




**CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN**

**ESPECIFICACIÓN  
CFE DCCIAMBT**

**FEBRERO 2014**


**CONTENIDO**

SECCIÓN	PÁGINA
<a href="#">00 00 01</a> <a href="#">OBJETIVO</a>	2
<a href="#">01 00 00</a> <a href="#">GENERALIDADES</a>	3 a la 36
<a href="#">02 00 00</a> <a href="#">TRAZOS Y LIBRAMIENTOS</a>	37 a la 65
<a href="#">03 00 00</a> <a href="#">EMPOTRAMIENTOS</a>	66 a la 79
<a href="#">04 00 00</a> <a href="#">ENSAMBLES</a>	80 a la 145
<a href="#">05 00 00</a> <a href="#">LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN</a>	146 a la 502
<a href="#">06 00 00</a> <a href="#">RETENIDAS</a>	503 a la 552
<a href="#">07 00 00</a> <a href="#">CONDUCTORES</a>	553 a la 702
<a href="#">08 00 00</a> <a href="#">EQUIPO ELÉCTRICO</a>	703 a la 764
<a href="#">09 00 00</a> <a href="#">SISTEMAS DE TIERRA</a>	765 a la 776
<a href="#">10 00 00</a> <a href="#">LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN</a>	777 a la 815
<a href="#">11 00 00</a> <a href="#">APÉNDICE</a>	816 a la 828

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN CODIFICACIÓN DE LAS SECCIONES</b>		01	00	05
			0	0	0


La especificación Construcción de Instalaciones Aéreas en Media y Baja Tensión obedece a la necesidad de tener una documentación a nivel nacional, para uniformizar la calidad y simplificar la construcción en instalaciones de distribución hasta 33 kV para áreas normales y de contaminación, que permita lograr una operación eficiente y segura con un mínimo de mantenimiento, incluyendo los desarrollos tecnológicos en materiales y equipos, para su aplicación por el personal de CFE y externo que proyecta, construye y supervisa

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN CODIFICACIÓN DE LAS SECCIONES</b>			01	00	05
				0	0	0

<a href="#"><u>01</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>01</u></a>	<a href="#"><u>Antecedentes</u></a>
<a href="#"><u>01</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>02</u></a>	<a href="#"><u>Marco legal</u></a>
<a href="#"><u>01</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>03</u></a>	<a href="#"><u>Condiciones de diseño</u></a>
<a href="#"><u>01</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>04</u></a>	<a href="#"><u>Ámbito de aplicación</u></a>
<a href="#"><u>01</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>Codificación de secciones</u></a>
<a href="#"><u>01</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>06</u></a>	<a href="#"><u>Actualización de las secciones</u></a>
<a href="#"><u>01</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>07</u></a>	<a href="#"><u>Terminología</u></a>
<a href="#"><u>01</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>08</u></a>	<a href="#"><u>Simbología</u></a>
<a href="#"><u>01</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>09</u></a>	<a href="#"><u>Presentación de planos y proyectos</u></a>



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN CODIFICACIÓN DE LAS SECCIONES</b>		01	00	05
			0	0	0

La presente especificación está basada en la experiencia de la institución que integra, analiza, modifica, complementa y sustituye las normas\* siguientes:

1. Normas\* de Distribución Construcción Líneas Aéreas, edición 1988. Una vez implantado el documento presente, se llevó a cabo una revisión parcial en 1996.
2. Normas\* de Distribución Construcción-Contaminación Líneas Aéreas, edición 1997.

\* eran normas internas de CFE.


Para la elaboración de presente especificación, se tomó como referencia la mayor parte de las normas\* antes mencionadas, integrándose ambas en un solo tomo, que considera las instalaciones en áreas normales y de contaminación, cambios en:

Aislamiento, conductores, tipo de sistema, normatividad vigente, nuevos cálculos de las limitantes mecánicas de las estructuras y de flechas y tensiones, velocidad de viento de 120 km/h, nuevas formas de trabajo y el avance en sistemas informáticos. Por lo anterior, se considera una nueva edición que lleva por título:

### *CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN.*

Los materiales y equipos que se incluyen en estas normas, deben cumplir con las especificaciones y Normas de Referencia CFE vigentes, en caso de no existir éstas, se debe cumplir con la Normativa Nacional o Internacional aplicable.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN CODIFICACIÓN DE LAS SECCIONES</b>		01	00	05
			0	0	0

En la elaboración de estas normas se ha cuidado el cumplir con lo dispuesto en:

1. Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.
2. Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.
3. NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización).
4. Ley Federal Sobre Metrología y Normalización.
5. Reglamento de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización.
6. Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida.

Nota: En caso de que los documentos anteriores sean revisados o modificados deben tomarse en cuenta la edición en vigor.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN CODIFICACIÓN DE LAS SECCIONES</b>		01	00	05
			0	0	0

Hoja 1 de 3

- Las presiones de viento sobre los cables y la estructura se evaluaron de acuerdo con el manual de Diseño de Obras Civiles de CFE Diseño por Viento edición 1993 y la especificación CFE J6100-54 (Julio 2002) Postes metálicos para líneas de transmisión y subtransmisión.

- Puesto que en nuestro país existe una gran diversidad de condiciones climáticas y topográficas se utilizarán datos de diseño representativos para zonas con velocidad regional de viento 120 km/h.

Velocidad Regional (VR) km/h	Altitud para viento msnm	Viento reducido km/h	Altitud* para viento reducido msnm	Temperatura media anual °C	Tipo de terreno	Observaciones
120	0	109	987	16	Prácticamente plano y ondulados Zona rural	Para Velocidad regional. Se consideró la ciudad de Chilpancingo Guerrero.


\*Se considera este valor debido a que el hielo se presenta por lo general en zonas altas.

- Presión de viento en postes, se calculó para una altura de 11m considerando los efectos dinámicos del viento y un coeficiente de arrastre de 1,4, resultando las presiones de la siguiente tabla:

Velocidad regional	Presión viento Máximo	Presión viento Reducido
120 km/h	1 058 Pa	194 Pa

- Presión de viento en cables se calculó para una altura de 10.2 m considerando los efectos dinámicos del viento y un coeficiente de arrastre de 1.
- Bajo las limitantes anteriores, estas normas satisfacen las condiciones mecánicas requeridas por los conductores comúnmente utilizados en líneas aéreas de distribución hasta calibre en ACSR de 85 mm<sup>2</sup> (477 kcmil) y Cobre hasta 85 mm<sup>2</sup> (250 kcmil).
    - Cualquier condición mecánica diferente a las condiciones anteriores requiere de un cálculo específico.
  - El sistema de distribución a utilizar debe ser el tipo A (3F-4H), indicado en la tabla 1. Los ramales importantes con 2F-3H y las derivaciones con 1F-2H, vigilando que el desbalance en el punto de conexión entre fases no exceda del 5 %. Por ningún motivo se deberán construir instalaciones de distribución para sistemas de retorno por tierra (1F-1H).
  - Esta especificación es aplicable para las tensiones eléctricas nominales indicadas en la Tabla 2.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN CODIFICACIÓN DE LAS SECCIONES</b>		01	00	05
			0	0	0

Hoja 2 de 3

Tabla 1.-

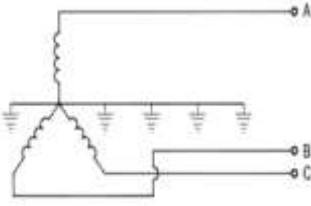
Tipo De Sistema	Descripción	Representación Gráfica	Descripción Genérica (No. de Hilos)
A	Conexión estrella, con el neutro sólidamente conectado a tierra en la subestación; neutro corrido desde la subestación y multiaterrizado.		3F- 4H

Tabla 2.-


Tipo de Sistema	No. de Hilos	Tensión Eléctrica
Baja tensión	Monofásico	120 /240
Baja tensión	Trifásico	220Y /127 V
Media tensión	3F - 4H	13.2Y /7.62 kV
		22.86Y /13.2 kV
		33Y /19.05 kV

La tensión eléctrica entre fases se indica en el lado izquierdo de la diagonal y en el lado derecho indica la tensión al neutro.


Ejemplo:

entre fases      fase a neutro  
33Y      /      19.05 kV

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN CODIFICACIÓN DE LAS SECCIONES</b>		01	00	05
			0	0	0


- La tensión nominal entre fases de los circuitos de media tensión de los sistemas de distribución es de 13.2 kV, 22.86 kV y 33 kV, mientras que en las tensiones nominales en la subestación, son de 13.8 kV, 24 kV y 34.5 kV. En lo sucesivo, cuando se indique 13.23 kV o 33 kV se está refiriendo a las tensiones eléctricas nominales del circuito.

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN CODIFICACIÓN DE LAS SECCIONES</b>		01	00	05
			0	0	0

1. La aplicación de estas normas de distribución es obligatoria en la construcción de instalaciones en media y baja tensión, para servicio público de energía eléctrica que proporciona la Comisión Federal de Electricidad.
2. Debido a las variables topográficas y climatológicas que se presentan en distintas regiones de la república, el personal externo debe ratificar con el personal de ingeniería de Distribución, las características locales para la construcción, así como cualquier duda o aclaración en la aplicación de estas normas.
3. Las normas no tienen limitante para que los usuarios las utilicen en sus instalaciones particulares, sin responsabilidad para Comisión Federal de Electricidad, propietaria de los derechos de autor y única autorizada para hacer cualquier modificación.
4. El que una norma específica no indique alguna generalidad a tomar en cuenta, no excluye al Constructor de la responsabilidad y la aplicación de la misma.
5. Esta especificación se publicará por medio de un vínculo en las páginas principales de los sitios de Internet de la Secretaría, de la Comisión Reguladora de Energía y del suministrador.

Las obras construidas por terceros que vayan a ser entregadas a CFE deben sujetarse al Procedimiento de Construcción de Obras por Terceros.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN CODIFICACIÓN DE LAS SECCIONES</b>		01	00	05
			0	0	0

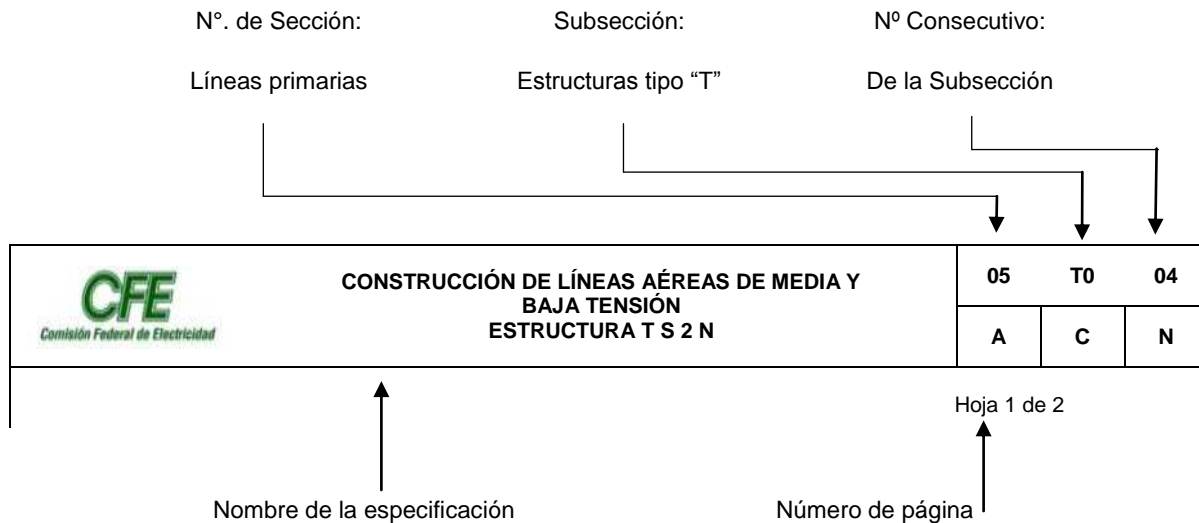
Hoja 1 de 4

Para consulta esta especificación, la codificación está organizada de la forma siguiente:

En el primer nivel del cuadro ubicado en el margen superior derecho de la hoja, se indica el número de sección, el cual está formado de la manera siguiente:

- Los dos primeros campos (numéricos), indican el número de la sección.
- Los dos siguientes campos (alfanuméricos), indican la subsección clasificada por grupos.
- Los dos últimos campos (numéricos), indican el número consecutivo de la subsección.

Ejemplo:




El segundo nivel del cuadro (con tres campos) ubicado en el margen superior derecho de la hoja, clasifica las especificaciones en función de las distintas características generales de la república, lo que implica distintas especificaciones a utilizar que se codifican como se indica a continuación:

El primer campo indica el tipo del sistema eléctrico:

**A.-** sistema 3 fases - 4 hilos

**0.-** Independiente del tipo de sistema eléctrico.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN CODIFICACIÓN DE LAS SECCIONES</b>			01	00	05
				0	0	0

Hoja 2 de 4

Ejemplo:

Se codifica con un cero (0) el primer campo:

0		
---	--	--

Para las especificaciones de construcción referentes a:

Generalidades, recomendaciones, índices, anclas, cimentaciones, postes, conductores, medio ambiente, etc., que sean comunes o que no estén en función del sistema eléctrico.

El segundo campo indica el tipo de material de los postes:

**C.-** concreto.

**A.-** acero.

**0.-** Independientes del material de los postes.

Ejemplo:

Se codifica con letra "C" el segundo campo

	C	
--	---	--

Para las especificaciones de construcción con postes de concreto.

El tercer campo indica la influencia del medio ambiente:

**C.-** Contaminado

**N.-** Condición normal.

**0.-** Independiente del medio ambiente.


Se codifica con la letra C el tercer campo:

		C
--	--	---

Para las especificaciones de aplicación en áreas con contaminación ambiental como sal, polvo o gases industriales y condiciones mecánicas normales.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN CODIFICACIÓN DE LAS SECCIONES</b>		01	00	05
			0	0	0

Hoja 3 de 4

Ejemplo de codificación completa:

A	C	N
---	---	---

Esta codificación corresponde a la selección de las especificaciones para un sistema con neutro corrido multiterrizado 3F-4H (A), con postes de concreto (C), en un ambiente normal (N).

En caso de que coincidan condiciones de contaminación y de esfuerzos mecánicos fuera de las limitaciones de la sección [01 00 03](#), se sobreponen las características de ambas condiciones a la sección mencionada y se aplican las nuevas condiciones electromecánicas con mayor factor de seguridad.


	CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES AÉREAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN ESTRUCTURA TS2G	05	T0	04
CLAVE DE APLICACIÓN				
	Tipo de sistema eléctrico			
	Material de los postes			
	Influencia del medio ambiente			

Ejemplo de codificación completa:

	<b>CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES AÉREAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN ESTRUCTURA TS2G</b>		05	T0	04
			A	C	N

Esta sección se refiere a la estructura TS2G, que se encuentra en: la sección de líneas de media tensión (05), subsección de estructuras de tipo T (T0), número consecutivo (04) y corresponde al sistema de 3 fases-4 hilos (A), en postes de concreto (C) y medio ambiente normal (N); consta de dos páginas.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN CODIFICACIÓN DE LAS SECCIONES</b>		01	00	05
			0	0	0

Hoja 4 de 4

Los números de sección no se repiten en ningún caso, la especificación solo se complementa con el número de páginas.

Al inicio de cada sección y subsección se detalla un índice, el cual está conformado con la codificación del primer nivel del cuadro ubicado en el margen superior, seguido con el título de la norma.

Ejemplo:


 <i>Comisión Federal de Electricidad</i>	CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN ESTRUCTURA TIPO T	05	T0	00
		0	0	0
Hoja 1 de 2				

[05](#)      [T0](#)      [01](#)      [Características de la estructura tipo T](#)

[05](#)      [T0](#)      [02](#)      [Limitantes de estructuras TS](#)


En el índice de la subsección de ESTRUCTURA TIPO T, la sección 05 T0 02 corresponde a Limitantes de estructuras TS.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN ACTUALIZACIÓN DE LAS SECCIONES</b>		01	00	06
			0	0	0

1. Corresponde exclusivamente a la Gerencia de Distribución la modificación de esta especificación.
2. La Coordinación de Distribución analizará las modificaciones, adiciones o cancelaciones que se propongan, autorizando las procedentes.
3. Cualquier compañía constructora de instalaciones eléctricas, fabricante o interesado en la materia, puede proponer a la Coordinación de Distribución o a las distintas Divisiones de Distribución, su aportación para el mejoramiento de las especificaciones.
4. Se solicita la aportación decidida a todo el personal relacionado con la construcción, operación y mantenimiento de líneas aéreas, para enriquecer con su experiencia estas especificaciones.
5. Cada especificación que se actualiza se indica en el recuadro inferior de cada hoja.
6. Esta especificación se publicará por medio de un vínculo en las páginas principales de los sitios de Internet de la Secretaría, de la Comisión Reguladora de Energía y del suministrador.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN</b> <b>TERMINOLOGIA</b>		01	00	07
			0	0	0

Hoja 1 de 6

Definición de algunos términos comúnmente utilizados en esta especificación:

<b>Acometida:</b>	Conductores eléctricos que conectan la red de distribución del suministrador, al punto de recepción del suministro en la instalación del inmueble a servir.
<b>Aislar:</b>	Interponer un elemento no conductor para evitar el flujo de la corriente eléctrica de un punto a otro.
<b>Alinear:</b>	Instalar postes o estacas en una trayectoria recta.
<b>Amarre:</b>	Alambre blando que se usa para sujetar los conductores a los aisladores de paso.
<b>Amortiguar:</b>	Acción de moderar en los conductores aéreos la amplitud de una onda causada por viento, golpe o vibración.
<b>Área rural:</b>	Son las localidades o áreas con menos de 5 000 habitantes.
<b>Área urbana:</b>	Son las localidades o áreas con 5 000 habitantes o más; o bien, las cabeceras municipales independientemente del número de habitantes.
<b>Área de baja tensión:</b>	Conjunto de transformación, línea secundaria y acometidas.
<b>A tierra:</b>	Conexión conductora, intencionada o accidental, entre un circuito o equipo eléctrico y el terreno natural o algún cuerpo conductor que sirva como tal.
<b>Accesible</b>	Que admite acercarse; no está protegido por puertas con cerradura, ni por elevación, ni por otro medio eficaz.
<b>Autoridad competente:</b>	Secretaría de Energía; Dirección General de Distribución y Abastecimiento de Energía Eléctrica y Recursos Nucleares conforme con sus atribuciones.
<b>Apisonar:</b>	Compactación del terreno para fijar un poste o ancla.
<b>Balancear carga:</b>	Distribuir equitativamente la carga entre las fases.
<b>Boquilla:</b>	Aislamiento rígido que sirve para conectar los conductores de entrada o salida al equipo eléctrico.
<b>Brecha:</b>	Franja de terreno libre de vegetación mínima necesaria para el trayecto de una línea. En vías de comunicación se debe entender como un acceso.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN TERMINOLOGIA</b>		01	00	07
			0	0	0

Hoja 2 de 6

**Conductor con aislamiento:** Conductor rodeado de un material de composición y espesor reconocidos por la NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE Instalaciones Eléctricas (utilización), como aislamiento eléctrico.

- 1) Conductores de cualquier tensión eléctrica que tengan cubierta o pantalla metálica continua efectivamente puesta a tierra, o bien cables diseñados para operar en un sistema de conexión múltiple a tierra de 22 kV o menos, que tengan una pantalla semiconductor sobre el aislamiento combinada con un adecuado sistema metálico para descarga, cuando estén soportados y cableados junto con un mensajero neutro desnudo puesto a tierra efectivamente.
- 2) Conductores de cualquier tensión eléctrica no incluidos en el subinciso anterior, que tengan una pantalla semiconductor continua sobre el aislamiento combinada con un adecuado sistema metálico para descarga, cuando estén soportados y cableados junto con un mensajero desnudo puesto a tierra efectivamente.
- 3) Conductores aislados sin pantalla sobre el aislamiento, que operen a tensiones eléctricas no mayores a 5 kV entre fases, o a 2.9 kV de fase a tierra.

**Conductor forrado:** Conductor rodeado de un material de composición o espesor que no son reconocidos por la NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE Instalaciones Eléctricas (utilización), como aislamiento eléctrico.

**Conductor desnudo:** Conductor que no tiene ningún tipo de cubierta o aislamiento eléctrico.

**Conductor múltiple:** Es el formado por un conductor desnudo o soporte y uno o varios conductores de aluminio o cobre aislados y dispuestos helicoidalmente alrededor del conductor desnudo


**Cable semiaislado:** Es un cable forrado, sin pantalla metálica que se debe usar en forma similar a un conductor desnudo.

**Conductor de puesta a tierra de los equipos:** Trayectorias conductoras utilizadas para conectar las partes metálicas, que normalmente no conducen corriente, de todos los equipos y al conductor del sistema puesto a tierra o al conductor del electrodo de puesta a tierra o a ambos

**Catenaria:** Curva que forma un conductor colgado de dos puntos.

**Cepa:** Perforación en el terreno para hincar un poste o enterrar una ancla.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN</b> <b>TERMINOLOGIA</b>		01	00	07
			0	0	0

Hoja 3 de 6

<b>Cimentar:</b>	Agregar a una cepa materiales diferentes al extraído para mejorar la rigidez del terreno.
<b>Coca:</b>	Vuelta de un cable o hilo enredado.
<b>Conectador:</b>	Dispositivo para unir electromecánicamente dos conductores.
<b>Deflexión:</b>	Cambio de dirección horizontal o vertical de una línea. El ángulo de deflexión es el que forma el eje de la nueva dirección con el eje de la anterior.
<b>Densidad de rayos a tierra:</b>	Número de descargas atmosféricas en un km <sup>2</sup> que inciden en una región en un período de un año.
<b>Derecho de vía:</b>	Es una franja de terreno que se ubica a lo largo de la línea aérea cuyo eje longitudinal coincide con el trazo topográfico de la línea. Su dimensión transversal varía de acuerdo con el tipo de estructuras, con la magnitud y desplazamiento lateral de la flecha, y con la tensión eléctrica de operación. Ver NRF-014-CFE
<b>Desenergizar:</b>	Interrumpir la tensión eléctrica a una línea o equipo.
<b>Distribución:</b>	Parte del sistema eléctrico en alta, media y baja tensión, que tiene como objetivo el suministro de la energía eléctrica a los consumidores finales.
<b>Empalme:</b>	Conexión eléctrica entre 2 conductores.
<b>Empotrar:</b>	Fijar un poste en el terreno.
<b>Entorche:</b>	Unión de dos cables o alambres entre sí.
<b>Estacar:</b>	Señalar el punto donde se debe localizar una estructura.
<b>Espaciamiento:</b>	Distancia de centro a centro
<b>Estructura de transición:</b>	Aquellos tramos de cable que estando conectados o formando parte de un sistema de líneas subterráneas, quedan arriba del nivel del suelo y están provistos de terminales, generalmente interconectadas.
<b>Edificio:</b>	Construcción fija, hecha con materiales resistentes, para habitación humana o para otros usos.
<b>Encerrado:</b>	Rodeado por una carcasa, envolvente, cerca o paredes para evitar que las personas entren accidentalmente en contacto con partes energizadas.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN</b> <b>TERMINOLOGIA</b>		01	00	07
			0	0	0

Hoja 4 de 6

<b>Energizado(a):</b>	Conectado(a) eléctricamente a una fuente de diferente potencial.
<b>Equipo:</b>	Término general que incluye dispositivos, aparatos y productos similares utilizados como partes de o en conexión con una instalación eléctrica.
<b>Eslabón Fusible:</b>	Dispositivo de protección contra sobrecorriente con una parte que se funde cuando se calienta por el paso de una sobrecorriente que circule a través de ella e interrumpe el paso de la corriente eléctrica en un tiempo determinado.
<b>Flecha:</b>	Distancia medida verticalmente desde el punto más bajo del conductor hasta una línea recta imaginaria que une sus dos puntos de soporte.
<b>Herraje:</b>	Accesorio, diseñado fundamentalmente para desempeñar una función mecánica.
<b>Hincar un poste:</b>	Introducir un poste en su cepa.
<b>Libramiento:</b>	Altura mínima entre un conductor y el piso o alguna otra instalación.
<b>Línea de media tensión:</b>	Línea cuya tensión eléctrica de operación es mayor que 1 000 V hasta 34 500 V.
<b>Línea de baja tensión:</b>	Línea cuya tensión eléctrica es hasta de 1 000 V.
<b>Línea rural:</b>	Línea de media tensión construida a campo traviesa (en despoblado).
<b>Línea urbana:</b>	Línea de media tensión construida en área urbana o población.
<b>Línea aérea:</b>	Aquella que está constituida por conductores desnudos, forrados o aislados, tendidos en el exterior de edificios o en espacios abiertos y que están soportados por postes u otro tipo de estructuras.
<b>Línea de comunicación:</b>	Aquella que se usa para servicio de comunicación o de señales, que opera a no más de 1 kV entre fases. Entre las líneas de comunicación se incluyen las líneas de teléfonos, telégrafos, sistemas de señales de ferrocarriles, alarmas de bomberos y de policía, telecable, entre otros.
<b>Longitud del claro:</b>	Distancia horizontal entre dos estructuras consecutivas de una línea aérea
<b>Neutro:</b>	Punto de referencia eléctrico cuyo potencial con respecto a tierra es igual a cero en sistemas trifásicos balanceados.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN TERMINOLOGIA</b>		01	00	07
			0	0	0

Hoja 5 de 6

<b>Paramento:</b>	Plano imaginario en el límite de una propiedad privada y una propiedad pública o derecho de vía.
<b>Partes vivas:</b>	Conductores, barras conductoras, terminales o componentes eléctricos sin aislar o expuestos, con potencial y que representan riesgo de descarga eléctrica
<b>Persona calificada:</b>	Es aquella persona física cuyos conocimientos y facultades especiales para intervenir en la proyección, cálculo, construcción, operación o mantenimiento de una determinada instalación eléctrica han sido comprobados en términos de la legislación vigente.
<b>Planchar un conductor:</b>	Eliminar deformaciones a un conductor.
<b>Plomear:</b>	Alinear el eje longitudinal de un poste en la vertical.
<b>Puente:</b>	Conexión aérea sin tensión mecánica para unir eléctricamente dos conductores.
<b>Ramal:</b>	Línea que se deriva de otra principal.
<b>Remate:</b>	Fijación terminal de un conductor con tensión mecánica a una estructura.
<b>Retenida:</b>	Elemento que compensa la tensión mecánica de los conductores en la estructura.
<b>Sobrecarga:</b>	Operación de un equipo por encima de su capacidad nominal, a plena carga, o de un conductor por encima de su ampacidad que, cuando persiste durante un tiempo suficientemente largo, podría causar daños o un calentamiento peligroso. Una falla, como un cortocircuito o una falla a tierra, no es una sobrecarga (véase Sobrecorriente).
<b>Separación:</b>	Es la distancia de superficie a superficie.
<b>Tendido de conductor:</b>	Montaje de conductores en los apoyos de una estructura.
<b>Tensar un cable:</b>	Aplicarle la tensión mecánica correspondiente a la temperatura de instalación.
<b>Tensión eléctrica de un circuito:</b>	La mayor diferencia de potencial (tensión rms) entre dos conductores cualesquiera de un circuito considerado.
<b>Tiempo de secas (estiaje):</b>	Período del año en que el terreno tiene el mínimo de humedad.
<b>Tierra:</b>	Punto de referencia cuyo potencial eléctrico es igual a cero.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN TERMINOLOGIA</b>		01	00	07
			0	0	0






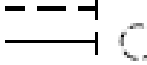

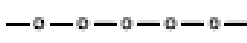



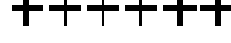
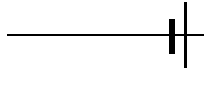

Hoja 6 de 6

<b>Torzal:</b>	Nombre dado a cada uno de los alambres que forman un cable.
<b>Tramo flojo:</b>	Tramo de línea menor a 40 m donde la tensión mecánica de los conductores es menor al 40 % de la indicada en la tabla de flechas y tensiones a la temperatura de instalación.
<b>Trazar:</b>	Definir una trayectoria de una línea.
<b>Tensión eléctrica a tierra:</b>	Es la tensión eléctrica entre un conductor y tierra.
<b>Tensión eléctrica nominal:</b>	En los circuitos puestos a tierra, es la tensión entre un conductor dado y el punto o conductor del circuito que está puesto a tierra; en circuitos no puestos a tierra es la mayor diferencia de potencial entre un conductor dado y cualquier otro conductor del circuito.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN</b> <b>SIMBOLOGÍA</b>		01	00	08
			0	0	0

Hoja 1 de 11

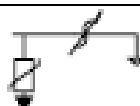





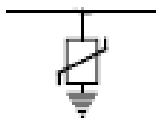


ELEMENTO A REPRESENTAR	SÍMBOLO	VER NOTAS
Línea aérea de media tensión		2, 5, 6,7 y 20
Línea aérea de media tensión particular		2, 5, 6,7 y 20
Línea aérea de baja tensión		3, 4, 5,7 y 20
Líneas aéreas de media tensión y baja tensión abiertas en un punto definido		2, 3, 4, 7 y 20
Cambio del número de fases o calibres en líneas aéreas de media tensión y baja tensión		2, 3, 4, 7 y 20
Remate de líneas aéreas de media tensión y baja tensión		2, 3, 4, 7 y 20
Cruce de conductores aéreos conectados		2, 3, 6 y 20
Línea telegráfica o telefónica		7
Línea aérea de baja tensión con cable múltiple		3, 4, 5, 6 y 20
Línea subterránea de media tensión		2, 4 y 20
Línea subterránea de baja tensión		3, 4 y 20
Circuito subterráneo de alumbrado en baja tensión		3, 4 y 20
Acometida subterránea en baja tensión		3
Acometida subterránea de media tensión		2


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS  
EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN  
SIMBOLOGÍA**








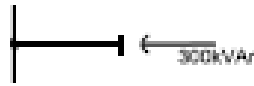
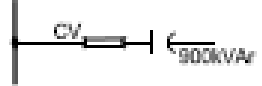
01	00	08
0	0	0

Hoja 2 de 11


ELEMENTO A REPRESENTAR	SÍMBOLO	VER NOTAS
Transición de línea de media tensión aérea a subterránea		28, 29
Transición de línea de baja tensión aérea a subterránea		
<b>BANCOS DE TRANSFORMACIÓN</b>		
Transformador de distribución tipo poste		12
Transformador de distribución particular		12 Y 35
Transformador de distribución tipo pedestal		13
Transformador de distribución tipo sumergible		13
<b>EQUIPO DE PROTECCIÓN Y DESCONEXIÓN</b>		
Apartarrayos		
Cortacircuito fusible de tres disparos		29
Cortacircuito fusible		29

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN SIMBOLOGÍA</b>		01	00	08
			0	0	0



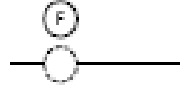






Hoja 3 de 11

ELEMENTO A REPRESENTAR	SÍMBOLO	VER NOTAS
Seccionalizador		27
Restaurador		24 y 27
Desconectador		25
Cuchilla desconectadora de operación en grupo, con carga.		25
Cuchilla desconectadora monopolar de operación con pértiga.		25
<b>EQUIPO DE REGULACIÓN Y CAPACITORES</b>		
Regulador de tensión		30
Autoelevador tipo distribución		30
Banco de capacitores tipo poste, fijo		37
Banco de capacitares automático.		26

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN SIMBOLOGÍA</b>		01	00	08
			0	0	0

Hoja 4 de 11





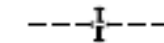






ELEMENTO A REPRESENTAR	SÍMBOLO	VER NOTAS
<b>ALUMBRADO PÚBLICO</b>		
Lámpara incandescente		
Lámpara de vapor de sodio		
Fotocelda		
Relevador para el control de alumbrado público		
Conexión a tierra		
<b>POSTES</b>		
Poste de concreto reforzado		
Poste de madera		
Poste de acero troncocónico		
Poste existente		


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS  
EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN  
SIMBOLOGÍA**



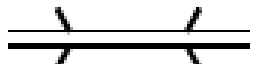










01	00	08
0	0	0

Hoja 5 de 11


ELEMENTO A REPRESENTAR	SÍMBOLO	VER NOTAS
<b>RETENIDAS</b>		
Retenida de ancla		8
Dos retenidas con una ancla		8
Dos retenidas con dos anclas		8
Retenida de banqueta		8
Retenida de tempestad		8
Retenida de puntal		8
Retenida de estaca y ancla		8
Retenida de poste a poste		8
Retenida de poste a poste y ancla		8
<b>VÍAS DE COMUNICACIÓN</b>		
Carretera pavimentada		32
Carretera de terracería		32

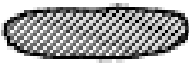






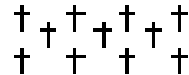




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN</b> <b>SIMBOLOGÍA</b>		01	00	08
			0	0	0

Hoja 6 de 11


ELEMENTO A REPRESENTAR	SÍMBOLO	VER NOTAS
Brecha		32
Vía de ferrocarril		33
Puente		
Arroyo		
Canal de riego principal		
Río		
Pantano		
Tubos para agua		34
Drenaje		34
Tubos para gas		34
Cable de televisión		34
Línea aérea telefónica		34
Canal de riego secundario		34

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN</b> <b>SIMBOLOGÍA</b>		01	00	08
			0	0	0

ELEMENTO A REPRESENTAR	SÍMBOLO	VER NOTAS
Estanque o represa		
Area arbolada o de huertas		
Cercado con alambre de púas		
TIPO DE SERVICIO		
Casa habitación		
Iglesia		
Escuela		
Campamento		
Cementerio		
Molino de nixtamal		31
Bomba de agua potable o riego		
Pequeñas fabricas o talleres artesanales		31
Cárcamo		




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN SIMBOLOGÍA</b>		01	00	08
			0	0	0

Hoja 8 de 11

ELEMENTO A REPRESENTAR	SÍMBOLO	VER NOTAS
<b>ABREVIATURAS</b>		
Conductor de cobre desnudo	Cu	
Conductor de cobre aislado a 600 V	THW-LS	
Conductor de aluminio reforzado con acero	ACSR	
Conductor de aluminio puro	AAC	
Conductor semiaislado para líneas aéreas de 15 kV a 38 kV	SAf	38
Conductor múltiple para distribución aérea hasta 600 V	CM	39
Conductor de acero recubierto con aluminio soldado	AAS	
Conductor de acero recubierto con cobre soldado	ACS	
Factor de potencia	f.p.	
American wire gauge	AWG	
Kilo circular mil	kcmil	
Horse power (caballo de fuerza)	hp	

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN SIMBOLOGÍA</b>		01	00	08
			0	0	0

Hoja 9 de 11


UNIDADES	
Metro	m
Kilogramo	kg
Segundo	s
Volt	V
Ampere	A
Watt	W
Ohm	$\Omega$
Grado Celsius	°C
Kilogramo por metro cuadrado	kg/m <sup>2</sup>
Hora	h
Kilo Volt Ampere	kVA
Kilo Volt Ampere Reactivo	kvar
Kilowatt	kW
Kilómetro	km
Hectárea	ha

Para otras unidades de medida, consultar la NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SCFI Sistema General de Unidades de Medida.

Notas generales:

1. No se deben mostrar áreas y datos no relacionados con el proyecto. En el caso de derivaciones o ramales, se debe indicar el rumbo geográfico del ramal o el ángulo con respecto a la línea existente.
2. En líneas de media tensión indicar la tensión de operación, número de fases e hilos, calibre, tipo de conductor y número del circuito alimentador
3. En líneas de baja tensión debe indicarse el número de fases, calibre y tipo de conductor al principio, al final y en varios puntos de ésta, de tal manera que no exista duda alguna sobre su identificación.
4. Si en una distancia existen varios calibres, cada cambio de éstos se señala con flechas sobre la misma línea para indicar hasta donde llega el calibre y número de fases mostrado.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN SIMBOLOGÍA</b>		01	00	08
			0	0	0

Hoja 10 de 11

5. La Línea de Baja Tensión se dibuja tomando como referencia el centro de los postes, pero sin cruzar la circunferencia que los simboliza. La línea de Media Tensión se representa paralela a aquella, siendo la separación entre ambas suficiente para no interceptar el círculo mencionado y se guarda esta misma proporción si solo se tiene línea de media tensión.
6. En todo proyecto se marcan las distancias interpostales, sobre o debajo del claro interpostal.
7. Si el trazo propuesto para el proyecto de una línea de media o baja tensión, es paralelo al curso de una línea de comunicación, sobre un mismo camino o acera debe indicarse la distancia horizontal y vertical entre ellas.
8. En todo proyecto se marcan las retenidas existentes que tengan relación con éste.
9. En cambios de postes se debe indicar su altura en la lista de dispositivos, tanto de los que se instalan como de los que se retiran, y entre paréntesis el tipo de estructura que le corresponda a los nuevos postes, dejándoles el mismo número del proyecto original.
10. La longitud del poste se debe indicar en números enteros.
11. Se marca en el proyecto la tendencia del crecimiento de la red mediante la indicación de uno o varios postes futuros, acompañando el símbolo correspondiente con una letra "f".
12. En transformadores se debe indicar invariablemente después del símbolo, capacidad en kVA y número de fases. No se debe indicar el tipo de conexión.
13. En proyectos que incluyan distribución subterránea existente, en lo que corresponde al transformador, se debe indicar el símbolo, el número del equipo, capacidad en kVA y número de fases. Se debe indicar el tipo de conexión.
14. Es necesario indicar la localización de la subestación que proporcionará servicio al proyecto. Se debe indicar en metros la distancia del punto de que se trate a la subestación en cuestión.
15. En extensiones rurales fuera de poblaciones, se dibuja un croquis índice si no existe plano de referencia.
16. En el proyecto se debe incluir un cuadro con el resumen de los dispositivos correspondientes a cada una de las estructuras.
17. Se entiende que todos los dispositivos de seccionamiento operan normalmente cerrados; sólo que se indique lo contrario, señálese con NA (normalmente abierto).
18. En todos los dibujos se deben mostrar invariablemente escalas gráficas y numéricas.
19. Al efectuarse el dibujo del levantamiento topográfico del área por electrificar, éste debe realizarse de tal manera que la orientación geográfica señale hacia arriba en la horizontal y quede localizado en la parte superior del mismo.
20. Cuando se proyecte ejecutar mejoras o ampliaciones en las instalaciones existentes se debe atenuar lo existente y resaltar lo que se proyecta.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN SIMBOLOGÍA</b>		01	00	08
			0	0	0

Hoja 11 de 11

21. Cuando se realicen mejoras o extensiones en baja tensión indicar tanto la carga total del transformador así como la distancia al punto donde se iniciará la extensión.
22. Las abreviaturas y simbología utilizadas en los proyectos, deben estar de acuerdo con lo establecido en esta especificación.
23. Si en la práctica se encuentran casos no previstos en estos símbolos convencionales, se debe consultar con el Departamento de Distribución correspondiente antes de modificar o ampliar lo establecido en ellos.
24. Debe indicarse el tipo de equipo.
25. Debe indicarse la corriente nominal en amperes y el tipo.
26. Debe indicarse la capacidad del banco en kvar, así como el tipo de control, con las letras siguientes: C, corriente, V tensión, T tiempo, R reactivos.
27. Indicar tipo, cantidad de disparos y su capacidad en Amper.
28. Indicar número de fases e hilos, tipo de conductor, calibre, tensión de operación y número del circuito respectivo.
29. Indicar capacidad en Amper y tipo de fusible.
30. Se deben indicar capacidades en Amper por unidad, número de unidades y tipo de conexión.
31. Se debe indicar capacidad y número de fases.
32. Indicar población de partida y terminación en carretera.
33. Indicar el nombre de la ruta ferroviaria, kilómetros a la altura del cruce, en caso de haberlo, o de la localización de la población más cercana.
34. Indicar la distancia a las instalaciones de distribución.
35. En el caso de transformadores particulares, se debe indicar el nombre del propietario.
36. Indicar capacidad en amperes.
37. Debe indicarse la capacidad del banco en kvar.
38. Se debe indicar el tipo de conductor, calibre y voltaje de operación.
39. Se debe indicar el número de fases y del mensajero, tipo de conductor y calibre.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN SIMBOLOGÍA</b>		01	00	08
			0	0	0

Hoja 1 de 5

Esta sección indica las características generales de los planos que se utilizan en el área de distribución referente a escalas, tamaños, representación de líneas, datos significativos, cuadros de referencia, su forma de doblarlos y de entregar los archivos digitales.

Los planos de cada proyecto y los definitivos se dibujarán en el sistema desarrollador de proyectos que la CFE proporcionará y definirá al desarrollador el punto de interconexión para obtener las coordenadas a fin de generar el plano del nuevo desarrollo debidamente georeferenciado.


#### 1. Generalidades.

- a) En la parte superior del plano índice se debe mostrar el norte geográfico, que debe señalar hacia la parte superior del mismo.

En los planos del proyecto, el norte geográfico se debe anotar en el primero o segundo cuadrantes, indicando hacia donde convenga al proyecto.

- b) Cuando se trate de proyectos, se debe iniciar el título del plano con la frase "Proyecto de...".
- c) Para todos los planos y proyectos se debe utilizar la simbología y características de dibujo indicados en la sección [01 00 08](#).
- d) En los planos de proyecto y en los definitivos de líneas de distribución, no es necesario dibujar las estructuras, sólo se anota su codificación normalizada.
- e) Los planos originales se deben archivar en planeros y sólo para transportarlos se deben enrollar.
- f) Los planos definitivos de construcción, deberán entregarse en un archivo electrónico generado mediante el sistema desarrollador de proyectos de redes de Distribución (DEPRORED) y entregar planos impresos en Autocad con las firmas de los responsables.
- g) Todas las acotaciones de los dibujos de esta sección están indicadas en milímetros.

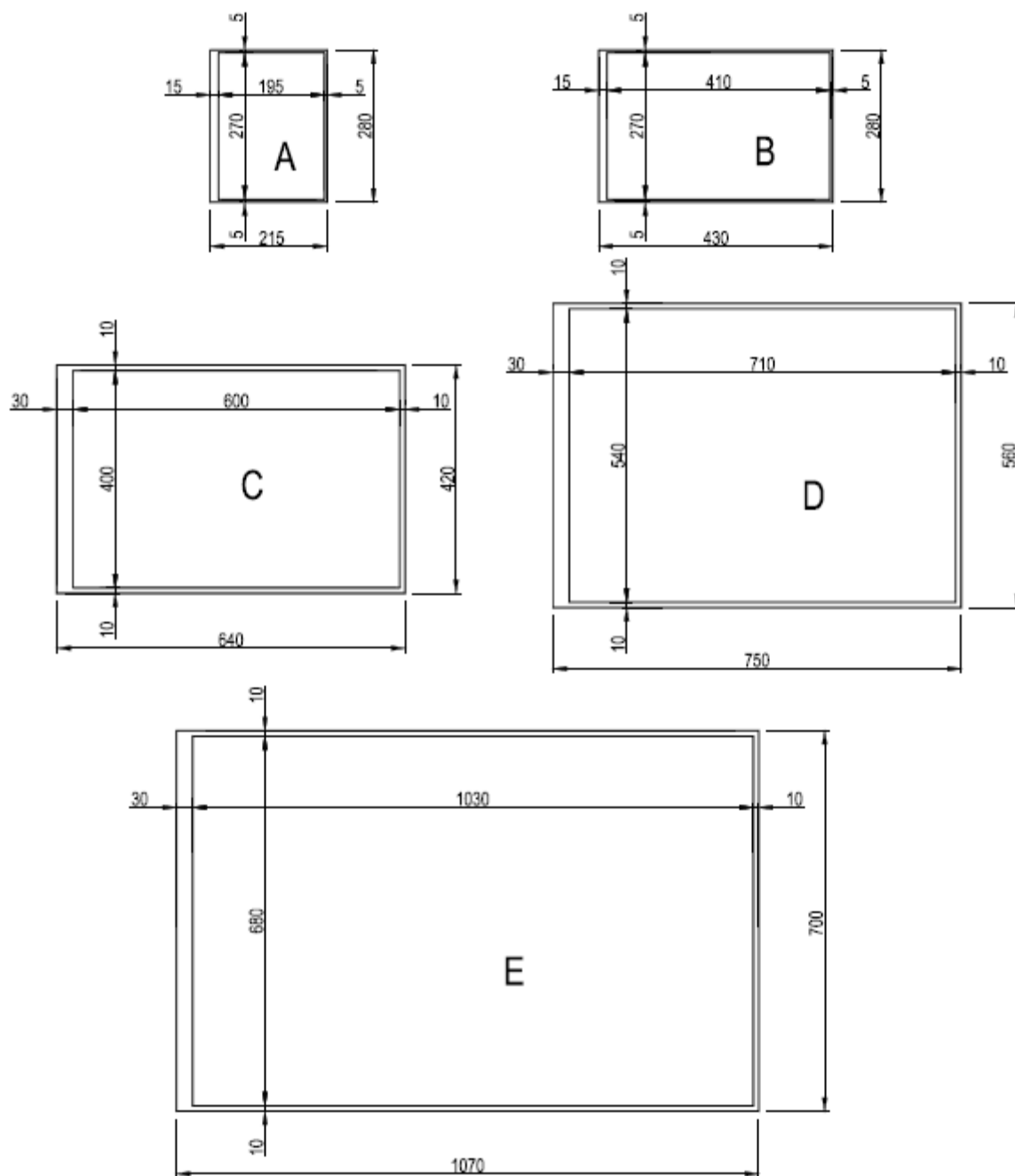
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN SIMBOLOGÍA</b>			01	00	08
				0	0	0

Hoja 2 de 5

## 2. Tamaño de los planos:

Se identifican alfabéticamente como sigue:



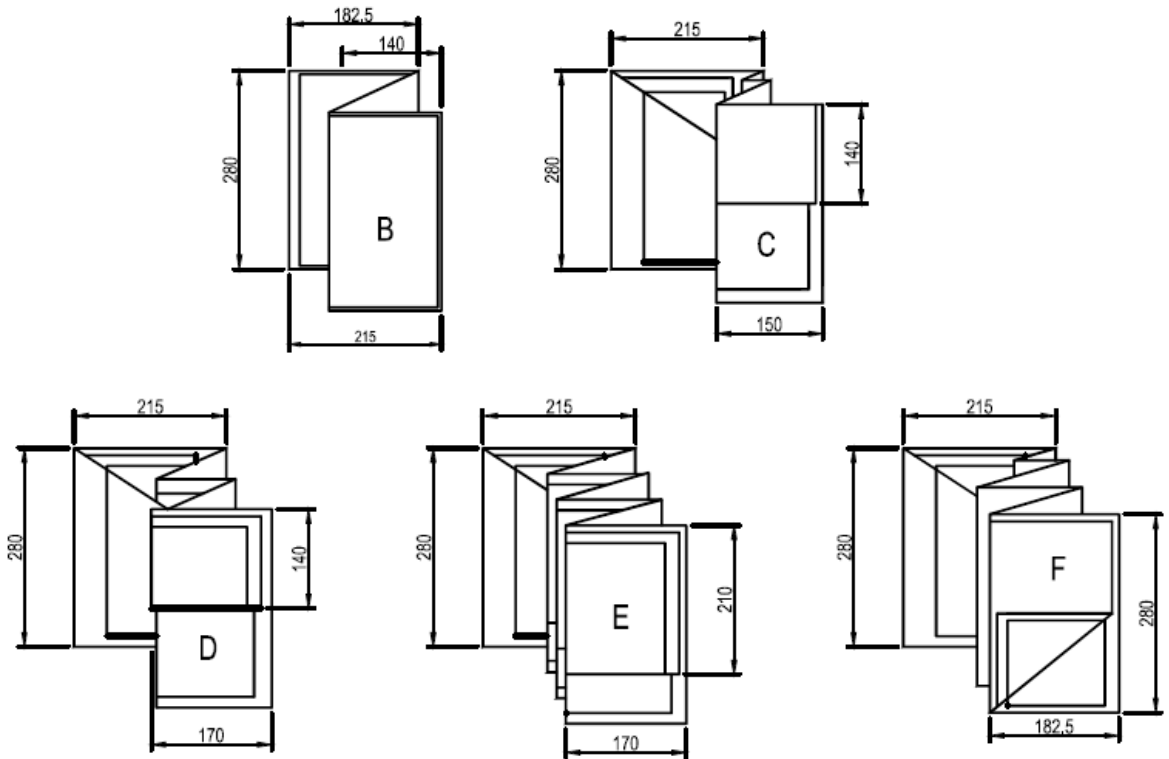
060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




III						DIVISION			38	75	
						ZONA					D,E y F
						TITULO					
						COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD					
						ESCALA	APROBO	FECHA	10	19	
						PREPARO DIBUJO REVISO		PLANO NUM.			
POR.	REV.	APROBADO	MODIFICACION	FECHA	No.						
12	12	25	71	17	13	45	60	45			
150						150					

4. Forma de doblar los planos:

A continuación se indica la forma de doblar la copia de planos a tamaño carta.





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN PRESENTACIÓN DE PLANOS Y PROYECTOS</b>		01	00	09
			0	0	0

Hoja 5 de 5

## 5. Escalas

Los planos del proyecto y definitivos de construcción de las instalaciones aéreas en media y baja tensión en función de la longitud, área de influencia, tamaño del plano y grado de detalle requerido, deben utilizar las escalas siguientes:

escala 1: 250 000	plano general de la zona
escala 1: 50 000	plano índice rural o índice metropolitano
escala 1: 10 000	plano índice urbano o sección de área metropolitana o sección rural
escala 1: 2 000	sección de plano índice urbano o plano de poblado

En caso de requerirse y previa aprobación de CFE, podrán utilizarse diferentes escalas.

Todo proyecto debe tener un recuadro con la referencia general de una escala superior que facilite ubicar el área en cuestión en el contexto general.

