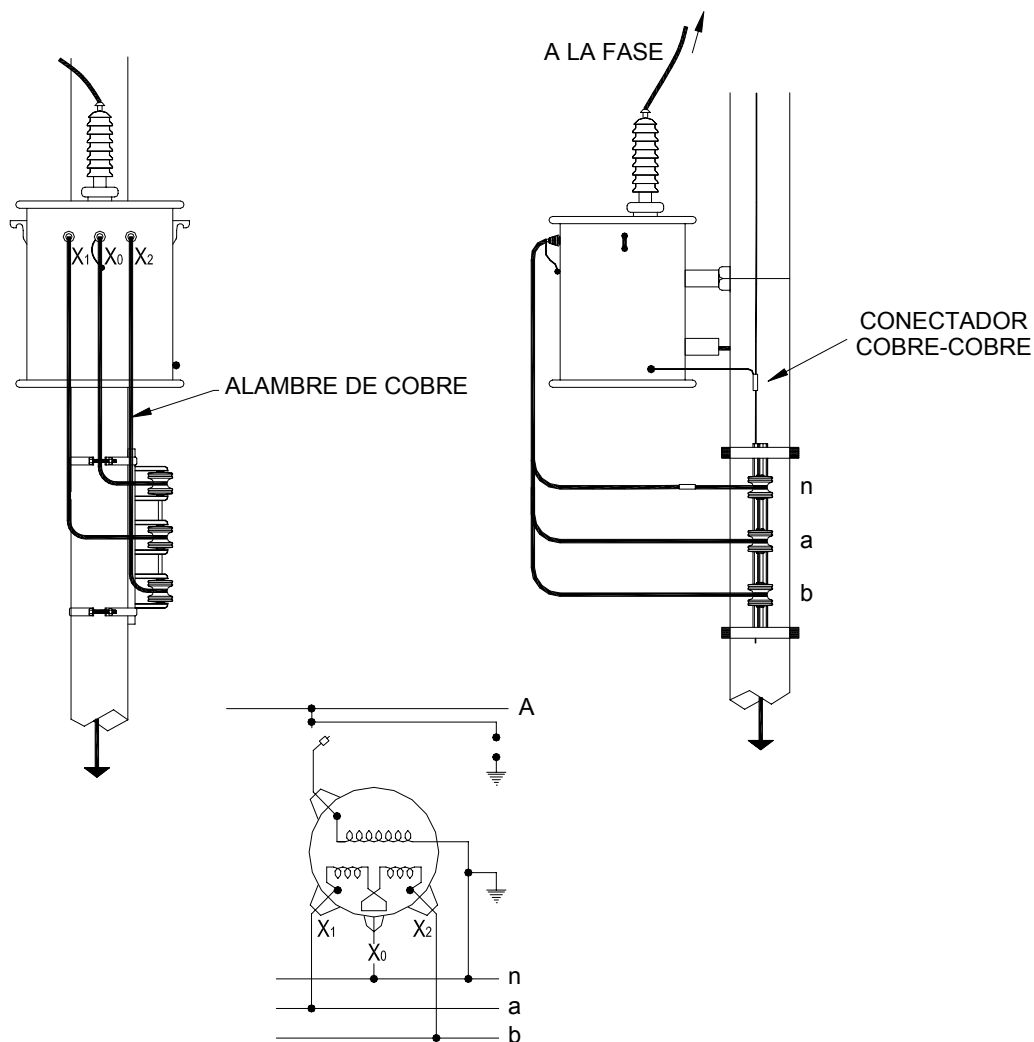