## 6. Los colores que se usan para remarcar los conductores y equipo en las copias de los planos se indican a continuación:


No. Autocad	El color:	Significa:
1	Rojo	Instalar
3	Verde	Retirar
5	Azul oscuro	Relocalizar
2	Amarillo	Convertir
30	Naranja	Datos de referencia

## 7. Las tensiones de operación en los planos se identifican por los colores de la tabla siguiente:

No. Autocad	Color:	Tensión (kV):
1	Rojo	115
200	Violeta	69
15	Cobre oscuro	33
7	Blanco	23
3	Verde	13


La representación de la simbología debe ser la indicada en la [01 00 08](#) de esta especificación.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN TRAZOS Y LIBRAMIENTOS</b>			02	00	00
				0	0	0

<a href="#">02</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">01</a>	<a href="#">Generalidades</a>
<a href="#">02</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">02</a>	<a href="#">Separaciones y libramientos</a>
<a href="#">02</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">03</a>	<a href="#">Altura mínima de conductores a superficies</a>
<a href="#">02</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">04</a>	<a href="#">Separación de conductores a construcciones</a>
<a href="#">02</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">05</a>	<a href="#">Separación mínima de conductores en una misma estructura</a>
<a href="#">02</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">06</a>	<a href="#">Separación mínima de conductores en cualquier dirección en la misma estructura</a>
<a href="#">02</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">07</a>	<a href="#">Separación vertical entre conductores soportados en diferentes estructuras</a>
<a href="#">02</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">08</a>	<a href="#">Altura mínima sobre el suelo de partes vivas de equipo instalado en estructuras</a>
<a href="#">02</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">09</a>	<a href="#">Localización de estructuras en áreas urbanas</a>
<a href="#">02</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">10</a>	<a href="#">Localización de estructuras en áreas rurales</a>
<a href="#">02</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">11</a>	<a href="#">Derecho de vía de carreteras y ferrocarriles</a>
<a href="#">02</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">12</a>	<a href="#">Estacado de líneas</a>
<a href="#">02</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">13</a>	<a href="#">Brecha</a>
<a href="#">02</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">14</a>	<a href="#">Poda de árboles</a>

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN GENERALIDADES</b>		02	00	01
			0	0	0

Esta sección comprende los elementos básicos para el trazo de instalaciones en media y baja tensión, tomando en cuenta las condiciones que inciden en su construcción y que básicamente son la seguridad a la población, protección al medio ambiente, urbanización, derechos de vía, niveles del terreno, libramientos y obstáculos naturales o artificiales. El primer factor para construir es el conocimiento detallado del entorno, para lo cual se requiere analizar las condiciones del terreno y definir la alternativa técnico-económica más conveniente.

El proyecto para la construcción de las instalaciones debe considerar: la menor longitud, menor número de estructuras, operación simple y segura, costo mínimo de mantenimiento, para asegurar el cumplimiento de los compromisos de suministro ofertados a los clientes; debiendo prever y valorar los puntos siguientes:

1. Para salvaguardar la integridad y propiedad de la población, se debe de respetar lo indicado en esta sección.
2. Considerar la protección al medio ambiente: analizar la trayectoria más conveniente para minimizar el impacto del entorno.
3. Respecto a los derechos de particulares: en el área urbana por ningún motivo se debe construir en terreno de particulares. En área rural se debe obtener el consentimiento por escrito del propietario.
4. Falta de urbanización: cuando no exista urbanización definida en el terreno, se deben obtener los planos autorizados por la autoridad competente, para conocer la urbanización definitiva de los sectores por electrificar.
5. Tramos rectos: minimizar el número de deflexiones de la línea.
6. Fácil acceso: para la construcción, operación y mantenimiento de la línea; preferentemente utilizando los derechos de vía pública.
7. Evitar obstáculos: de edificios, árboles, líneas aéreas y subterráneas de comunicación y anuncios.
8. Considerar la orografía: antes del levantamiento analizar el trazo más conveniente.
9. Determinar puntos obligados: para distribuir tramos interpostales, en base a deflexiones y desniveles de terreno.
10. Evitar puntos de contaminación: principalmente en la proximidad de zonas costeras e industrias contaminantes.
11. Prever impactos en los postes: con base a la afluencia vehicular y sus características determinar el trazo y tipo de estructura a utilizar.
12. Considerar la instalación de equipo de protección, bancos de capacitores y regulación, conexión y desconexión, para la operación y mantenimiento de las instalaciones.
13. Reducir cruces: con otros derechos de vía, como vías férreas, carreteras y canales navegables.
14. Cruce con vías de comunicación: se debe efectuar el trámite ante la autoridad competente, para obtener el permiso correspondiente.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN SEPARACIONES Y LIBRAMIENTOS</b>		02	00	02
			0	0	0


Hoja 1 de 3

1. Con fines de simplificación y de acuerdo a la tensión entre fases, se han agrupado las tensiones eléctricas utilizadas en los diferentes sistemas de distribución en media y baja tensión, de la manera siguiente:

TENSIÓN ENTRE FASES (V)	DENOMINACIÓN (kV)
220 ó 440	0-1
13 200 ó 13 800	13
22 860 ó 23 000	23
33 000 ó 34 500	33

2. Para los casos fuera de lo establecido, consultar la NORMA NOM-001-SEDE Instalaciones Eléctricas (utilización).
3. En instalaciones eléctricas de distribución aéreas, los conductores de mayor tensión deben quedar por arriba de los de menor tensión.
4. Cuando se instalen conductores de líneas eléctricas y de comunicación en una misma estructura, los primeros deben estar en los niveles superiores.
5. Se debe evitar, hasta donde sea posible, la existencia de líneas en conflicto.
6. Las estructuras metálicas, incluyendo postes de alumbrado, canalizaciones metálicas, marcos, tanques y soportes del equipo de líneas, cubiertas metálicas de los cables aislados, manijas o palancas metálicas para operación de equipo, así como los cables mensajeros, deben estar puestos a tierra efectivamente de tal manera que durante su operación no ofrezcan peligro a personas o animales.
7. Las retenidas deben estar sólidamente aterrizadas a menos que tengan uno o más aisladores a una altura mayor de 2.5 m. Si una retenida no conectada a tierra pasa cerca de conductores o partes energizadas, se deben instalar dos aisladores de tal manera que el tramo de retenida expuesto a contacto quede comprendido entre estos dos aisladores.
8. Los conductores neutros deben tener la misma separación y altura que los de fase en su respectivo circuito, excepto los que estén conectados sólidamente a tierra a lo largo de la línea, que pueden considerarse conductores de 0 kV - 1 kV.
9. El mapa de isodensidades es una referencia importante, pero debe complementarse con las experiencias propias de las áreas, como número de salidas de líneas y aislamiento dañado por descargas atmosféricas.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN SEPARACIONES Y LIBRAMIENTOS</b>		02	00	02
			0	0	0

Hoja 2 de 3

Las líneas aéreas de media tensión deben tener resistencia mecánica suficiente para soportar las cargas propias y las debidas a las condiciones meteorológicas a que estén sometidas, según el lugar en que se ubiquen, con los factores de sobrecarga adecuados.

En cada caso deben investigarse y aplicarse las condiciones meteorológicas que prevalezcan en el área en que se localicen.

En aquellas regiones del país donde las líneas aéreas lleguen a estar sometidas a cargas mecánicas más severas que las calculadas sobre las bases señaladas en esta subsección, por hielo, menor temperatura o mayor velocidad del viento, las instalaciones deben proyectarse tomando en cuenta tales condiciones de carga, conservando los factores de sobrecarga correspondientes.

Con el propósito de establecer las cargas mínimas que deben considerarse en el cálculo mecánico de líneas aéreas, según el lugar de su instalación, el país se ha dividido en seis zonas de carga que se indican en el mapa de la Figura 1. Estas zonas corresponden, en términos generales, a las siguientes regiones del país:

Zona I. Región Norte (Baja California Norte, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y parte de Sonora).

Zona II. Región Centro Norte (Durango, Aguascalientes, parte de Zacatecas y San Luis Potosí).

Zona III. Región Centro Sur (Parte de Oaxaca y Chiapas).

Zona IV. Región Central (Guanajuato, Querétaro, Estado de México, Distrito Federal, Tlaxcala, Morelos, parte de Zacatecas, San Luis Potosí, Jalisco, Michoacán, Hidalgo, Puebla, Veracruz y Guerrero).

Zona V. Región Costera (Baja California Sur, Sinaloa, Nayarit, Colima, Tamaulipas, Tabasco, Campeche, Yucatán, parte de Quintana Roo, Sonora, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Veracruz).

Zona VI. Región Especial (Parte de Oaxaca, Tamaulipas, Veracruz y Quintana Roo).

Si una línea aérea cruza dos o más zonas de carga, debe soportar las cargas correspondientes a dichas zonas.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

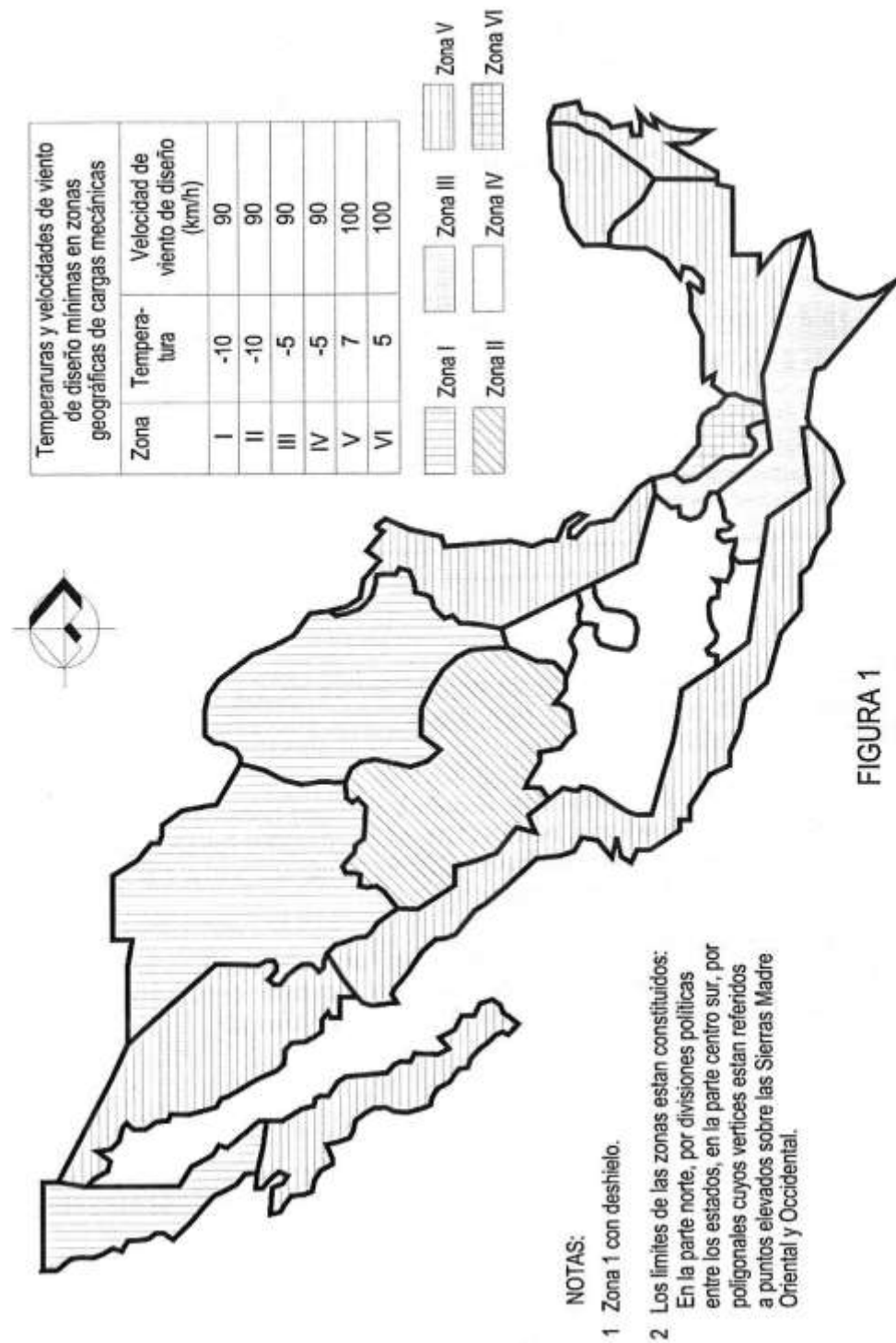

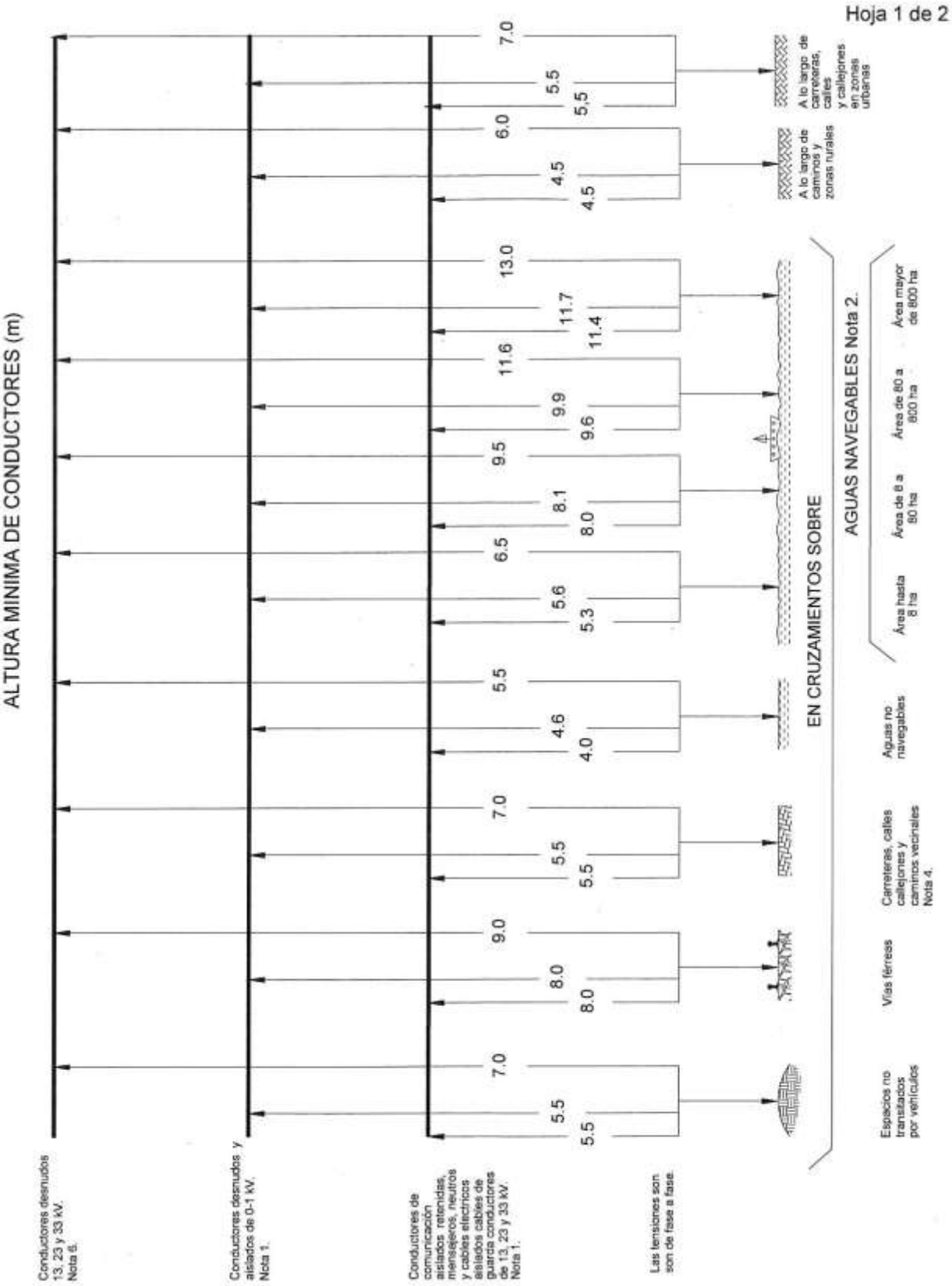



FIGURA 1

ZONAS GEOGRAFICAS DE CARGAS MECANICAS EN LINEAS AEREAS

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN</b>		02	00	03
			0	0	0

ALTURA MÍNIMA DE CONDUCTORES A SUPERFICIES



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN</b> <b>ALTURA MÍNIMA DE CONDUCTORES A SUPERFICIES</b>		02	00	03
			0	0	0

Hoja 2 de 2

Los requisitos de esta sección se refieren a la altura mínima que deben guardar los conductores, con respecto al suelo, al agua y a la parte superior de rieles; se aplican bajo las siguientes condiciones:


- a. Temperatura en los conductores de 50 °C.
- b. Sin viento.

Notas:

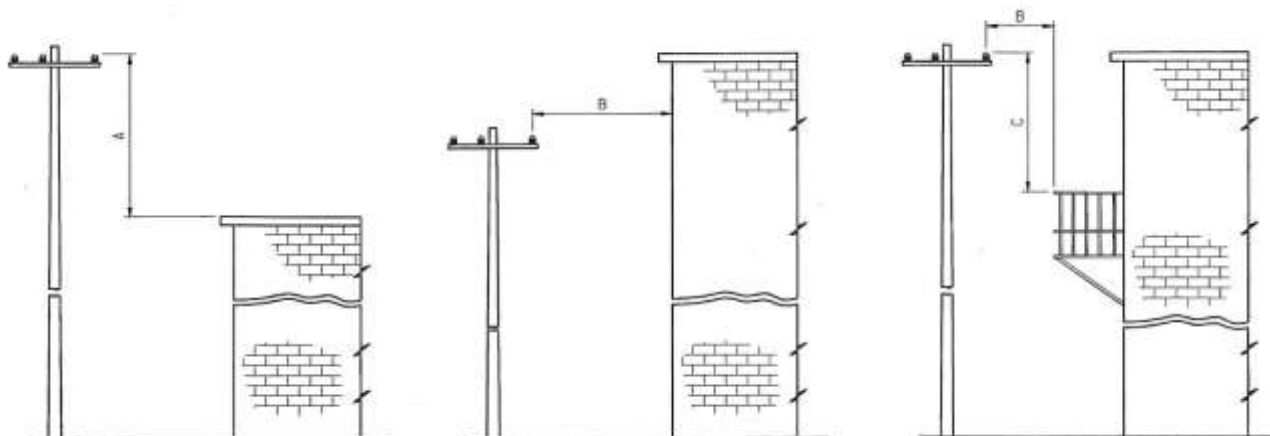
1. Los cables aislados, de comunicación, mensajeros, de guarda y conductores neutros a que se refiere esta tabla son los descritos en la sección [01 00 07](#) terminología.
2. Para depósitos controlados, el área del agua y la altura de los conductores deben basarse en el más alto nivel de agua de diseño. Para otros depósitos de agua, el área a considerar debe ser la que marque el más alto nivel anual del agua, y la altura debe basarse en el nivel de aguas máximo extraordinario. La altura sobre ríos y canales debe basarse en el área más grande que resulte de considerar una longitud de 1 600 m de río o canal, que incluya al cruce.
3. En cruces sobre aguas navegables, ferrocarriles y carreteras, se debe considerar la reglamentación específica en la materia.
4. Estas alturas no consideran los posibles cambios de nivel de la superficie de carreteras, calles, callejones, entre otros, debidos a mantenimiento.
5. Las tensiones son de fase a fase.
6. El cable semiaislado se debe considerar como un conductor desnudo.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN</b> <b>SEPARACIÓN DE CONDUCTORES A CONSTRUCCIONES</b>		02	00	04
			0	0	0


Hoja 1 de 2



Consideraciones:

- La Separación horizontal. Debe aplicarse con el conductor desplazado de su posición en reposo por un viento a una presión de 19 kg/m, con flecha final y temperatura de 16 °C.
- La Separación vertical. Debe aplicarse con temperatura en los conductores de 50 °C, con flecha final sin carga.
- Se recomienda dejar un espacio de 180 cm entre los edificios de más de 3 pisos ó 15 m de altura y los conductores para facilitar la colocación de escaleras en caso de incendio.
- Cuando la línea cumpla con las distancias verticales mínimas indicadas, la distancia horizontal mínima del plano imaginario vertical sobre una construcción o balcón a la línea no debe ser menor a un metro.
- En caso de que las separaciones anteriores no se pueden lograr, los conductores eléctricos deben colocarse en estructuras tipo V o bien aislarse para la tensión de operación.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN SEPARACIÓN DE CONDUCTORES A CONSTRUCCIONES</b>					02	00	04
						0	0	0

Hoja 2 de 2

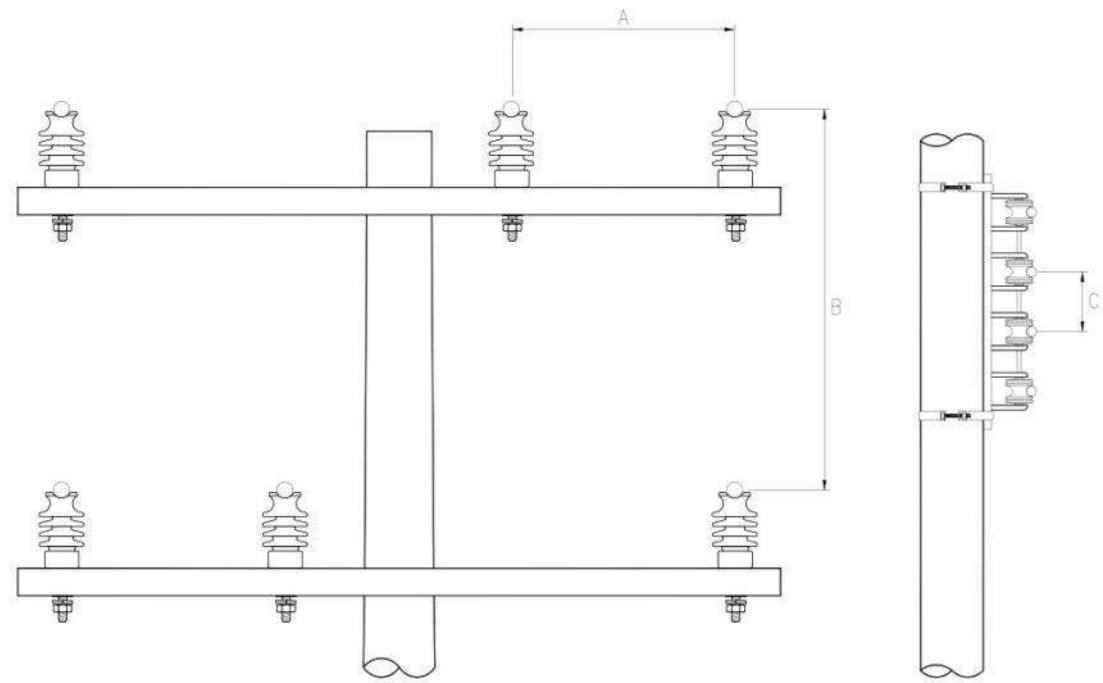
Construcciones							
	Horizontal		Vertical			Anuncios, chimeneas, antenas y tanques de agua (m)	
	(m)		(m)				
	B		A	C		B	A
	Espacios no accesibles a personas	Espacios accesibles a personas (3)	Espacios no accesibles a personas (3)	Espacios accesibles a personas (3)	Sobre Techos accesibles a tráfico vehicular	Horizontal	Vertical
Retenidas, hilos de guarda, neutros y cables eléctricos aislados 0 V a 750 V	1.40 (1)	1.40 (1)	0.9	3.2	4.7	0.9	0.9
Cables suministradores de más de 750 V aislados y conductores de desnudos de 0 V a 750 V	1.70 (1)	1.70 (1)	3.2	3.5	5	1.70(1)	1.8
Conductores suministradores de línea abierta de 750 V a 23 kV	2.30 (2)	2.3	3.8	4.1	5.6	2.30(1)	2.45
Conductores suministradores de línea abierta a 33 kV	2.5	2.5	4	4.3	5.8	2.5	2.5
Partes vividas rígidas no protegidas de más de 750 V a 33 kV	2.0 (2)	2	3.6	4	5.5	2.0(4)	2.3

Nota: Debe cumplirse la distancia horizontal o vertical.

- 1.- Cuando el espacio disponible no permita este valor, la separación puede reducirse a un mínimo de 1 m.
- 2.- Cuando el espacio disponible no permita este valor, la separación puede reducirse a un mínimo de 1.5 m, en esta condición el claro interpostal no debe ser mayor de 50 m.
- 3.- Un techo, balcón o área es considerada accesible a personas, si el medio de acceso es a través de una puerta, rampa o escalera permanente.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


a) Separaciones mínimas entre conductores en sus soportes fijos.



- La separación es en centímetros.

		DESCRIPCIÓN	0 - 1 kV	13 kV	23 kV	33 kV
<b>A</b> Notas 1 y 6	Separación horizontal entre conductores del mismo o diferente circuito		30	35	45	56
<b>B</b> Notas 2 y 3	Separación vertical siendo el conductor interior de:	Comunicación	100 Nota 11	100	150	150
		Comunicación, utilizado en la operación de líneas eléctricas	40 Nota 11	40	100	100
		0 - 1 kV	40 Nota 11	40	140	140
		13 kV	*	140	140	140
		23 kV	*	140	140	140
		33 kV	*			140

\* Para líneas con cable de guarda, este debe ir como mínimo a 1 m de las fases.

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SEPARACIÓN MÍNIMA DE CONDUCTORES EN CUALQUIER DIRECCIÓN EN LA MISMA ESTRUCTURA</b>	02	00	06
		0	0	0

Hoja 2 de 3


Notas:

1. En ningún caso se deben llevar en un mismo nivel dos tensiones diferentes.
2. La posición que ocupen los circuitos de diferente tensión, en una misma estructura, debe ser tal que los conductores de mayor tensión queden arriba de los de tensión menor.
3. Cuando se instalen conductores de líneas eléctricas y de comunicación en una misma estructura, los primeros deben estar en los niveles superiores.
4. Para fines de aplicación en los cables aislados de uno o varios conductores y los conductores forrados, así como los conductores en grupo, soportados por aisladores o mensajeros, se consideran como un solo conductor, aun cuando estén formados por conductores individuales de diferente fase o polaridad.
5. Estas separaciones no se aplican si los conductores son cables aislados, o bien si son conductores forrados de un mismo circuito como los descritos en la sección [01 00 07](#).
6. Para flechas mayores de 60 cm, la separación horizontal entre conductores mínima debe ser la indicada en la tabla siguiente:

TENSIÓN NOMINAL (kV)	FLECHA (cm) EN CONDUCTOR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG) O MAYOR						
	60	80	100	150	200	250	300
	SEPARACIÓN (cm)						
13	36	43	47	55	62	69	74
23	46	50	54	62	69	76	81
33	56	59	63	71	78	84	90

7. Para conductores tensados con flechas distintas, soportados a diferentes niveles en la misma estructura, la separación vertical en cualquier punto del claro no debe rebasar el 75 % de la separación indicada entre soportes, suponiendo que el conductor superior tiene su flecha final sin carga a 50 °C y el inferior la tiene a 16 °C. Cuando sea necesario, las flechas deben ser reajustadas para cumplir con lo anterior, previendo que no se exceda lo establecido en la tabla de factores de sobrecarga mínimas para cada clase de construcción, para la tensión mecánica de los conductores.
8. La separación mínima entre una línea de distribución y otra de alta tensión de distribución o transmisión debe ser de 180 cm más un centímetro por cada kV en exceso de 50 kV, este incremento debe aumentarse en 3 % por cada 300 m de altura en exceso de 1000 m sobre el nivel del mar. Para mayor detalle consultar la NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE Instalaciones Eléctricas (utilización).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SEPARACIÓN MÍNIMA DE CONDUCTORES EN CUALQUIER DIRECCIÓN EN LA MISMA ESTRUCTURA</b>	02	00	06
		0	0	0

Hoja 3 de 3

9. Los valores indicados aplican también a cables aislados de los tipos descritos en la sección [01 00 07](#), así como en conductores neutros conectados efectivamente a tierra en circuitos hasta 34.5 kV.
10. En aisladores de suspensión: Cuando se usen aisladores de suspensión con movimiento libre, la separación entre los conductores debe aumentarse lo necesario para que, al inclinarse una cadena de aisladores hasta formar un ángulo de 30° con la vertical, la separación no sea menor que la señalada en la tabla de separación horizontal en soportes fijos.

### ESPACIAMIENTO ENTRE CONDUCTORES SOPORTADOS EN BASTIDORES VERTICALES


1. Los conductores pueden instalarse a una menor separación vertical que la indicada cuando estén montados en bastidores verticales o en ménsulas separadas colocadas verticalmente, siempre que no sean de madera, que estén firmemente sujetos a un lado de la estructura y se cumpla con las siguientes condiciones:
  - a. La tensión eléctrica entre conductores no debe ser mayor a 1 kV, excepto cuando se trate de cables aislados, los cuales pueden ser de cualquier tensión eléctrica.
  - b. Todos los conductores deben ser del mismo material.
  - c. El espaciamiento vertical no debe ser menor que el siguiente:

C Nota 3	LONGITUD DEL CLARO (m)	SEPARACIÓN ENTRE CONDUCTORES DE 0 – 1 kV EN BASTIDORES VERTICALES (cm)
	Hasta 60	15
	Entre 60 y 80	20
	Entre 80 y 90	30

A excepción de: Si los conductores tienen separadores intermedios adecuados, el espaciamiento vertical puede ser como mínimo de 10 cm en cualquier caso.

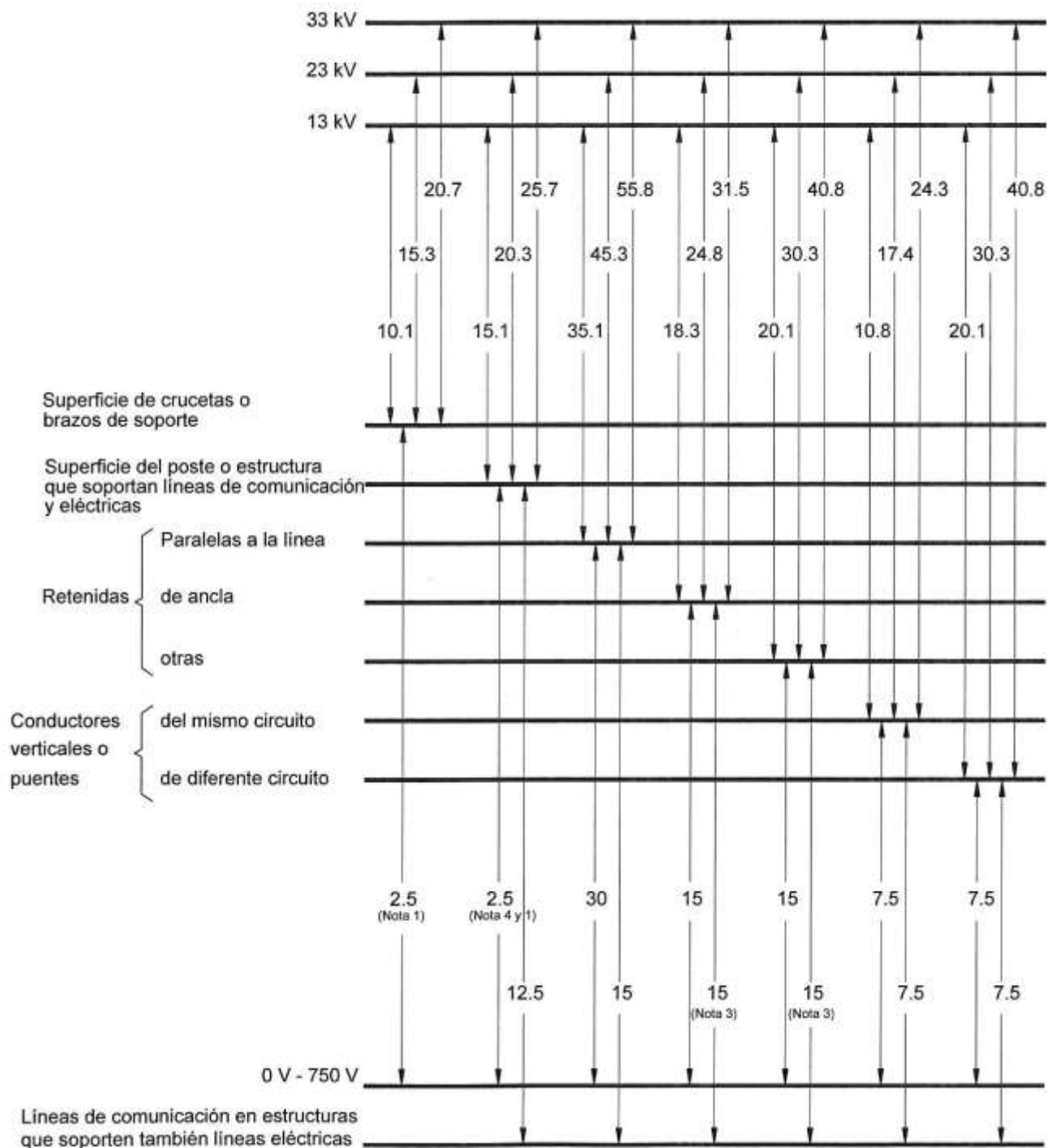
Proponer a la Coordinación de Distribución el caso de considerar solamente la utilización de cable múltiple en baja tensión.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SEPARACIÓN MÍNIMA DE CONDUCTORES EN CUALQUIER DIRECCIÓN EN LA MISMA ESTRUCTURA</b>		02	00	06
			0	0	0


Hoja 1 de 2

### SEPARACIONES (cm)



060331

140221

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SEPARACIÓN MÍNIMA DE CONDUCTORES EN CUALQUIER DIRECCIÓN EN LA MISMA ESTRUCTURA</b>	02      00      06		
		0	0	0

Hoja 2 de 2


Notas:

1. Si un conductor neutro esta efectivamente conectado a tierra a lo largo de una línea, puede sujetarse directamente a la estructura.
2. Cuando se usen aisladores de suspensión, la separación no debe ser menor que la especificada, tomando en cuenta que el aislador se puede desplazar 30° de la vertical.
3. Si las retenidas pasan a 30 cm o menos, de conductores eléctricos y de comunicación, deben protegerse por una cubierta aislante en el tramo cercano al conductor eléctrico. Esto no es necesario si la retenida está efectivamente conectada a tierra, o tiene un aislador tipo retenida debajo del conductor eléctrico más bajo y arriba del de comunicación más alto.
4. Esta separación solamente se aplica a conductores eléctricos soportados abajo de conductores de comunicación, en la misma estructura. Cuando los conductores eléctricos estén arriba de los de comunicación, esta distancia puede reducirse a 7.5 cm, excepto para conductores eléctricos de 0 kV a 1 kV, cuya separación puede ser reducida a 2.5 cm.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ALTURA MÍNIMA SOBRE EL SUELO DE PARTES VIVAS DE EQUIPO INSTALDO EN ESTRUCTURAS</b>	02	00	08
		0	0	0

Hoja 2 de 2

- d) No se requiere incrementar la flecha cuando los claros sean iguales o menores que los siguientes claros básicos y la temperatura del conductor no exceda de 50 °C.
- Hasta de 75 m para la Zona I.
  - Hasta de 100 m para todas las otras zonas.
- e) Cuando la temperatura máxima de los conductores sea de 50 °C o menor y el claro sea mayor que el claro básico, la flecha a la mitad del claro debe ser incrementada como sigue:
- 1) Cuando el cruzamiento ocurra a la mitad del claro del conductor superior, su flecha debe ser incrementada en 1 cm (o 1.5 cm en la Zona I), por cada metro en exceso del claro básico. Este incremento no requiere ser mayor que la diferencia aritmética entre las flechas finales sin carga, en reposo, a temperaturas en el conductor de 50 °C y 16 °C, calculadas para el claro de que se trate.
  - 2) Para claros a nivel, cuando el cruzamiento no se localice a la mitad del claro del conductor superior, el incremento anterior puede ser reducido multiplicando por los factores siguientes:

#### DISTANCIA DEL PUNTO DE CRUCE A LA ESTRUCTURA MÁS CERCANA

LONGITUD DEL CLARO DE CRUCE (%)	FACTOR
5	0.19
10	0.36
15	0.51
20	0.64
25	0.75
30	0.84
35	0.91
40	0.96
45	0.99
50	1


NOTA: Interpólese para valores intermedios.

La separación vertical entre conductores que se crucen o adyacentes, soportados en diferentes estructuras, debe ser cuando menos la indicada en la figura anterior.

Para tensiones eléctricas mayores a 33 kV, las separaciones dadas en la figura anterior deben incrementarse de acuerdo con lo siguiente:

- Para conductores en el nivel superior de 33 kV hasta 400 kV, la separación debe incrementarse en 1 cm por cada kV en exceso de 33.
- Dicho incremento debe aumentarse 3 % por cada 300 m de altura en exceso de 1 000 msnm.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ALTURA MÍNIMA SOBRE EL SUELO DE PARTES VIVAS DE EQUIPO INSTALDO EN ESTRUCTURAS</b>	02      00      08		
		0	0	0


### ALTURA MÍNIMA (cm)

Naturaleza de la superficie bajo las partes vivas	Equipo efectivamente puesto a tierra	Partes vivas rígidas no protegidas de 0 kV a 1 kV y casos de equipos no puestos a tierra, conectados a circuitos de no más de 1 kV	Partes vivas rígidas no protegidas de más de 1 kV hasta 33 kV y casos de equipos no puestos a tierra conectados a circuitos de más de 1 kV a 33 kV
Carreteras, calles, callejones y caminos vecinales, terrenos sujetos al paso de vehículos (3)	460	490	550
Espacios no transitados por vehículos	340 (2)	360	430
Caminos en zonas rurales donde es improbable que los vehículos crucen bajo la línea	400	430	490

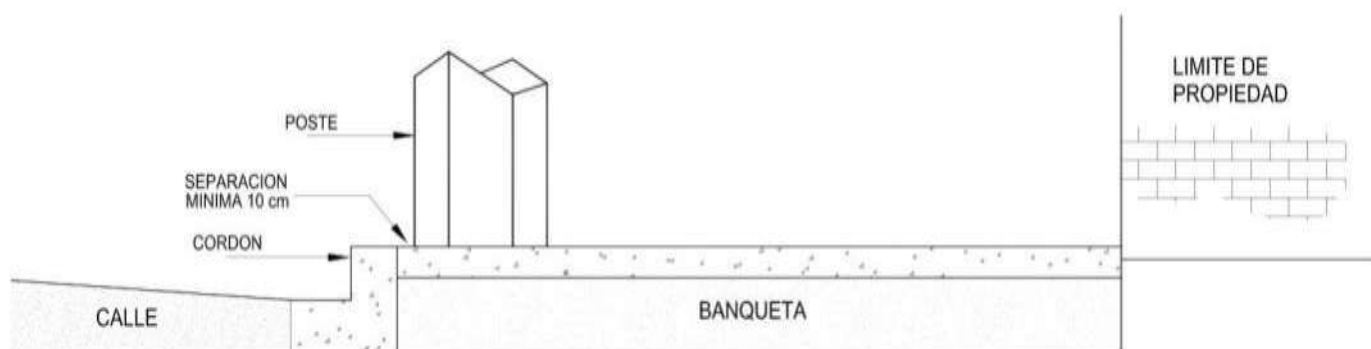
#### Notas:

1. La altura básica mínima sobre el suelo, de partes vivas de equipo no protegidas, tales como terminales de transformadores y apartarrayos y tramos cortos de conductores eléctricos conectados al equipo, se indica en la tabla anterior en cm.
2. Esta altura puede reducirse a 300 cm para las partes vivas y puntas de cables aislados de hasta 240 V, localizadas a la entrada de edificios.
3. Estas alturas no consideran los posibles cambios de nivel de la superficie de carreteras, calles, callejones, entre otros, debidos a mantenimiento.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LOCALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS EN ÁREAS RURALES</b>		02	00	10
			0	0	0

Hoja 1 de 5



La separación del poste a la calle debe ser de 10 cm, la longitud mínima entre el límite de propiedad y el poste, está en función del tipo de estructura y de lo establecido en la sección [02 00 04](#).


El arreglo de las banquetas por instalación de poste y retenidas, serán por cuenta del constructor de la obra



En poblados o periferia de las ciudades sin planificación urbana y donde no existan cordones para determinar la banqueta, deberá consultarse con el municipio el ancho de ésta; la localización de la estructura debe cumplir con las separaciones a edificios y construcciones indicadas en la sección [02 00 04](#).

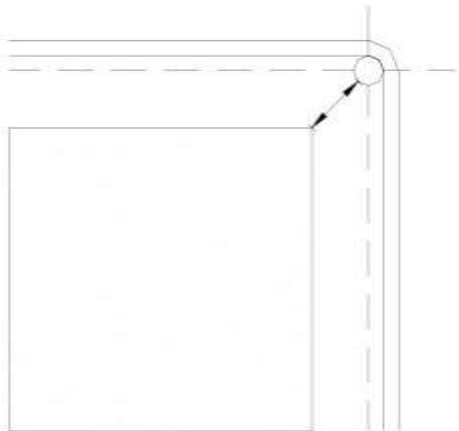
Para utilizar estructuras tipo V, el ancho de la banqueta debe ser mayor de 2 m, para utilizar estructuras tipo T, el ancho de banqueta debe ser mayor de 3 m.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LOCALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS EN ÁREAS RURALES</b>		02	00	10
			0	0	0

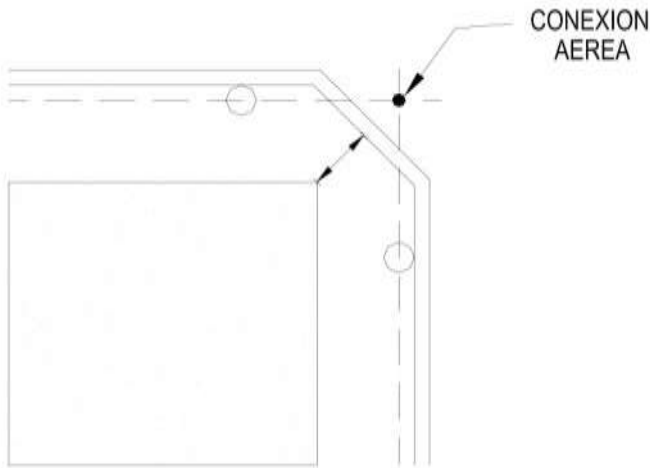
**Hoja 2 de 5**

Cuando la banqueta sea menor de 2 m, físicamente no se cumple con las separaciones indicadas en la sección [02 00 04](#), por lo que se debe construir la instalación del tipo subterránea.




Evitar instalar postes en las esquinas; en caso de requerirse, instale los postes con los mismos criterios anteriores.

En caso de que la distancia entre el poste y el paramento sea menor, se deben instalar postes a cada lado de la esquina, o más próxima a ésta, haciendo una conexión aérea.



Esquina ochavada o banqueta angosta.

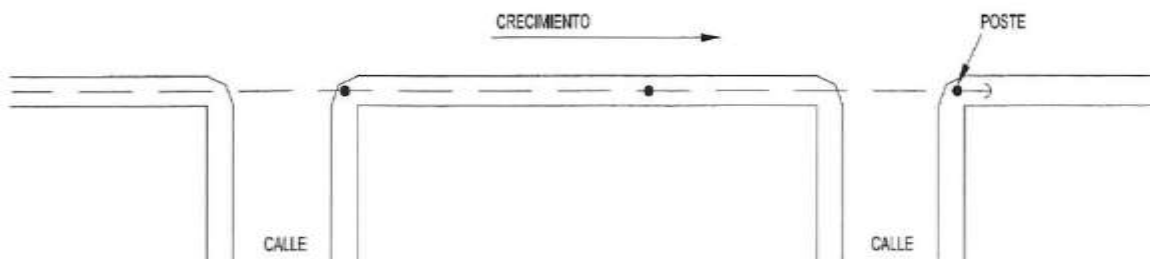
En caso de que físicamente no sea posible cumplir con las separaciones indicadas en la sección [02 00 04](#), se deben instalar postes a cada lado de la esquina, lo más próxima a ésta, haciendo una conexión aérea (puentes aéreos).

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		02	00	10
			0	0	0

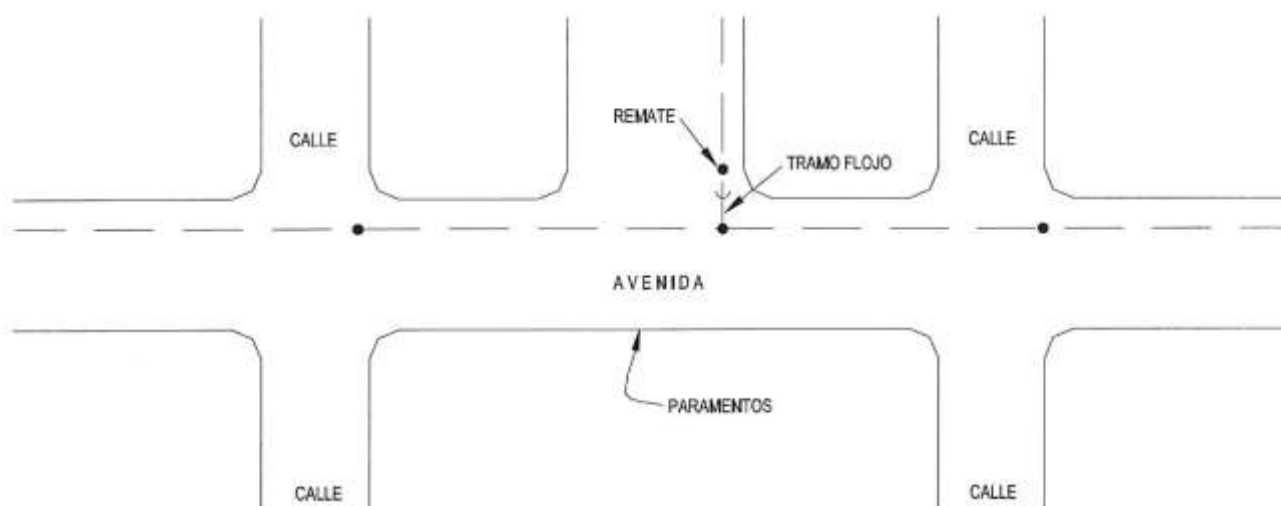
## LOCALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS EN ÁREAS RURALES

oja 3 de 5

Se debe mantener el mismo lado de la acera para todas las líneas, longitudinal y transversalmente. Para instalar postes en las esquinas, seleccione la acera del lado del crecimiento de la ciudad para evitar anclajes con estacas.



Las líneas que van sobre calles que desemboquen a mitad de la cuadra, se rematan antes de la esquina y con un tramo flojo se continúa hasta la esquina. De esta forma se evita el uso de retenidas de estaca o de banqueteta en la acera frontal.




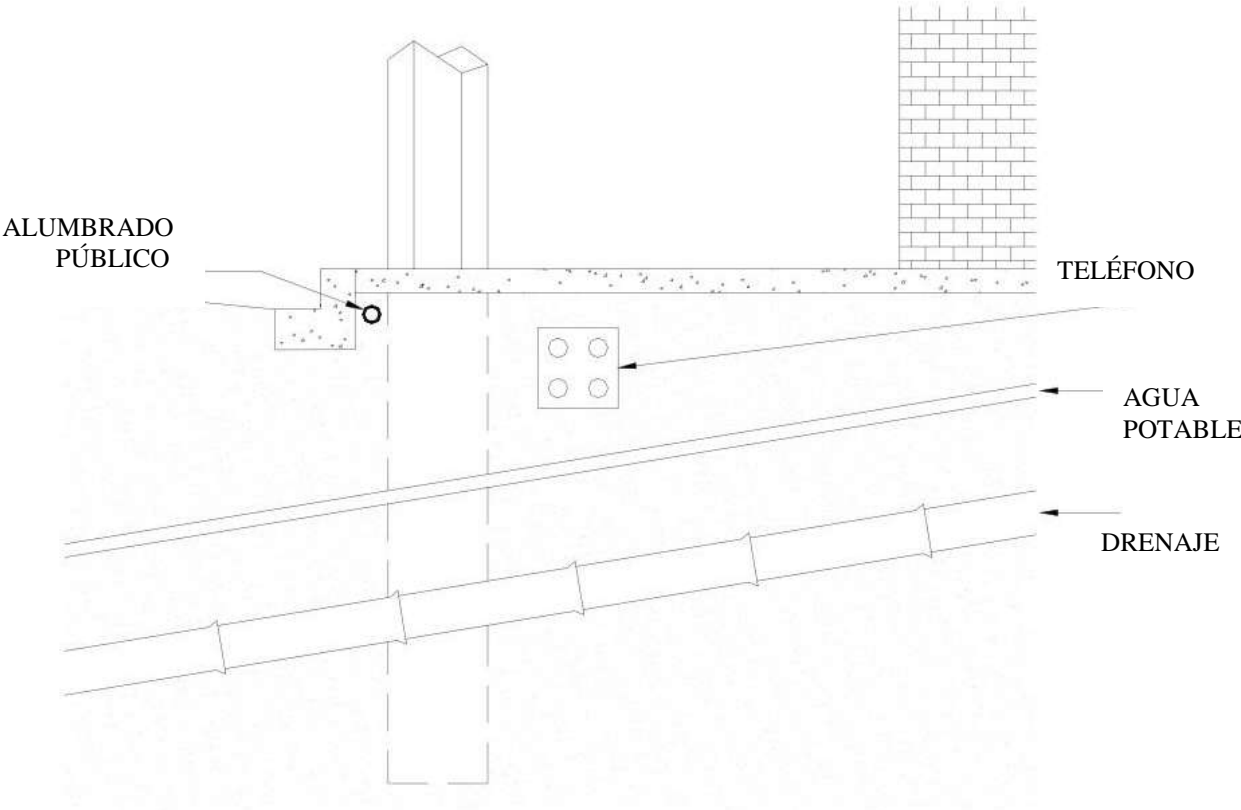
Con objeto de librar los accesos a las construcciones, los postes deben quedar frente a los límites de propiedad de dos lotes, siempre y cuando no haya condiciones que alteren considerablemente los tramos



060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LOCALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS EN ÁREAS RURALES</b>		02	00	10
			0	0	0



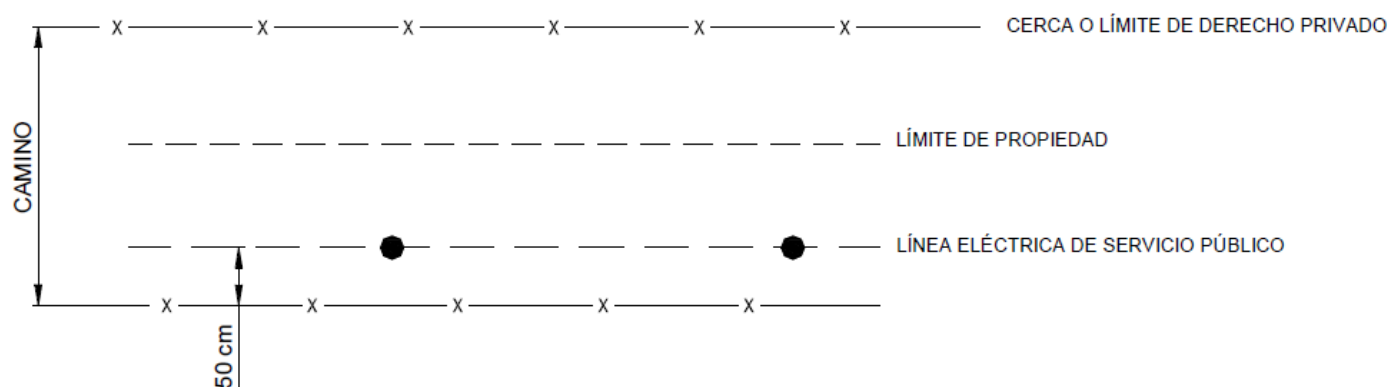
Al electrificar un sector urbanizado con servicio de agua, drenaje, instalaciones subterráneas de alumbrado público y redes públicas de telecomunicaciones, se debe consultar con quien corresponda acerca de la ubicación y profundidad de estas instalaciones, para evitar dañarlas al cavar las cepas para postes o retenidas.