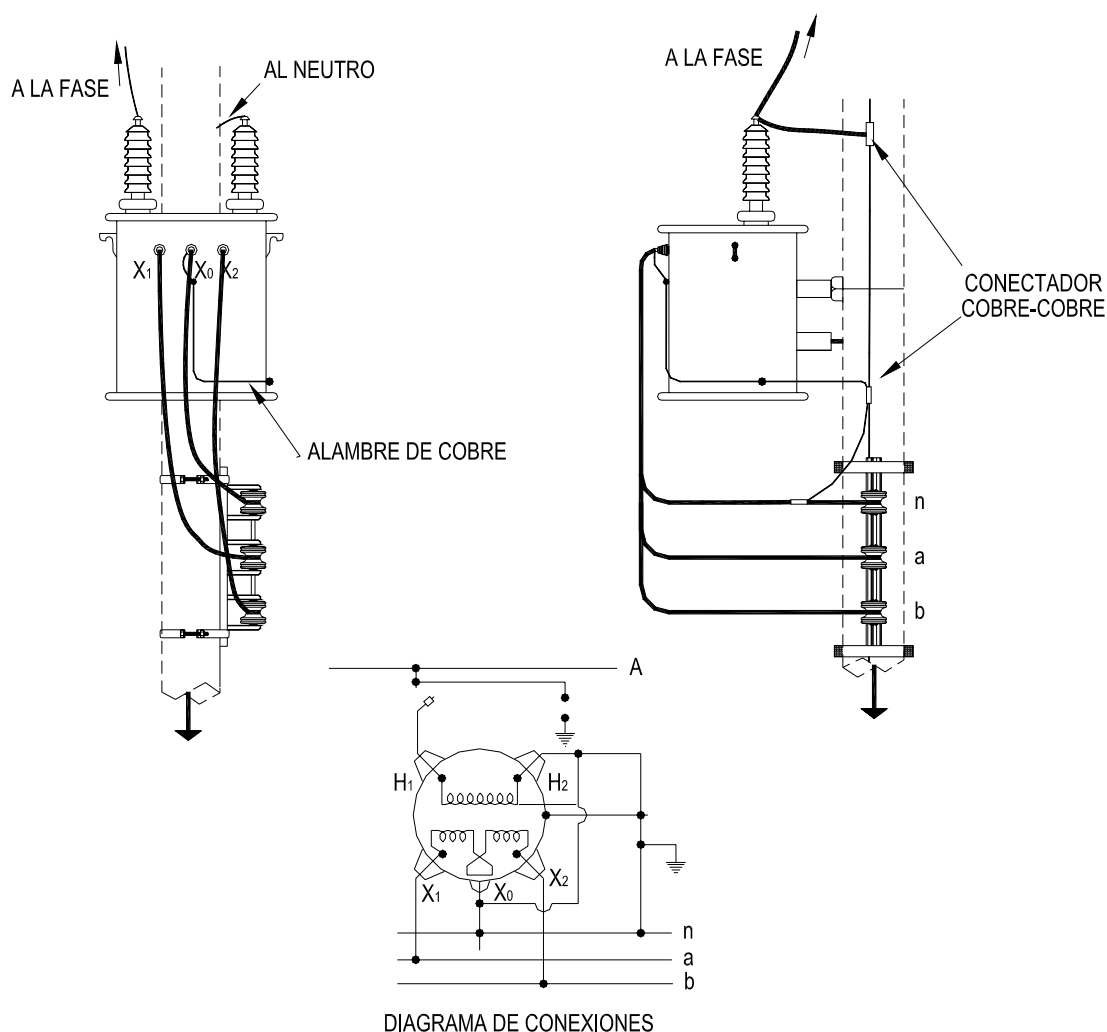