En estos casos, el responsable de algún daño a esas instalaciones es quien tenga asignada la obra.

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LOCALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS EN ÁREAS RURALES</b>		02	00	10
			0	0	0

Para la localización de las estructuras en áreas rurales, se deben utilizar los derechos de vía públicos (canales, caminos, carreteras, vías férreas, etc.), en los casos que no sea posible y sea necesario cruzar propiedades, se debe obtener el consentimiento por escrito de los propietarios.

Entre los linderos de propiedades en el área rural existen espacios para caminos de uso público, siendo la costumbre que cada propietario ceda la mitad del terreno para el camino, tal como se muestra a continuación:




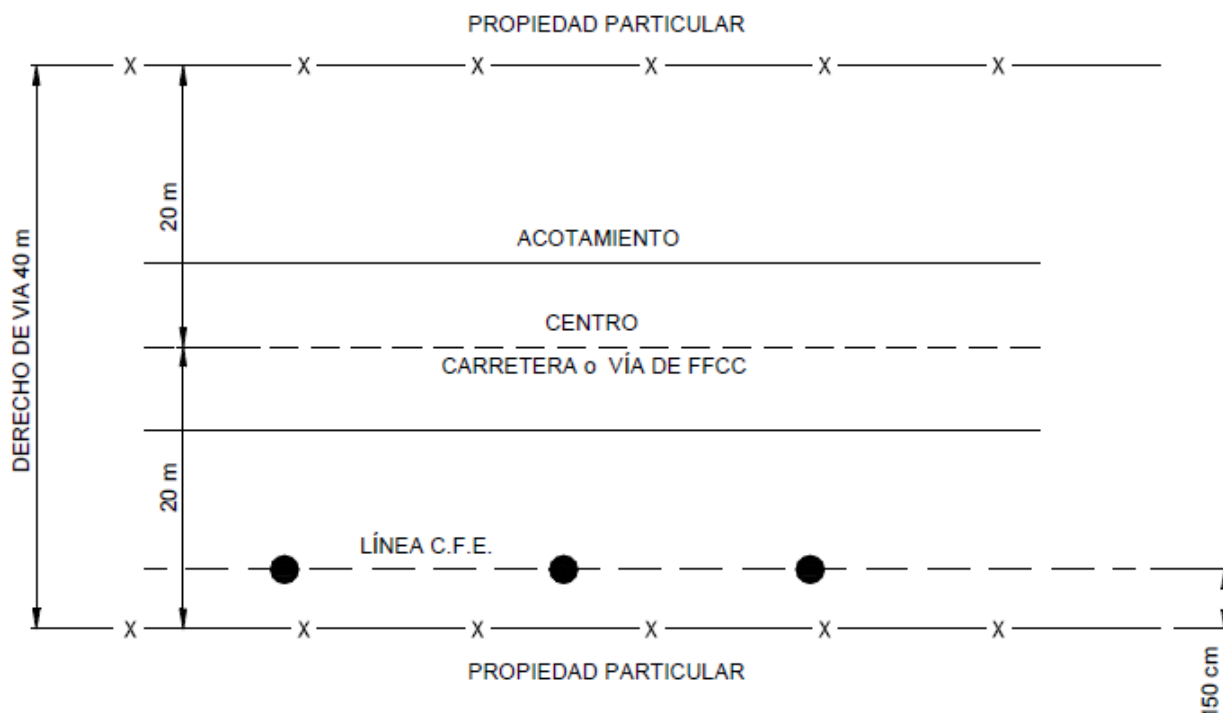
Las instalaciones de media y baja tensión se deben construir preferentemente por los caminos, entre éstos y los linderos de propiedades y sólo cruzar los linderos para el servicio de la propiedad.

Cuando en la trayectoria de las líneas de media tensión sea inevitable cruzar por huertas con árboles que por su altura puedan tener contacto con los conductores, se debe considerar la instalación de cable semiaislado y postería de 14 m o mayor, para no poner en riesgo la integridad física de las personas y la continuidad del suministro.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		02	00	11
			0	0	0



Los ferrocarriles, carreteras federales y estatales tienen un derecho mínimo de vía de 40 m (20 m a cada lado). Para el caso de autopistas con 2 cuerpos (se entiende por cuerpo la carpeta de rodamiento en un sentido), el derecho de vía es de 20 m a cada lado de cada cuerpo, medidos a partir del eje de cada uno de ellos, conforme a la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal y la Ley de Vías Generales de Comunicación. Para carreteras vecinales, es necesario ratificar el derecho de vía con las autoridades correspondientes del estado.


Las líneas eléctricas se deben construir dentro del derecho de vía a 1.5 m a partir del límite de la propiedad particular.

En caso de que ya existan líneas públicas de telecomunicaciones, utilice el lado opuesto para evitar conflictos.

En caso de no existir otras instalaciones ajenas a CFE, seleccione el lado más conveniente para reducir el número de cruces sobre la carretera.

A la línea sobre el derecho de vía no le instale retenidas transversales.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTANCADO DE LÍNEAS</b>		02	00	12
			0	0	0

1. Normalmente el trazo de las líneas de media tensión en el medio rural no requiere de un levantamiento topográfico con curvas de perfil, por construirse generalmente con referencias de carreteras o caminos y teniendo siempre la ubicación de los servicios a alimentar.
2. Por lo anterior solo se requiere contar con:
  - un plano del INEGI (u otro similar).
  - una cinta de medir de 50 m.
  - tres balizas.
  - geoposicionador satelital (GPS)
  - estacas (madera de 3.6 cm x 3.6 cm x 50 cm) con punta en un extremo y en el otro pintado con un color contrastante al terreno (10 cm).
3. Se localiza el camino que el usuario utilice y que pudiera resultar conveniente para el trazo de la línea de media tensión. Para detalle del trazo consulte las secciones [02 00 10](#) y [02 00 11](#). El arranque de la línea de media tensión será el punto más próximo a la existente y que satisfaga las consideraciones y las secciones antes indicadas.
4. Marque con una estaca los puntos de deflexión obligados, así como las elevaciones que presente el terreno. En estos puntos obligados se ubicará una estructura.
5. Con cinta se mide la distancia entre las estructuras obligadas por desnivel o deflexión y en base al tramo máximo de la estructura que se seleccione, se distribuirá equidistantemente el número de estructuras en dicho tramo.
6. Los trazos en línea recta sin referencia de caminos u alguna otra, se obtienen fijando balizas en los puntos obligados. Con estas referencias y con el tramo interpostal proyectado, visualmente se alinean las estructuras intermedias entre dichos puntos obligados. Una vez alineadas y con la distancia interpostal determinada, se estaca definitivamente en los puntos donde se ubicarán las estructuras.
7. Con equipo geoposicionador satelital (GPS) se determina la ubicación geográfica de los tramos comprendidos entre deflexiones, para incorporarlos a la cartografía digital.
8. Todas las anotaciones y simbología de la línea de media tensión que se anoten en el plano serán las indicadas en la sección [01 00 08](#).
9. En los casos de terreno abrupto, se deberán realizar los estudios topográficos de perfiles.

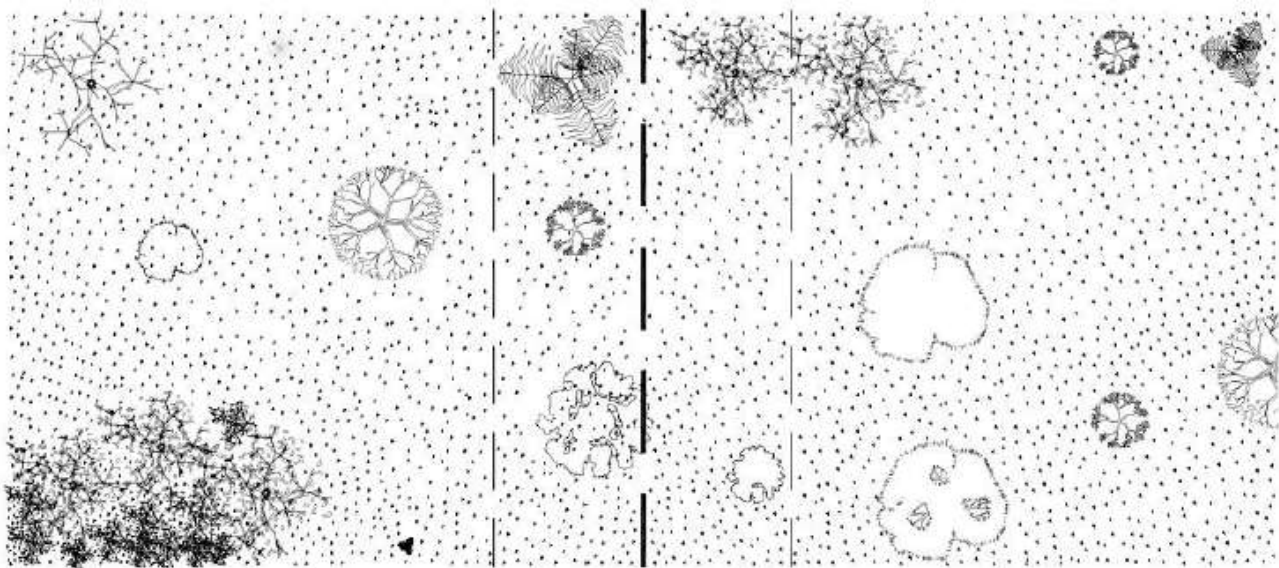
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>			02	00	13
				0	0	0

**BRECHA**

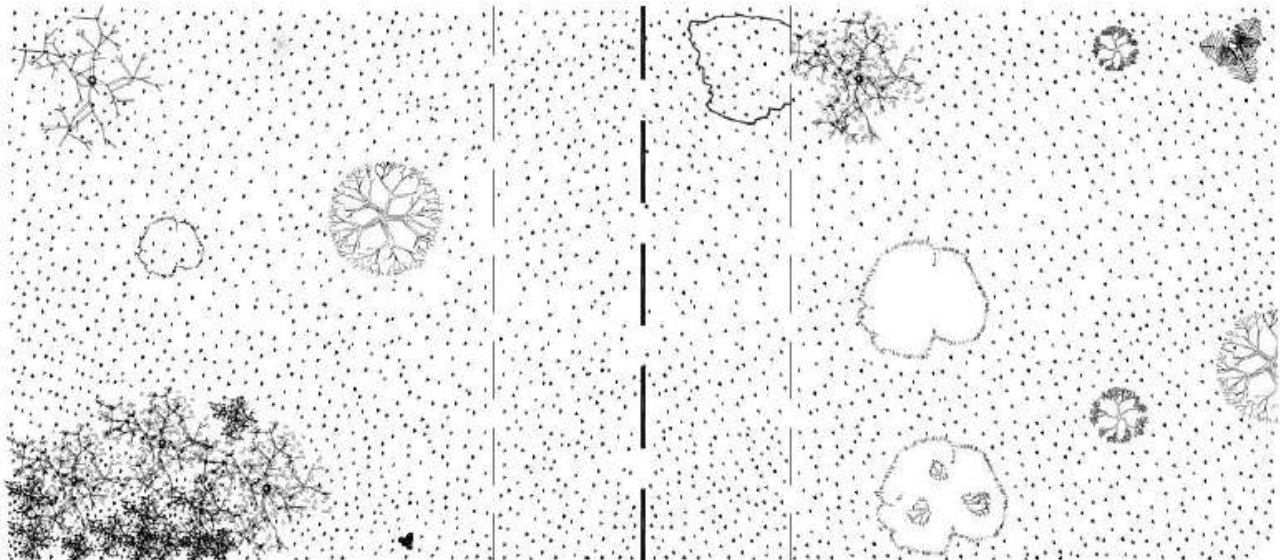
Cuando se tenga que talar árboles para abrir brecha se requiere la autorización de la SEMARNAT y PROFEPA.

Antes de la brecha



Preferentemente para la apertura de la brecha, se debe considerar el árbol maduro.

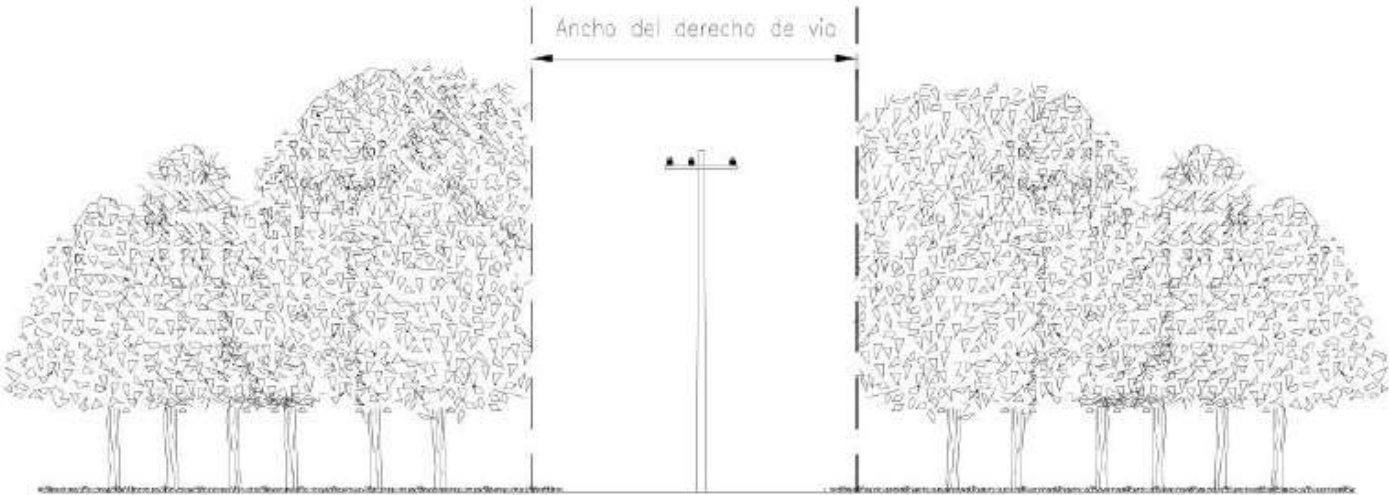
Después de la brecha



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		02	00	13
			0	0	0

**BRECHA**


Se deben eliminar todos los árboles secos o en terreno flojo, para evitar que al caer pudieran pegar en la línea.



La brecha se debe ejecutar dentro del ancho del derecho de vía, de acuerdo a la tabla siguiente. Para cualquier aclaración se deberá consultar la Norma de Referencia NRF-014-CFE Derechos de vía.

TENSIÓN (kV)	TIPO DE ESTRUCTURA	ANCHO DEL DERECHO DE VÍA (m)
13 y 23	H	12
33	H	13.5

ANCHO DEL DERECHO DE VÍA

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>PODA DE ÁRBOLES</b>			02	00	14
				0	0	0

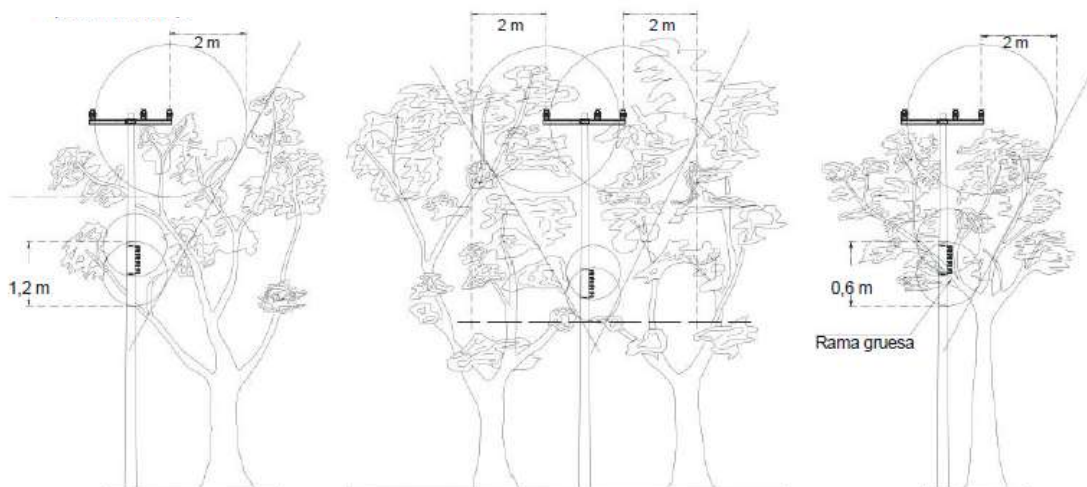
Hoja 1 de 2

Durante las actividades de poda se deben tomar las precauciones necesarias para satisfacer los requerimientos de seguridad.

## I. GENERALIDADES


1. En la construcción de nuevas instalaciones en zonas arboladas, es recomendable la utilización de cable semiaislado para media tensión y cable múltiple para la baja tensión, con objeto de afectar lo menos posible la vegetación y de asegurar la confiabilidad del suministro eléctrico.
2. Las ramas de los árboles se deben de podar para que queden alejadas de los conductores eléctricos y permitir:
  - movimiento de las ramas y troncos en condiciones de tormenta.
  - incremento en la flecha del conductor debido a la carga y variaciones de temperatura.
  - accesibilidad para operación y mantenimiento de la línea.
3. Antes de podar o cortar árboles se debe pedir la autorización del propietario del árbol. Además, es necesario conseguir los permisos de poda exigidos por las autoridades competentes.
4. La poda se debe efectuar con cuidado y a buen juicio, debe ser satisfactoria para el propietario del árbol. Una buena mano de obra en la poda disminuirá las dificultades para conseguir futuros permisos. Es recomendable que la persona que obtuvo el permiso esté presente para asegurar un buen trabajo.
5. La distancia que debe de haber entre las ramas y los conductores desnudos de media tensión es de 2 m y de 1 m utilizando cable semiaislado.
6. En la línea de baja tensión las ramas de los árboles podrán convivir con los conductores aislados, cortando únicamente las que pudieran dañar al aislamiento.

Equipo y herramienta a usar: canastilla o escalera, motosierra, tijera o sierra hidráulica o machete (uso limitado).



060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

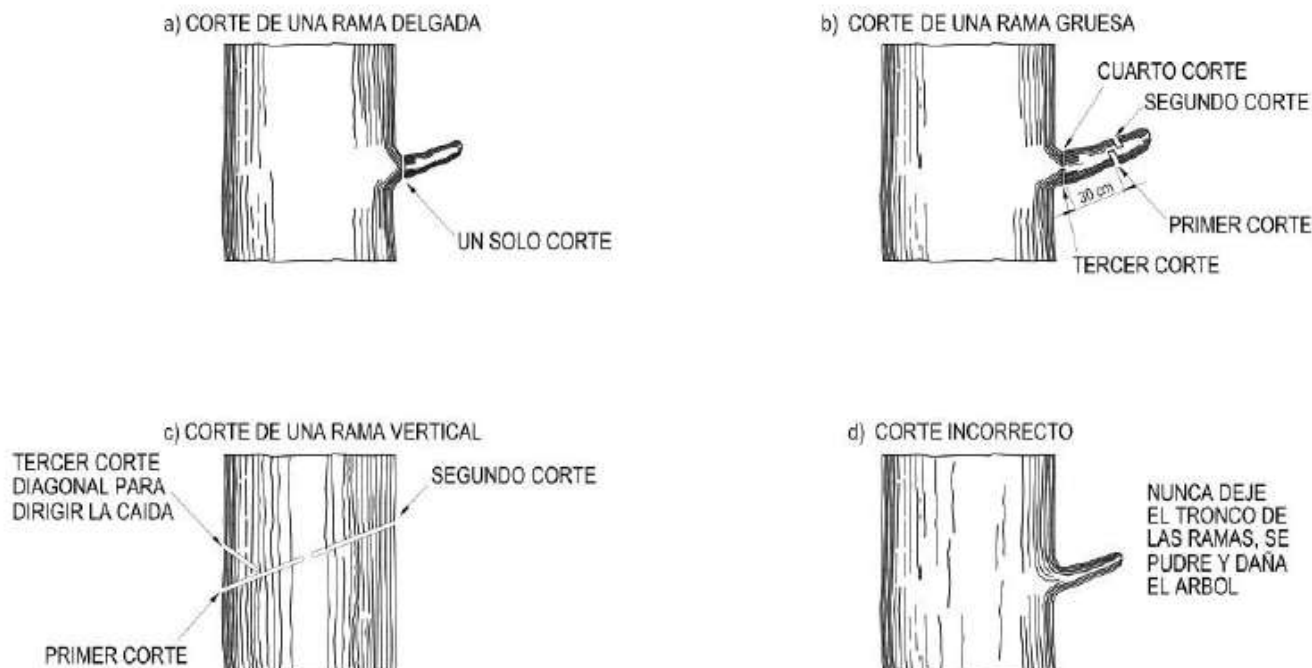


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>PODA DE ÁRBOLES</b>			02	00	14
				0	0	0

Hoja 2 de 2

## II. CORTE DE RAMAS Y TRONCOS

1. Cuando se ejecute el corte de ramas, efectuar los cortes lo más cercano al tronco como sea posible, procediendo de acuerdo a lo indicado en las figuras siguientes:



Dibujo:

- Ramas delgadas (hasta 2.5 cm de diámetro) de un solo corte.
- Ramas gruesas: cuatro cortes, 2 fuera y lejos de la base, un tercero en la parte inferior y el cuarto en la parte superior. Esto es necesario para que al efectuar el corte, la corteza de la rama no se desprenda y se deslice hasta el tronco dañando al árbol.
- Ramas verticales: tres cortes, el primero y segundo corte a 45° encontrados; esto con objeto de dirigir la caída. El tercer corte hacia abajo a 45° dejando que la rama caiga.
- No se deben dejar ramas o troncos rotos, puesto que se pudren y dañan al árbol.

**Redondeado de los árboles:** Preferentemente se debe realizar el redondeo de los árboles para obtener los libramientos de los conductores. El cual tiene como objetivo mantener la simetría del árbol. El árbol no se debe cortar en un solo plano de tal forma que todas las ramas queden de la misma longitud. Se puede podar en forma de U solamente con el consentimiento del propietario.

**Limpieza:** Una vez finalizada la poda del árbol, es obligación del podador recoger inmediatamente todas las ramas y hojas que se hayan cortado. El sitio de la poda debe quedar limpio, independientemente de su ubicación.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>EMPOTRAMIENTOS</b>			03	00	00
				0	0	0

<a href="#"><u>03</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>01</u></a>	<a href="#"><u>Generalidades</u></a>
<a href="#"><u>03</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>02</u></a>	<a href="#"><u>Cepas para postes de concreto</u></a>
<a href="#"><u>03</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>03</u></a>	<a href="#"><u>Cepas para anclas</u></a>
<a href="#"><u>03</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>04</u></a>	<a href="#"><u>Empotramiento de postes</u></a>
<a href="#"><u>03</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>Cepas en banqueta</u></a>
<a href="#"><u>03</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>06</u></a>	<a href="#"><u>Cimentación de ancla en roca</u></a>
<a href="#"><u>03</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>07</u></a>	<a href="#"><u>Cimentación de postes de acero</u></a>
<a href="#"><u>03</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>08</u></a>	<a href="#"><u>Compactación de cepas</u></a>
<a href="#"><u>03</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>09</u></a>	<a href="#"><u>Protección a postes</u></a>
<a href="#"><u>03</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>10</u></a>	<a href="#"><u>Protección a terceros y sus bienes</u></a>

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		03	00	01
			0	0	0

### GENERALIDADES

1. Esta sección de empotramientos incluye las cepas y cimentaciones que en función de la naturaleza del terreno y características del material a empotrar, difieren en las distintas regiones de la República Mexicana dada su gran variedad de tipos de terreno.
2. Una vez que se cuenta con el trazo y estacado de la línea, la excavación de las cepas es la primera acción propia para el constructor. En la mayoría de los casos quien ejecuta estos trabajos es personal sin conocimientos de construcción de líneas, por lo que se requiere que el supervisor de la obra compruebe las características de las cepas.
3. Se debe tomar en cuenta que la cepa debe de estar al centro de la línea de trazo para que los postes queden alineados, ya que el poste debe quedar al centro de la cepa.
4. Antes de empezar las cepas, se necesita comprobar las dimensiones de las mismas, así como las características de consistencia del terreno, las del poste a hincar o del ancla a enterrar.
5. En el medio rural se debe tomar en cuenta que el terreno no tenga problemas de erosión por efectos pluviales o eólicos. También verifique que no existan problemas por encharcamiento o inundación.
6. Siempre se debe mantener o mejorar la condición original de la compactación del terreno. Es necesario apisonarlo debidamente para obtener una óptima compactación; tener cuidado de que no queden huecos al cimentar con piedras grandes que obstruyan el llenado con tierra para la compactación. Ver sección [03 00 08](#).
7. En áreas urbanas siempre se debe tener presente que pueden existir instalaciones de agua, gas, drenaje, cables eléctricos, de comunicaciones o fibra óptica.
8. Se recuerda que al destruir una banquetta es obligación del mismo constructor dejarla en condición similar a la original y limpia.
9. Se debe tener cuidado de tapar provisionalmente las cepas cuando el poste o ancla no se instalen inmediatamente, la cual debe de ser de material resistente y pintada con franjas de color amarillo tráfico y negro, de lo contrario se puede causar accidente a los peatones.
10. En el área rural dejar un montículo de tierra adicional una vez cubierta la cepa, para que al compactarse con el tiempo, el nivel de la cepa quede ligeramente superior al del terreno original.
11. En terreno salitroso es necesario prever la corrosión por el efecto del terreno en los materiales a enterrar, en especial en los primeros 60 cm, los postes a instalar se deberán de proteger de la salinidad aplicándole dos capas de impermeabilizante base en frío en la parte a enterrar más 20 cm sobre la superficie.
12. Para compactar, utilizar el material extraído de la cepa, excepto que se indique que debe substituirse o adicionar otros materiales.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CEPAS PARA POSTES DE CONCRETO</b>		03	00	02
			0	0	0

La profundidad de la cepa para empotrar postes está en función del tipo de terreno, de la altura, resistencia del poste y de su diámetro en el empotramiento. El diámetro de la cepa es de 50 cm como mínimo en todos los casos.


EMPOTRAMIENTO POR TIPO DE SUELO (cm)			
Altura (m) y resistencia (kg) del poste	Blando	Normal	Duro
	Arena, arcilla suelta y arcilla con arena	Tierra común	Tepetate, grava y roca
7 – 600	140	120	100
9 – 450	160	140	120
12 – 750	190	170	150
13 – 600	200	180	160
14 – 700	210	190	170
15 – 800	220	200	180

Notas:

1. Un terreno normal que se anega como tierra de cultivo se debe considerar como un terreno blando.
2. Un terreno blando es posible considerarlo como terreno normal si se compacta con piedras 30 cm en la base y 60 cm en la parte superior del empotramiento.
3. En áreas urbanas en las que el poste está en banquetta terminada se considera como terreno normal.
4. Un terreno normal es posible considerarlo como terreno duro si se compacta con piedras de 30 cm en la base y 60 cm en la parte superior del empotramiento.
5. En zonas con actividad sísmica adicione 10 cm al empotramiento de la tabla anterior y si el terreno es blando proceda como se indica en el punto 2.
6. En líneas rurales con terreno blando o normal se debe agregar una capa de 30 cm de piedra en la parte superior de la cepa.
7. En caso de que no se tenga la tabla, se puede utilizar la fórmula siguiente para terreno normal:

Profundidad del empotramiento = Altura del poste en dm + 50 cm

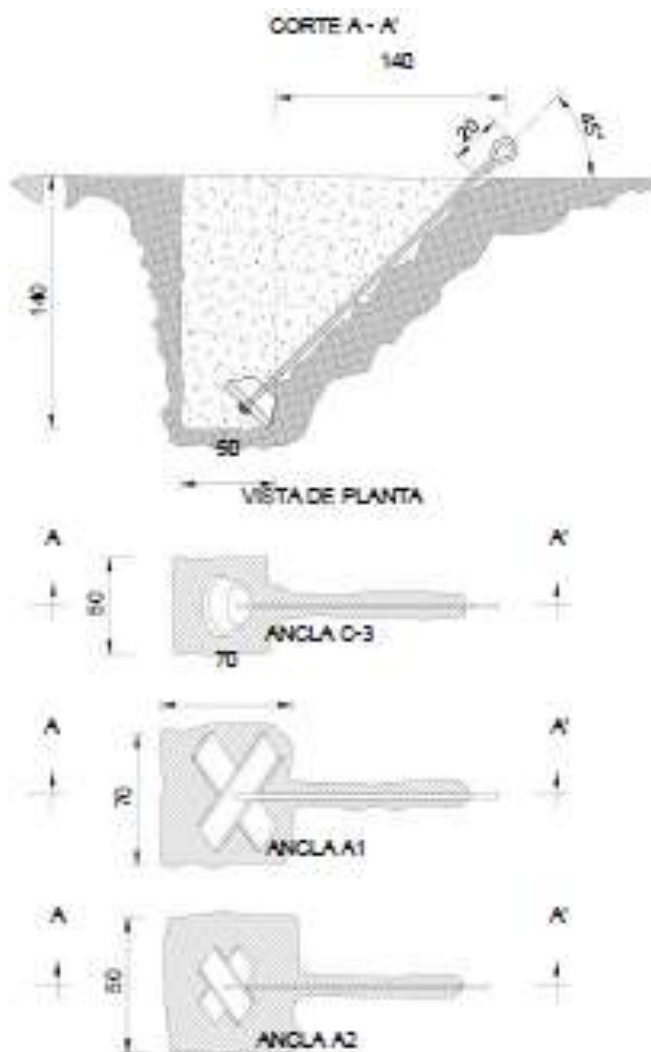
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		03	00	03
			0	0	N


### CEPAS PARA ANCLAS

Hoja 1 de 3

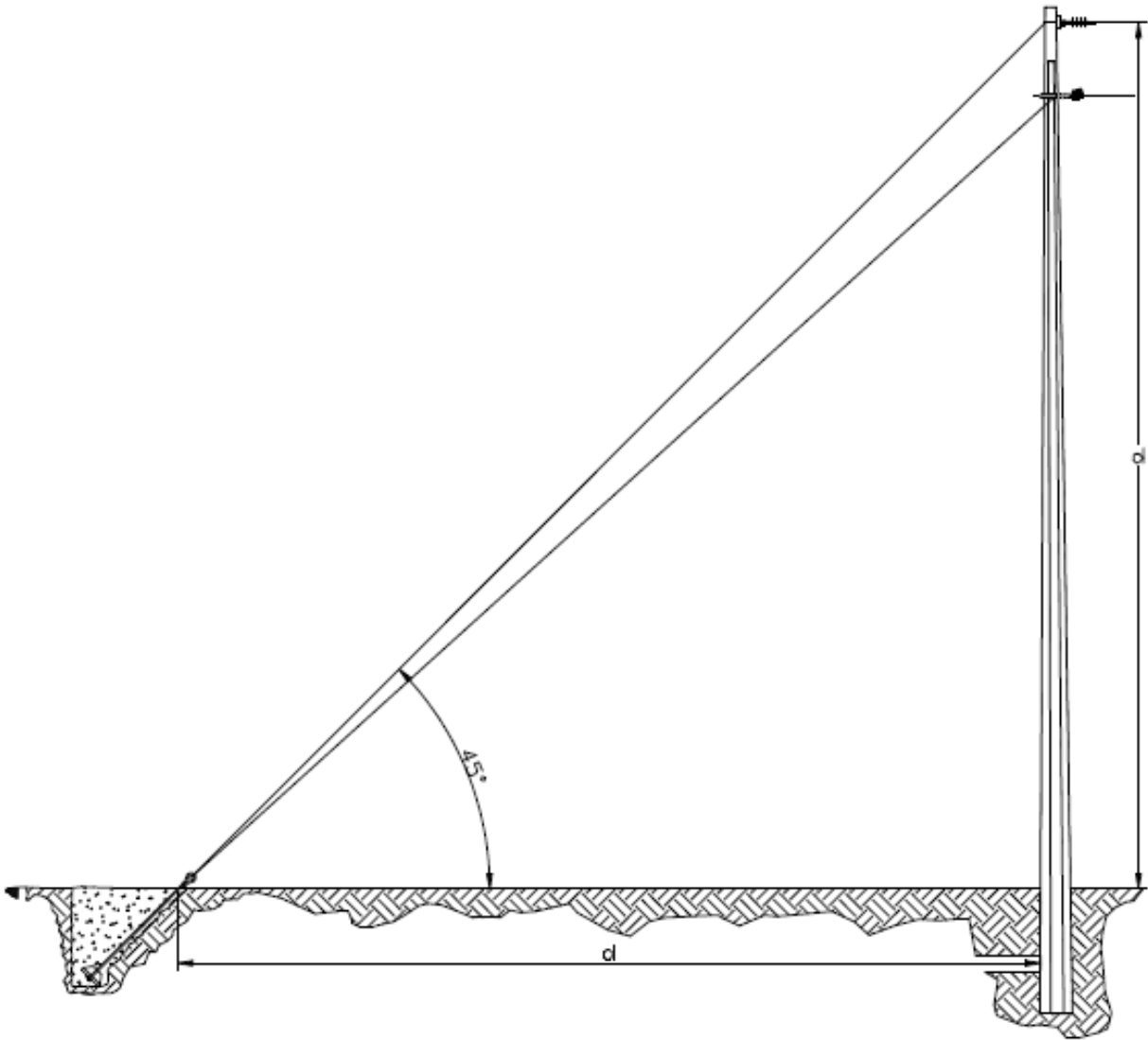
1. La profundidad de las cepas debe ser de 140 cm para que la inclinación del perno ancla sea de  $45^\circ$ .
2. El perno ancla debe quedar 20 cm fuera del nivel del piso terminado y se hace una zanja para que el perno ancla quede alineado al punto de sujeción del cable de retenida en la estructura. El perno ancla a usar es el 1PA.
3. Para la ubicación de la cepa para la instalación de la retenida debe ser de acuerdo con las dimensiones indicadas en la siguiente figura.
4. Las anclas deben quedar recargadas en la pared de la cepa.




060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

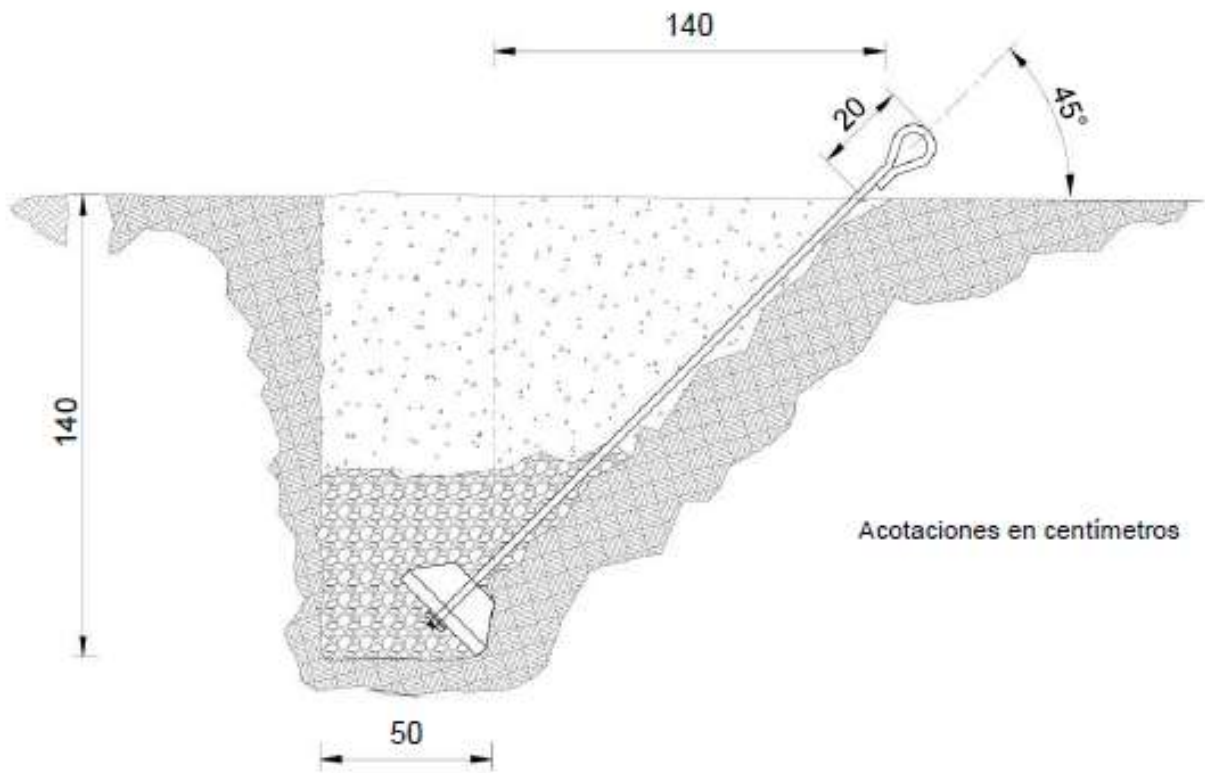
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CEPAS PARA ANCLAS</b>				03	00	03
					0	0	N


Las dimensiones de las cepas deben ser de acuerdo al tamaño de las anclas, más 10 cm de tolerancia para su acomodo.



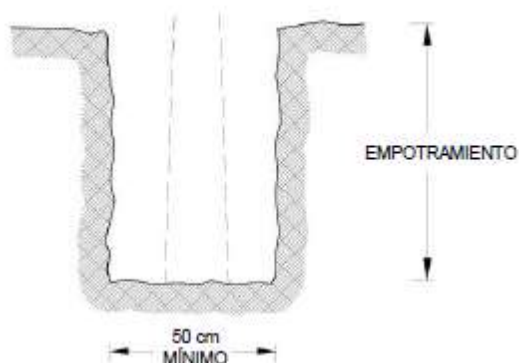
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CEPAS PARA ANCLAS</b>		03	00	03
			0	0	N

- El relleno de la cepa debe hacerse con el mismo material extraído del terreno, compactándolo cada 20 cm.
- En terreno blando, el relleno de la cepa del ancla se compacta con piedras de 10 cm de diámetro hasta formar una capa de 60 cm de espesor sobre la base de la cepa, como se muestra en la figura siguiente:



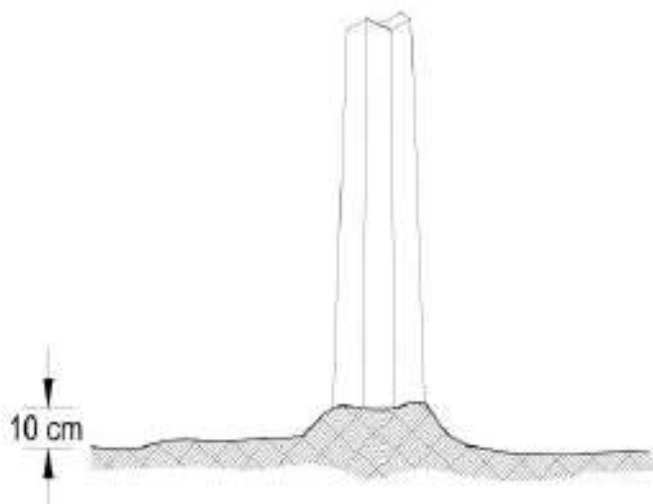
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>EMPOTRAMIENTO DE POSTES</b>				03	00	04
					0	0	0

La cepa para hincar el poste debe tener un diámetro mínimo de 50 cm y una profundidad indicada en la sección [03 00 02](#) en función del tipo de terreno. Verifique que la cepa esté centrada con el eje de la línea.




1. Inserte el poste en la cepa y céntrelo en la misma.
2. Gire el poste para que la cara con las características del mismo quede del lado del tránsito.
3. Con el material extraído rellene la cepa con una capa de 20 cm alrededor del poste y compáctelo.

1. Plomear el poste y continúe rellenando la cepa en capas de 20 cm compactando cada una de ellas. Compruebe la verticalidad del poste.
2. En lugares donde no exista banqueta debe quedar un pequeño montículo de tierra sobre el nivel de piso, aproximadamente de 10 cm alrededor del poste y compactándolo.

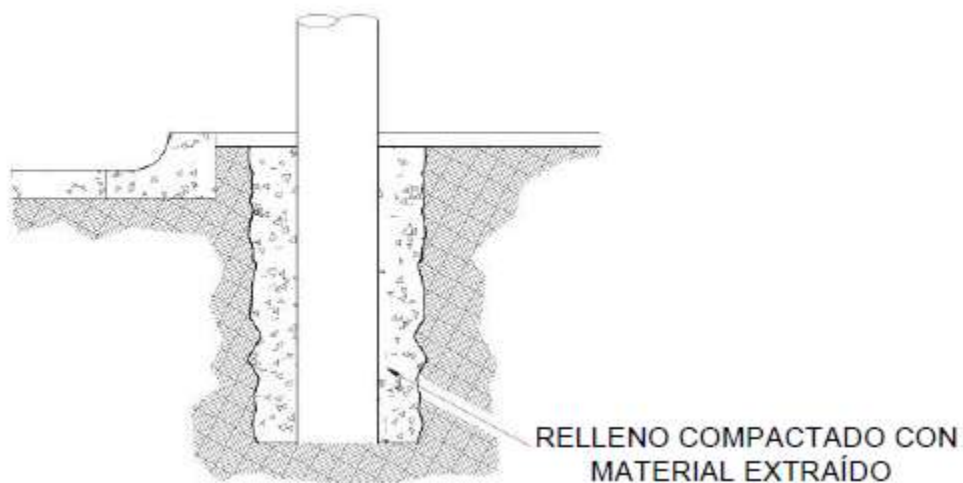


3. Cuando se utilice piedra en el empotramiento, deben añadir agregados finos (tierra y arena) para eliminar huecos entre las piedras y mejorar la compactación.
4. En terreno blando sobreponga el poste en una base de piedra de 30 cm de espesor.

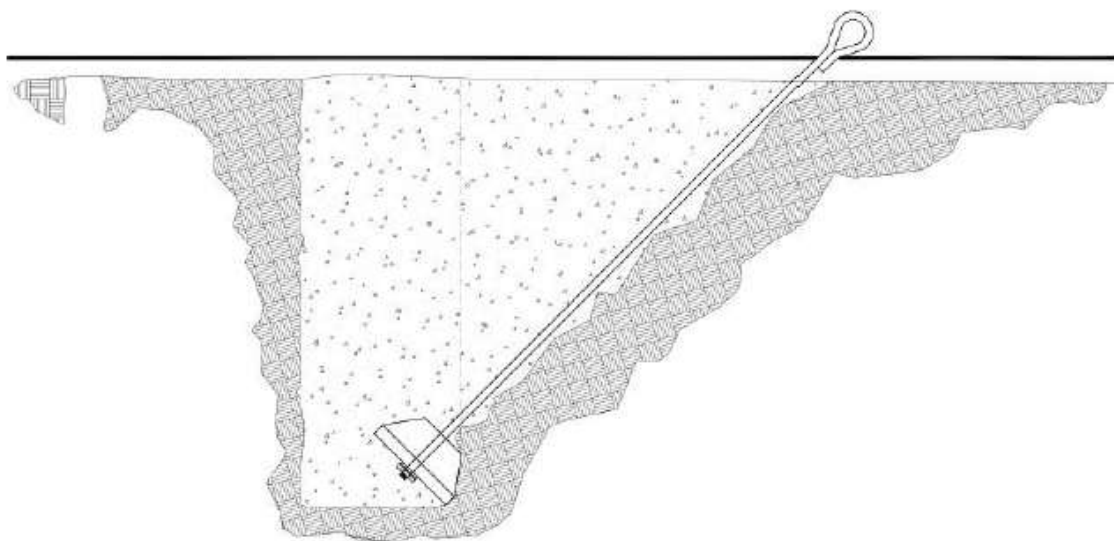
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CEPAS EN BANQUETA</b>			03	00	05
				0	0	0

Antes de hacer una cepa, compruebe con quien corresponda la existencia de instalaciones de agua, gas, drenaje, teléfono, cables eléctricos o fibra óptica, para no dañarlas.




Cuando la cepa se tenga que hacer sobre la banquetta, procure afectarla lo menos posible. Posteriormente debe repararla de manera similar a su estado original, esto mismo debe hacerse cuando se retire algún poste.

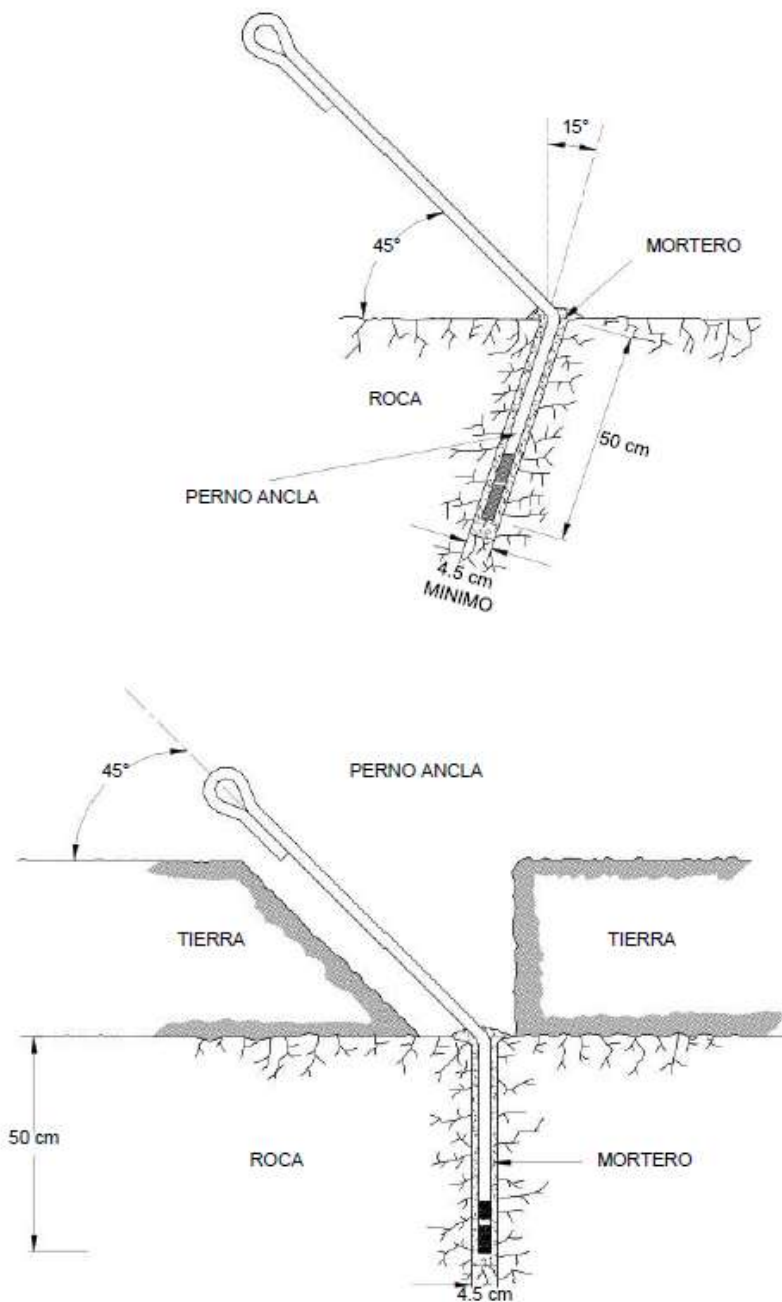


Cuando quite una retenida, nunca deje que el ojo del perno ancla sobresalga del suelo; córtelo y repare la banquetta procurando dejarla de manera similar a su estado original.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

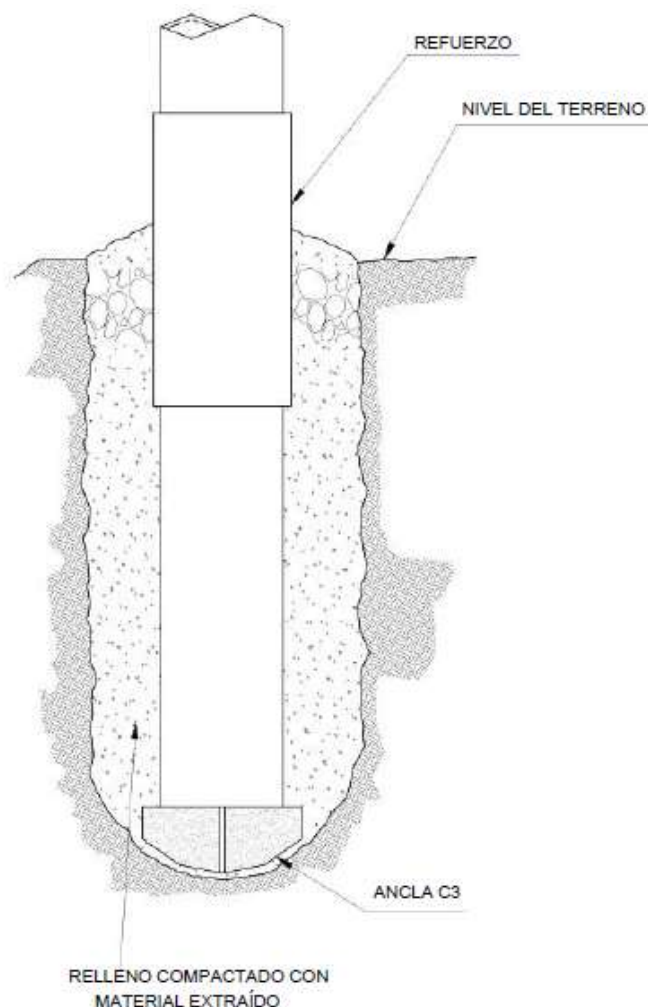
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CIMENTACIÓN DE ANCLA EN ROCA</b>			03	00	06
				0	0	0

Después de hacer la perforación neumática o mecánicamente, inserte el perno ancla previamente doblado con su tuerca y rellene con mortero, dejando un pequeño montículo en la superficie. Empleando las alternativas que se muestran en los dibujos según sea el caso, que la roca se encuentre superficial o a cierta profundidad.



060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CIMENTACIÓN DE POSTES DE ACERO</b>		03	00	07
			0	A	0



El empotramiento de los postes de acero siempre está determinado por la distancia de la base al centro del refuerzo del poste.

En caso de empotrarlo en terreno rocoso, se puede cortar en la base para empotrarlo a la profundidad indicada en la sección [03 00 02](#).

El centro del refuerzo debe quedar a nivel de piso.


En caso de que el terreno sea muy húmedo o salitroso, cubra la parte del poste que queda empotrada con impermeabilizante y envuelva toda esa sección con mantas previamente impregnadas con el mismo impermeabilizante.

Cuando el terreno no sea rocoso o no exista una base firme, coloque el poste sobre un ancla de concreto como se muestra en el dibujo.

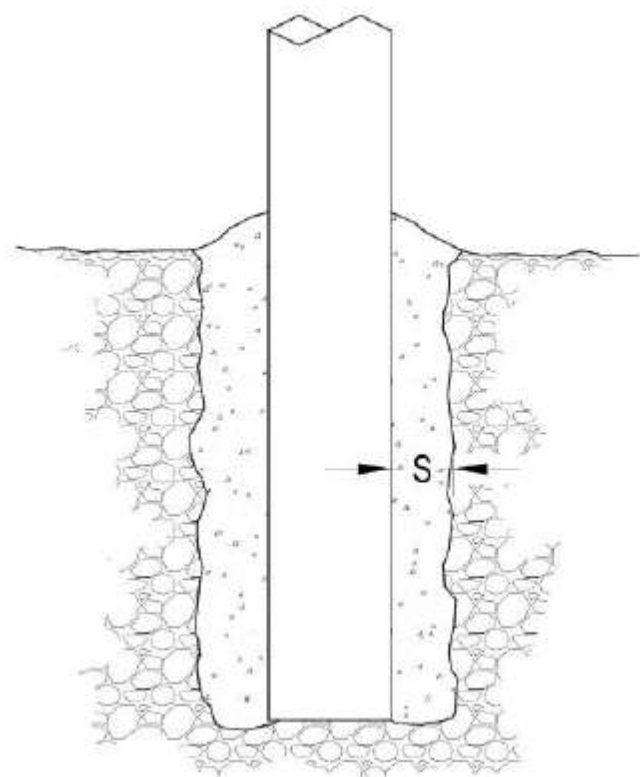
No se use este tipo de poste cuando el nivel freático sea menor a 2 m.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>				03	00	08
					0	0	0

Hoja 1 de 2



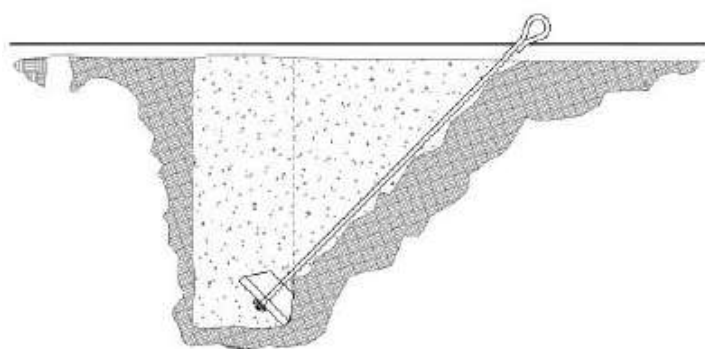
El poste debe quedar al centro de la cepa.

La separación del poste a la pared de la cepa debe permitir la entrada libre del pisón y de la piedra que se adicione. El tamaño máximo de la piedra debe ser de la mitad de distancia S.

Se debe efectuar una compactación uniforme alrededor del poste en cada capa de 20 cm de material de relleno en la cepa.

Cuando se usen piedras, los huecos que se forman deben quedar bien rellenos de tierra o arena.

A la cepa para el ancla hacerle una cavidad para recargarla en terreno firme. Se debe hacer también una ranura para que el perno ancla quede instalado con el ángulo requerido por la retenida.



Para compactación en condiciones normales, el relleno para la cepa del ancla no requiere de otros materiales diferentes al extraído.

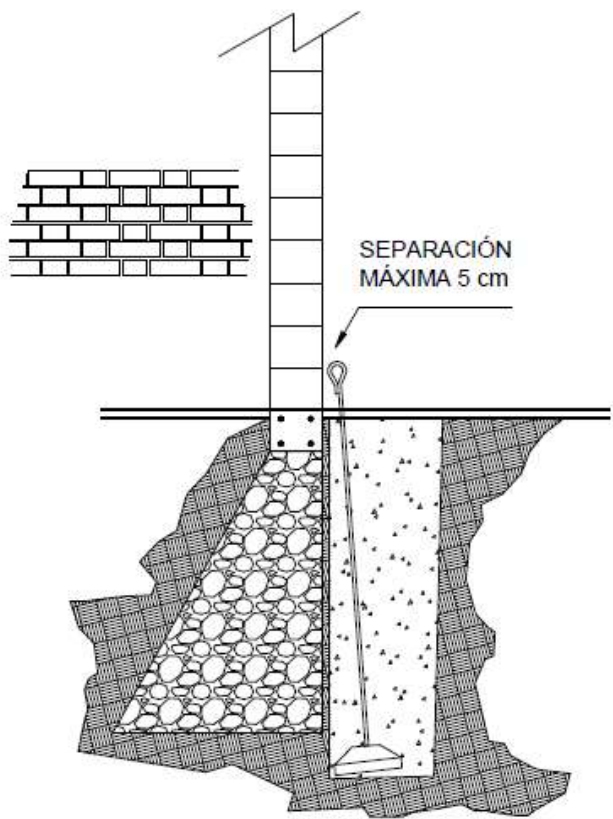
Al finalizar el relleno de una cepa, deje un pequeño montículo de material compactado, para evitar encharcamiento y para que con el tiempo, el terreno quede en su nivel.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>			03	00	08
				0	0	0

**COMPACTACIÓN DE CEPAS**

Hoja 2 de 2




La compactación en las cepas para retenidas de banquetas debe hacerse relleno y apisonando la tierra extraída revuelta con piedras.

El perno ancla debe quedar pegado a la pared de la cepa.

La cepa para retenida de banquetas se debe cavar a partir de la colindancia del paramento con la banqueta, a una distancia máxima entre éste y la retenida de 5 cm.

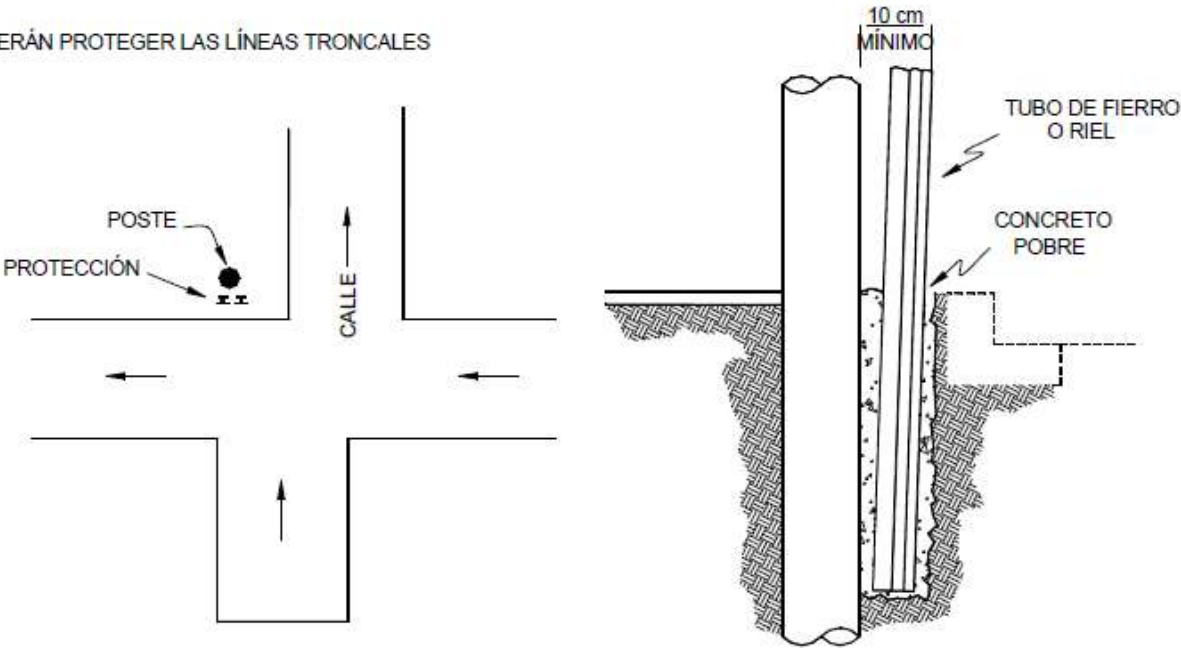
Para compactar en terrenos blandos utilice piedra de aproximadamente 20 cm de diámetro.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>PROTECCIÓN A POSTES</b>			03	00	09
				0	0	0


Utilice protectores para postes en aquellos lugares en que las condiciones de tránsito de vehículos sean riesgosas para las instalaciones o donde se tengan antecedentes al respecto. En especial se deben proteger las líneas troncales.

DEBERÁN PROTEGER LAS LÍNEAS TRONCALES



Las protecciones deben ser de 2 m de longitud y empotrarse 1.2 m en concreto pobre, inclinándolas ligeramente en sentido contrario al tráfico. Posteriormente, pintarle franjas diagonales a 45º con pintura anticorrosiva negra y amarilla alternadamente.

Separar el poste del cordón un mínimo de 20 cm.

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>PROTECCIÓN A TERCEROS Y SUS BIENES</b>		03	00	10
			0	0	0

1. Durante las actividades de construcción de líneas en áreas urbanas, es necesario tomar precauciones adicionales a las del trabajo para proteger a terceros o sus bienes, por lo que invariablemente el área de trabajo se debe acordonar, en especial áreas con intenso tráfico o el paso de peatones.
2. Cuando se tiendan conductores, instalar avisos de precaución para orientar al peatón y extremar las medidas de seguridad con los vehículos para evitar que se enganchen con la línea.
3. Las cepas abiertas se deben cubrir con tarimas o tapas cuando no se instale de inmediato el poste o ancla.
4. Los cables de acero y los remates preformados que se utilicen para sujeción al perno ancla, deben estar bien enrollados sobre el cable de retenida sin dejar puntas sueltas que puedan rasgar o enganchar a los peatones.
5. Se debe cortar todo perno ancla que no tenga uso para que no sobresalga del nivel del piso.
6. Una vez terminado el trabajo, el lugar debe quedar limpio de los materiales producto de la construcción de la línea.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>EMSAMBLES</b>			04	00	00
				0	0	0

04

00

01

Generalidades

Subsecciones

04

H0

00

Ensambls de herrajes

04

R0

00

Ensambls de retenidas

04

C0

00

Ensambls de conductores y cables

04

E0

00

Ensambls de equipo

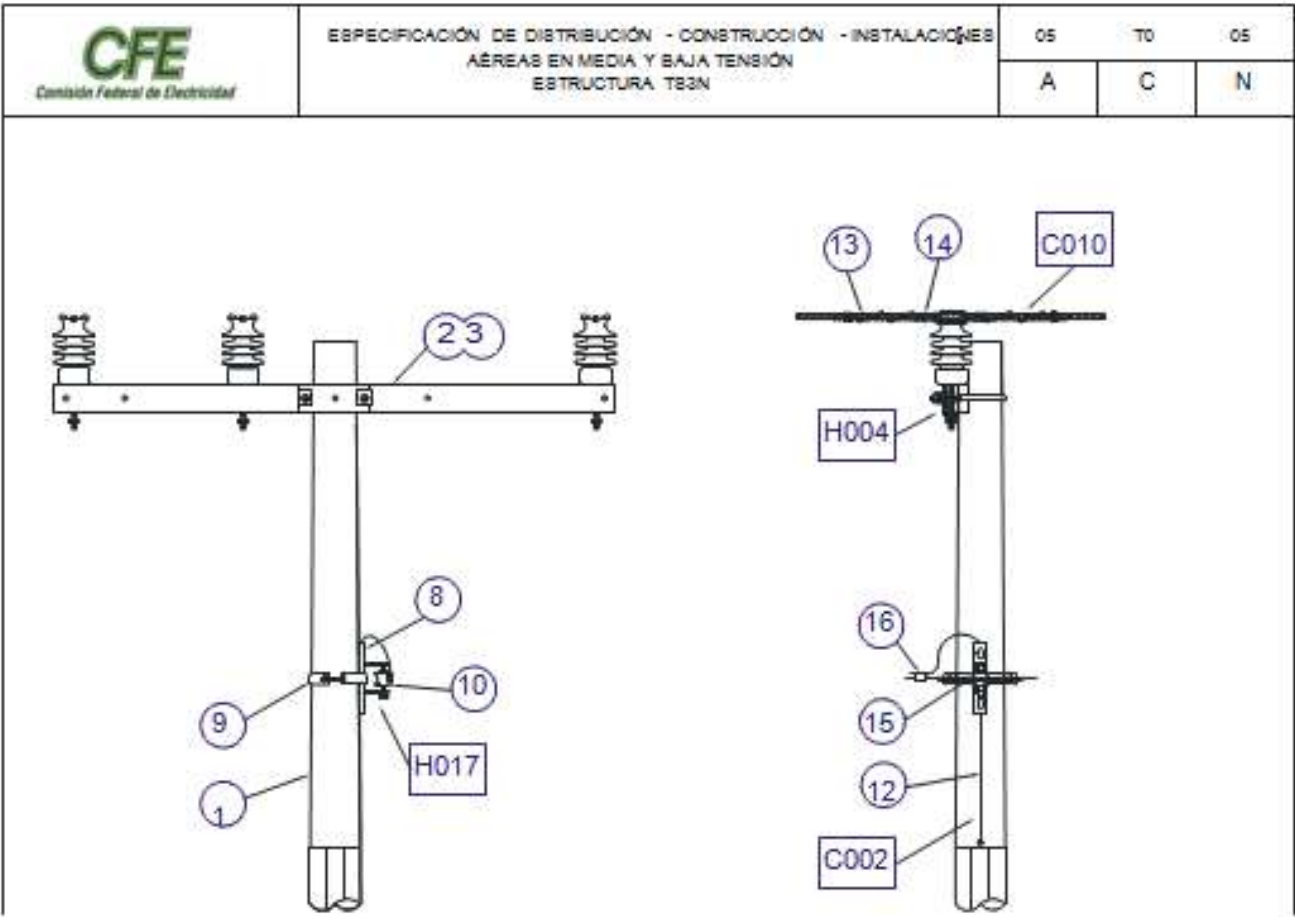
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		04	00	01
			0	C	0

GENERALIDADES

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 esta especificación, 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:



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		04	00	01
			0	C	0

GENERALIDADES

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 sección04 H0 04.

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 subsección de conductores y cables que corresponde al ensamble del bajante de tierra por el poste, ver sección04 C0 02.

El H017, detalla el ensamble correspondiente al bastidor B1 en abrazadera BS, ver sección04 H0 17.

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.

Los círculos en los dibujos, identifican el número de referencia en el módulo de materiales.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		04	H0	00
			0	0	0

### HERRAJE

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

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		04	H0	01
			0	C	0

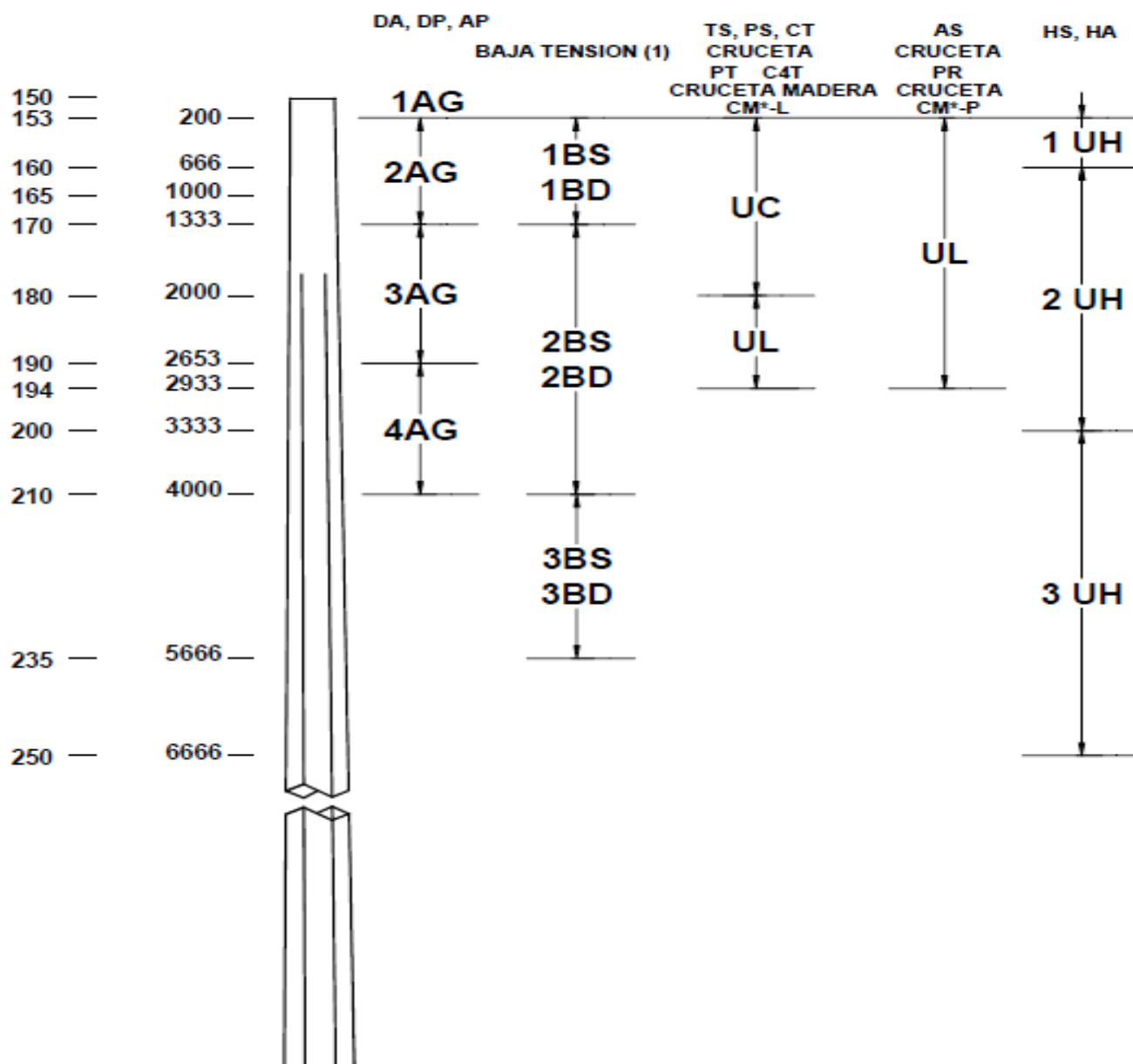
### GENRALIDADES

1. Esta sección 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 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.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SELECCIÓN DE ABRAZADERAS EN POSTES DE CONCRETO</b>		04	H0	02
			0	C	0


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

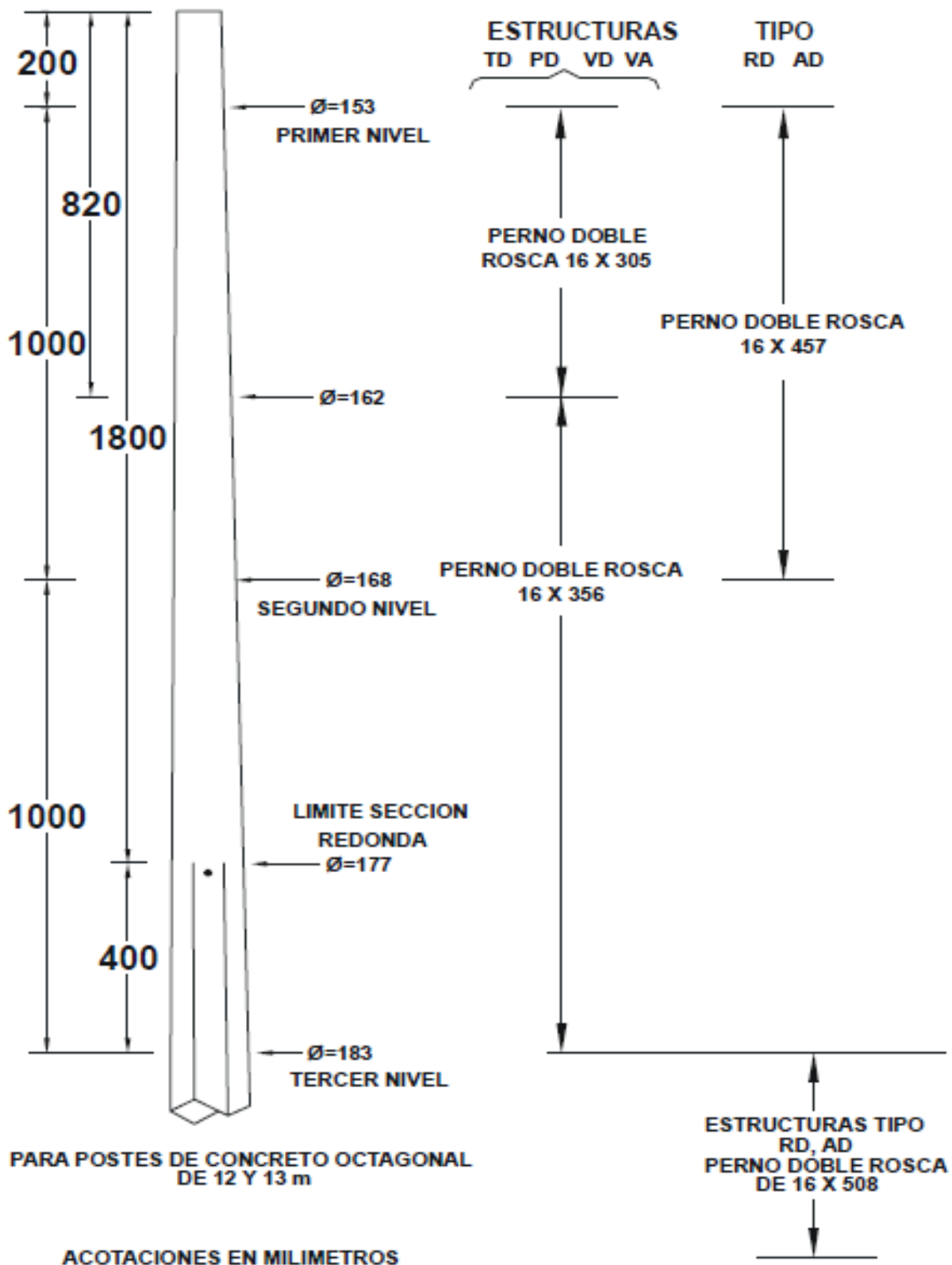


#### ACOTACIONES EN MILÍMETROS


- (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.

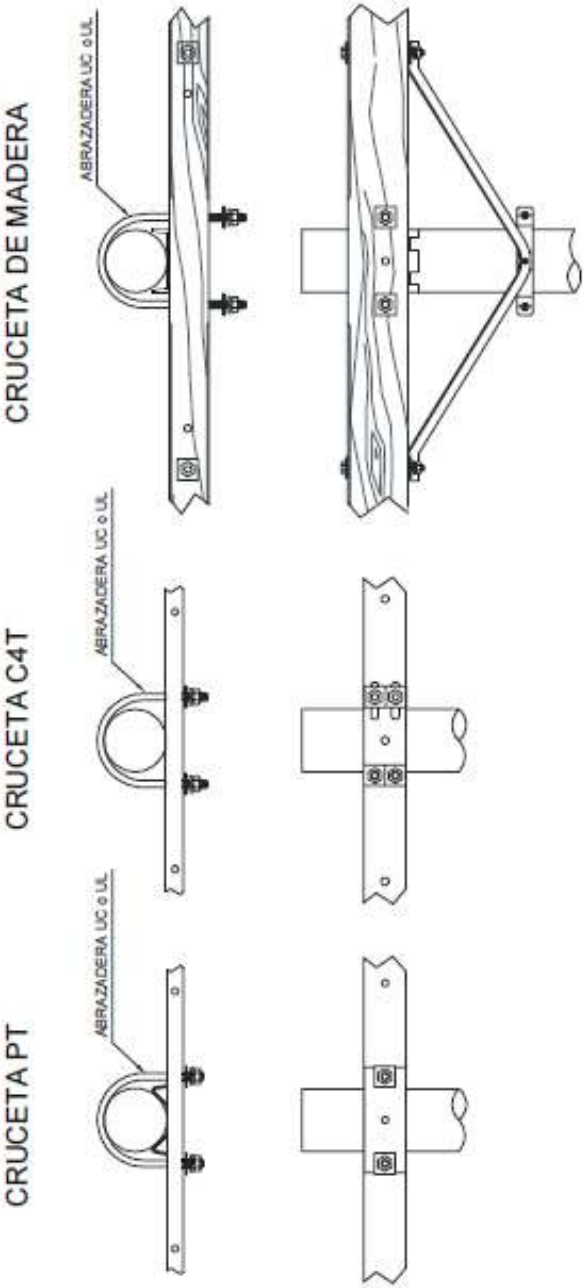
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				04	H0	03
	SELECCIÓN DE PERNOS DOBLE ROSCA				0	C	0



060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>				04	H0	04
	<b>ABRAZADERAS UC Ó UL EN CRUCETAS</b>				0	C	0




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.

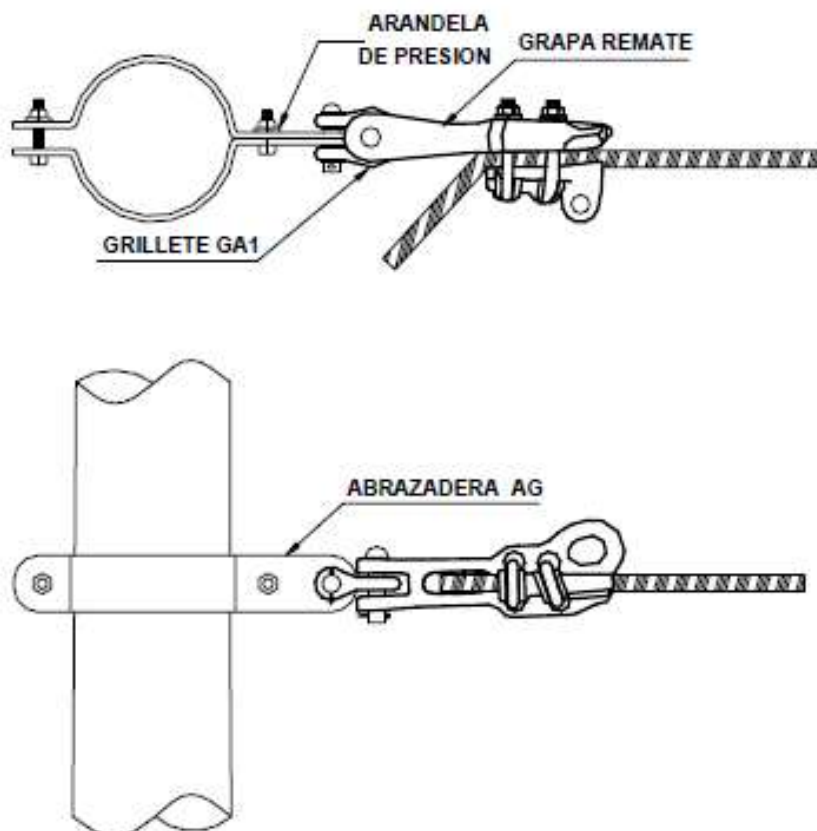
En caso de existir alguna deflexión, la cruceta debe quedar alineada a la bisectriz del ángulo de la línea.

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ABRAZADERAS AG CON GRAPA DE REMATE</b>		04	H0	05
			0	C	0

Seleccione la abrazadera conforme a la sección [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 ésta y después apriete el tornillo del lado contrario. No olvide instalar las chavetas. Vea sección [04 H0 18](#), así como instalar la arandela de presión para apretar los tornillos de la abrazadera.

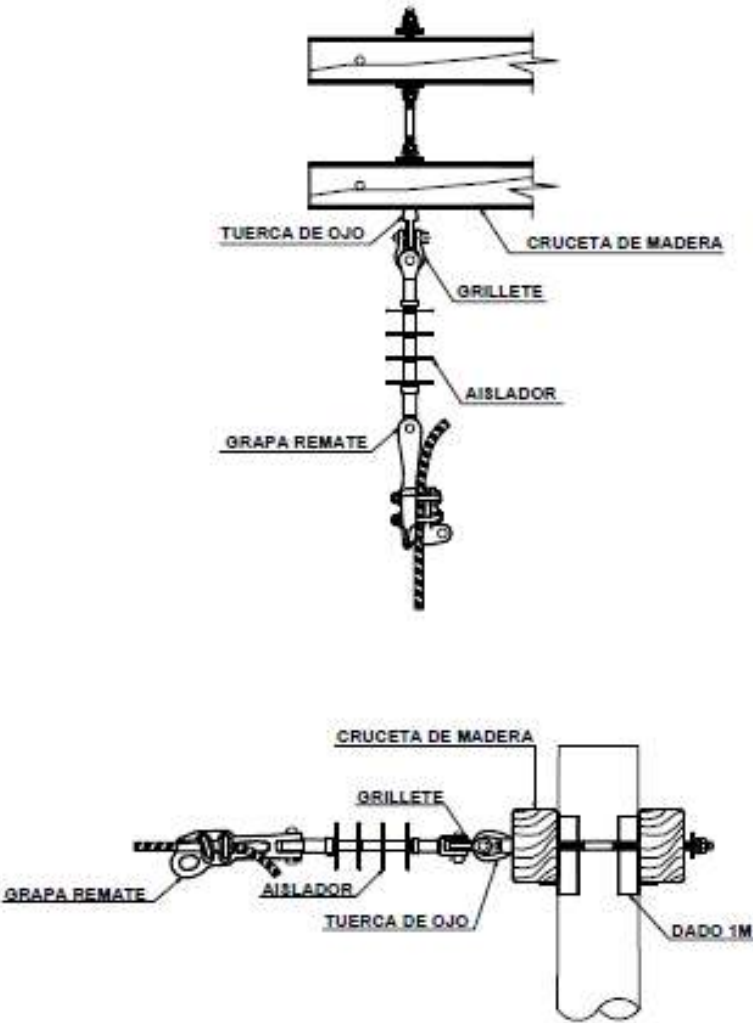
Este ensamble se utiliza cuando se requiera pasar los puentes del neutro en forma horizontal.

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

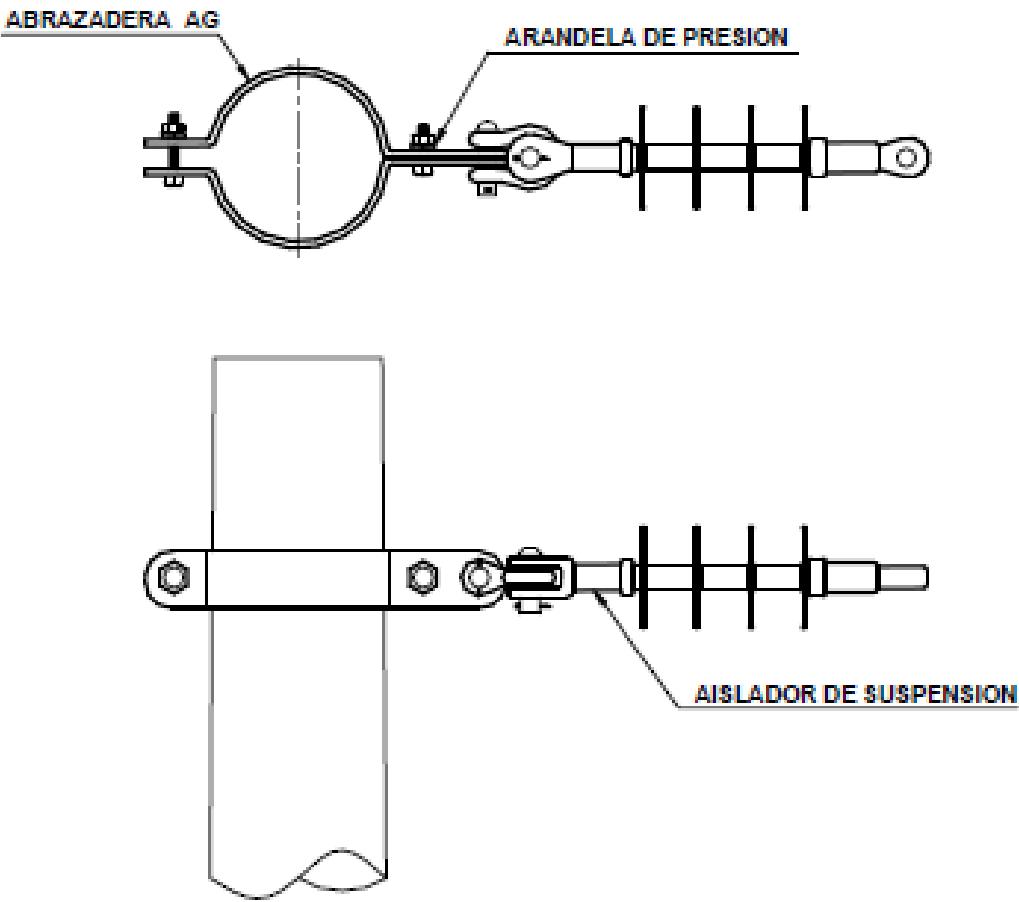
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**CONSTRUCCION DE INSTALACIONES  
AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION**  
**CRUCETA, TUERCA DE OJO,GRILLETE,AISLADOR Y GRAPA REMATE**

04	H0	06
0	C	0



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

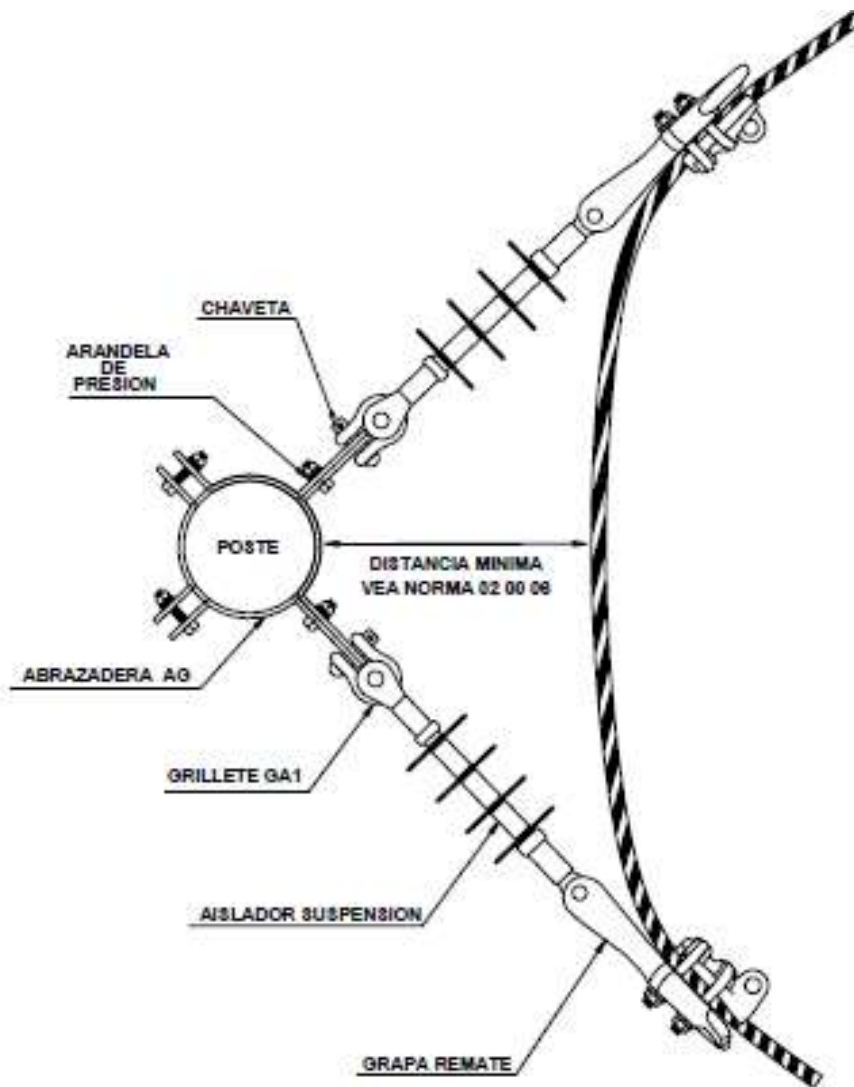


- Seleccione el diámetro de la abrazadera conforme a sección04 H0 02.
- Apriete la tuerca del lado de los aisladores y posteriormente la tuerca exterior.
- Las chavetas de los aisladores son de seguridad, no improvise con alambres.
- No olvide instalar la arandela de presión.

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		04	H0	08
			0	C	0

Seleccione la abrazadera conforme a la sección [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.

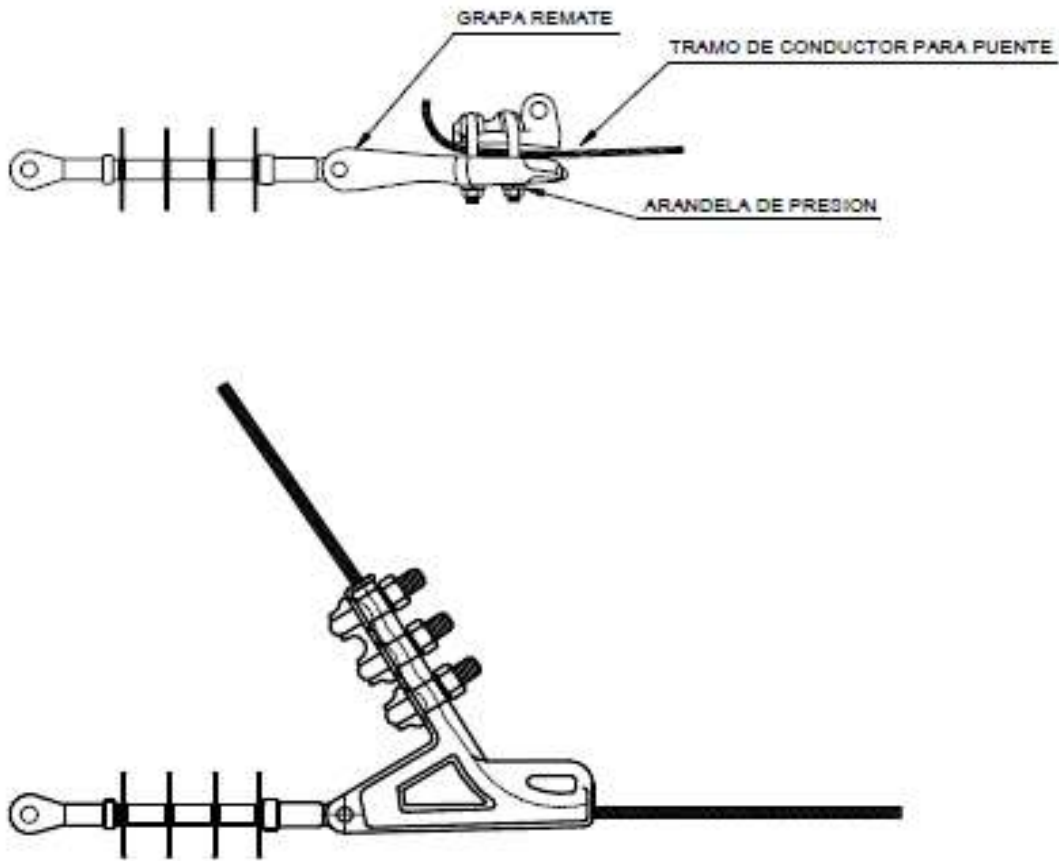
060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b> AISLADOR DE SUSPENSIÓN Y GRAPA REMATE</b>		04	H0	09
			0	C	0

REMATE PARA CONEXIONES HACIA ARRIBA

VISTA LATERAL



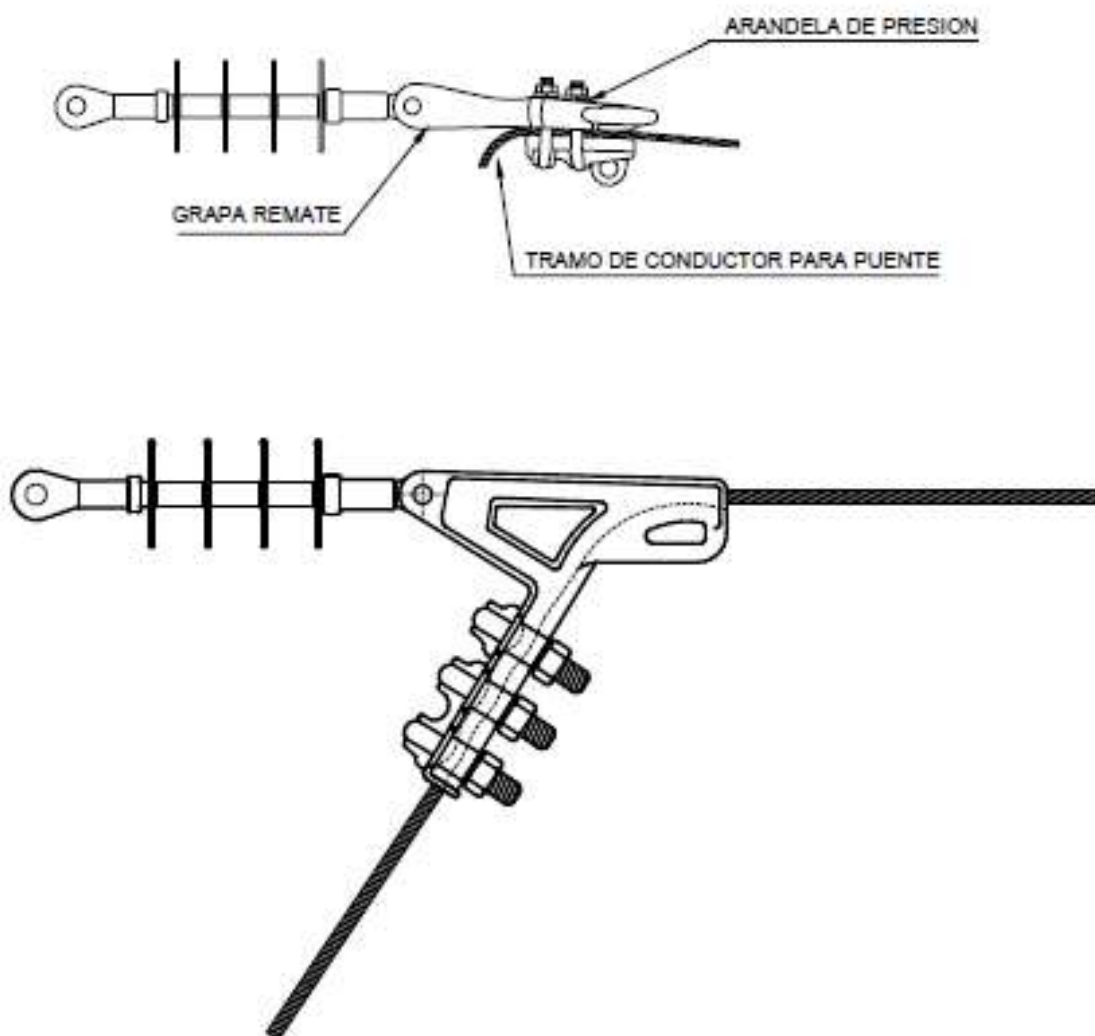
Antes de bajar del poste compruebe que la punta para el puente quedo bien sujeta al conductor rematado. Verifique el apriete de las tuercas de la grapa de remate. Seleccione la grapa de remate de acuerdo a la sección **07 FC 03**

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>AISLADOR DE SUSPENSIÓN Y GRAPA REMATE</b>		04	H0	09
			0	C	0

Hoja 2 de 2

REMATE PARA CONEXIONES HACIA ABAJO

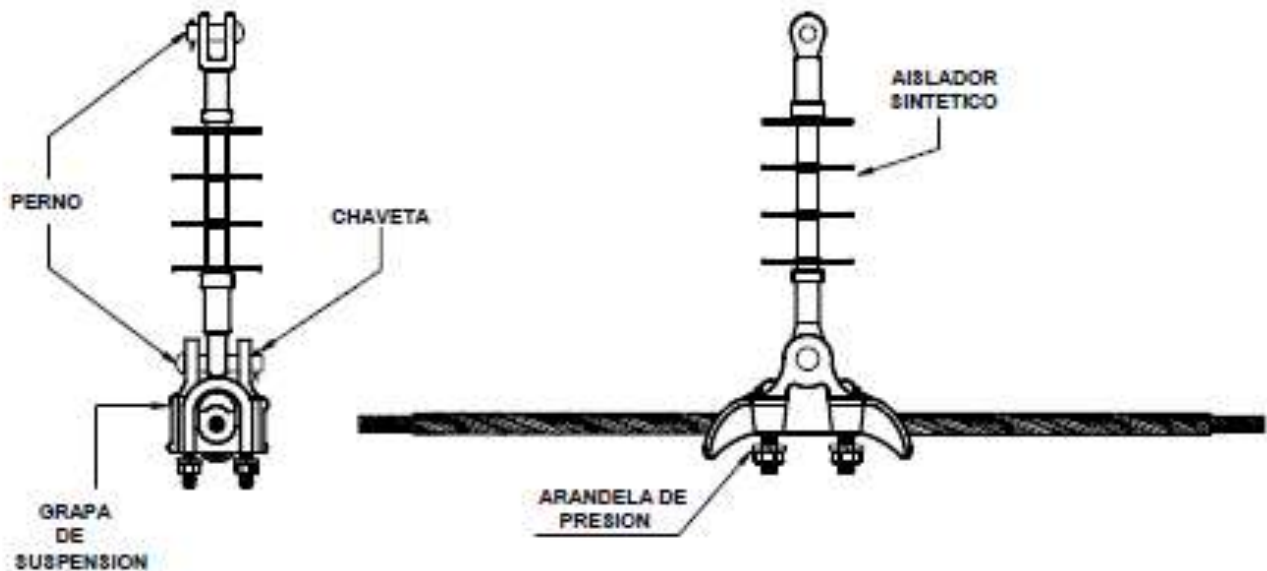
VISTA LATERAL



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.