DIAGRAMA DE CONEXIONES

Este montaje se aplica en transformadores monofásicos con una sola boquilla con conexión YT en el lado de media tensión, en sistemas de distribución con neutro corrido, para conectar el neutro y la bajante de tierra. La conexión del neutro y a tierra se hace en las terminales y en la placa del tanque del transformador.

Recuerde que para formar un banco trifásico con tres transformadores monofásicos las bobinas secundarias de los transformadores se deben conectar en paralelo, por lo que la conexión al tanque y al neutro debe ser en la boquilla X1 y la fase en la boquilla X3 de cada transformador.

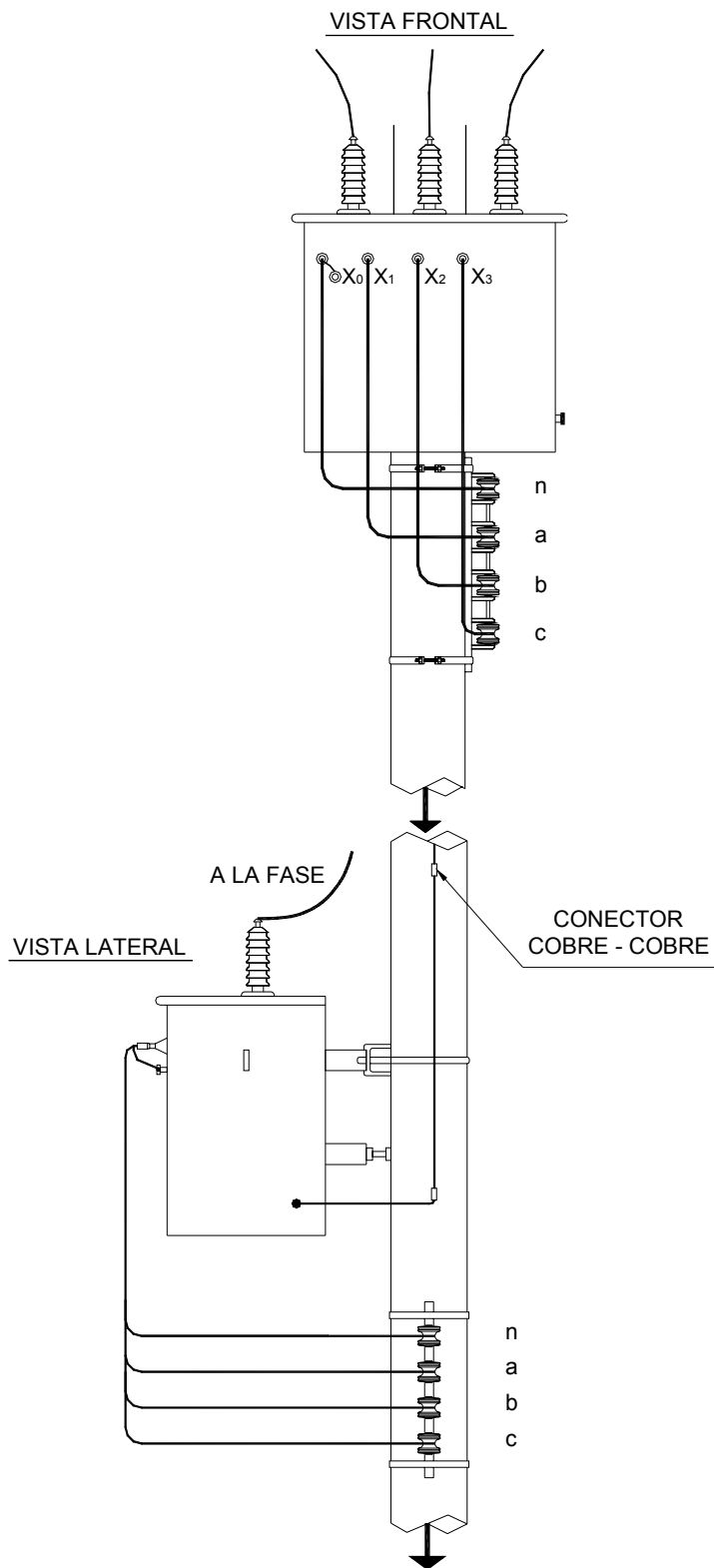


En sistemas con neutro corrido donde se instalen transformadores monofásicos de dos boquillas con una tensión nominal inferior a la del sistema, una de las boquillas del lado de media tensión se conecta a la fase. La otra boquilla se conecta directamente a la bajante a tierra, a la boquilla del neutro en la baja tensión y al tanque en forma continua. Vea dibujo.

El punto de conexión inferior para tierra del tanque se debe conectar directamente a la bajante para tierra, que a su vez se debe conectar al neutro del sistema.

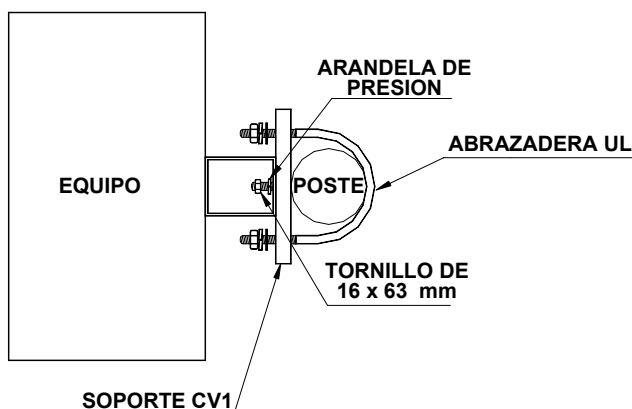
Se debe cepillar el tornillo o grapa de conexión del tanque para eliminar residuos de aceite o pintura antes de conectar a la bajante para tierra.

Verifique que los entorches y conexiones mecánicas queden rígidas y bien apretadas.