060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>AISLADOR Y GRAPA DE SUSPENSIÓN</b>		04	H0	10
			0	C	0

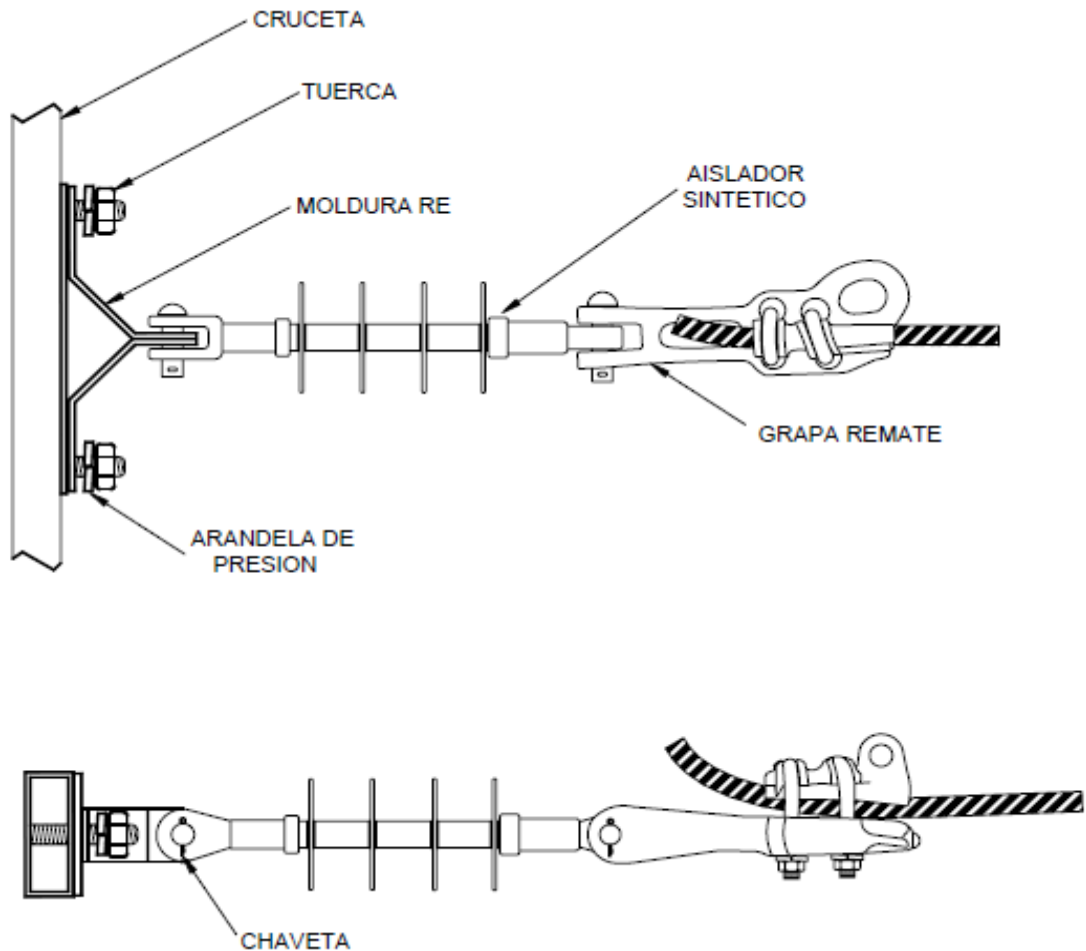


Seleccione la grapa de suspensión con base a la sección[07 FC 03](#). El tendido del conductor debe efectuarse utilizando poleas. Una vez tensado el conductor, quite los tornillos de la grapa y acomode el conductor en ella. Sobreponga la placa protectora y fije los tornillos de sujeción con sus arandelas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

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		04	H0	11
			0	C	0

**MOLDURA RE,AISLADOR DE SUSPENSIÓN Y GRAPA REMATE**

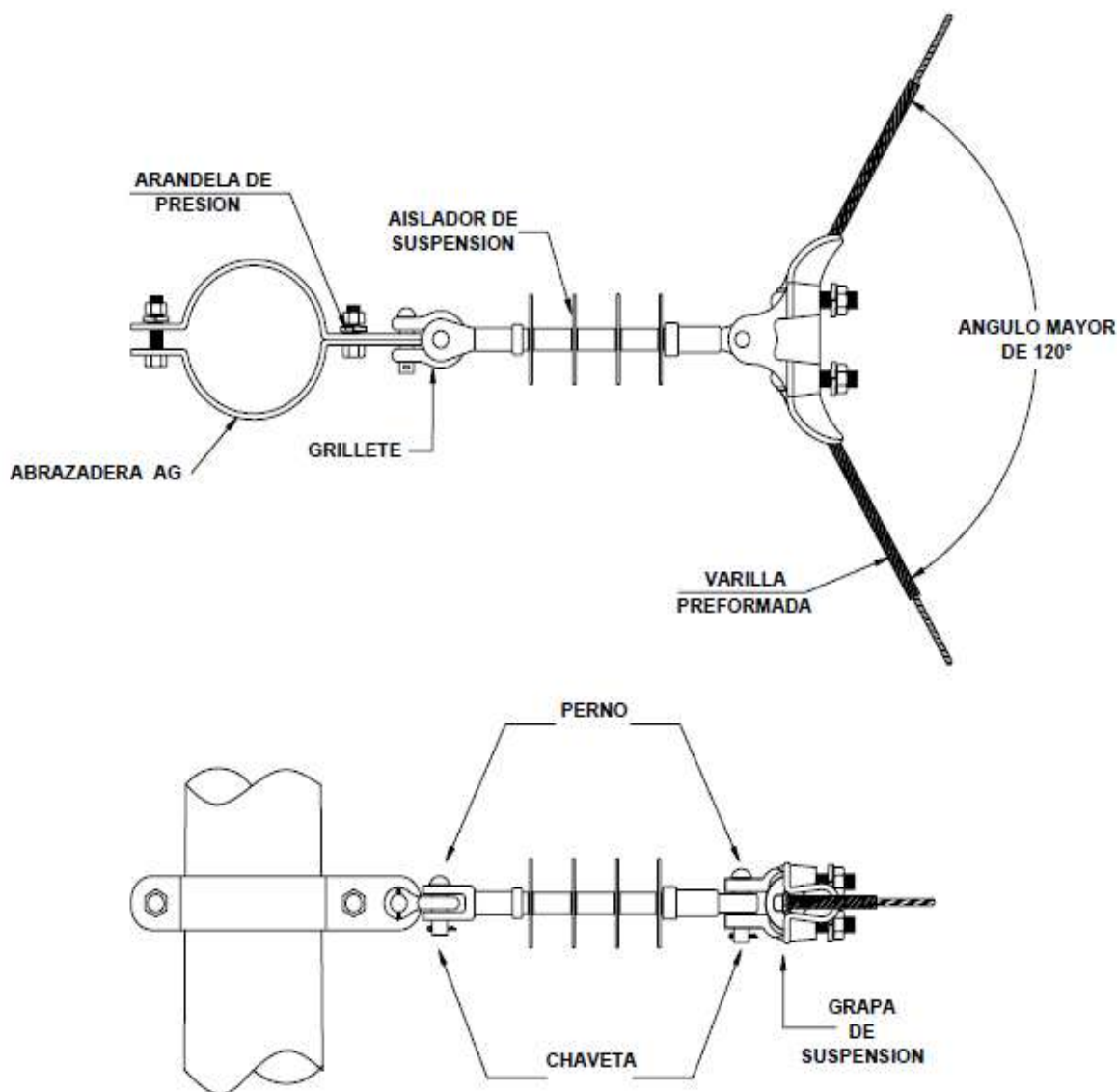


Ajuste la moldura RE hasta que ambas mitades se junten cuidando que quede centrada a los pernos; posteriormente apriete las tuercas.

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.


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>			04	H0	12
	<b>GRILLETE GA1,AISLADOR Y GRAPA SUSPENSIÓN</b>			0	C	0



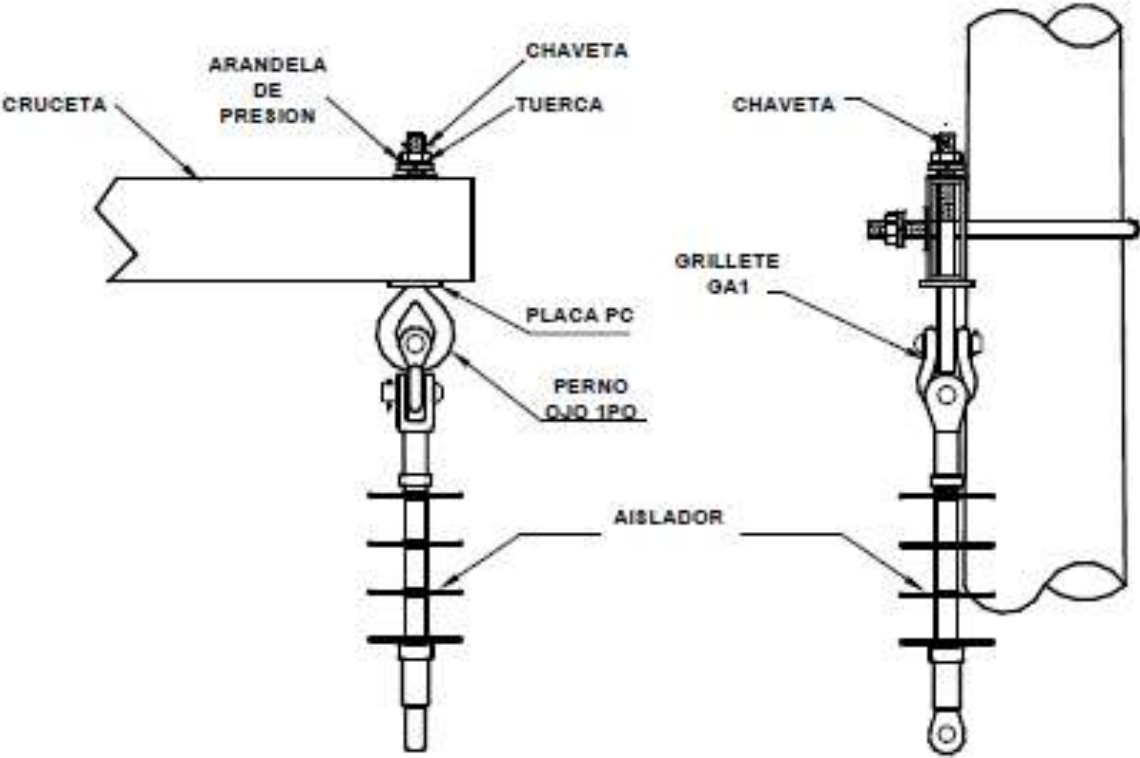
La abrazadera debe tener la dirección de la bisectriz del ángulo del conductor. Inserte el perno por la parte superior para que la chaveta quede abajo. Por seguridad, no olvide instalar las chavetas.

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.

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

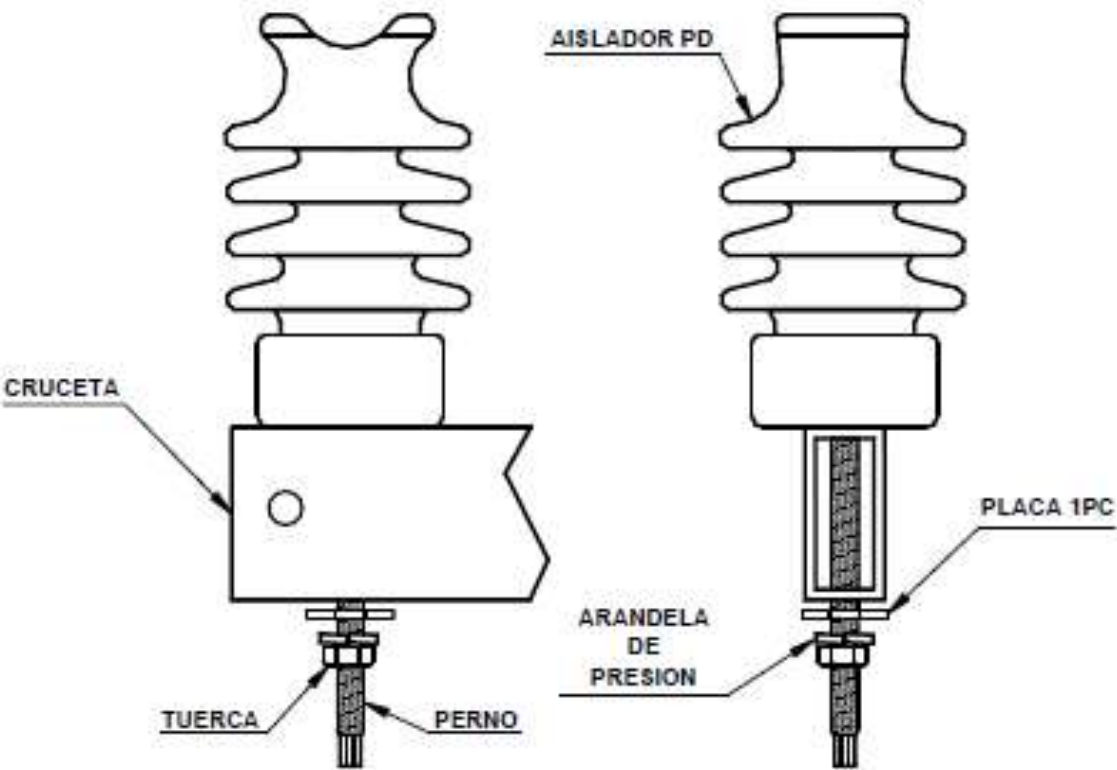
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		04	H0	13
			0	C	0

**AISLADOR DE SUSPENSIÓN Y PERNO OJO 1PO EN CRUCETAS**



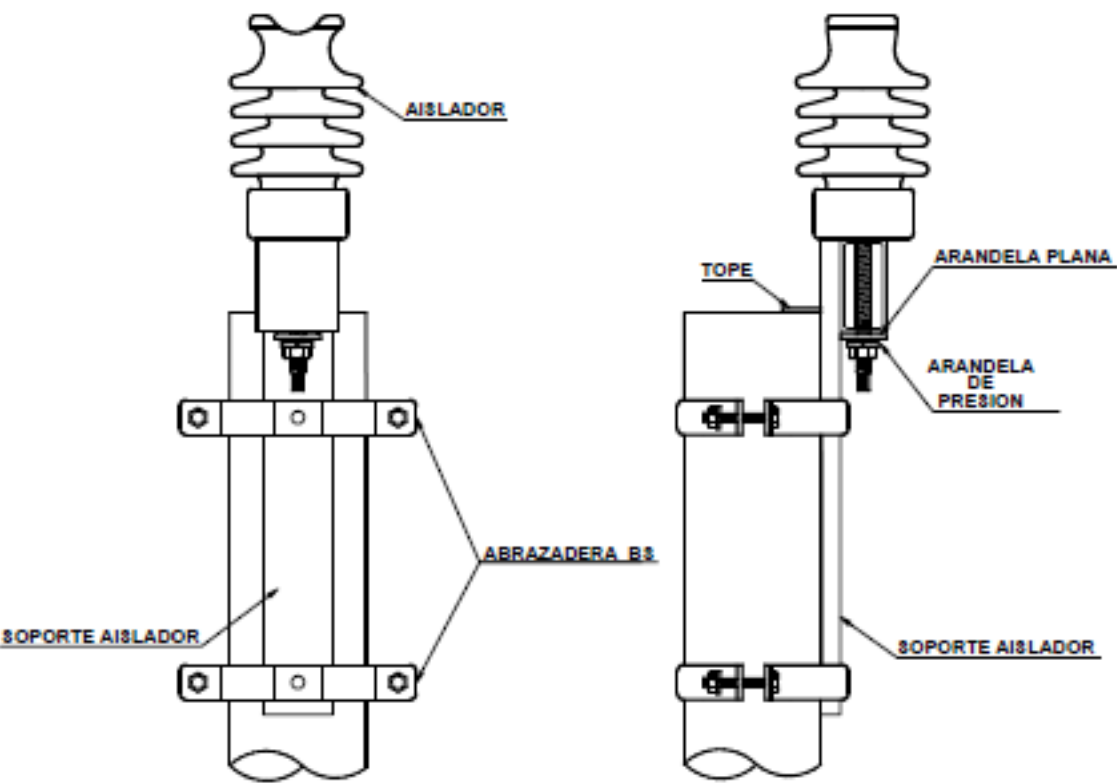
Apriete la tuerca del perno ojo 1PO contra la cruceta. En la unión del perno ojo con la cruceta se debe instalar placa PC en ambos lados de la cruceta. No olvide instalar las chavetas de seguridad en el perno ojo, en el grillete y en los aisladores. No improvise con alambres.

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>AISLADOR TIPO POSTE EN CRUCETA</b>		04	H0	14
			0	C	0



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.


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>AISLADOR TIPO POSTE EN SOPORTE AISLADOR</b>		04	H0	15
			0	C	0

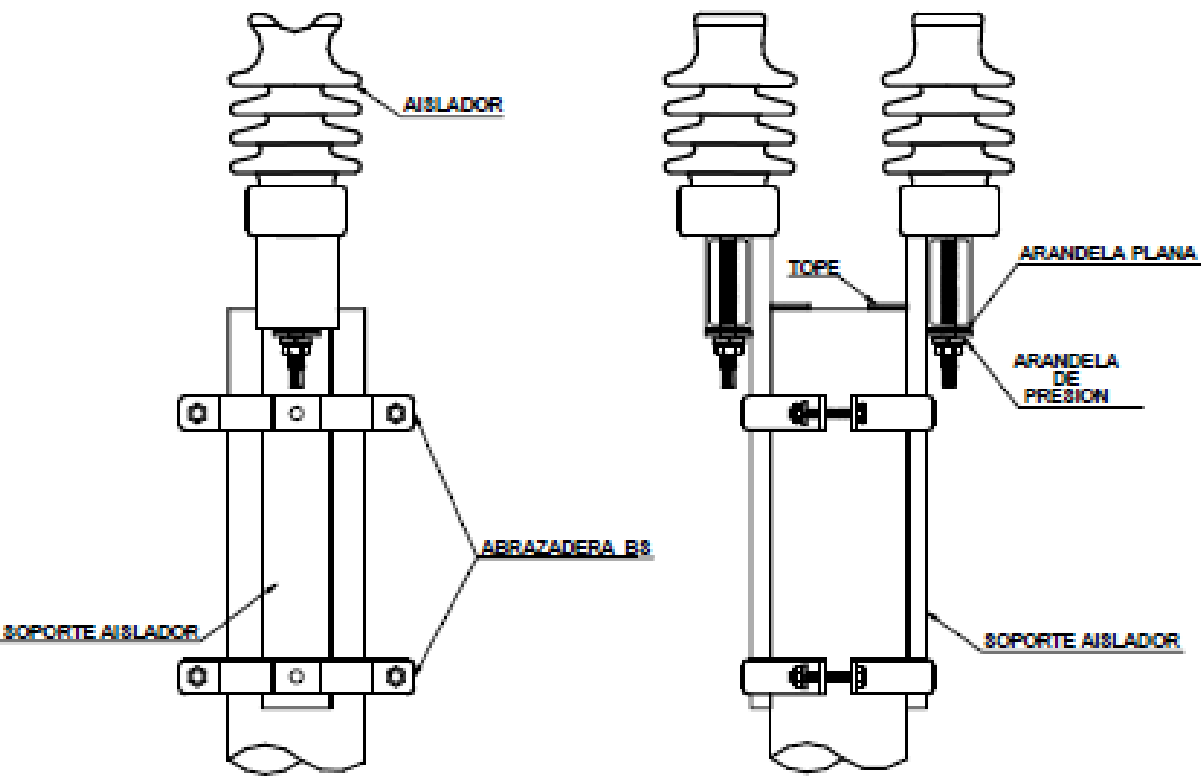


Ensamble en piso el conjunto aislador-soporte, cuidando de alinear la ranura del aislador con el eje de la línea. Fije la abrazadera superior al centro de la perforación del soporte aislador.

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.




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b> AISLADOR TIPO POSTE EN DOBLE SOPORTE AISLADOR</b>		04	H0	16
			0	C	0

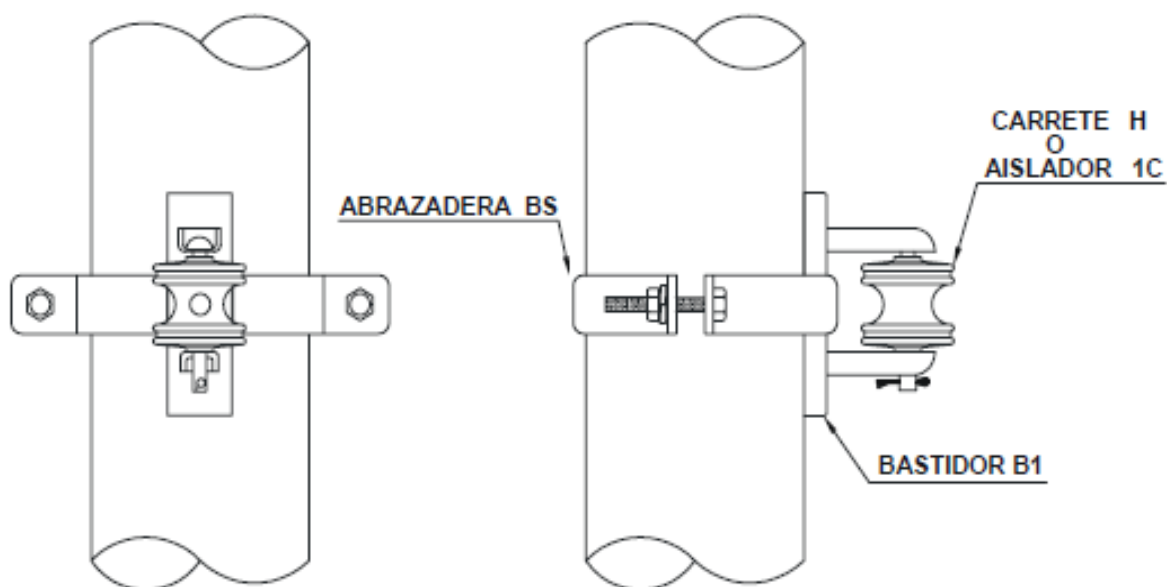


Ensamble en piso el conjunto aislador-soporte. Fije la abrazadera superior al centro de la perforación de cada soporte aislador. Coloque la abrazadera inferior en el barreno alargado de cada soporte.

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.

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		04	H0	17
			0	C	0

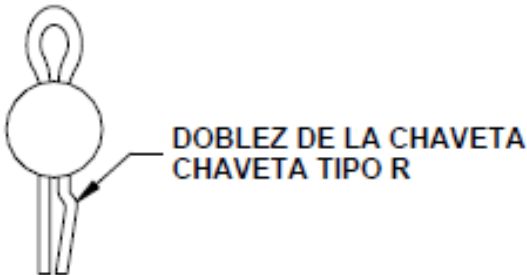
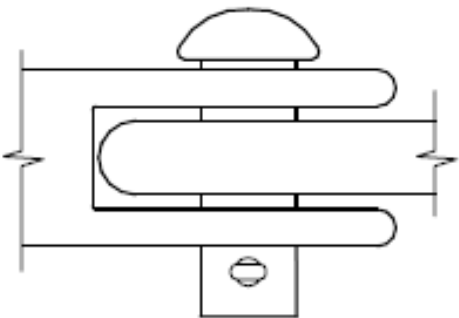


Seleccione la abrazadera conforme a sección [04 H0 02](#). El perno del bastidor debe tener la claveta de seguridad en la parte inferior. Para bastidores en ambos lados del poste, instale abrazadera BD.

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


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

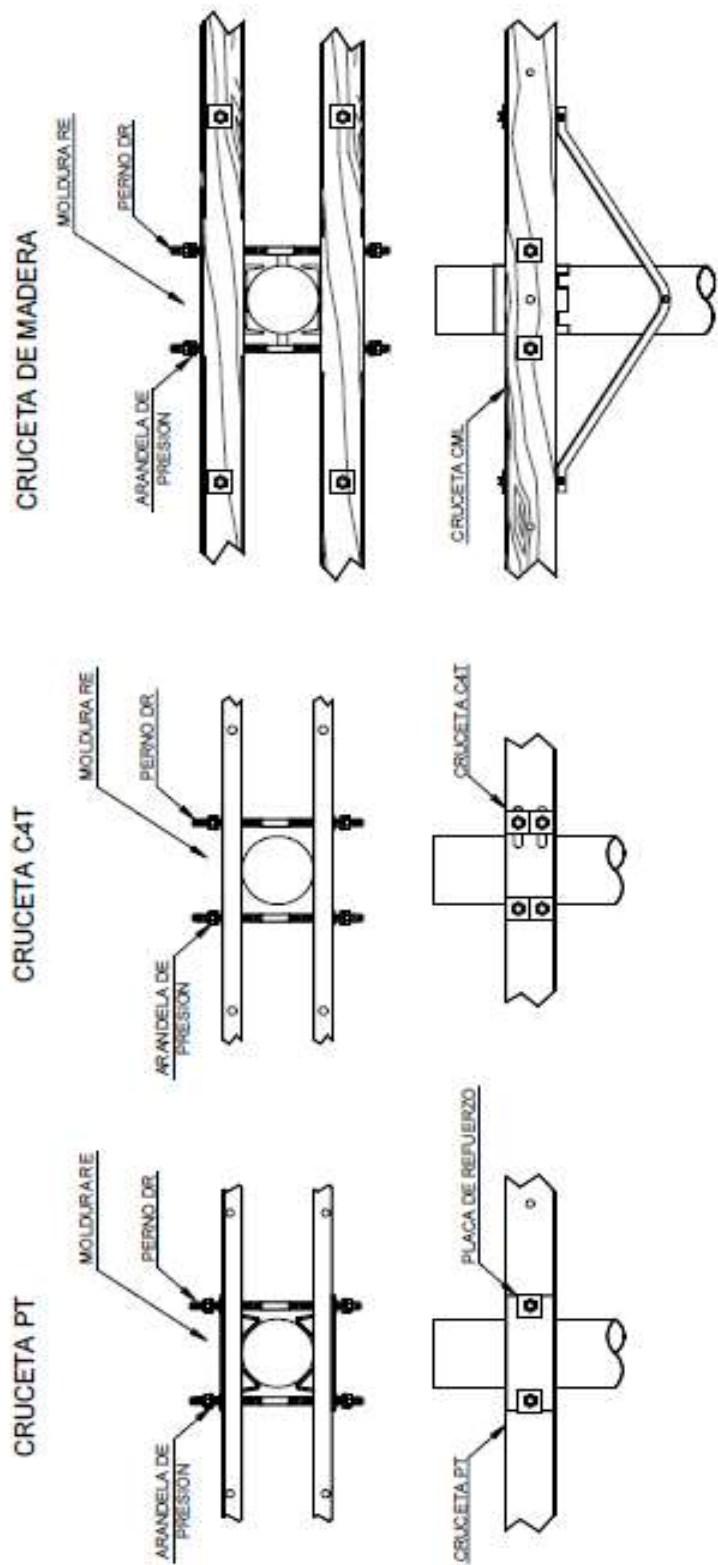
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>PERNOS Y CHAVETAS</b>		04	H0	18
			0	C	0



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.


	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION			04	H0	19
	PERNOS DOBLE ROSCA EN CRUCETAS			0	C	0

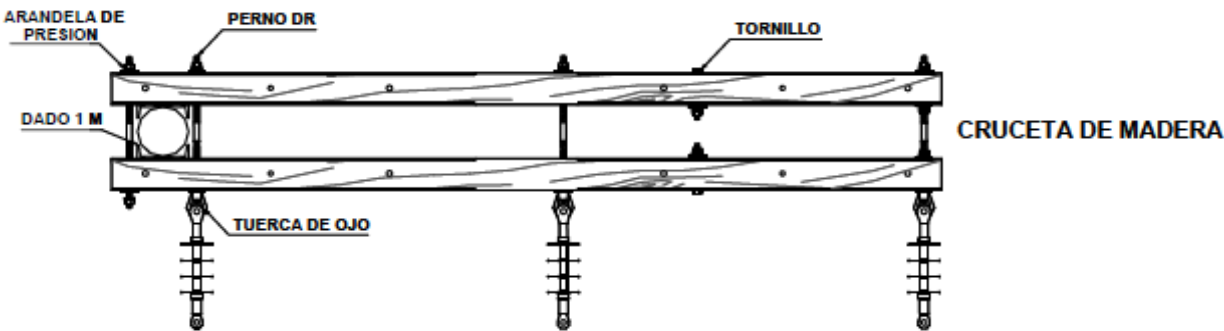
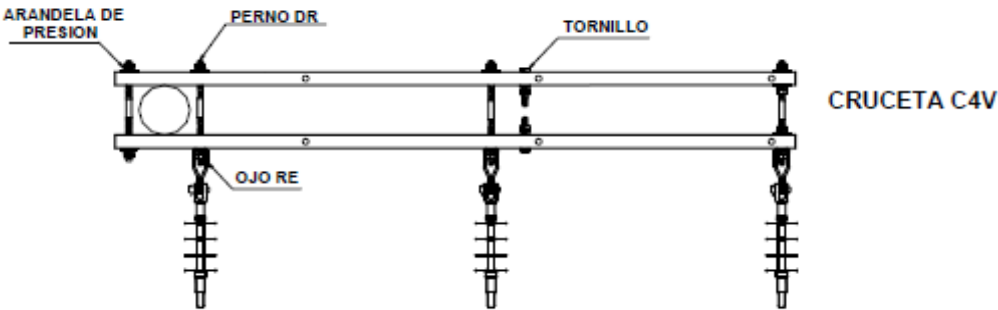
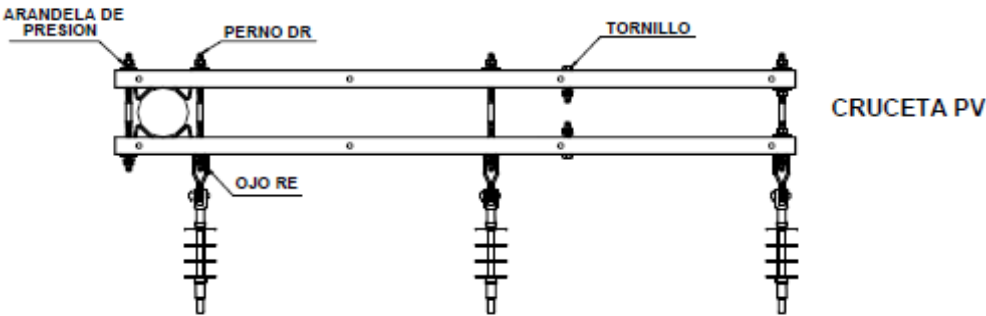



Las crucetas deben quedar perpendiculares a la línea o en la bisectriz del ángulo si existe alguna deflexión.

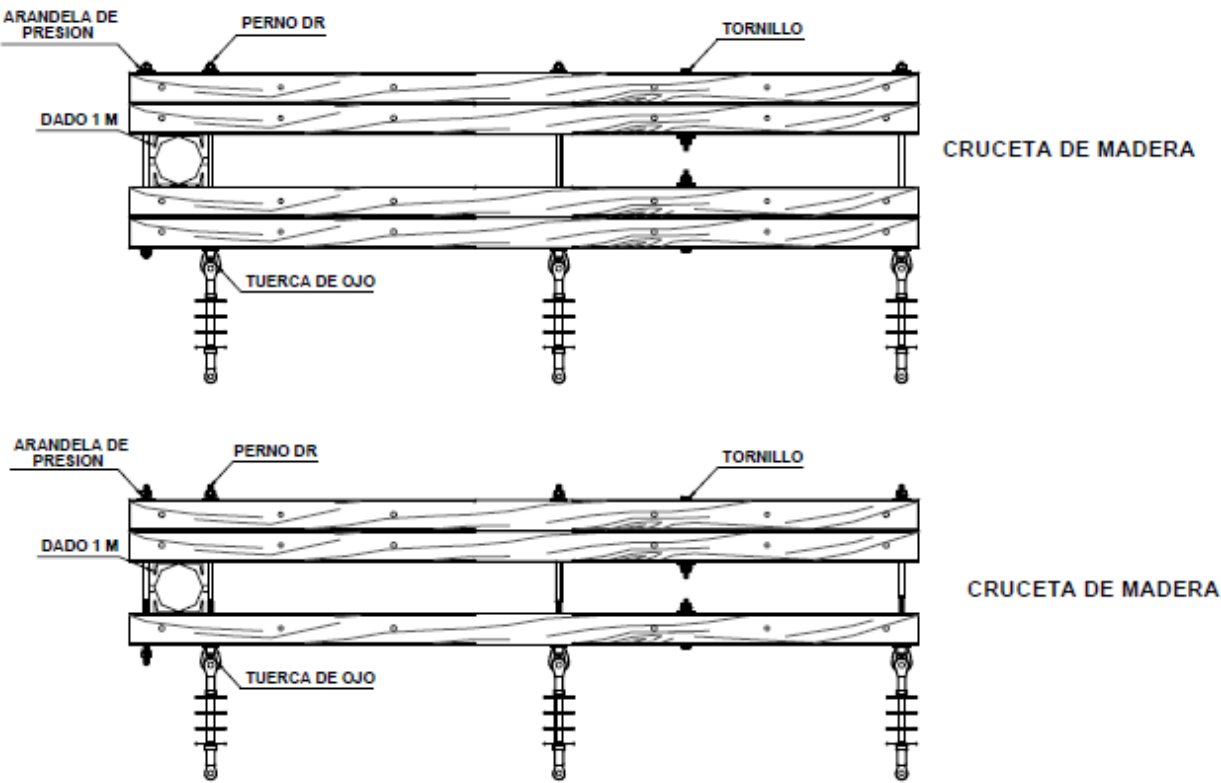
Ame los herrajes en el piso dejando las tuercas en el extremo de las rosas. Inserte en el poste y apriete las tuercas dejando las crucetas paralelas entre si y perpendiculares a la línea.

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

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>PERNOS DOBLE ROSCA EN CRUCETA VOLADA</b>		04	H0	20
			0	C	0



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>			04	H0	20
	<b>PERNOS DOBLE ROSCA EN CRUCETA VOLADA</b>			0	C	0



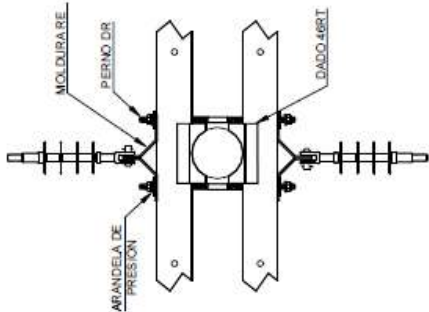
En el piso arme las crucetas con los pernos, placas, arandelas y ojos RE o tuerca de ojo dejando sus tuercas en los extremos de la rosca. Inserte en el poste y fije los pernos junto a éste, dejando las crucetas paralelas.

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.

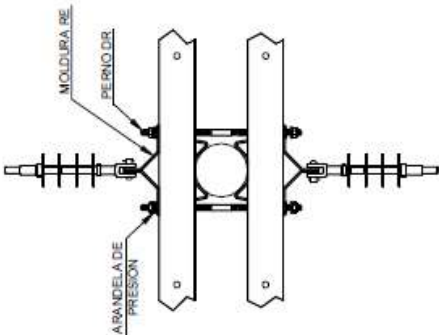
Antes de bajar del poste verifique que las tuercas queden bien apretadas.

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION			04	H0	21
	PERNOS DOBLE ROSCA Y MOLDURA RE EN CRUCETAS			0	C	0

CRUCETA C4R

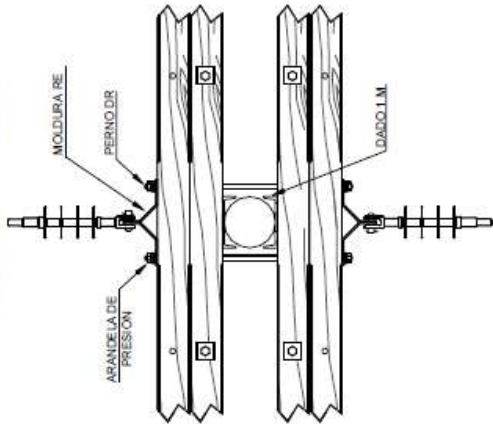


CRUCETA PR

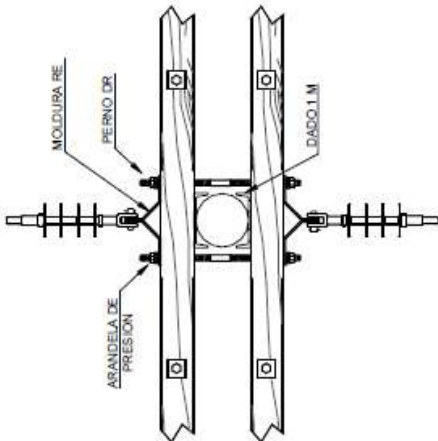


Seleccione la longitud del perno conforme Norma 04 H0 03. Alinee en el piso dejando las tuercas en el extremo de la rosca.  
Los pernos doble rosca deben sobresalir de su tuerca 5 mm mínimo.

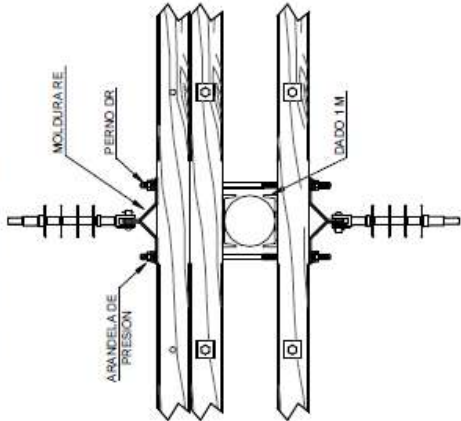
CRUCETA DE MADERA




CRUCETA DE MADERA

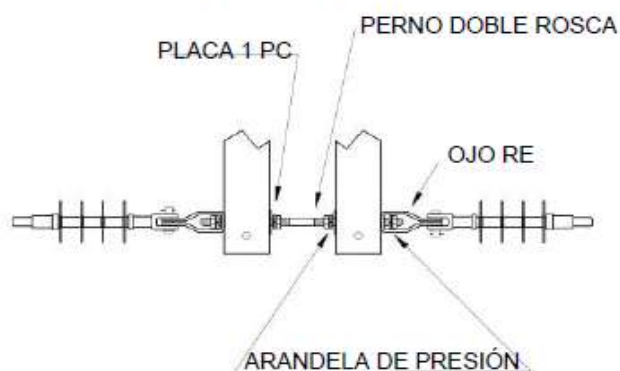


CRUCETA DE MADERA

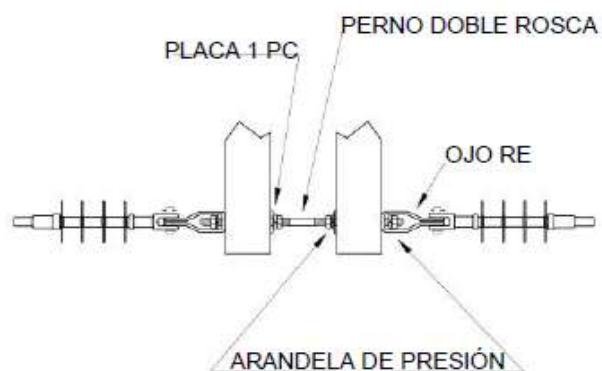


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		04	H0	22
			0	C	0

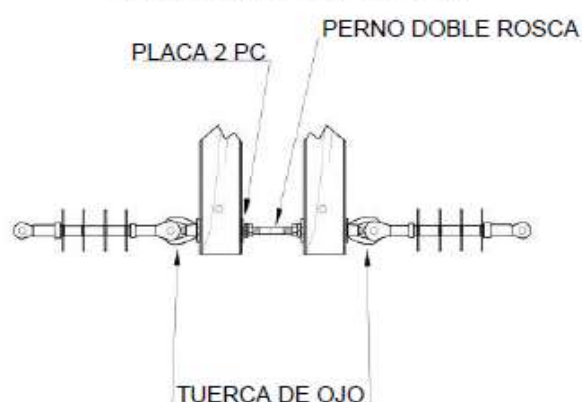
**CRUCETA PR**



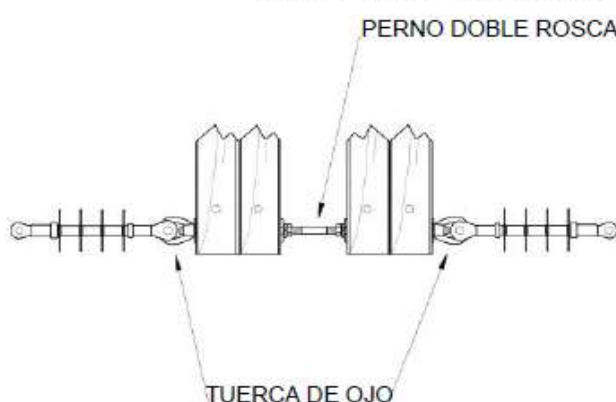
**CRUCETA C4R**



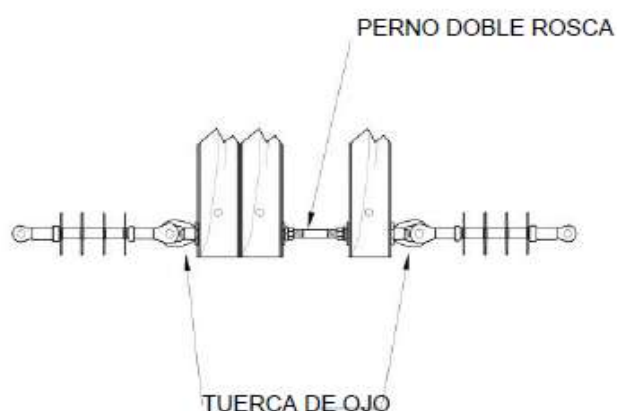
**CRUCETA DE MADERA**



**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°.

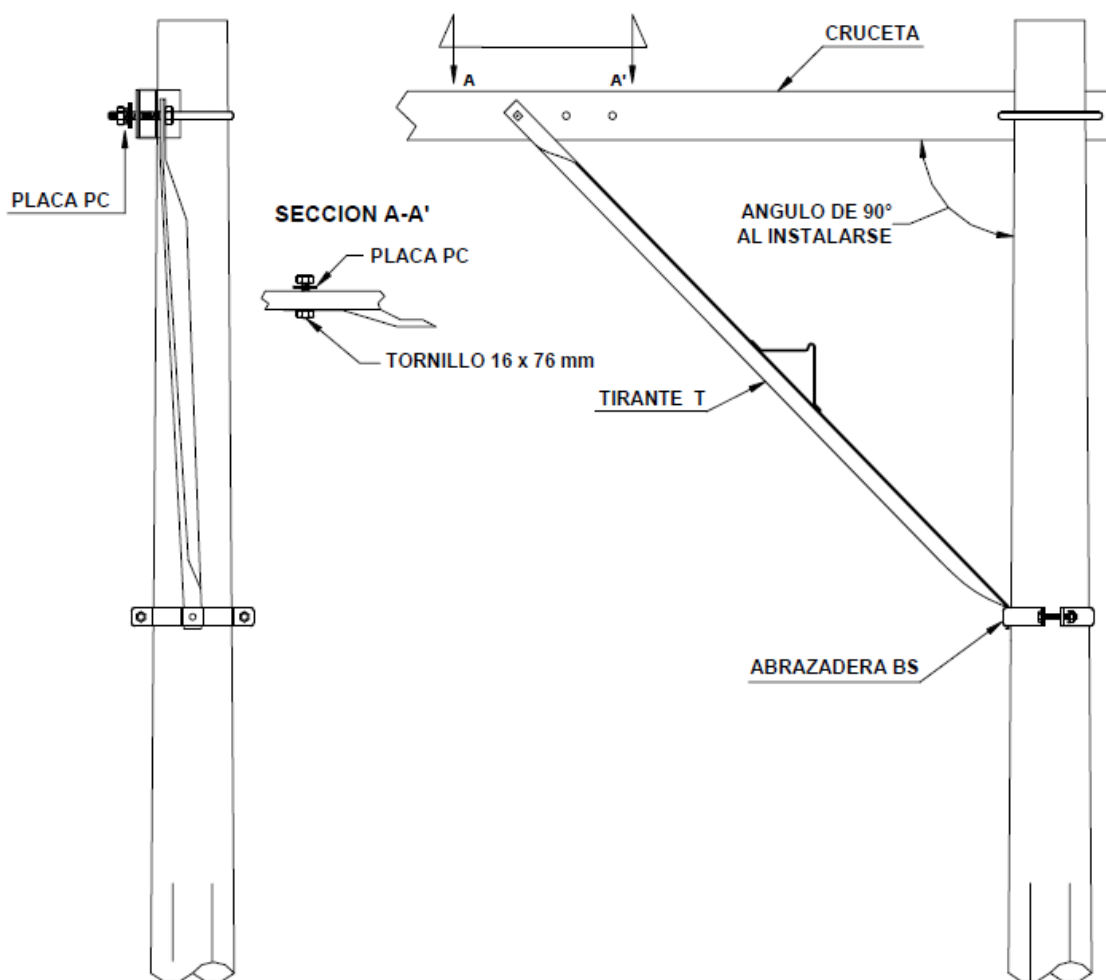
Antes de bajar del poste compruebe el apriete de todas las tuercas.

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



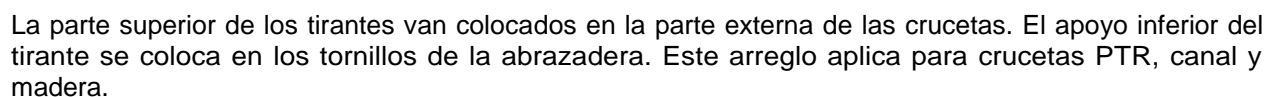
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		04	H0	23
			0	C	0


### TIRANTE T EN CRUCETA VOLADA

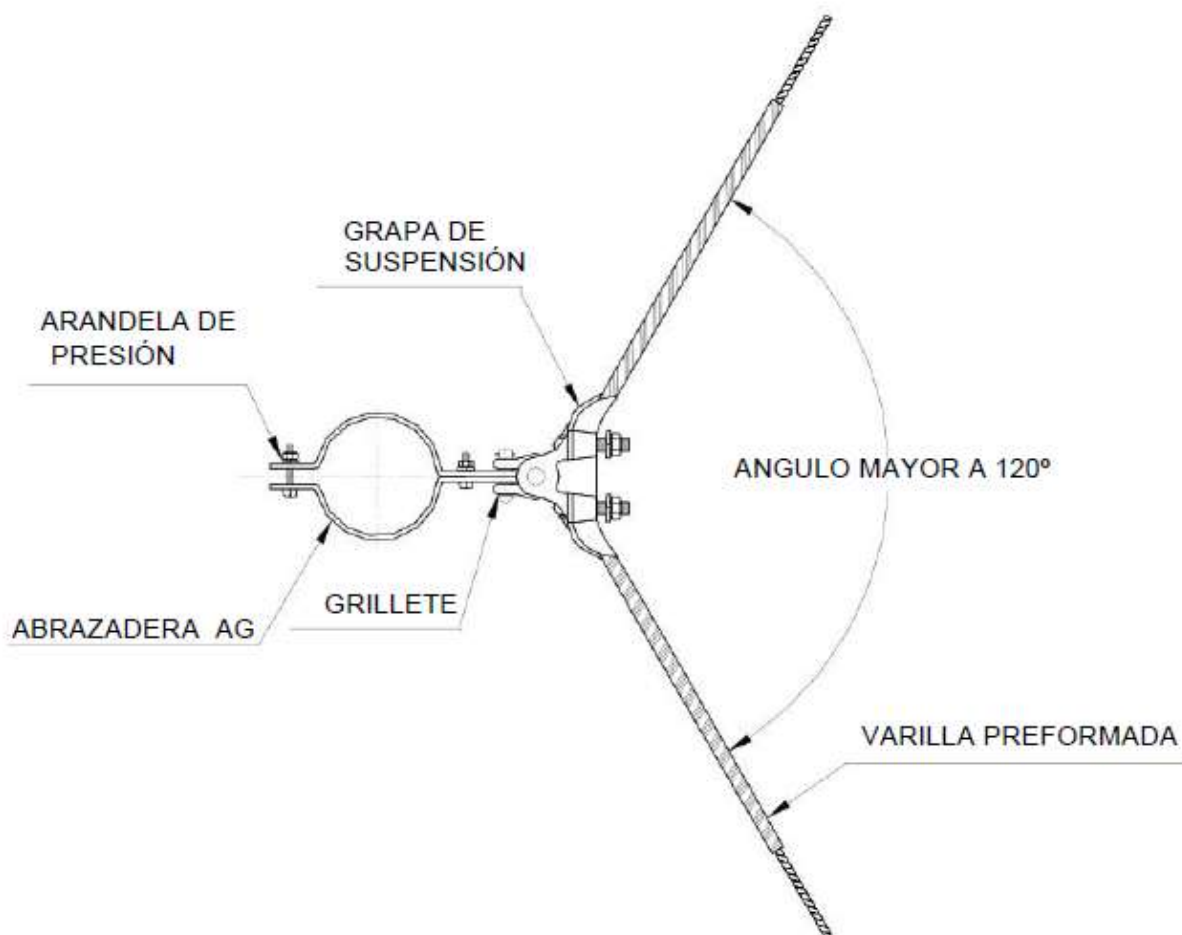


El apoyo inferior del tirante se coloca en el lado plano de la abrazadera. Este arreglo aplica para crucetas PTR, canal y madera.

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ABRAZADERA AG Y GRAPA DE SUSPENSION PARA CONDUCTOR NEUTRO</b>		04	H0	25
			0	C	0



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

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

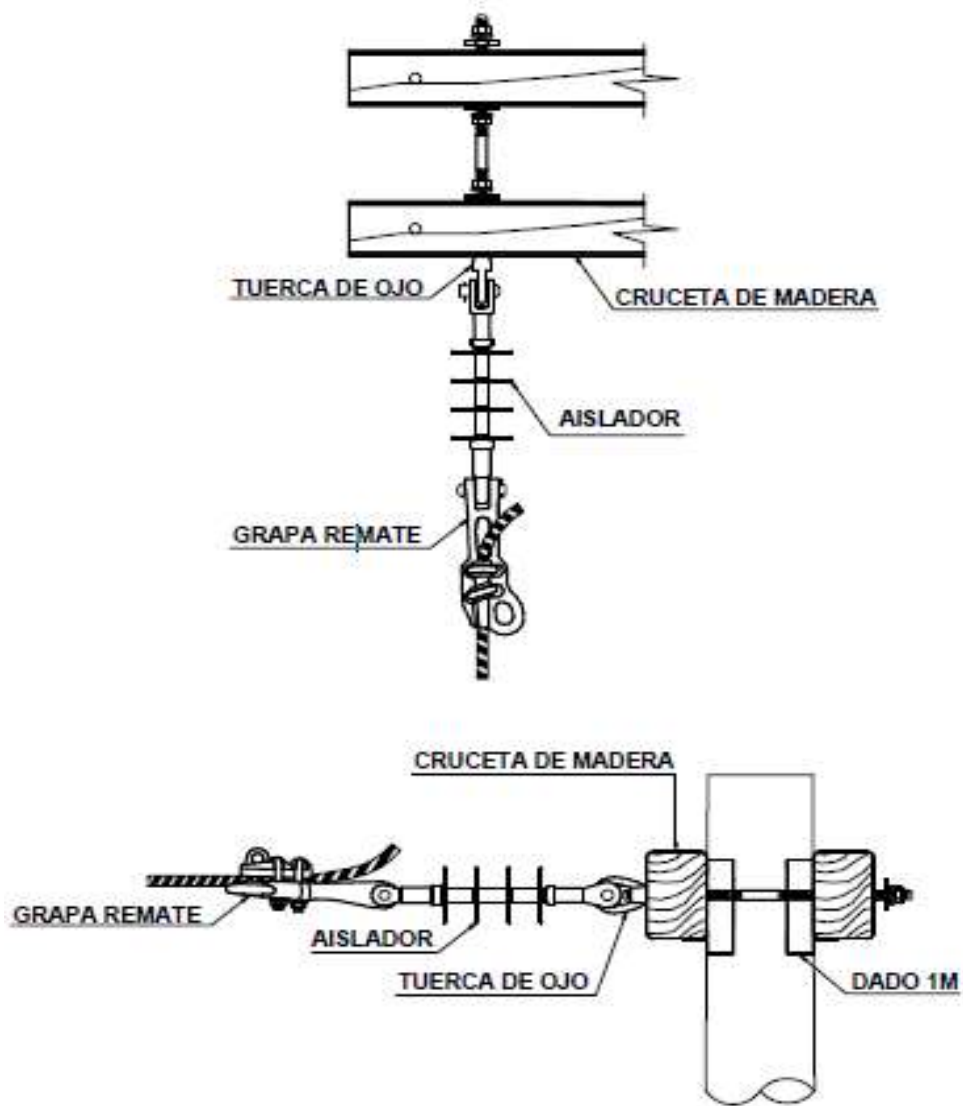
Para tensar el conductor utilice patesca sujeta al poste de la deflexión. Una vez dada la tensión requerida y para soltar el conductor de la patesca, utilice un tensor y un montacargas a cada lado del ángulo y jale el conductor hasta que se pueda instalar en la grapa, dejándola centrada.

No olvide instalar todas las arandelas de presión.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		04	H0	26
			0	C	0

**CRUCETA, TUERCA DE OJO, AISLADOR Y GRAPAR REMATE**




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

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		04	R0	00
			0	0	0

<a href="#">04</a>	<a href="#">R0</a>	<a href="#">01</a>	<a href="#">Generalidades</a>
<a href="#">04</a>	<a href="#">R0</a>	<a href="#">02</a>	<a href="#">Sujeción de cable de retenida en perno ancla</a>
<a href="#">04</a>	<a href="#">R0</a>	<a href="#">03</a>	<a href="#">Sujeción de cable de retenida en aislador R</a>
<a href="#">04</a>	<a href="#">R0</a>	<a href="#">04</a>	<a href="#">Sujeción de cable de retenida en estructura</a>
<a href="#">04</a>	<a href="#">R0</a>	<a href="#">05</a>	<a href="#">Protector para cable de retenida</a>
<a href="#">04</a>	<a href="#">R0</a>	<a href="#">06</a>	<a href="#">Sujeción de retenida de banquetta</a>
<a href="#">04</a>	<a href="#">R0</a>	<a href="#">07</a>	<a href="#">Sujeción de cable de retenida en cruceta volada</a>

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

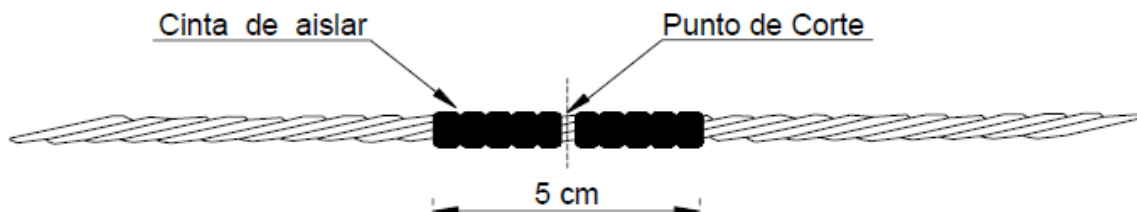
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>GENERALIDADES</b>		04	R0	01
			0	C	0


Esta sección 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 mejorarla 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:

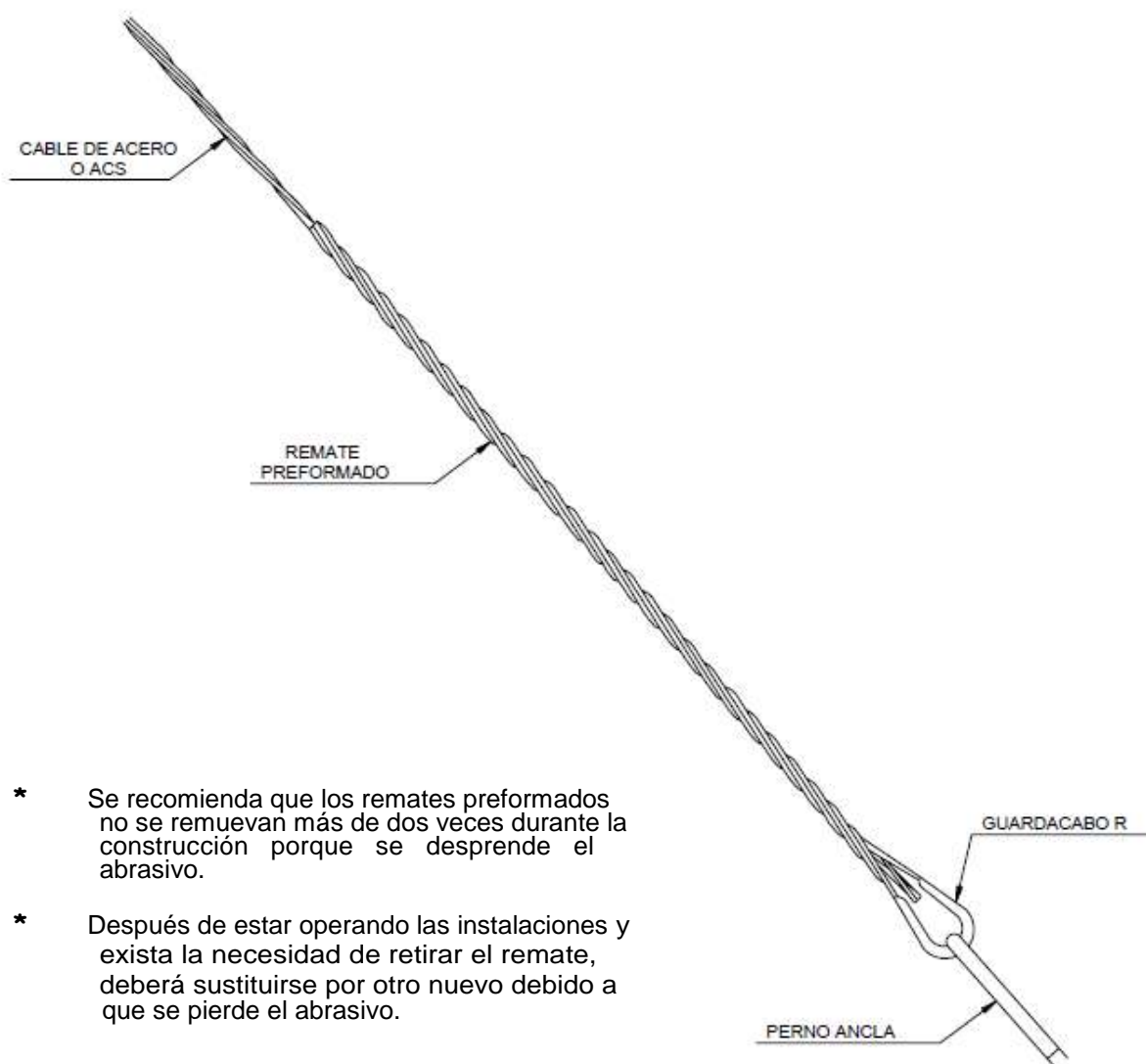
- 1.- En todos los trabajos es obligatorio el uso de guantes de carnaza.
- 2.- Al manejar el cable para retenida, tener presente que es acerado y rígido, por lo que las puntas deben manejarse con cuidado para evitar accidentes.
- 3.- Al desenrollar el cable evite la formación de cocas.
- 4.- Para cortar el cable y evitar que se desflores, 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.



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		04	R0	02
			0	C	0


### SUJECCION DE CABLE DE RETENIDA EN PERNO ANCLA

- \* 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 preformados no se remuevan más de dos veces durante la construcción porque 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.

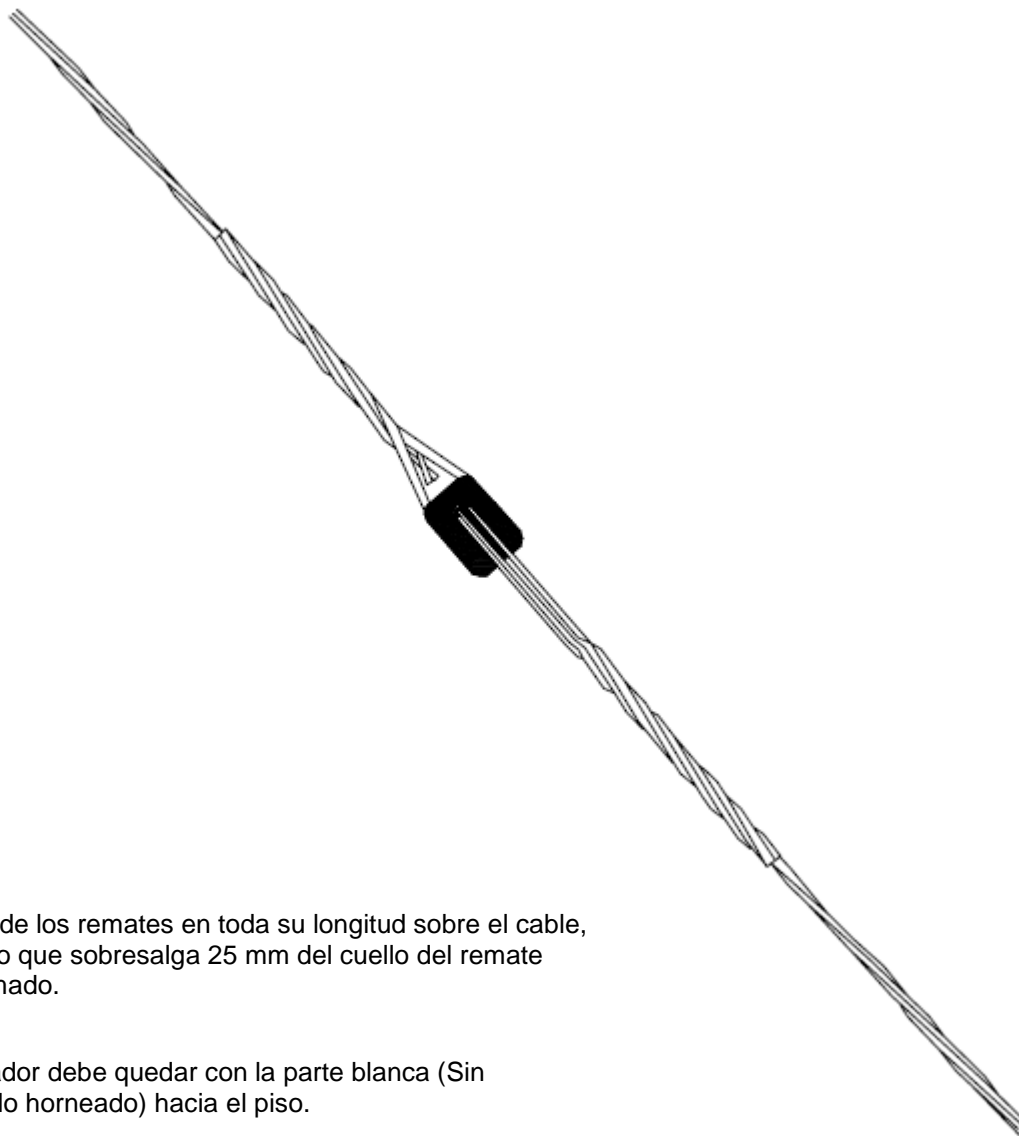
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SUJECCION DE CABLE DE RETENIDA EN AISLADOR R</b>		04	R0	03
			0	C	0

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.

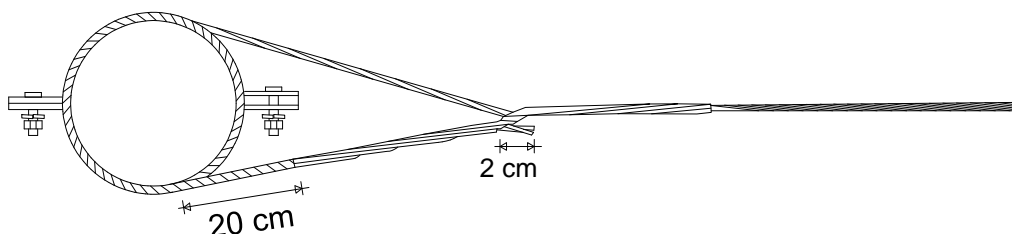
El aislador debe quedar con la parte blanca (Sin acabado horneado) hacia el piso.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

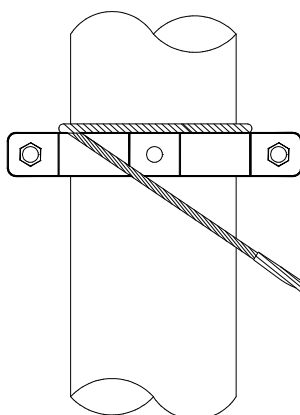


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>				04	R0	04
	<b>SUJECCION DE CABLE DE RETENIDA EN ESTRUCTURA</b>				0	C	0

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, enlázelo al poste soportándolo en el herraje.



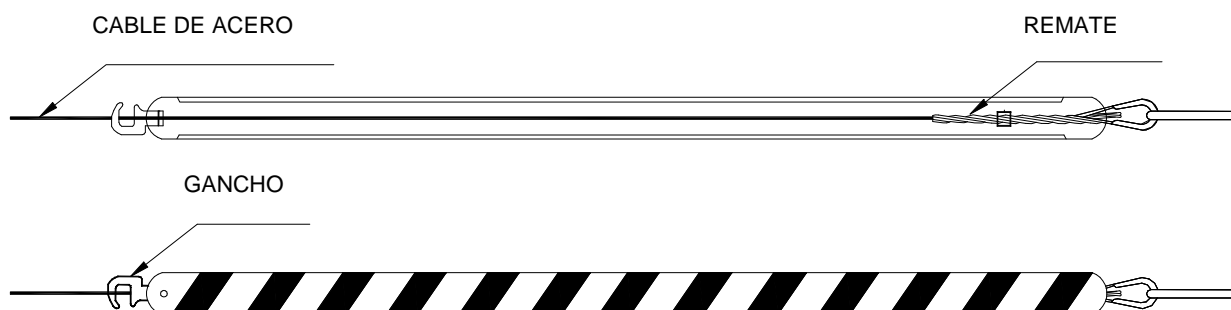
Todas las varillas del remate preformado deben quedar acomodadas sobre el cable de retenida hasta sus extremos. Proceda a tensar la retenida.

Se recomienda que los remates preformados no se remuevan más de dos veces durante la construcción porque 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.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

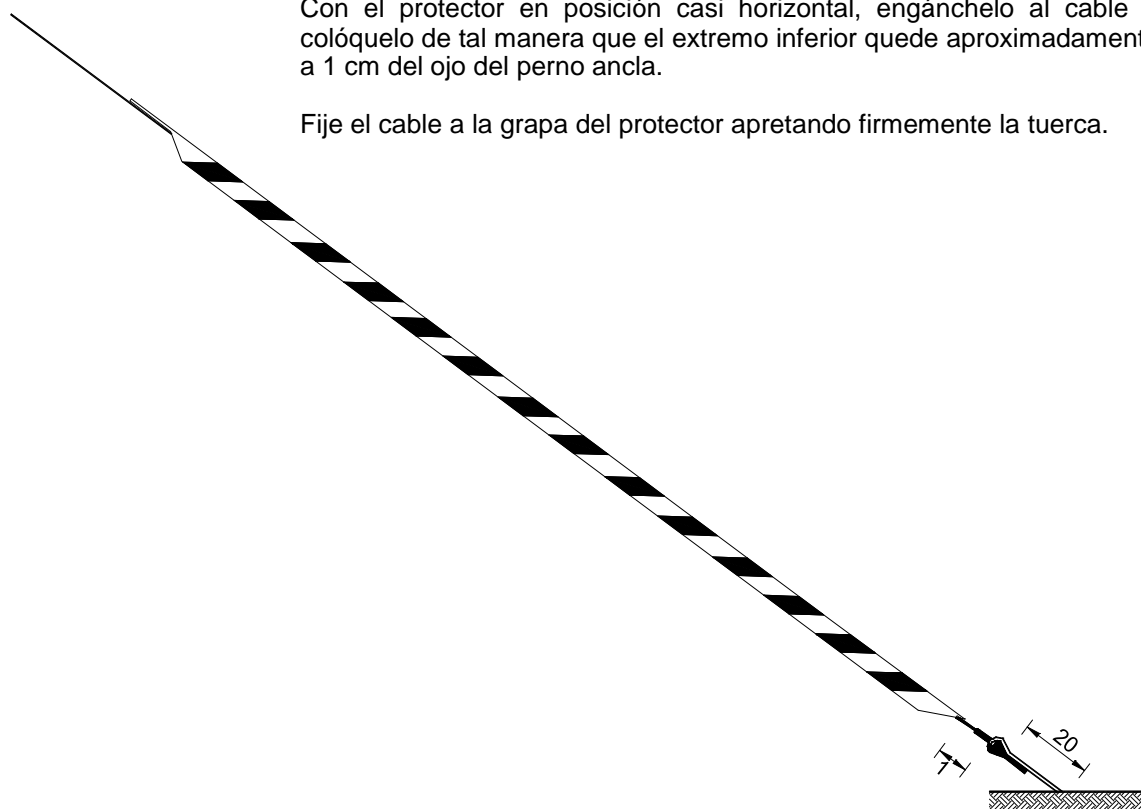
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>				04	R0	05
	<b>SUJECCION PARA CABLE DE RETENIDA</b>				0	C	0



Afloje la tuerca de la grapa del protector.

Con el protector en posición casi horizontal, engánchelo 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.



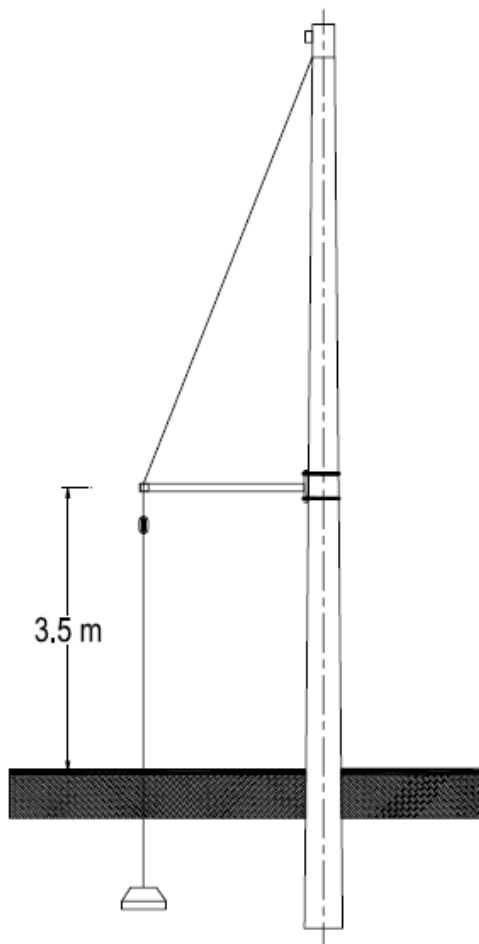
Acotaciones en centímetros.

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

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				04	R0	06
	SUJECCION DE RETENIDA DE BANQUETA				0	C	0

Solo se utiliza para retener tramos flojos.



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

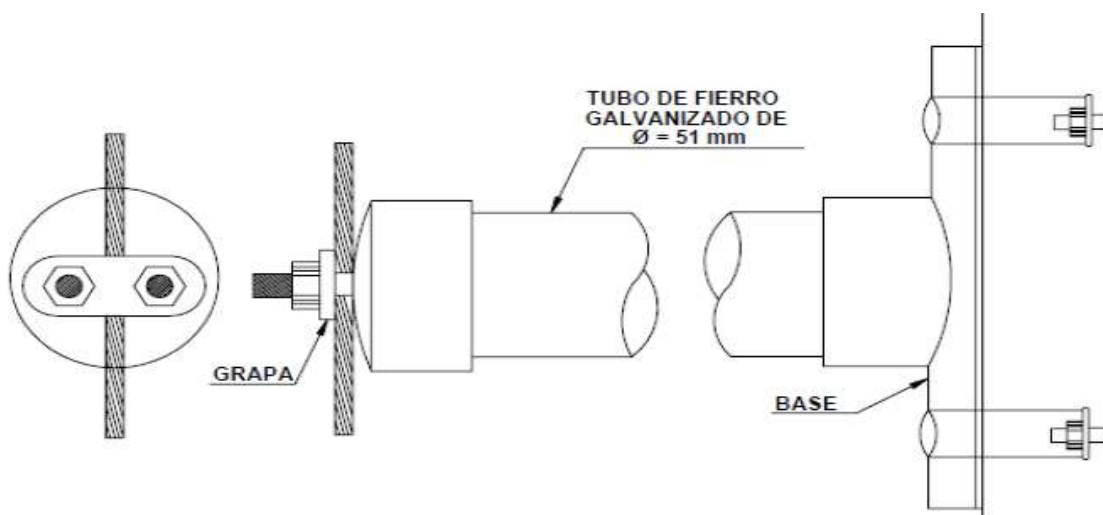
La longitud del tubo de 51 mm debe ser igual a la distancia del poste al paramento o construcción.

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.

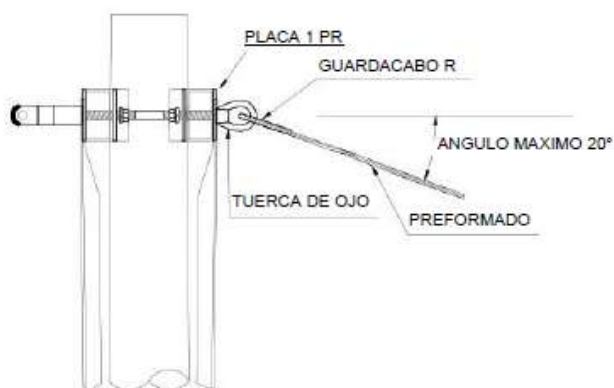
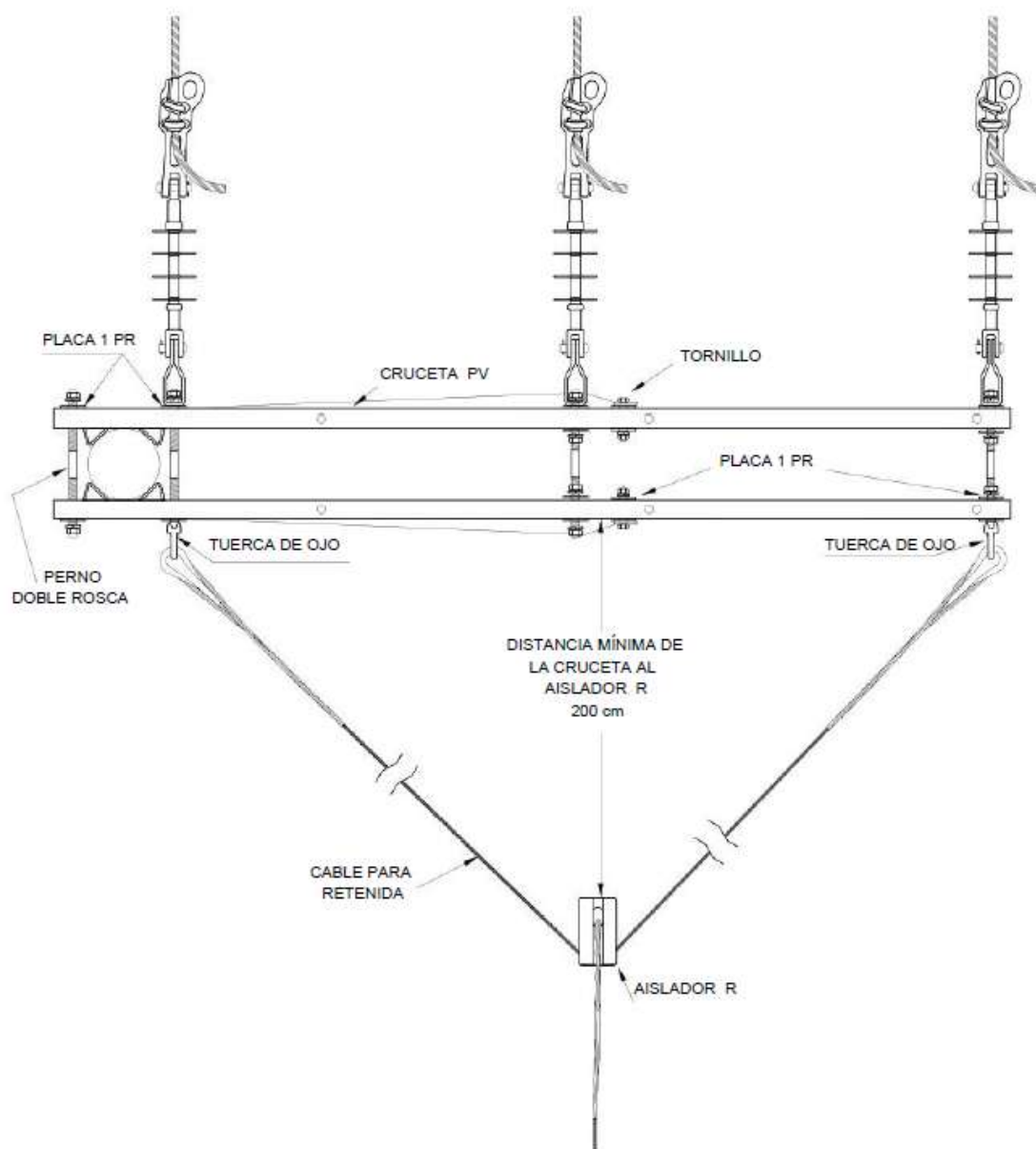
En caso de retenidas para línea de media tensión, instale el aislador R inmediatamente debajo del tubo.




060331	140221																			
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		04	R0	07
			0	C	0

# **SUJECCIÓN DE CABLE DE RETENIDA EN CRUCETA VOLADA**



060331	140221									
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CONDUCTORES Y CABLES</b>			04	C0	00
				0	C	0

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

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>GENERALIDADES</b>	04	C0	01
		0	C	0


Esta sección 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 SECCIÓN [07 CO 02](#).

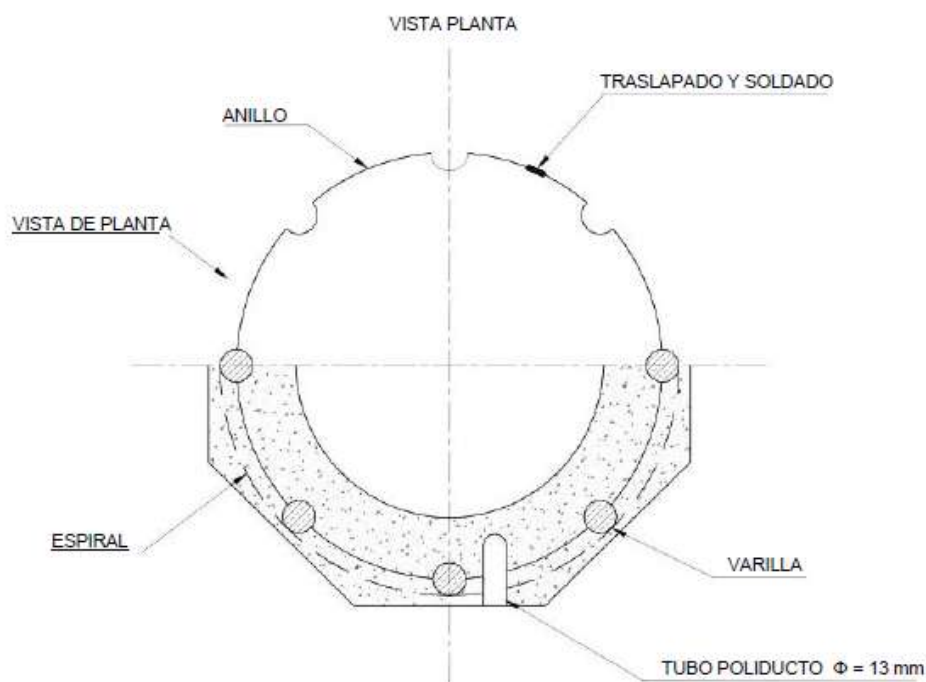
Debe tener presente las observaciones generales siguientes:

- a) Las conexiones eléctricas deben superar o cuando menos igualar las características eléctricas del conductor.
- b) Si alguna conexión se hace inapropiadamente, origina puntos calientes.
- c) 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.
- d) Los remates deben resistir las condiciones de ruptura de un conductor.
- e) El conductor del neutro se debe considerar como una fase para efectos de seguridad.
- f) Los puentes deben ser rígidos y no deben estar sometidos a tensión mecánica.
- g) Cualquier conexión eléctrica requiere de limpieza previa del conductor al momento de su conexión, independientemente si el material es cobre o aluminio.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>BAJANTE DE TIERRA POR EL POSTE</b>				04	C0	02
					0	C	0

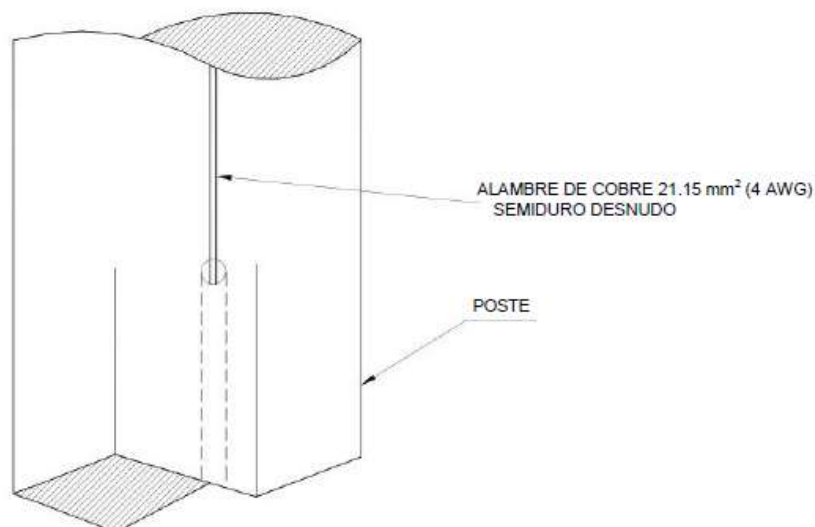
La bajante se instalará por el ducto del poste antes de que éste se hinque en la cepa.




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.



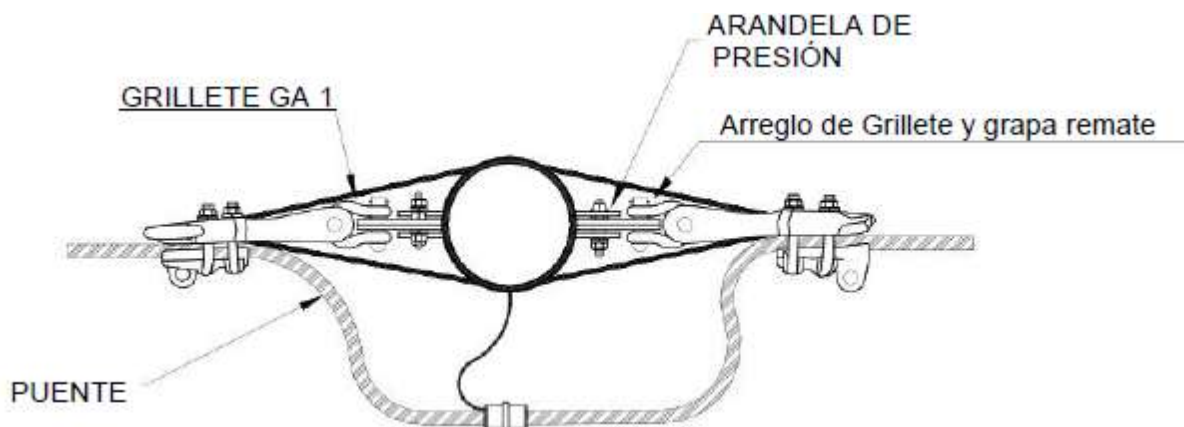
060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>				04	C0	03
	<b>PUENTE DEL CONDUCTOR NEUTRO EN ANCLAJE</b>				0	C	0

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

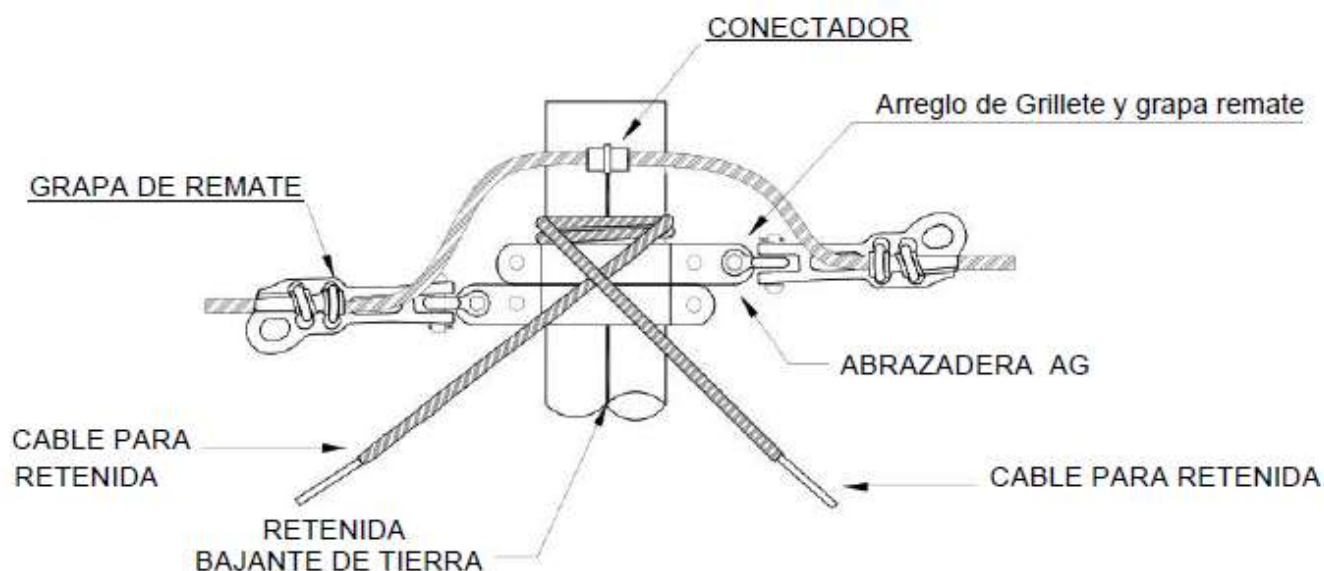
En líneas rurales use grapas remate. El cable del puente no se debe cortar, debe ser continuo.

Para el caso de bajantes de tierra o derivaciones, seleccione el conector conforme a la sección [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.

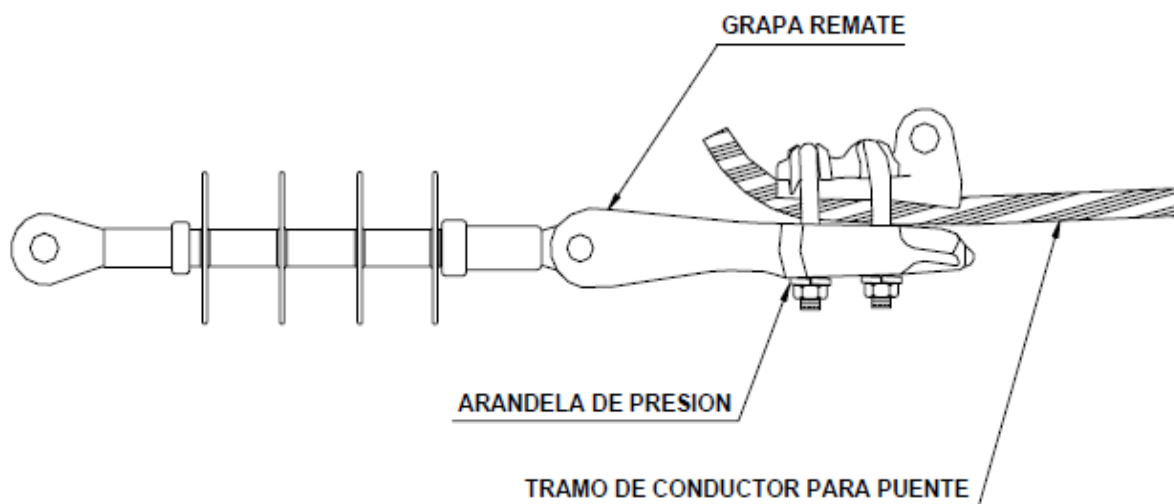


060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>INSTALACIÓN DEL CONDUCTOR EN GRAPA REMATE</b>		04	C0	04
			0	C	0

### VISTA LATERAL



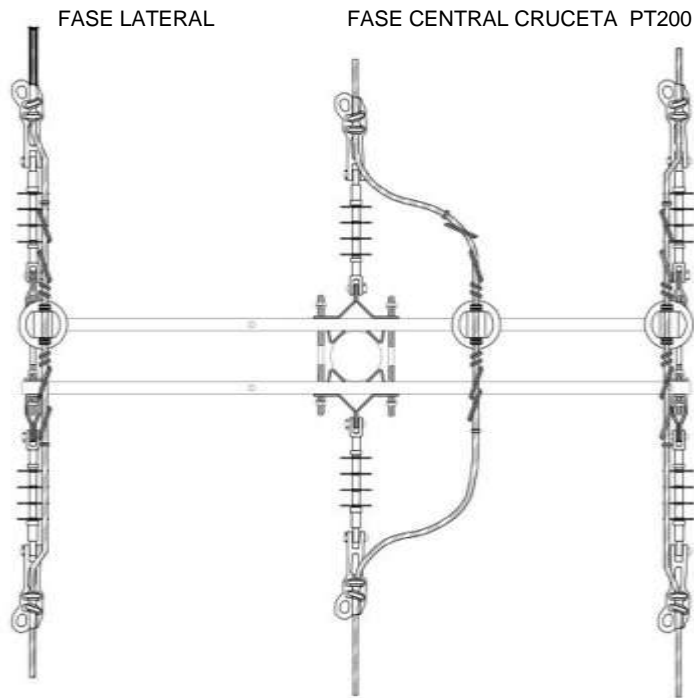
La grapa de remate se utiliza para rematar conductores de líneas de media tensión y el conductor del neutro o cable de guarda.

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

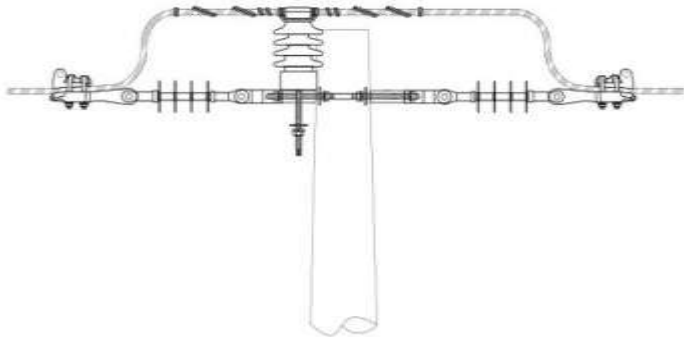
Para tensar el conductor inserte el montacargas en la argolla de la grapa; una vez dada la flecha al conductor, apriete firmemente la placa ranurada con las abrazaderas U.

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

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



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 sección [04 H0 09](#).

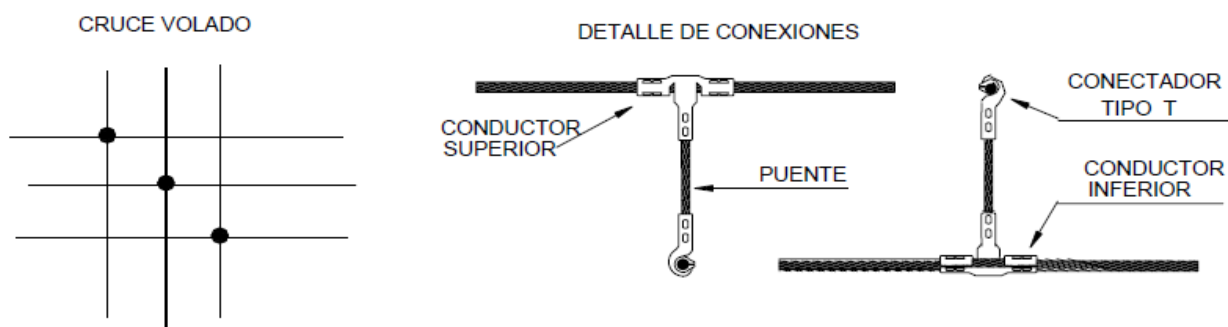
Moldee el conductor hasta obtener la forma de los puentes similar a la del dibujo.

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

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CONEXIÓN DE PUENTES VOLADOS</b>		04	C0	06
			0	C	0

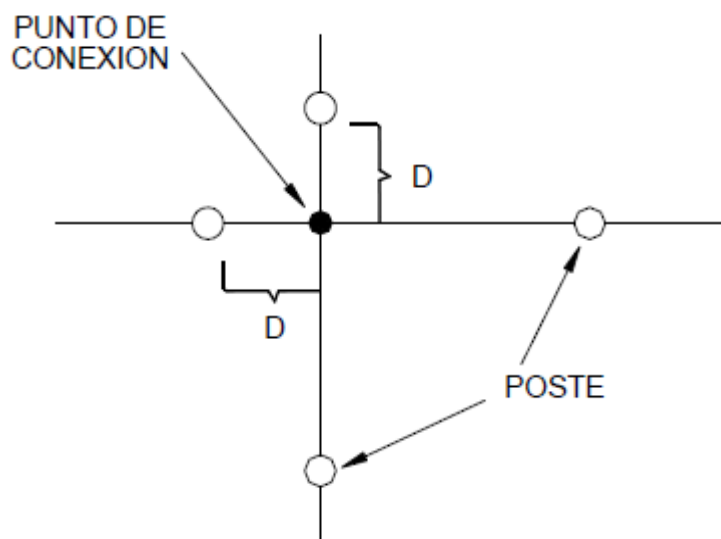
1. Puentes volados en líneas de media tensión:

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



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.



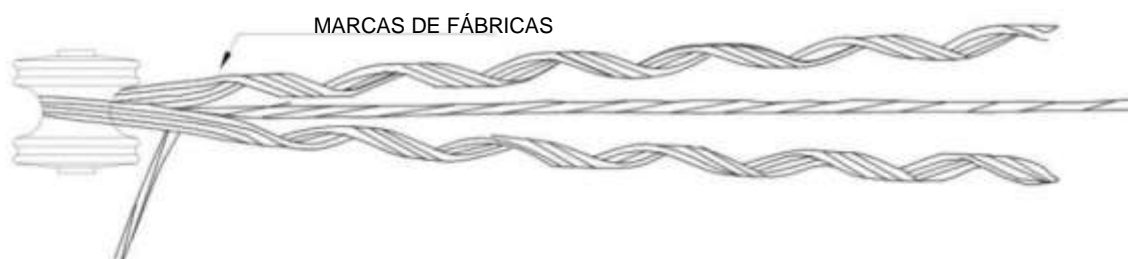
La longitud del puente es justamente la de la separación entre líneas por conectar.

- 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 inter postal en cruces de líneas.

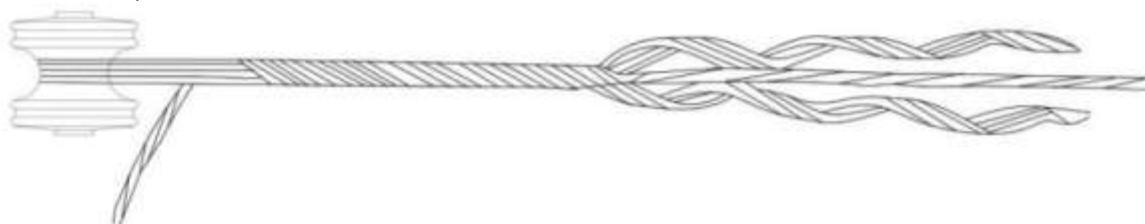
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>INSTALACIÓN DE REMATE PREFORMADO EN CONDUCTOR DE BAJA TENSION</b>		04	C0	07
			0	C	0

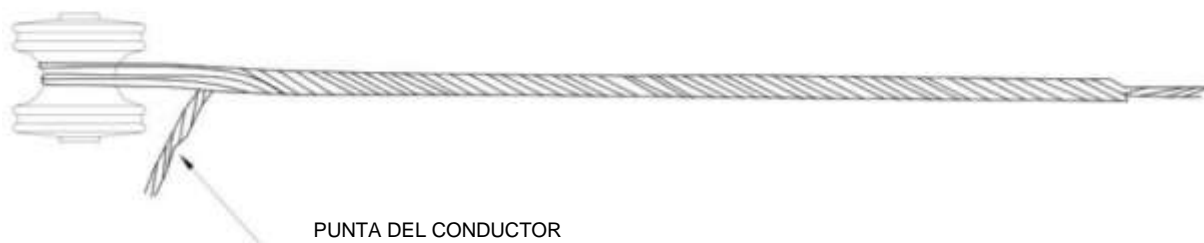
1. Seleccione el remate de acuerdo a la sección transversal del mensajero del cable múltiple ya sea AAC ó ACSR.
2. En el manejo y transporte de los prefabricados se debe cuidar que no pierdan su forma ni su abrasivo.
3. Sujeción del conductor mensajero.
  - a) Coloque el remate en el cuello del aislador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



PARA

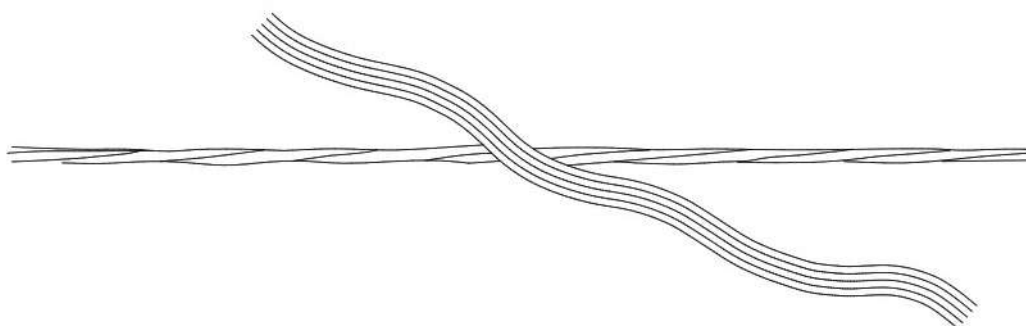
CONEXIONES

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

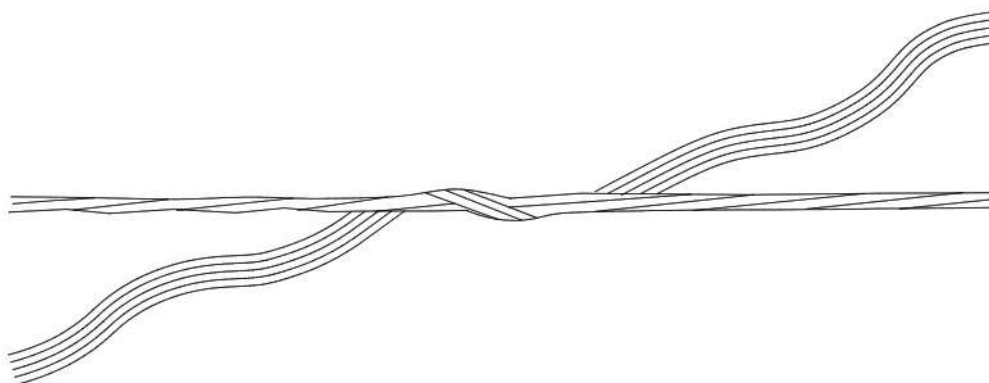
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>INSTALACIÓN DE VARILLAS PREFORMADAS</b>		04	C0	08
			0	C	0

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.

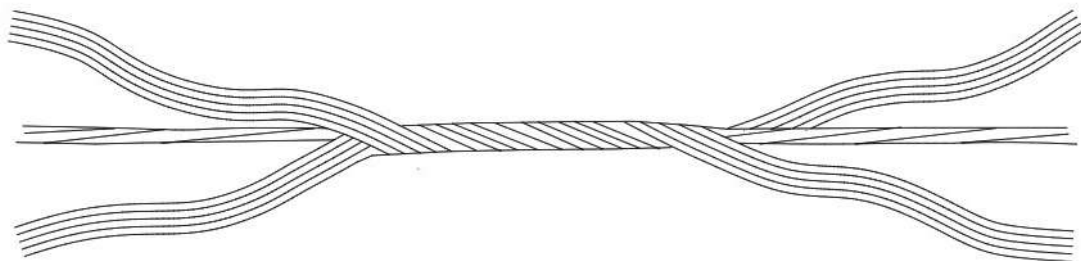


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>INSTALACIÓN DE VARILLAS PREFORMADAS</b>		04	C0	08
			0	C	0

Hoja 2 de 2


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



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

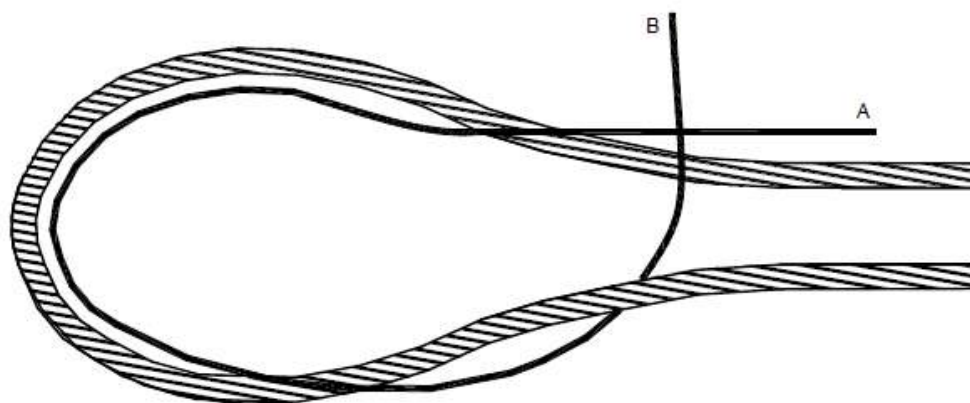


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

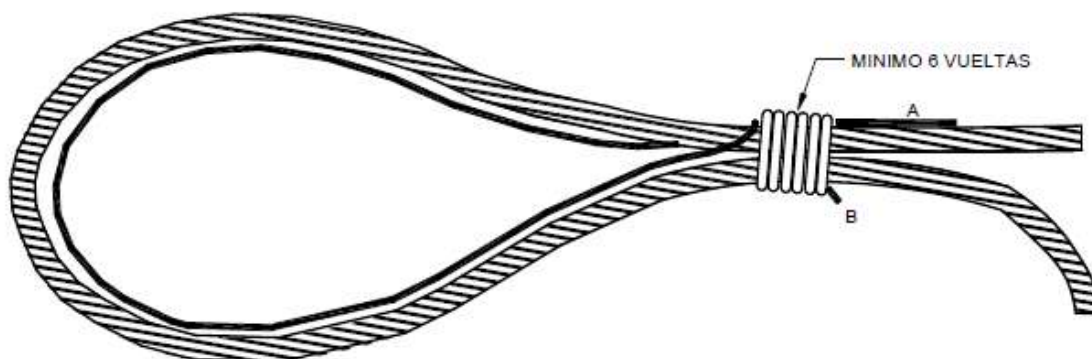
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>AMARRES PARA CONDUCTORES DE BAJA TENSION</b>		04	C0	11
			0	C	0

Se utiliza para rematar conductores mensajeros de cables múltiples de cobre en aislador1C.