Fije al equipo el soporte CV1 con un tornillo de 16 x 63 mm, quedando el tornillo al centro del soporte. Inserte una placa 1PC que quede hacia el poste y la arandela de presión hacia el equipo; inserte el tornillo hasta el tope de la ranura del soporte superior del equipo. El soporte debe quedar en posición horizontal.

Suba el equipo a la altura especificada e inserte la abrazadera UL, apriete firmemente las tuercas sin olvidar la arandela 1PC y la arandela de presión. Suelte el equipo de la grúa.

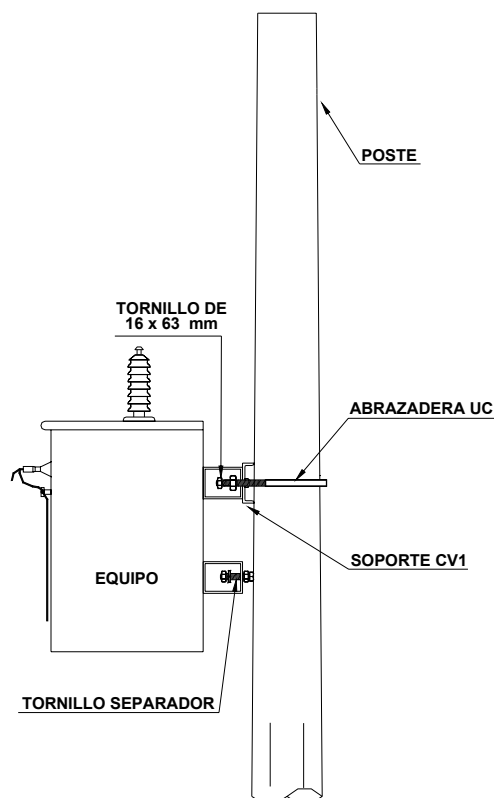


Consulte la norma [04 H0 02](#) para seleccionar la abrazadera UL, en función de la altura de fijación del equipo al poste.

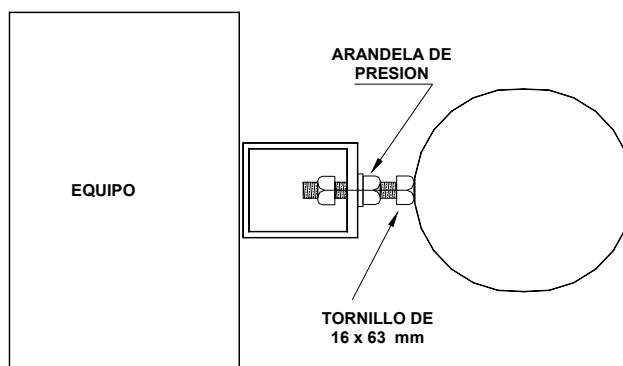
Se consideran como equipos ligeros los que tengan un peso hasta de 250 kg; equipos de mayor peso se consideran pesados.