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:



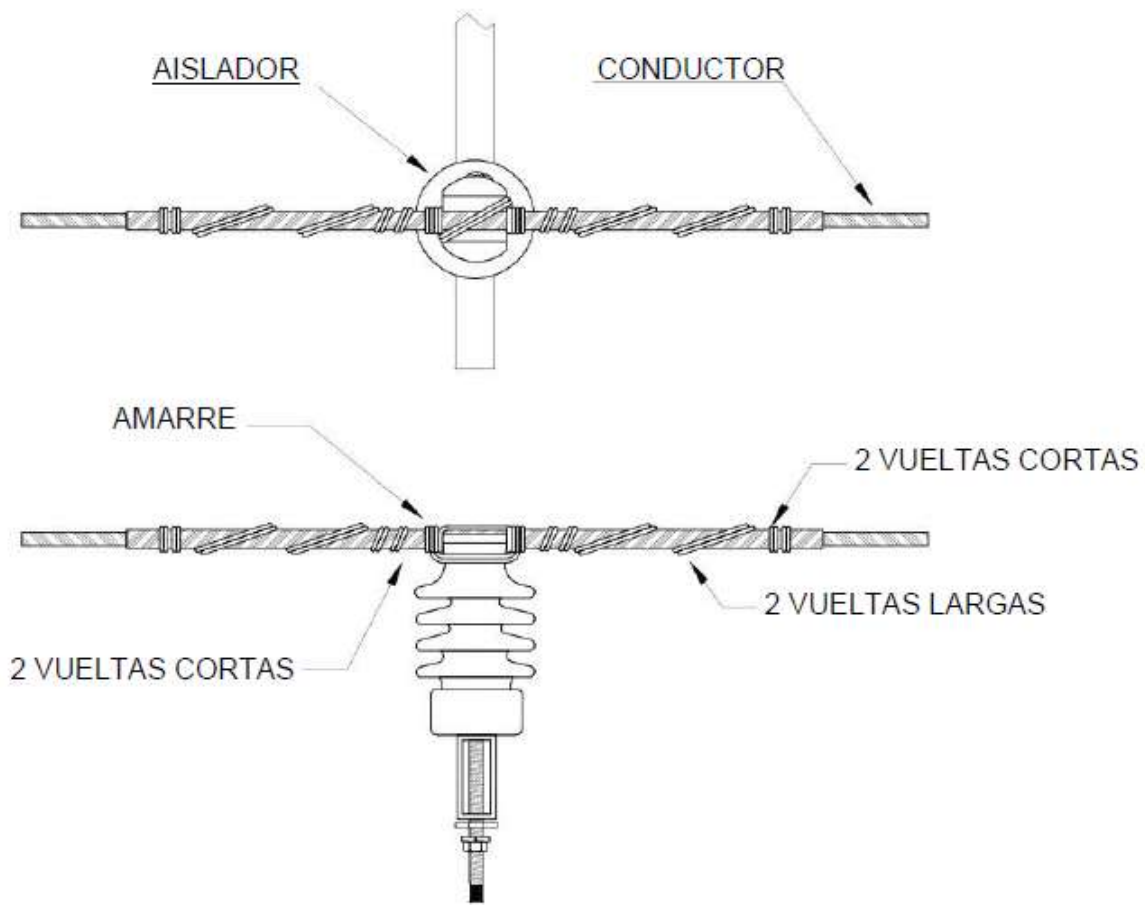
3. Enrolle el extremo B sobre el A y el cable a rematar.




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 de  $13.3 \text{ mm}^2$  (6 AWG).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

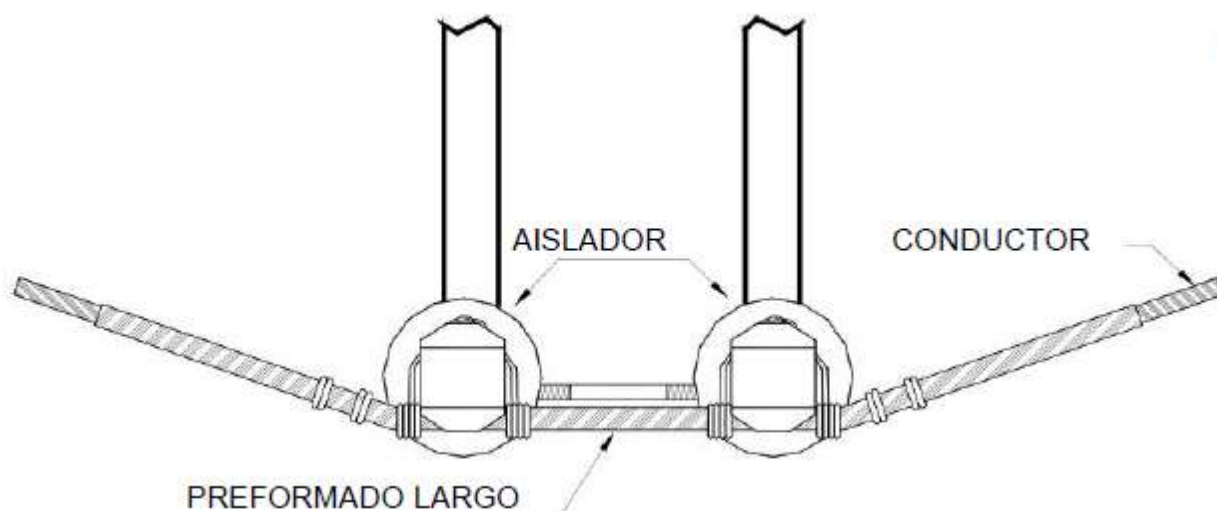
Para seleccionar amarre consulte la sección [07 FC 04](#).





	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				04	C0	11
	AMARRES PARA CONDUCTORES DE BAJA TENSION				0	C	0

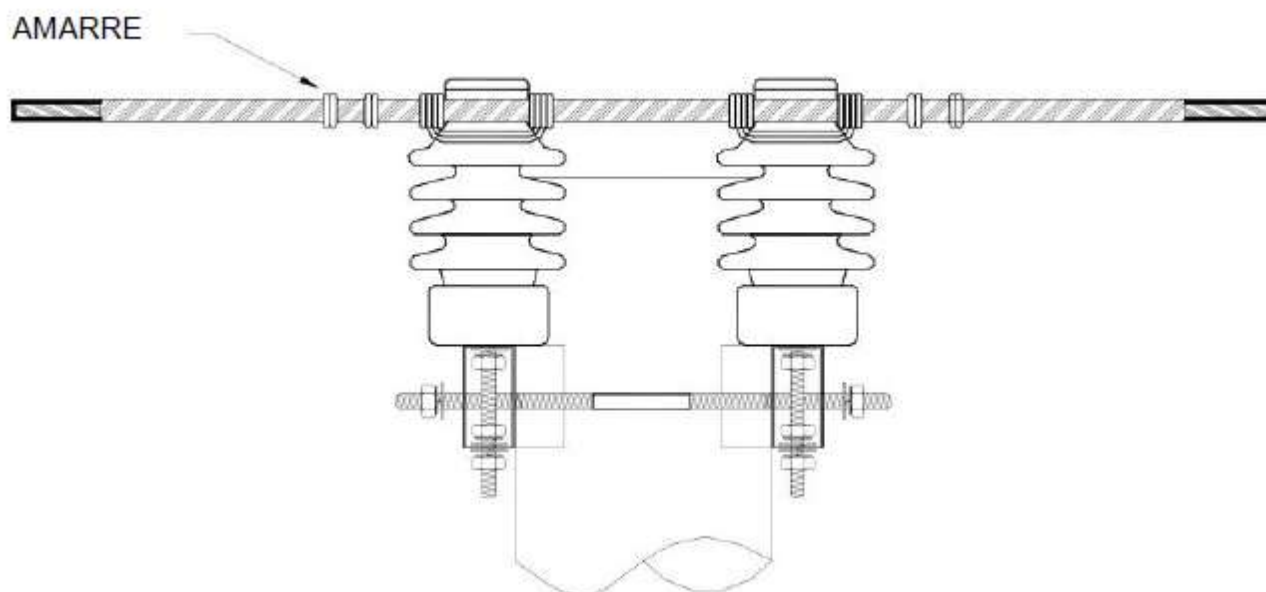
Hoja 2 de 2




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 sección [07 FC 04](#).

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



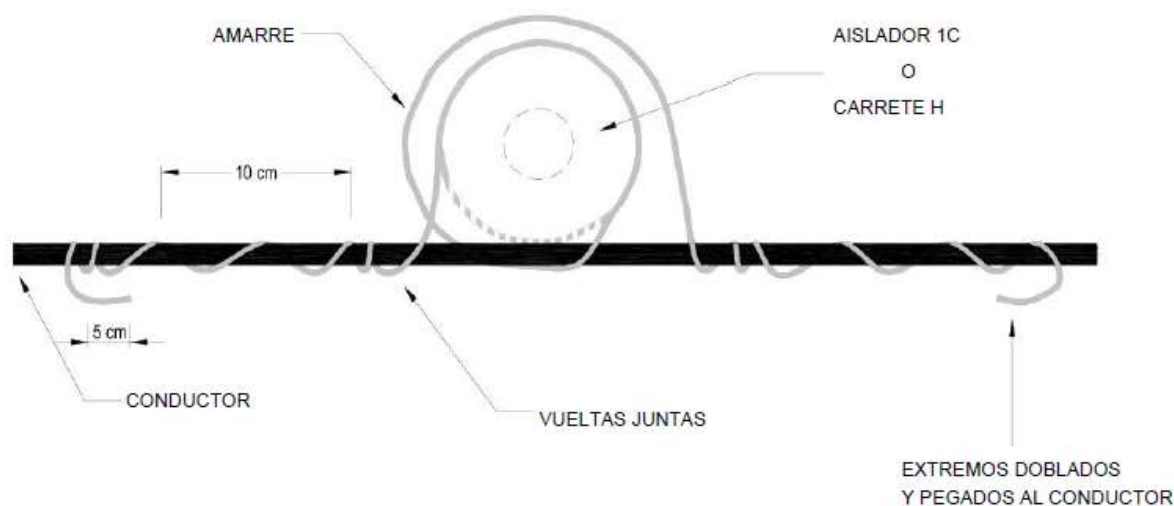
060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>AMARRES PARA CONDUCTORES DE BAJA TENSION</b>		04	C0	11
			0	C	0

Para conductores múltiples de cobre, los amarres se hacen con alambre de cobre suave de sección transversal  $13.3 \text{ mm}^2$  (6 AWG).

Para conductores múltiples ACSR o AAC, los amarres se hacen con alambre suave de aluminio de sección transversal de  $21.15 \text{ mm}^2$  (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.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>EQUIPO</b>			04	E0	00
				0	0	0

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

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>GENERALIDADES</b>	04	E0	01
		0	0	0

1. En esta sección se muestran los ensambles normalizados para fijar equipo eléctrico en postes de concreto. Se indican detalles del equipo y dispositivos que se emplean para sufijación. 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.

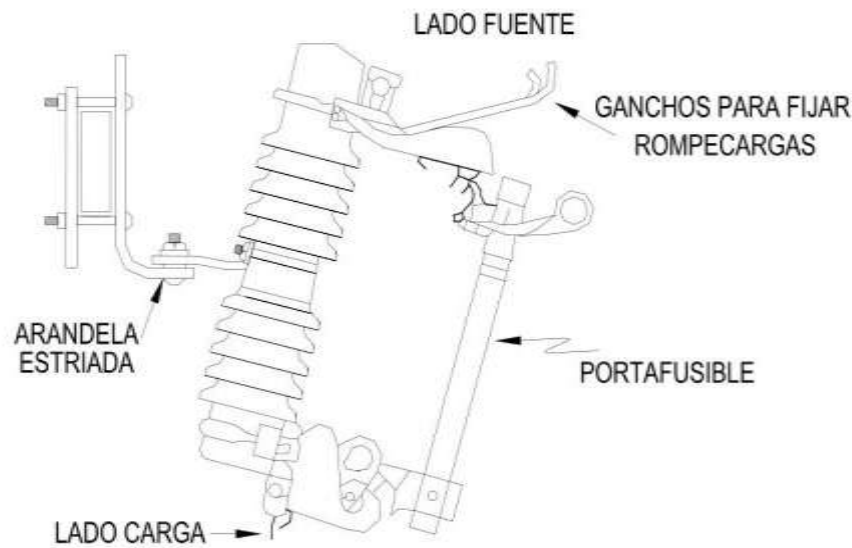
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		04	E0	02
			0	0	0

**CORTACIRCUITO FUSIBLE**

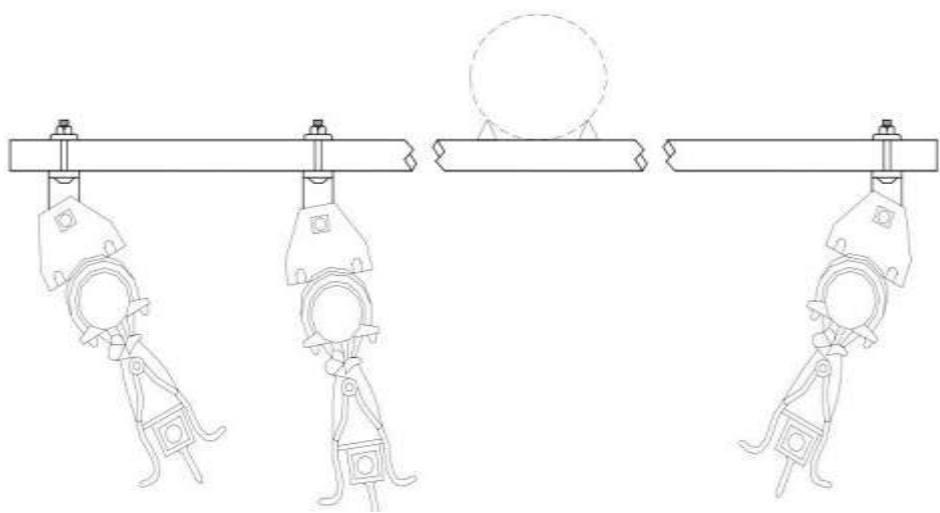
Los cortacircuitos fusible para equipo, se instalan en un nivel inferior y en una cruceta independiente a la cruceta de la línea.

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.

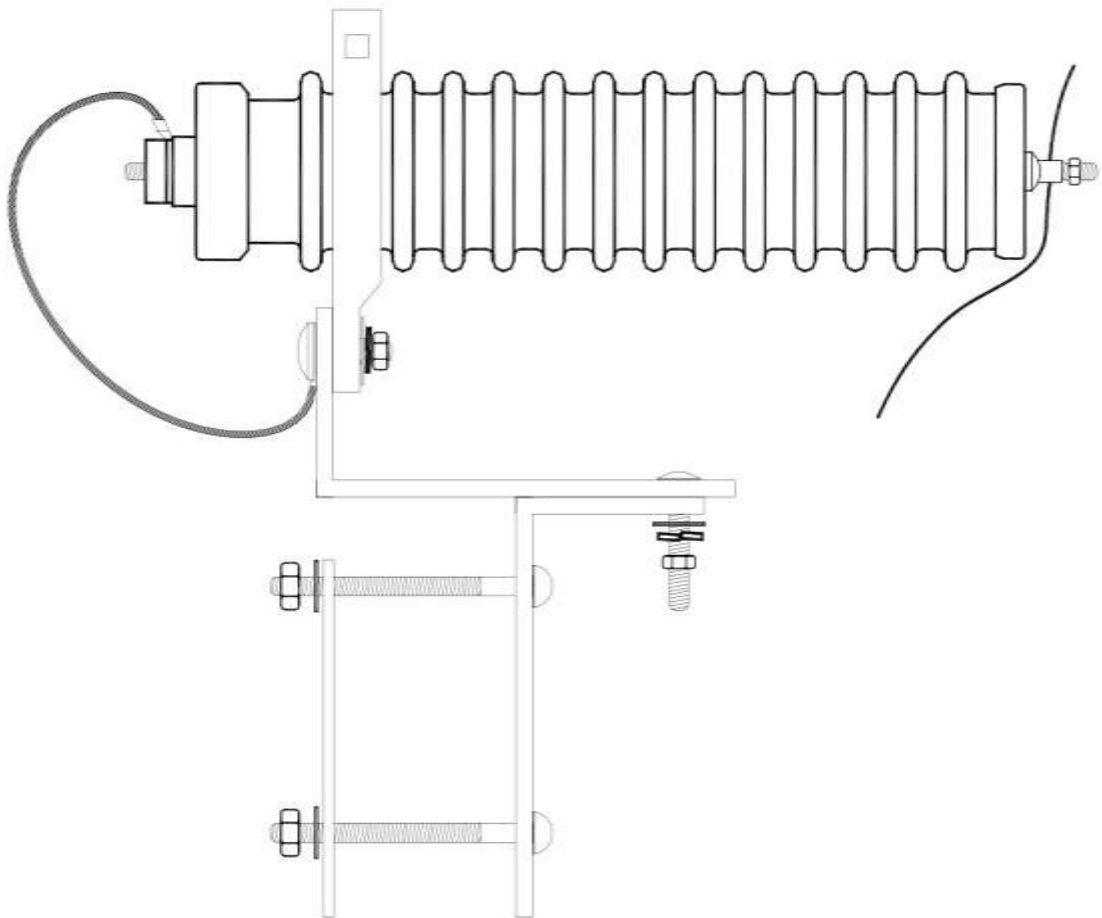
La posición de los cortacircuitos debe quedar orientada de tal forma que facilite su operación (apertura o cierre) con el uso de la pértiga. Vea dibujo.



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

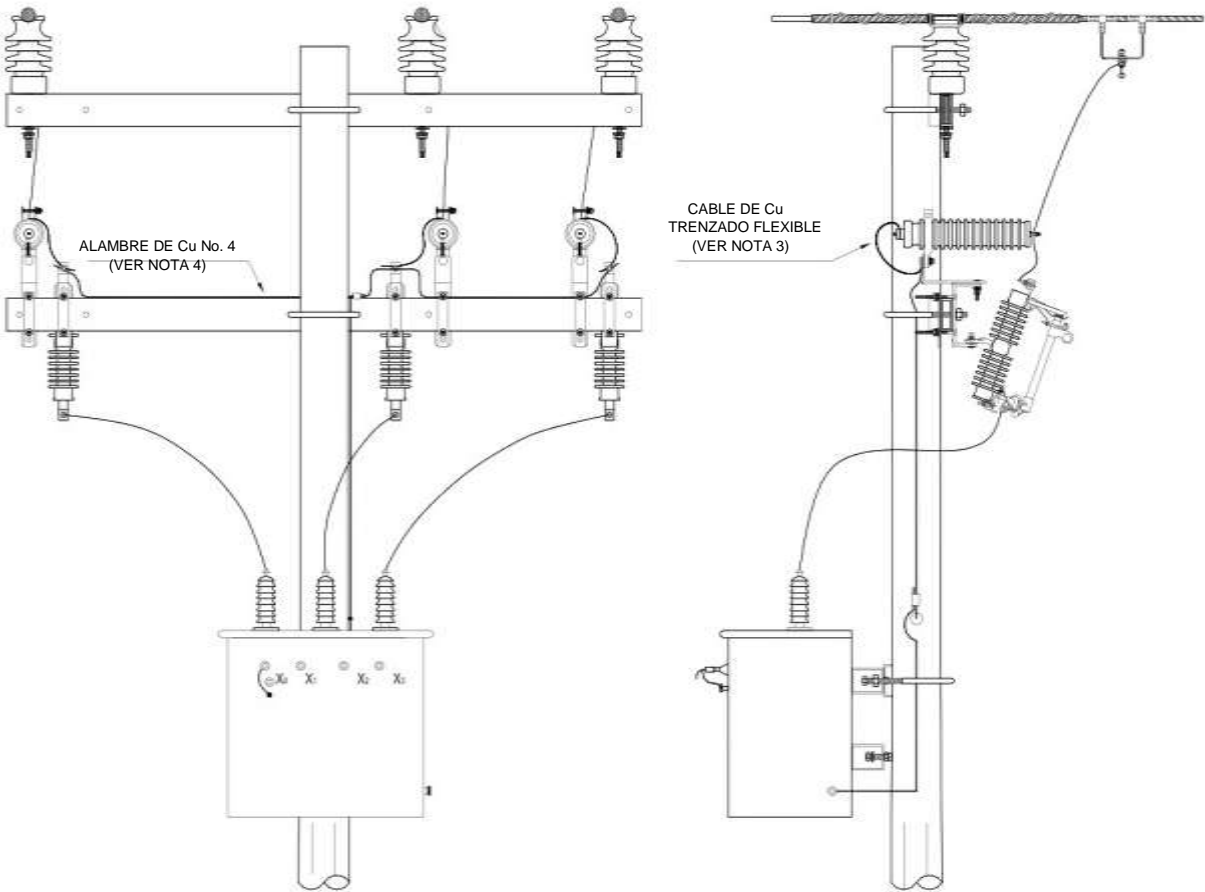
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>APARTARRAYO</b>		04	E0	03
			0	0	0

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



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>APARTARRAYO</b>		04	E0	03
			0	0	0

- 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.

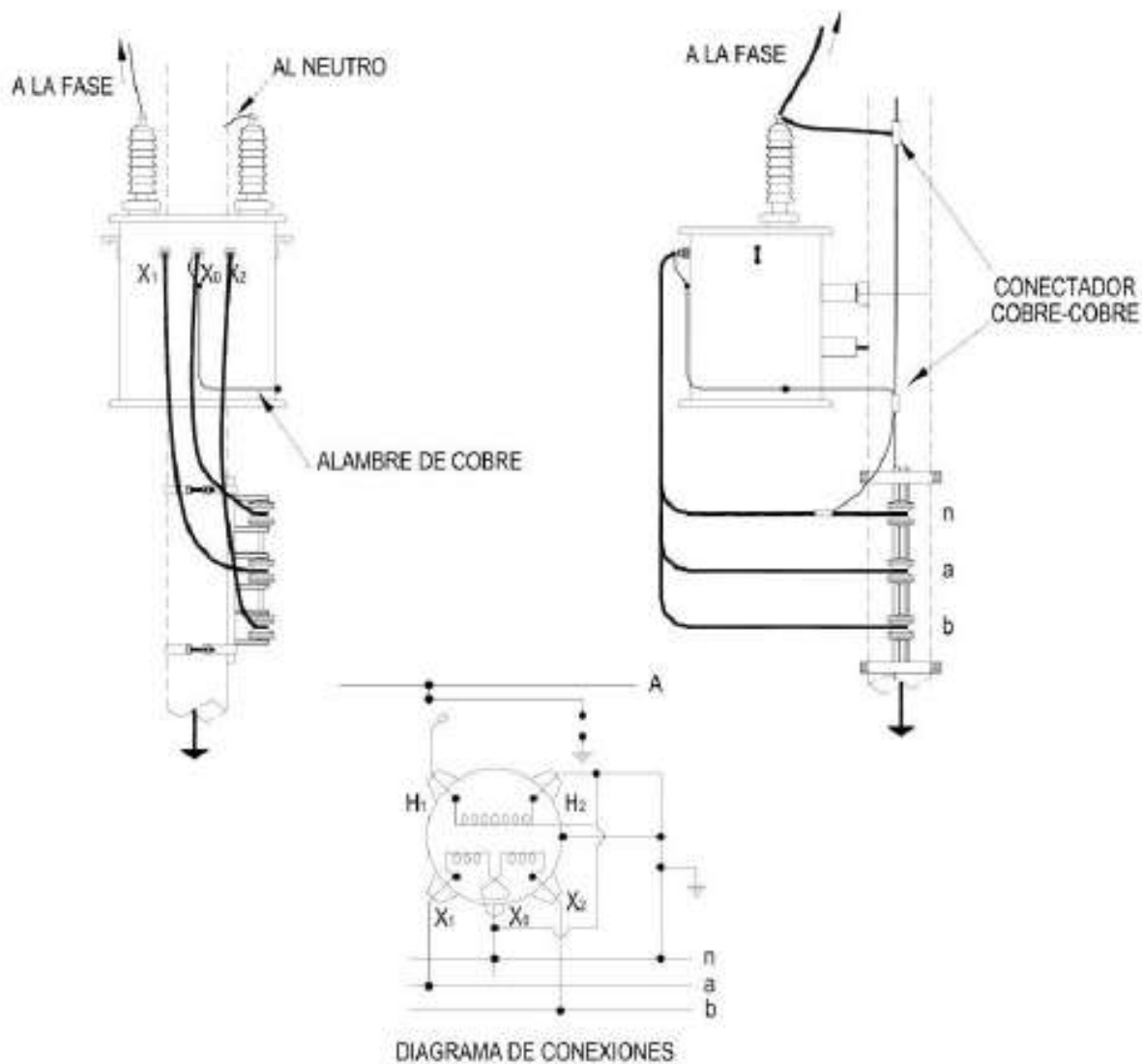


- El cable de cobre trenzado flexible, incluido como accesorio para la conexión a tierra, se aprieta firmemente al herraje de sujeción del apartarrayo.
- La conexión para tierra se debe efectuar interconectando las colillas de los apartarrayos, mediante un alambre de cobre de sección transversal de 21.15 mm<sup>2</sup> (4 AWG) de una sola pieza apoyado sobre la cruceta, el cual debe conectarse a la bajante para tierra mediante un conector de acuerdo a la sección [09 00 02](#), como se muestra en el dibujo.





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CONEXIÓN A TIERRA DEL TRANSFORMADOR</b>		04	E0	04
			0	0	0



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

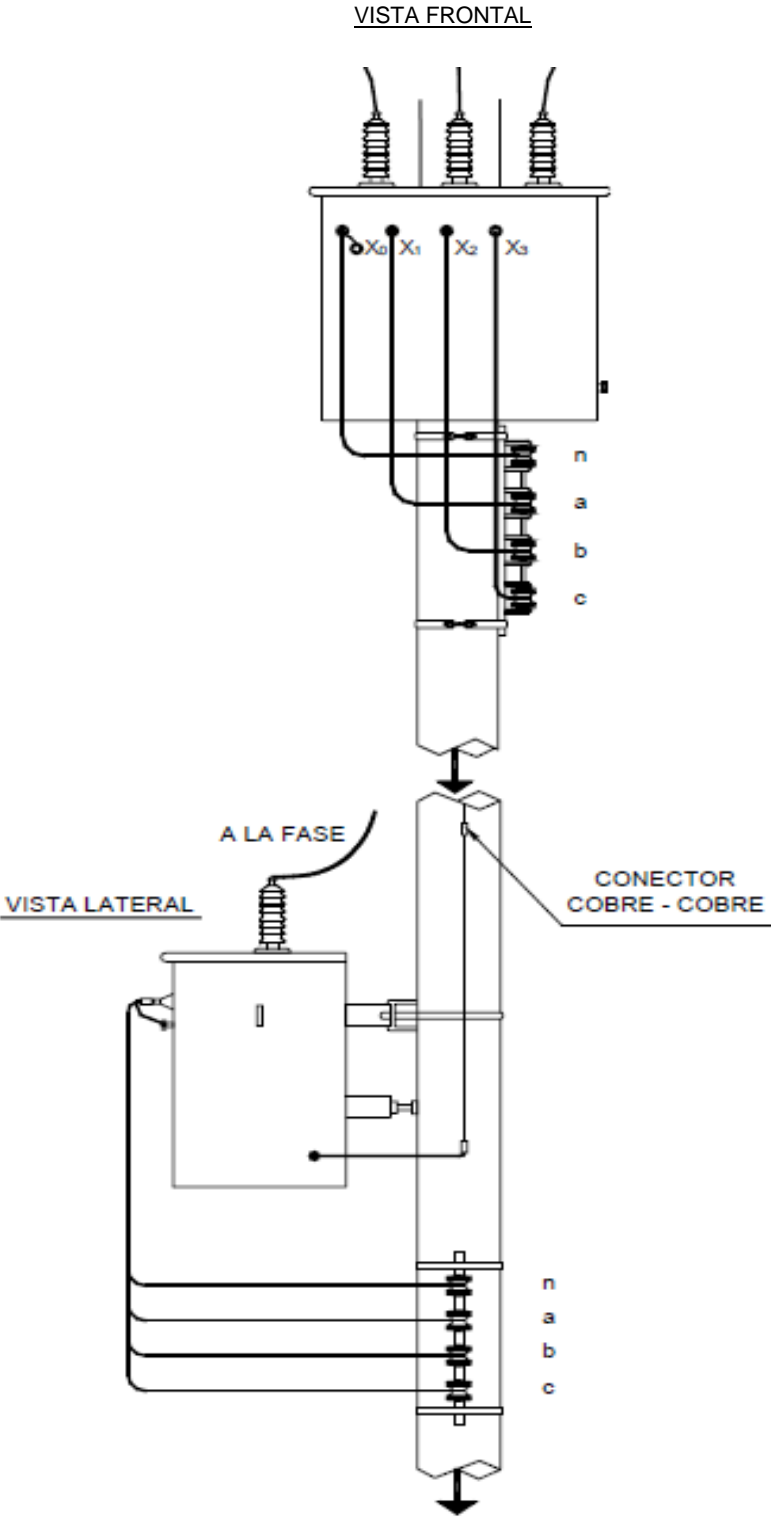
El punto de conexión inferior para tierra del tanque se debe conectar directamente a la bajante para tierra, que a su vez se debe conectar al neutro del sistema.


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.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CONEXIÓN A TIERRA DEL TRANSFORMADOR</b>		04	E0	04
			0	0	0

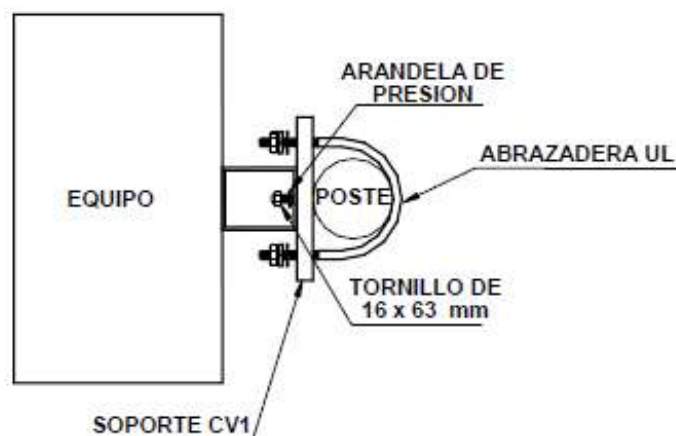


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SUJECCIÓN DE EQUIPO</b>		04	E0	05
			0	0	0

Hoja 1 de 2

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

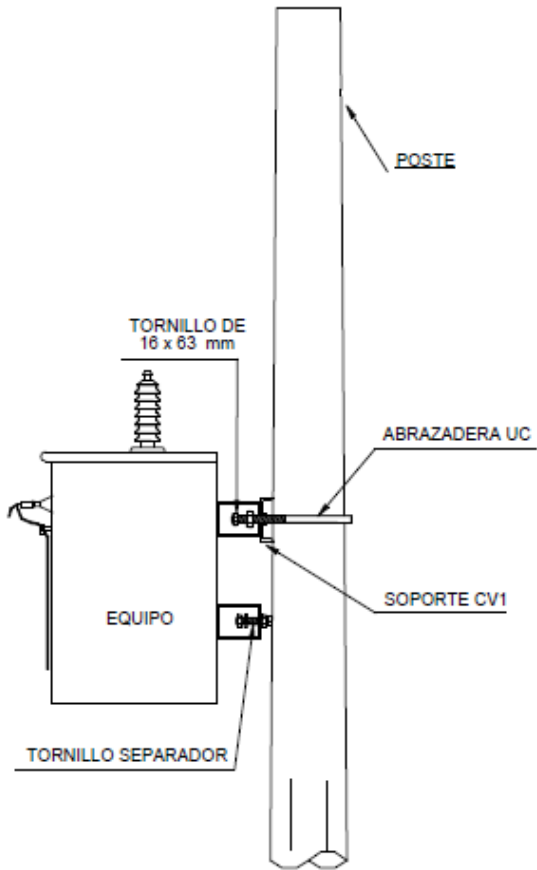
Se consideran como equipos ligeros los que tengan un peso hasta de 250 kg; equipos de mayor peso se consideran pesados.

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.

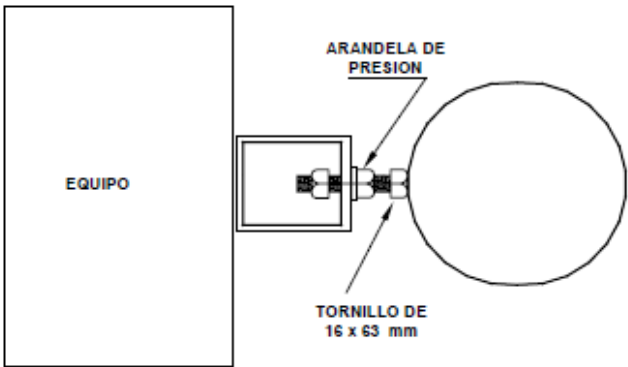
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SUJECCIÓN DE EQUIPO</b>		04	E0	05
			0	0	0

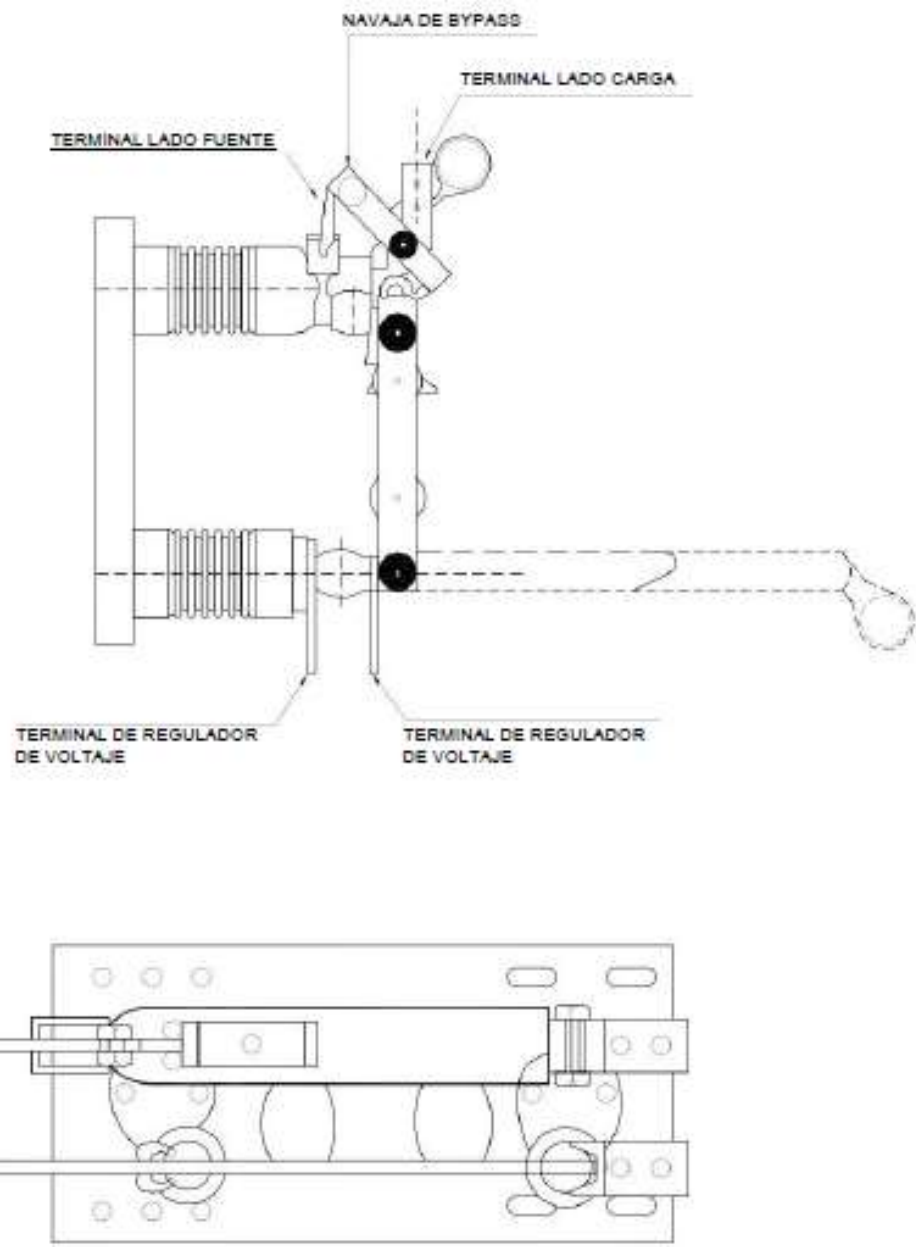
En equipos pesados utilice dos soportes CV1; uno en la parte superior y otro en la inferior. Para sujetarlos al poste se requiere que las abrazaderas UL queden perpendiculares al poste y los tornillos en el tope de las ranuras de los soportes del equipo.



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 elequipo. Deje bien apretadas las tuercas y nivelado el equipo. No olvide instalar la arandela de presión.




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CUCHILLAS PARA PUNTEO DE REGULADORES</b>		04	E0	06
			0	0	0

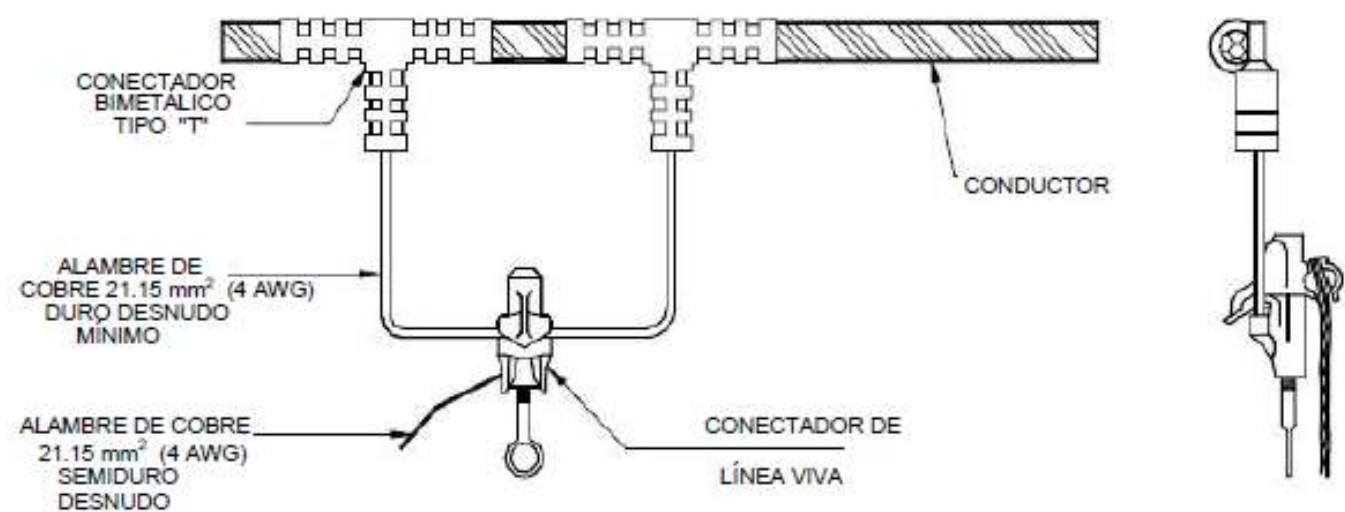


Este montaje se aplica para banco de reguladores.


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

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRIBO PARA CONECTADOR DE LÍNEA VIVA</b>		04	E0	07
			0	0	0

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 ampere y que estén sujetos a alguna eventual desconexión y conectados a cortacircuitos fusible. Se utiliza para equipos de distribución y acometidas en media tensión.


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LÍNEAS DE MEDIA TENSION</b>		05	00	00
			0	0	0

<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>01</u></a>	<a href="#"><u>Generalidades</u></a>
<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>02</u></a>	<a href="#"><u>Condiciones de diseño de estructuras</u></a>
<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>03</u></a>	<a href="#"><u>Codificación de estructuras de media tensión</u></a>
<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>04</u></a>	<a href="#"><u>Selección de estructuras de media tensión</u></a>
<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>Caída de tensión en líneas de media tensión</u></a>
<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>06</u></a>	<a href="#"><u>Ángulo máximo horizontal entre conductor y cruceta</u></a>
<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>07</u></a>	<a href="#"><u>Acometida aérea</u></a>
<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>08</u></a>	<a href="#"><u>Contaminación</u></a>

#### Subsecciones

<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>T0</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>Estructuras tipo T</u></a>
<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>P0</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>Estructuras tipo P</u></a>
<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>R0</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>Estructuras tipo R</u></a>
<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>A0</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>Estructuras tipo A</u></a>
<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>D0</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>Estructuras tipo D</u></a>
<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>V0</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>Estructuras tipo V</u></a>
<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>C0</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>Estructuras tipo C</u></a>
<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>H0</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>Estructuras tipo H</u></a>

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		05	00	01
			0	0	0

Hoja 1 de 5

La sección de estructuras de media tensión está prevista con los lineamientos siguientes:

1. Se consideran estructuras de líneas de media tensión todas aquellas que soporten conductores cuya operación sea de 13 kV hasta 33 kV.
2. La identificación de las estructuras está codificada con base al tipo, de la posición de los diferentes niveles y número de conductores en la estructura. Esto facilita su sistematización al momento de presupuestar o requerir materiales.
3. En líneas de media tensión se consideran tramos cortos los menores de 65 m y tramos largos los mayores de 65 m. Los primeros se construyen principalmente en zonas urbanas puesto que están determinados por los tramos en instalaciones de baja tensión, en tanto que los segundos se construyen por lo general en zonas rurales. Un tramo flojo, es un tramo de línea menor de 40 m donde la tensión mecánica de los conductores es menor al 40% de la indicada en las tablas de flechas y tensiones a la temperatura del lugar, al momento de rematar.
4. Se consideran conductores ligeros hasta:


Cobre	33.60mm <sup>2</sup>	AWG
ACSR	53.49 mm <sup>2</sup> 1/0	AWG
AAC	85.00 mm <sup>2</sup> 3/0	AWG

Conductores de calibre mayor se consideran pesados.

5. En las líneas de media tensión aéreas se utilizan conductores desnudos y semiaislados.
6. Tramo flojo es un tramo de línea menor de 40 m donde la tensión mecánica de los conductores es menor al 40 % de la indicada en las tablas de flechas y tensiones a la temperatura del lugar, al momento de rematar.
7. El neutro corrido se puede instalar en la posición del cable de guarda. El uso del neutro en la posición del guarda está limitado a líneas rurales con sistemas trifásicos a cuatro hilo (3F-4H), ubicadas en regiones con alta incidencia de descargas atmosféricas o en casos especiales que lo requieran.
8. Antes de iniciar la construcción se debe formular un proyecto con base a las características del terreno, así como comprobar que no se excedan las limitantes de diseño de las estructuras.
9. Los postes deben quedar verticales después de que el conductor haya sido tensado.
10. El cable de guarda y el neutro corrido se instalan del lado del tránsito vehicular.
11. La bajante a tierra debe quedar en la cara del poste del lado del tránsito vehicular.
12. En líneas con cable de guarda o neutro corrido se debe instalar una bajante de tierra cada dos estructuras, de acuerdo a la sección [09 00 02](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		05	00	01
			0	0	0

**GENERALIDADES**

Hoja 2 de 5

13. Se recomienda que el proyecto y la construcción de más de un circuito en la misma estructura sólo se haga cuando los derechos de vía impidan la construcción normal. Si las tensiones de operación de los circuitos son diferentes, el de mayor tensión eléctrica debe ubicarse en la parte superior.
14. Debe evitarse el cruce de dos circuitos diferentes. Si el cruce es del mismo circuito, debe reconfigurarse de manera tal que se elimine dicho cruce quedando un solo punto de alimentación.
15. Para identificar las fases debe respetarse la convención establecida de nombrarlas como A, B y C , de izquierda a derecha parado de frente a la fuente. Normalmente en las líneas de distribución no se requieren transposiciones. Cuando sea necesaria la interconexión entre circuitos donde cambie la posición de las fases, debe respetarse la forma de identificarlas.
16. Los postes de concreto que queden empotrados en terreno salino o de alta contaminación se deben impermeabilizar con recubrimiento asfáltico. Aplique el criterio de la sección [03 00 01](#).
17. Cuando en una estructura se presente una ligera deflexión y que no requiera la instalación de retenida(s), el poste se debe inclinar ligeramente en sentido contrario a la bisectriz del ángulo de la deflexión. No aplica en estructuras tipo D.
18. El cable de la retenida para la línea de media tensión es independiente del cable de retenida de la red de baja tensión, aunque ambos rematen en la misma ancla.
19. En lugares con fuertes vientos, se debe instalar a las estructuras, retenidas tipo tempestad ver sección [06 00 15](#).
20. En una estructura en donde se construyan dos niveles del mismo circuito por cambios de dirección deflexiones de la línea, el lado fuente debe estar en la parte superior de la misma.
21. No se debe instalar ningún equipo en la cruceta de la línea sin antes verificar la separación entre fases. En el caso de que no se cumplan las separaciones mínimas, instale el equipo en el siguiente nivel inferior.
22. Se debe verificar manualmente que en el caso de movimiento de los puentes por efectos de viento no se reduzcan las distancias mínimas establecidas.
23. En la construcción de líneas se debe procurar seguir trayectorias rectas.
24. El amarre para el conductor neutro en posición de guarda o como neutro corrido, es idéntico al utilizado en líneas de baja tensión, ver sección [04 C0 11](#).
25. En áreas urbanas para estructuras tipo T, el conductor de la fase central siempre debe ir en ellado de la calle. Sólo una fase debe quedar al lado de la banqueta.
26. En todas las estructuras para líneas de media tensión con conductor neutro, que se instalen endonde existan líneas de baja tensión, no se debe considerar la bajante de tierra ni los herrajes para fijación del conductor neutro, que están anotados en la lista de materiales que integran cada estructura.
27. En todos los sistemas de neutro corrido al entrar en una red debe tomar la posición e interconectarse al neutro de la propia red de baja tensión.

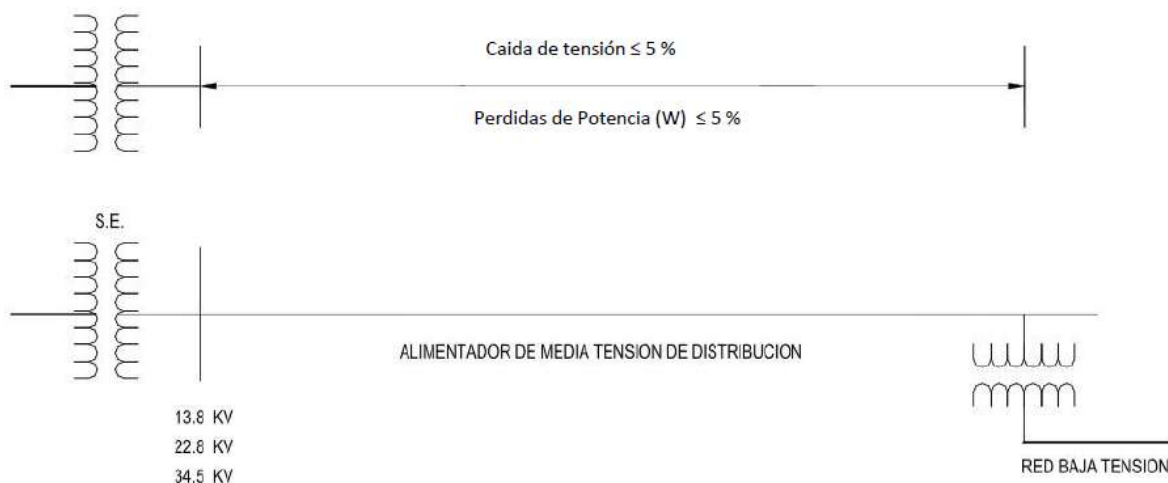
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>GENERALIDADES</b>		05	00	01
			0	0	0

Hoja 3 de 5

28. En las estructuras tipo TS, PS, VS, C y HS, la posición de las crucetas se debe alternar en cada lado del poste en líneas rurales. Aplica también para el soporte aislador AP-1.
29. En lugares donde exista vandalismo se recomienda la instalación del aislador tipo poste PD sintético en estructuras de paso.
30. La conexión de los transformadores monofásicos a la línea, se debe hacer proporcionalmente en las tres fases para que el circuito quede balanceado.
31. En electrificación de colonias o fraccionamientos urbanos, las caídas de voltaje de la línea de media tensión desde el punto de conexión al punto extremo o crítico de esa electrificación, no debe exceder el 1%.
32. El conductor mínimo a utilizar en líneas de media tensión, es el cable de cobre 53.49 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG), ACSR 53.49 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG) y AAC 53.49 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG).
33. Los conductores de cobre no requieren guardalíneas en los apoyos.
34. La selección de conductores para líneas de media tensión de distribución, se debe basar en un estudio técnico - económico con las variables que el caso presente.
35. Los circuitos de distribución deben diseñarse para operar con enlaces.
36. En condiciones de operación normal, el conductor de líneas de media tensión en disposición radial, no debe exceder el 50 % de su capacidad de conducción.
37. Para condiciones de emergencia, el conductor se puede operar hasta el 75% de su capacidad. En el caso de que se tenga un punto de enlace entre circuitos, se debe considerar equipo de operación de apertura con carga.
38. La caída de tensión máxima en líneas de media tensión partiendo desde la Subestación hasta el punto más lejano, debe ser menor al 5%.

Caída de tensión.