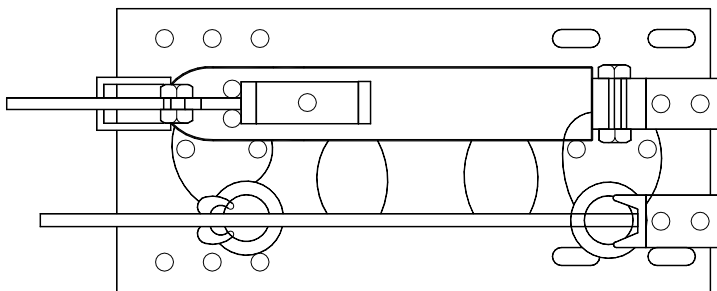
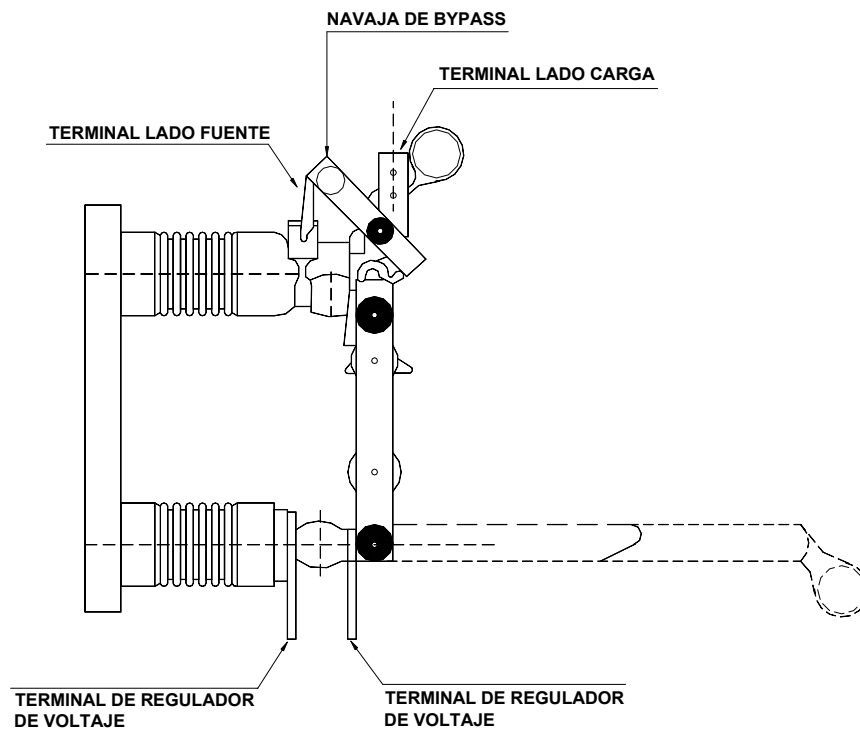
En equipos ligeros utilice un soporte CV1 en la parte superior y un tornillo en el soporte inferior del equipo para usarse como separador. Vea la figura anterior.

En equipos pesados utilice dos soportes CV1; uno en la parte superior y otro en la inferior. Para sujetarlos al poste se requiere que las abrazaderas UL queden perpendiculares al poste y los tornillos en el tope de las ranuras de los soportes del equipo.



Una vez sujeto el equipo el soporte CV1 y la abrazadera, inserte el tornillo con tuerca adicional en la ranura del soporte del transformador; la cabeza del tornillo debe topar con el poste y con el ajuste de las tuercas nivelar el equipo. Deje bien apretadas las tuercas y nivelado el equipo. No olvide instalar la arandela de presión.

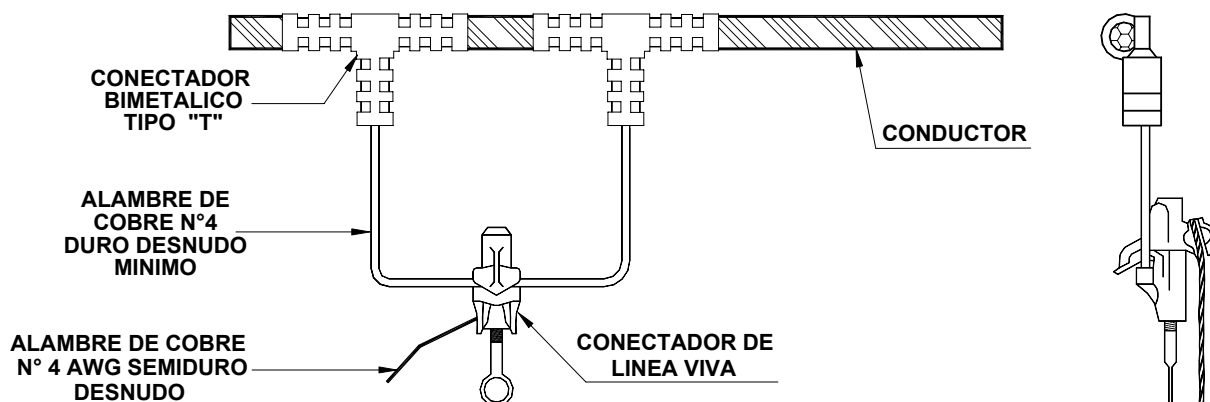




Este montaje se aplica para banco de reguladores.

Debido a que el diseño de las cuchillas varía con el fabricante, es necesario verificar y ajustar los herrajes de acuerdo a sus instructivos.

Para fijar el conector para línea viva en conductores de ACSR, AAC y Cu se debe utilizar un estribo.



Solo use conector para línea viva en puntos de conexión donde circulen corrientes inferiores a 15 amperes y que estén sujetos a alguna eventual desconexión y conectados a cortacircuitos fusible. Se utiliza para equipos de distribución y acometidas en media tensión.