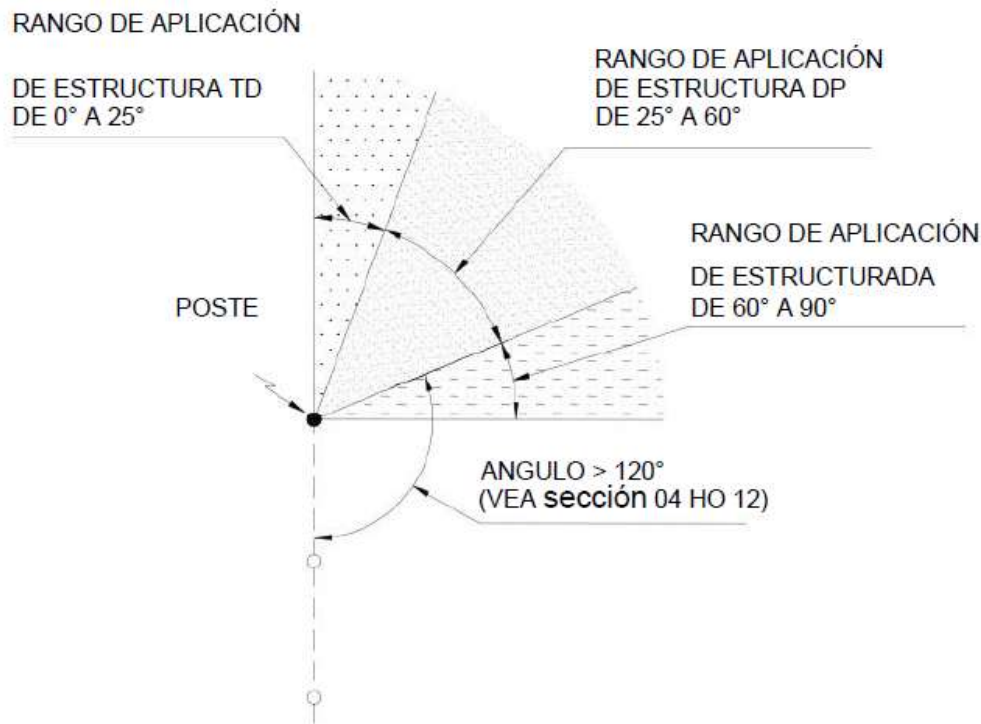


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

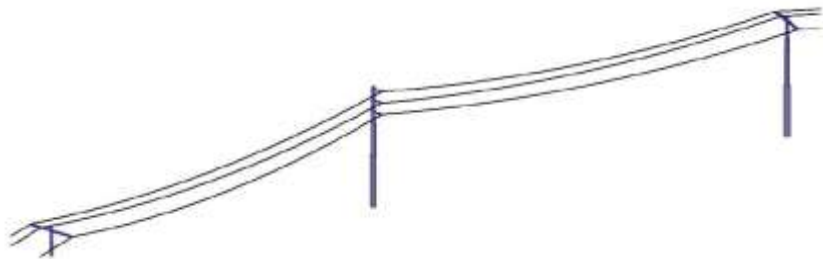
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		05	00	01
			0	0	0


GENERALIDADES

39. Las estructuras de deflexión tipo D se aplican principalmente en el área rural por su sencillez y alta resistencia mecánica.
- a) La estructuras DP de deflexión de paso, se utilizarán para deflexiones cuyos ángulos sean mayores a 25° hasta 60°; para la estructura DA, los ángulos permitidos serán a partir de 60° y hasta 90°, como se muestra en el siguiente dibujo:



- b) Por no estar sujetas a esfuerzos de torsión, en estas estructuras no es necesario usar postes de acero.
- c) En cada deflexión, la posición de los conductores al pasar de una estructura a otra a través de la estructura DP, será conforme la llamada vuelta de avión y es como se muestra en el dibujo:



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		05	00	01
			0	0	0


**GENERALIDADES**

Hoja 5 de 5

En el conductor interior del ángulo de deflexión de la línea irá en la parte inferior de la estructura DP. El conductor central pasa al centro de la estructura DP y en el exterior al ángulo pasa a la parte superior de la estructura de deflexión.

- d) Si la línea lleva neutro corrido o como guarda, éstos conservan su posición en la estructura D.
- e) En todas las estructuras del tipo DA con neutro o guarda se debe instalar una bajante de tierra.
- f) Las estructuras y el tramo interpostal adyacentes a la deflexión determinará la altura del poste de la misma.
- g) La bajante de tierra del cable de guarda debe ir en la parte interior de las abrazaderas que cruce.
- h) Desde el punto de vista mecánico la estructura DA es similar a la RD, en lo que se refiere al diseño de la retenida, de hecho ambas retenidas se diseñan con las mismas tensiones longitudinales que transmiten los conductores, por lo tanto aplican los criterios de diseño de esas estructuras.
- i) Desde el punto de vista mecánico la estructura DP es similar a la TD, en lo que se refiere al diseño de la retenida, de hecho ambas retenidas se diseñan con las mismas tensiones longitudinales que transmiten los conductores, obviamente la componente transversal debida a la deflexión de la línea es mayor en las DP por ser mayor el ángulo de deflexión de la línea, en cuanto a criterios de diseño se deben aplicar los indicados para la TD, s in considerar la cruceta.
- j) Para estas estructuras se proporcionan tablas con retenidas en la sección [06 00 04](#).
- k) Para el diseño de la estructura se considera a la línea como un sistema formado por estructuras de paso, deflexión anclaje y remate con tensiones mecánicas de cables iguales, de tal manera que en las estructuras de paso y deflexión las tensiones horizontales se encuentran en equilibrio.
- l) Para estas estructuras no se incluyen tablas con limitantes, debido a que el perno ancla, ancla y empotramiento se realizó con la tensión mecánica de cables calculadas para de paso, por lo tanto los claros interpostales máximos para estas estructuras serán los mismos que para las estructuras TS.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CODIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN</b>		05	00	03
			0	0	0

Hoja 1 de 6

1. Las presiones de viento sobre los cables y la estructura se evaluaron de acuerdo con el manual de Diseño de Obras Civiles de CFE Diseño por Viento edición 1993 y la especificación CFE J6100-54 (Julio 2002) Postes metálicos para líneas de transmisión y subtransmisión.
  - a) Puesto que en nuestro país existe una gran diversidad de condiciones climáticas y topográficas se utilizarán datos de diseño representativos para zonas con velocidad regional de viento 120 km/h.

Velocidad Regional (VR) km/h	Altitud para Viento Máximo msnm	Viento reducido km/h	Altitud* para Viento Reducido msnm	Temperatura media anual °C	Tipo de terreno	Observaciones
120	0	109	987	16°	Prácticamente plano y Ondulado Zona rural	Para Velocidad regional. Se consideró la ciudad de Chilpancingo Guerrero.


\*Se considera este valor debido a que el hielo se presenta por lo general en zonas altas.

- b) Presión de viento en postes, se calculó para una altura de 11 m considerando los efectos dinámicos del viento y un coeficiente de arrastre de 1.4, resultando las presiones de la siguiente tabla:

Velocidad regional	Presión viento Máximo	Presión viento Reducido
120 km/h	1058 Pa	194 Pa

- c) Presión de viento en cables se calculó para una altura de 10.2 m considerando los efectos dinámicos del viento y un coeficiente de arrastre de 1, resultando las presiones de la siguiente tabla:

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CODIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN</b>		05	00	03
			0	0	0


Hoja 2 de 6

PRESIÓN DE VIENTO EN CABLES Pa		
Claro m	120 km/h	
	Máx.	Red.
5	458	84
35	426	78
40	422	77
45	418	77
50	414	76
55	411	75
60	407	75
65	404	74
70	401	74
75	399	73
80	396	73
85	393	72
90	391	72
95	389	71
100	386	71
105	384	70
110	382	70
115	380	70
120	378	69
125	376	69
130	375	69
135	373	68
140	371	68
145	370	68
150	368	67
155	367	67
160	365	67
165	364	67

PRESIÓN DE VIENTO EN CABLES Pa		
Claro m	120 km/h	
	Máx.	Red.
170	362	66
175	361	66
180	360	66
185	359	66
190	357	66
195	356	65
200	355	65
205	354	65
210	353	65
215	352	65
220	351	64
220	351	64
225	350	64
230	349	64
235	348	64
240	347	64
245	346	63
250	345	63
255	344	63
260	343	63
265	342	63
270	342	63
275	341	63
280	340	62
285	339	62
290	339	62
295	338	62
300	337	62

La presión de viento esta dada en Pascales (1Pa= 1N/m<sup>2</sup>), para convertir a kg/m<sup>2</sup> se dividen los Pa entre 9.81.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CODIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN</b>		05	00	03
			0	0	0

Hoja 3 de 6

2. El cálculo de flechas y tensiones de los conductores para diversas condiciones de carga y temperatura es de principal importancia en el diseño de líneas de media tensión porque proporciona los datos necesarios para la revisión de los libramientos, separación entre fases, límites de tracción de los conductores, tensiones para diseño de las estructuras, así como las flechas y tensiones de tendido.
  - a) Las cargas de diseño debido a las tensiones mecánicas de los cables se determinaron mediante el programa sag sec, considerando la presión del viento en la dirección más desfavorable, el cambio de dirección de la línea, y la distancia de libramiento a tierra.
  - b) Para cable de guarda e hilo neutro, se consideró para todas las estructuras el conductor ACSR 53.49 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG).
  - c) Se verifican los límites de tracción en los conductores para garantizar que la línea de media tensión sea suficientemente resistente a las cargas de hielo y viento así como a las solicitaciones de operación normal.
  - d) Claro máximo por cable, en este proyecto se verificaron los límites de tracción a partir de una flecha de 1.5m a 50°C en condición final, este punto de partida se definió mediante varios ensayos, al estudiar los resultados se observó que este criterio normalmente cumple con los siguientes conceptos:
    - i. Libramientos mínimos.
    - ii. Distancia mínima entre fases.
    - iii. Tensiones longitudinales para diseño de estructuras de remate, de magnitud razonable y compatible, con la resistencia mecánica de sus componentes estructurales como son: crucetas retenidas, perno ancla, ancla y empotramiento.
    - iv. Al verificar los límites de tracción también obtenemos el claro máximo que soporta el cable sin exceder los límites de tracción desde el punto de vista económico los postes se deben colocar con una distancia interpostal máxima que resista el cable, con el fin de tener el menor número posible de postes.
    - v. Para las estructuras PS y PD en zonas de 120km/h no aplica el criterio de flecha de 1.5m a 50°C. Debido a que esta estructura permite un claro mayor por separación entre fases, en base a este claro se calcularon las tensiones de diseño aumentando flecha y claro hasta tener tensiones, similares a las tensiones de tendido, con la finalidad de que sean compatibles con las calculadas para las estructuras TS.
    - vi. Para las estructuras H el cálculo de flechas y tensiones se realiza de acuerdo a criterios de líneas de alta tensión.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CODIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSION</b>		05	00	03
			0	0	0

Hoja 4 de 6

e) La NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE Instalaciones eléctricas (utilización), proporciona los límites de tracción en los conductores para los casos de tensión máxima así como para el caso con tensiones de operación normal, se tabulan los límites de tracción que se utilizan en este proyecto:

	CONDICIÓN	PERMISIBLE DE LA CARGA DE RUPTURA	OBSERVACIONES
1.-	16°C sin viento (C. Final)	20%	La NOM considera 25%
2.-	0°C sin viento (C. Final)	25%	La NOM no la considera
3.-	0°C sin viento (C. Inicial)	33%	La NOM no la considera
4.-	Viento reducido + Hielo, -10°C (C. Final)	45%	La NOM considera 60%
5.-	Viento máx., 0°C, (C. Final)	45%	La NOM considera 60%

f) Para diseño de las estructuras se analizan dos casos de tensiones mecánicas de cables viento reducido a -10° con hielo y viento máximo a 0° sin hielo, Estas tensiones se indican en las tablas de flechas y tensiones para conductores de la subsección 07 FT como:

i. Tensión horizontal máxima de diseño a -10° con viento reducido y hielo  $TH_1$

ii. Tensión horizontal máxima de diseño a 0° con viento máximo  $TH_2$

- En el análisis de crucetas por carga vertical se incluye adicionalmente 100 kg para considerar el peso de un liniero, este es un requisito de la NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE Instalaciones eléctricas (utilización).
- Los postes de concreto trabajan a compresión y flexión, pero no a la torsión.
- Las características mecánicas de cables para retenida y conductores se presentan en las secciones.
- Las estructuras para líneas de media tensión no están diseñadas para esfuerzos provocados por ruptura de un conductor.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CODIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN</b>				05	00	03
					0	0	0

Hoja 5 de 6

LÍMITE DE TRABAJO A LA FLEXIÓN DE LOS COMPONENTES MECÁNICOS					
COMPONENTE	CARGA DE RUPTURA kg (N)	RESISTENCIA DE LA FIBRA A LA TENSIÓN kg/cm <sup>2</sup> (MPa)	LÍMITE DE FLUENCIA Fy kg/cm <sup>2</sup> (MPa)	FACTOR DE SEGURIDAD	RESISTENCIA DE TRABAJO kg (N)
POSTE PC-11-700	700 (6867)	-	-	2.0	350 (3434)
POSTE PC-11-500	500 (4905)	-	-	2.0	250 (2453)
POSTE PCR-12-750	750 (7358)	-	-	2.0	375 (3679)
<b>CARGA- VERTICAL (PESO DE CONDUCTORES)</b>					
CRUCETA PT-200	-	-	2320 (227)	1.5	255 (2501)
CRUCETA PT-250	-	-	2320 (227)	1.5	200 (1962)
CRUCETA PV-200	-	-	2320 (227)	1.5	295 (2894)
CRUCETA PV-250	-	-	2320 (227)	1.5	180 (1766)
CRUCETA PV-75	-	-	2320 (227)	1.5	445 (4365)
CRUCETA C4T	-	-	2530 (248)	1.5	559 (5484)
CRUCETA C4V	-	-	2530 (248)	1.5	360 (3532)
CRUCETA C4E	-	-	2530 (248)	1.5	930 (9123)
CRUCETA CMC-L	-	569 (55.8)	-	2.0	445 (4365)
CRUCETA CMC-LV	-	569 (55.8)	-	2.0	190 (1864)
<b>CARGA HORIZONTAL (TENSIÓN DE CONDUCTORES)</b>					
CRUCETA RV-200	-	-	3235 (317)	1.6	725 (7112)
CRUCETA RV-250	-	-	3235 (317)	1.6	425 (4169)
CRUCETA PR-200	-	-	3235 (317)	1.6	523 (5131)
CRUCETA C4R	-	-	2530 (248)	1.6	527 (5170)
CRUCETA CMC-P	-	569 (55.8)	-	3.0	394 (3865)
CRUCETA CMC-PV	-	569 (55.8)	-	3.0	610 (5984)

7. Perno del aislador es una barra de acero roscada, que cumple la función de sujetar el aislador, este perno solo trabaja a cortante debido a su posición y dirección de las cargas.
- Capacidad de carga a cortante del perno se calculó siguiendo los lineamientos del manual de construcción en acero diseño por esfuerzos permisibles 4° edición (IMCA).
  - El material del perno se consideró con material ASTM A-307 grado C, con un:
    - $F_y = (2531 \text{ kg/cm}^2 = 248.21 \text{ Mpa})$  esfuerzo de fluencia.
    - $F_u = (4078 \text{ kg/cm}^2 = 399.90 \text{ Mpa})$  esfuerzo ultimo.
  - El esfuerzo permisible =  $700 \text{ kg/cm}^2$  (tabla 1.5.2.1 del IMCA)
  - Este permisible se incrementa en un 33%, debido a que los pernos soportan cargas accidentales (viento)  $700 \times 1.33 = 931 \text{ kg/cm}^2$ .

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CODIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN</b>		05	00	03
			0	0	0

Hoja 6 de 6

DIÁMETRO mm	ÁREA mm <sup>2</sup>	PERMISIBLE A CORTANTE Mpa	CORTANTE DE TRABAJO N	PERMISIBLE A CORTANTE kg/cm <sup>2</sup>	CORTANTE DE TRABAJO kg
M16	198	91.3058	18072	931	1843

8. Los aisladores 13PD, 22PD y 33PD, tienen una resistencia a la flexión de 12500 N con perno M16, al aplicarle un factor de seguridad de 2 su resistencia de trabajo se estima en 6250 N, como  $6250N < 18072N$ , al conjunto perno-aislador se le dará una resistencia de 6250 N.
9. En las tablas de limitantes el claro interpostal del perno se calculó en base a la resistencia que se definió en el punto anterior, para estructuras TS el claro que resiste el perno se obtiene con la presión de viento sobre el cable como sigue: diámetro cond. x claro x presión de viento, el producto de estos factores produce una fuerza que debe ser  $\leq 6250$  N, por tanteos se busca el claro que iguale la resistencia del perno. Para estructuras TD adicionalmente el perno debe soportar la componente transversal de la tensión máxima de los cables debida a la deflexión de la línea.
10. Estructuras de paso, estas estructuras sirven para soportar conductores de líneas primarias, utilizando postes de concreto, Las estructuras TS3N, TS3G, PS3N y VS3N forman este grupo, su principal característica es que soportan el peso propio de cables (sin absorber su tensión mecánica), el empuje de viento sobre los cables y poste, también soportan pequeñas tensiones mecánicas debido a una deflexión mínima de la línea, desde el punto de vista mecánico las cuatro estructuras son similares.

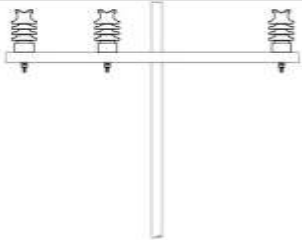
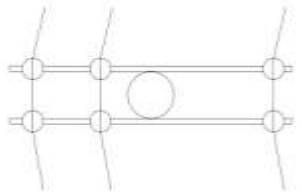
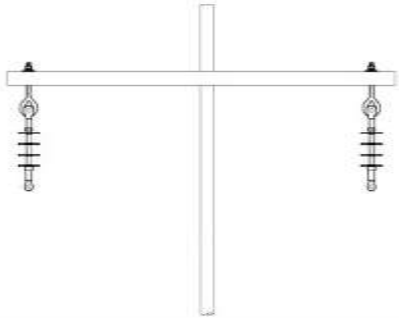
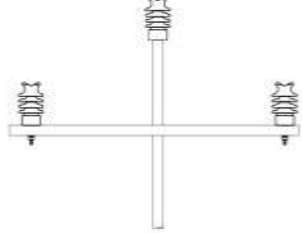
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CODIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN</b>		05	00	03
			0	0	0

Hoja 1 de 8

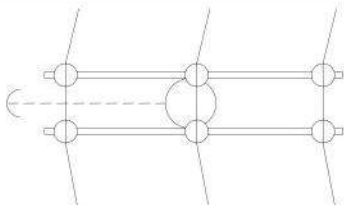
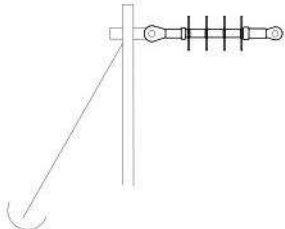
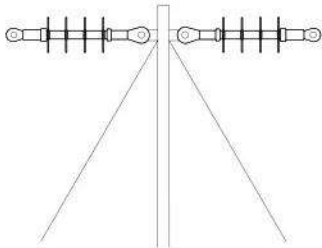
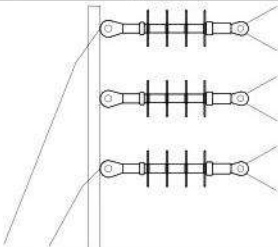
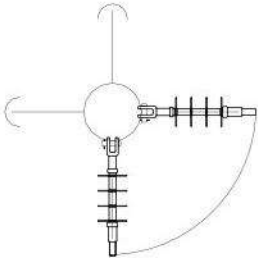
Este sistema de codificación se usa para croquis, módulos de materiales y designación de estructuras de líneas de media tensión. La clave de codificación consta de cuatro dígitos para el primer nivel y de tres dígitos para los siguientes.


1. Los dos primeros dígitos son alfabéticos e indican la forma o la función de la estructura, como se indica a continuación:

DISPOSICIÓN DE CONDUCTORES	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	TS	Te, Sencilla
	TD	Te, Doble
	CT	Cadena en T
	PS	Punta poste Sencillo

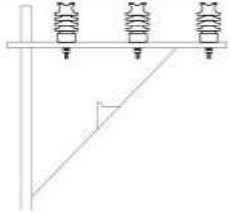
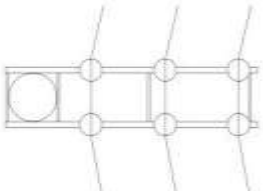
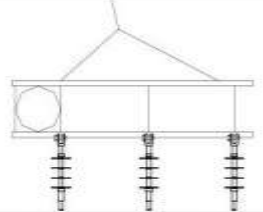
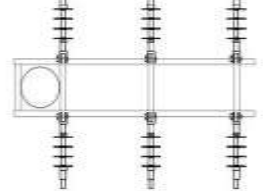
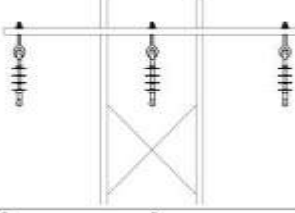
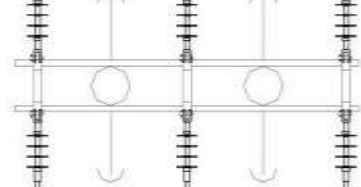
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CODIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN</b>		05	00	03
			0	0	0


DISPOSICIÓN DE CONDUCTORES	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	PD	Punta poste, Doble
	RD	Remate, Doble cruceta
	AD	Anclaje, Doble
	DP	Deflexión, de Paso
	DA	Deflexión, de Anclaje

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CODIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN</b>		05	00	03
			0	0	0

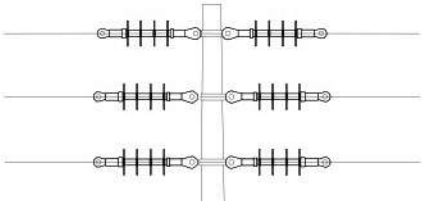
Hoja 3 de 8

DISPOSICIÓN DE CONDUCTORES	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	VS	Volada, Sencilla
	VD	Volada, Doble
	VR	Volada, Remate
	VA	Volada, Anclaje
	HS	Hache, de Suspensión
	HA	Hache, de Anclaje

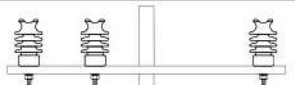
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CODIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSION</b>		05	00	03
			0	0	0

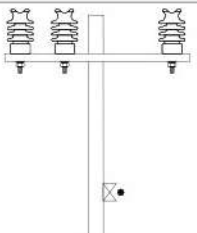
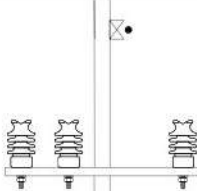
Hoja 4 de 8

DISPOSICIÓN DE CONDUCTORES	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	AP	Anclaje, Poste


2. El tercer dígito indica el número de fases, ejemplo:

DISPOSICIÓN DE CONDUCTORES	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	TS3	Te, sencilla, 3 fases

3. El cuarto dígito indica la posición del neutro o guarda, ejemplo:

DISPOSICIÓN DE CONDUCTORES	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	TS3N	Te, sencilla, 3 fases, neutro corrido
	TS3G	Te, sencilla, 3 fases, guarda

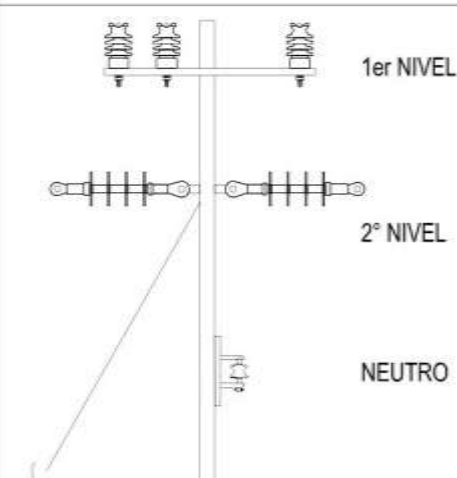
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CODIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSION</b>		05	00	03
			0	0	0

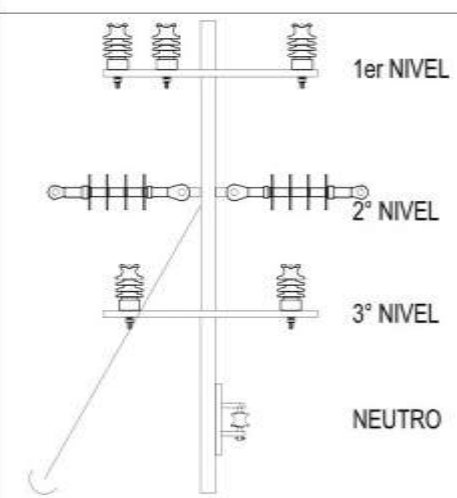
Hoja 5 de 8

4. Cuando la estructura tenga varios niveles, se codificará el primer nivel conforme lo indicado (excepto en las estructuras tipo D o AP, ya que se considera un nivel por circuito).
- a) El segundo nivel debe codificarse únicamente con los tres primeros dígitos, puesto que el cuarto dígito es común para toda la estructura. La clave del segundo nivel se describe en seguida de la del primer nivel, separadas por una diagonal.

Ejemplo:

DISPOSICIÓN DE CONDUCTORES	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	TS3N/RD3	Te, Sencilla, 3 fases, Neutro corrido, Remate Doble cruceta, 3 fases

- b) En los casos de tres niveles o más, se aplicará el mismo sistema de codificación.

DISPOSICIÓN DE CONDUCTORES	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	TS3N/RD3/TS2	Te, Sencilla, 3 fases, Neutro corrido, Remate Doble cruceta, 3 fases, Te, sencilla, 2 fases.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CODIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN</b>		05	00	03
			0	0	0

5. En el caso de que en un mismo nivel se tengan diferentes condiciones en ambos lados de la estructura, utilizar un guión (-) para indicar la diferencia.





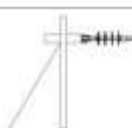





Ejemplo:

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	AD3N-AD2	Anclaje, Doble, 3 fases, Neutro corrido, Anclaje, Doble, 2 fases.




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CODIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN</b>		05	00	03
			0	0	0

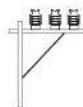

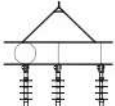




Hoja 7 de 8

TABLA PARA CODIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS						
Estructura	Fases					
	1		2		3	
	Neutro Corrido	Guarda	Neutro Corrido	Guarda	Neutro Corrido	Guarda
			TS2N	TS2G	TS3N	TS3G
			TD2N	TD2G	TD3N	TD3G
	PS1N				PS3N	
	PD1N				PD3N	
			RD2N	RD2G	RD3N	RD3G
	RP1N	RP1G				
			AD2N	AD2G	AD3N	AD3G
	AP1N	AP1G	AP2N	AP2G	AP3N	AP3G
	DA1N	DA1G	DA2N	DA2G	DA3N	DA3G
	DP1N	DP1G	DP2N	DP2G	DP3N	DP3G

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CODIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSION</b>		05	00	03
			0	0	0

Hoja 8 de 8


TABLA PARA CODIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS						
Estructura	Fases					
	1		2		3	
	Neutro Corrido	Guarda	Neutro Corrido	Guarda	Neutro Corrido	Guarda
	VS1N		VS2N		VS3N	
	VD1N		VD2N		VD3N	
	VR1N		VR2N		VR3N	
	VA1N		VA2N		VA3N	
		CT1G		CT2G		CT1G/ CT2
						HS3G
						HA3G

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Para estructuras de líneas aéreas de media tensión de 13 kV a 33 kV, se debe usar como mínimo poste de concreto de 12 m.

ESTRUCTURA PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN													
FASES	SISTEMA	TS	TD	PS	PD	RD	RP	AD	AP	VS	VD	VR	VA
1	Neutro			PS1N	PD1N		RP1N		AP1N	VS1N	VD1N	VR1N	VA1N
2	Neutro	TS2N	TD2N			RD2N		AD2N	AP2N	VS2N	VD2N	VR2N	VA2N
3	Neutro	TS3N	TD3N	PS3N	PD3N	RD3N		AD3N	AP3N	VS3N	VD3N	VR3N	VA3N

ESTRUCTURAS PARA LINEAS DE DISTRIBUCIÓN													
FASES	SISTEMA	TS	TD	PS	PD	RD	RP	AD	AP	DP	DA	CT	HA
1	Neu tro			PS1N	PD1N		RP1N		AP1N	DP1N	DA1N		
	Neutro de guarda						RP1G		AP1G	DP1G	DA1G	CT1G	
2	Neutro corrido	TS2N	TD2N			RD2N		AD 2N	AP2N	DP2N	DA2N		
	Neutro de guarda	TS2G	TD2G			RD2G		AD2G	AP2G	DP2G	DA2G		
3	Neutro corrido	TS3N	TD3N	PS3N	PD3N	RD3N		AD3N	AP3N	DP3N	DA3N		
	Neutro de guarda	TS3G	TD3G			RD3G		AD3G	AP3G	DP3G	DA3G	CT1G/ CT2	HA3G

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CAÍDA DE TENSIÓN DE LINEAS DE MEDIA TENSIÓN</b>		05	00	05
			0	0	0

Para calcular la caída de tensión, utilice los datos de la siguiente tabla para todas las tensiones eléctricas nominales de las líneas de media tensión de distribución en todas las estructuras normales, menos en las estructuras tipo C y H. Se supone un sistema trifásico balanceado.

- Multiplique la caída de tensión correspondiente al calibre y material del conductor por la corriente de fase y por la longitud en kilómetros. La caída de tensión es entre fases.
- El conductor AAC se considera similar al ACSR en este parámetro.

CAÍDA DE TENSIÓN POR AMPERE POR KILÓMETRO								
Conductor			Factor de potencia en %					
mm <sup>2</sup>	AWG o kcmil	Material	75	80	85	90	95	100
53.49	1/0	CU	0.964	0.946	0.920	0.881	0.808	0.595
85	3/0	CU	0.778	0.753	0.718	0.668	0.590	0.375
127	250	CU	0.657	0.628	0.588	0.537	0.460	0.252
53.49	1/0	ACSR	1.247	1.247	1.237	1.213	1.154	0.953
85	3/0	ACSR	0.962	0.946	0.922	0.882	0.811	0.600
135	266.4	ACSR	0.740	0.718	0.687	0.644	0.573	0.375
171	336.8	ACSR	0.673	0.647	0.614	0.567	0.493	0.297
242	477	ACSR	0.588	0.560	0.523	0.474	0.401	0.209

- Datos calculados en base a 25°C y una distancia media geométrica de 1.38 m(de los conductores). Frecuencia de 60 Hz.

$$\Delta V = 3 I Z$$

R y X son las resistencia y la reactancia total del conductor, en ohms.


$\theta$  es el ángulo del factor de potencia de la carga.

Ejemplo: carga de 500 kw, factor de potencia de 90%, tensión 13.2 kV, conductor ACSR 85 mm<sup>2</sup> (3/0 AWG) y distancia de 2.5 km, tres fases.

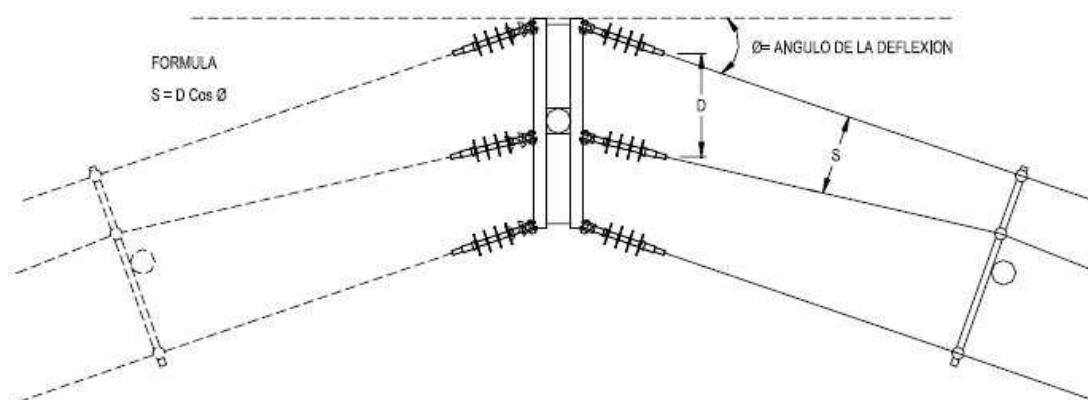
$$\text{Corriente en amperes} = \frac{\text{kW}}{\text{f.p.} \times 1.73 \times \text{kV}} = \frac{500}{0.9 \times 1.73 \times 13.2} = 24.3\text{A}$$

$$\text{Caída de tensión} = 0.88222 \times 24.3 \times 2.5 = 53.58 \text{ V}$$

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ÁNGULO MÁXIMO HORIZONTAL ENTRE CONDUCTOR Y CUCRETA</b>		05	00	06
			0	0	0

Hoja 1 de 2




1. Normalmente las crucetas deben quedar perpendiculares a los conductores; en caso de existir alguna deflexión horizontal, la cruceta debe quedar paralela a la bisectriz del ángulo que forme la línea por la deflexión.
2. Si la deflexión se hace en una cruceta en el mismo nivel de la estructura, la separación entre fases se reduce, lo que a su vez limita la longitud del tramo interpostal. La separación entre fases está en función de la flecha final del conductor a una temperatura de 30°C indicada en las tablas de flechas y tensiones para conductores de la sección [07 FT 01](#).
3. En las estructuras del tipo T con deflexión, existe limitación por separación entre fases. En el caso de estructuras tipo R o A el ángulo máximo estará determinado únicamente por la separación entre fases.
4. La siguiente tabla indica el ángulo máximo horizontal permitido en un mismo nivel de la estructura entre la cruceta y el conductor sin problemas por separación entre fases.

<b>CONDUCTOR 53.49 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG) Y MAYORES - ÁNGULO MÁXIMO EN GRADO</b>										
Longitud cruceta (cm)	kV	Flecha máxima en centímetros								
		100	125	150	175	200	225	250	275	300
200	13	53°	48°	45°	40°	37°	33°	27°	21°	17°
200	23	46°	40°	37°	32°	27°	20°	11°	-	-
250	33	41°	37°	32°	26°	22°	15°	-	-	-

Para la formulación de la tabla se consideró: línea trifásica, la estructura de la deflexión es un estructura con cruceta PR200 y la estructura adyacente a la de deflexión es una tipo T sin deflexión (con cruceta PT200 en 13 kV y 23 kV y PT250 en 33 kV).

060331	140221									
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ÁNGULO MÁXIMO HORIZONTAL ENTRE CONDUCTOR Y CUCRETA</b>	05      00      06		
		0	0	0

Hoja 2 de 2


Ejemplo:

Una línea trifásica con conductor ACSR53.49 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG), estructura tipo T en la deflexión, 23 kV, con un tramo máximo interpostal adyacente a la deflexión de 145 m.

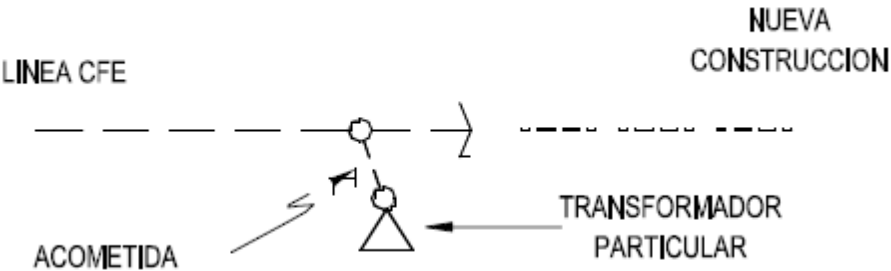
En la sección [07 FT 10](#), se indica que la flecha de este conductor a una temperatura de 30°C para el tramo referido es de 169 cm. De la tabla inmediata anterior mostrada, en el renglón de 23 Kv con cruceta de 200 cm y en la columna de 175 cm se obtiene un ángulo máximo de 32° por separación entre fases.

5. Para fijar la fase central en estructuras de anclaje con crucetas en ángulos horizontales mayores a 5°, instale un ojo RE sujeto a uno de los tornillos para fijación de la(s) cruceta(s). La posición de todos los ojos RE queda de tal forma que el movimiento de la cadena de aisladores sea horizontal.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

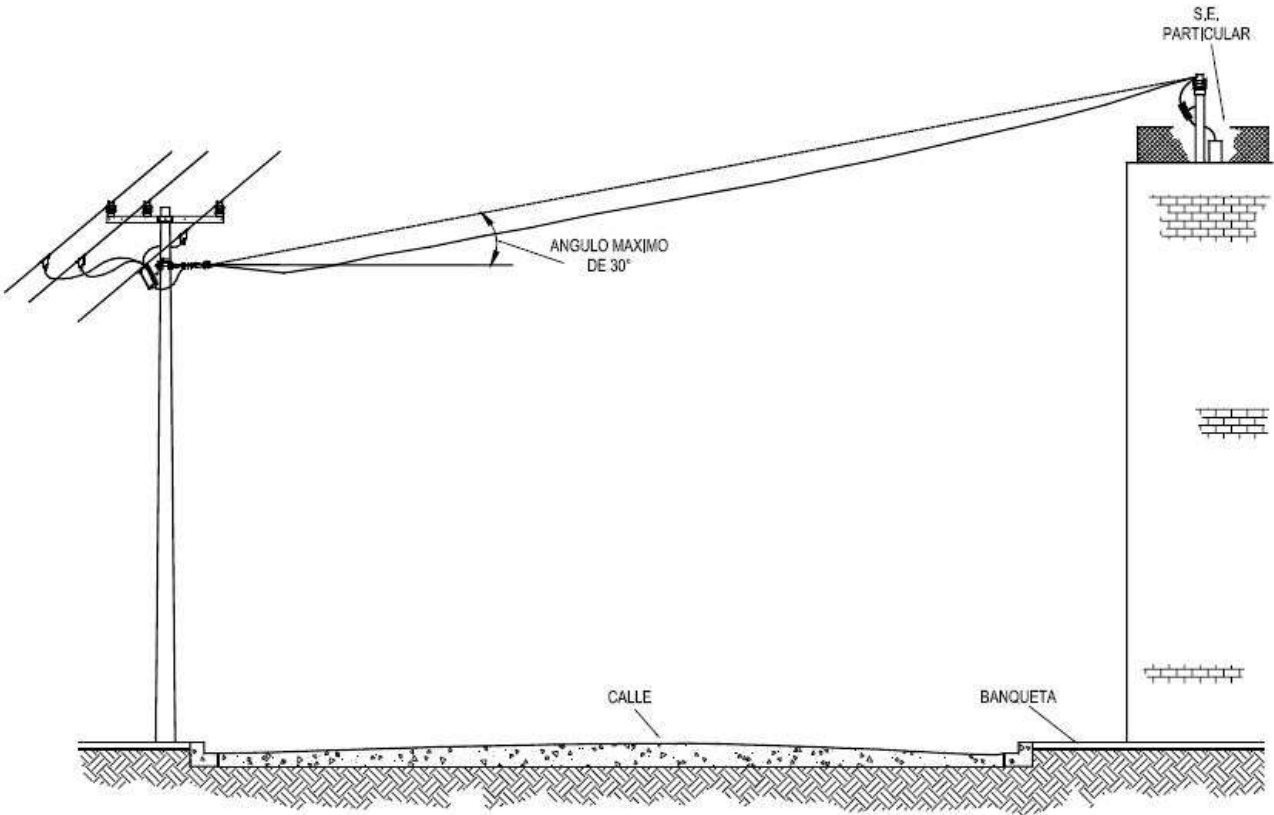
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ACOMETIDA AÉREA</b>		05	00	07
			0	0	0

- La estructura del usuario no debe sujetar mecánicamente la tensión de la línea de CFE, por lo que invariablemente una acometida se debe construir con tramo flojo de la estructura de CFE a la del usuario.
- Las acometidas aéreas rurales no deben obstaculizar la continuación de la línea, preferentemente se deben derivar a 90°.



- El calibre del conductor de la acometida que se instale será, con base a los calibres normalizados y adecuados para la capacidad de la subestación particular.
- Cuando la corriente no exceda de 10 ampere se podrá utilizar conector para línea viva con estribo en el punto de conexión a la línea de CFE.
- Se debe instalar equipo de protección a partir del punto de conexión a las instalaciones de CFE.
- La conexión eléctrica de las acometidas a las líneas de operación corresponde exclusivamente a CFE.
- Para el caso de acometidas a subestaciones ubicadas en azoteas de edificios, con altura mayor ala del poste, el ángulo máximo vertical de la acometida será de 30°.






El libramiento mínimo de la acometida aérea al piso debe ser:

ALTURA MÍNIMA DE UNA ACOMETIDA AÉREA EN CRUCES SOBRE:		
VOLTAJE DE LA LÍNEA (kV)	CALLES TRANSITADAS POR VEHÍCULOS	BANQUETAS
13, 23 y 33	7 m	5.2 m

Si existen líneas de comunicación en la banqueta donde cruzará la acometida aérea, se debe respetar el libramiento indicado en la sección02 00 07.

En caso de que la acometida forme ángulos mayores de 30° se utilizará acometida subterránea.

- Para proporcionar una acometida de alumbrado público en media tensión, se optará por que el solicitante ubique su subestación en la acera de enfrente del trazo de la línea de CFE.
- Por ningún motivo se permitirá que servicios de particulares se instalen en derecho de vía utilizado por CFE.

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		05	00	08
			0	0	0

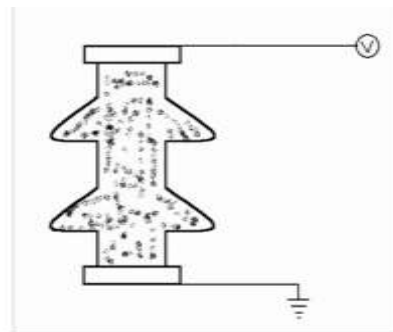
### CONTAMINACIÓN

Hoja 1 de 4

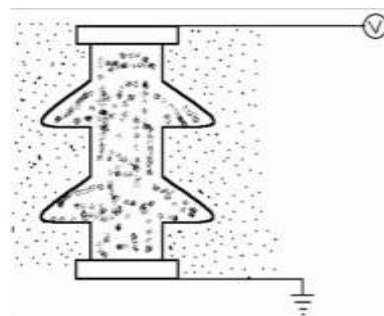
El fenómeno de la contaminación consiste en el depósito de sustancias contaminantes sobre las superficies de los aislamientos externos del equipo eléctrico, las cuales al interaccionar con la humedad ambiental y la tensión eléctrica, se vuelven conductoras, originando actividad superficial (bandas secas) y como consecuencia, el flameo de los aislamientos.

El flameo por contaminación es un fenómeno dinámico que se presenta en varias etapas, que dependerán básicamente de las condiciones atmosféricas presentes, del diseño del aislador y naturaleza del contaminante presente en la superficie del aislador. Esta secuencia se ilustra a continuación.

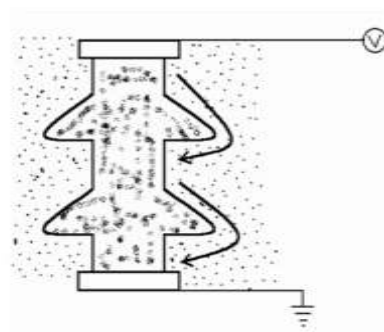
1. Formación de la capa contaminante sobre la superficie del aislamiento. La formación depende de:
  - Tamaño y composición de las partículas.
  - Fuerza sobre las partículas.
  - Acabado superficial del aislamiento.
  - Propiedades aerodinámicas del aislamiento.



2. Humectación de la película contaminante por procesos naturales como niebla, rocío o una llovizna ligera.

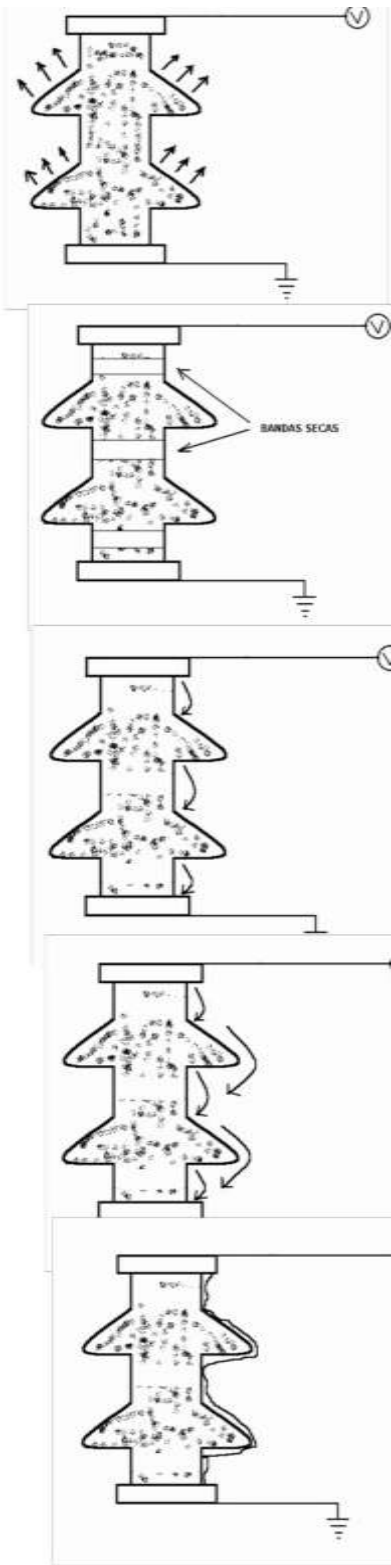



3. Circulación de corriente de varios microamperes a través de superficies contaminadas húmedas las cuales actúan como medios electrolíticos.



060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- Disipación de energía por efecto Joule ( $I^2R$ ) por circulación de corriente, se manifiesta con la evaporación de zonas húmedas. Donde la circulación de corriente es mayor la evaporación es mayor.
- Formación de zonas o bandas secas en donde hubo mayor evaporación de humedad, estas zonas presentan una alta resistencia eléctrica. Se presentan elevados gradientes de tensión en los extremos de las bandas secas debido a la tensión nominal.
  - Formación de descargas eléctricas (efluvios) en la superficie del aislamiento, debido a los esfuerzos eléctricos concentrados en los extremos de las bandas secas. Estas descargas implican picos de corriente que pueden mantener o provocar la formación de otras bandas secas.
  - La formación de otras bandas secas favorecen la creación de nuevas descargas eléctricas superficiales.
  - Cuando las descargas llegan a encadenarse, dan lugar a la aparición de un arco de potencia. Esto implica la circulación de corriente de varios kiloamperes con la consecuente salida de la línea.



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		05	00	08
			0	0	0

Hoja 3 de 4

En forma general la contaminación se puede separar en dos clases:

- a).- Marina, que se produce en las áreas costeras, básicamente como resultado de la acción del viento sobre la superficie del mar y arenas de las playas, siendo los contaminantes mas comunes las sales como el NaCl y CaCl. Este tipo de contaminación disminuye rápidamente después de una distancia de 50 km. de la costa. Esta distancia puede variar dependiendo de la topografía del terreno, del perfil de CONSTRUCCIÓN es de una ciudad o dirección del viento.
- b).- Industrial, en las cercanías de plantas, fabricas, parques industriales o carreteras muy transitadas, dependiendo el contaminante del proceso a que se dedican las industrias. Este tipo de contaminación disminuye notablemente más allá de los 500 m.

#### NIVELES DE CONTAMINACIÓN


El grado o severidad del contaminante industrial o marino se ha especificado de tres formas básicas:

- 1.- Densidad de Sales Depositadas DSD (SDD por sus siglas en inglés): es la cantidad de sal en la superficie del aislador en unidades de mg de sal por cm<sup>2</sup> de superficie del aislador.
- 2.- Conductividad de la capa contaminante húmeda: en unidades de microsiemens,  $\mu$ S.
- 3.- Salinidad: cantidad de sal por volumen de agua, normalmente expresada en kg por m<sup>3</sup> de agua; Se utiliza para mediciones en pruebas de contaminación por el método de niebla salina.

Para normalizar se utiliza la Densidad de Equivalente de Sal Depositada, DESD (ESDD por sus siglas en inglés), la cual se define como la cantidad de NaCl que podría dar la misma conductividad de una solución sin NaCl, por ejemplo, la conductividad superficial de la capa contaminante equivalente en Ms es aproximadamente 100 veces la DESD en mg/cm<sup>2</sup> y la salinidad equivalente en kg/m<sup>3</sup> es 140 veces la DESD en mg/cm<sup>2</sup>.

NIVELES DE CONTAMINACIÓN		
NIVEL	DESD (mg/cm <sup>2</sup> )	ÁREAS TÍPICAS
NORMAL	0.0075 a 0.12	Sin industrias, baja densidad de industrias o casas sujetas a frecuentes vientos y lluvias; áreas agrícolas y montañosas; con industrias que no producen humos conductores; alta densidad de casas o industrias sujetas a frecuentes vientos y lluvias. Están situadas a más de 20 km. del mar y no están expuestas a vientos directos de él.
ALTA	0.12 a 0.24	Alta densidad de industrias y áreas cercanas o expuestas a fuertes vientos directos del mar.
MUY ALTA	> 0.24	Áreas sujetas a polvos y humos industriales altamente conductores; áreas cercanas a la costa y expuestas al viento proveniente del mar; áreas desérticas caracterizadas por grandes periodos sin lluvia, expuestas a vientos muy fuertes que llevan arena y sal, sujetas a condensación regular de la humedad.

060331	140221									
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CONTAMINACIÓN</b>	05      00      08		
		0	0	0

Hoja 4 de 4

La manera más práctica de definir el nivel de contaminación es la siguiente:

**CONTAMINACIÓN NORMAL:** Utilizando aisladores tipo poste para zonas de descargas atmosféricas (PD), no se presentan flameos de aislamiento por contaminación y no se requiere el lavado de aislamiento.

**CONTAMINACIÓN ALTA:** Utilizando aisladores tipo poste para zonas de descargas atmosféricas (PD), se presentan flameos de aislamiento por contaminación y se requiere el lavado de aislamiento para evitarlos. En este nivel de contaminación se requiere el uso de aisladores tipo poste para zonas de contaminación (PC).

**CONTAMINACIÓN MUY ALTA:** Utilizando aisladores tipo poste para zonas de contaminación (PC), se presentan flameos de aislamiento por contaminación y se requiere el lavado de aislamiento como una rutina de mantenimiento. En este nivel se requiere el uso de aisladores tipo poste para zonas de contaminación con requerimientos de lavado nulos (PCSL).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		05	T0	00
			0	0	0

[05](#)    [T0](#)    [01](#)    [Características de la estructura tipo T](#)

[05](#)    [T0](#)    [02](#)    [Limitaciones de la estructura TS](#)

#### NOMBRE DE LA ESTRUCTURA

#### CLAVE

[05](#)    [T0](#)    [03](#)    [Te, sencilla, 2 fases, neutro corrido](#)

TS2N

[05](#)    [T0](#)    [04](#)    [Te, sencilla, 2 fases, neutro de guarda](#)

TS2G

[05](#)    [T0](#)    [05](#)    [Te, sencilla, 3 fases, neutro corrido](#)

TS3N

[05](#)    [T0](#)    [06](#)    [Te, sencilla, 3 fases, neutro de guarda](#)

TS3G

[05](#)    [T0](#)    [07](#)    [Limitaciones de la estructura TD](#)

[05](#)    [T0](#)    [08](#)    [Te, doble, 2 fases, neutro corrido](#)

TD2N

[05](#)    [T0](#)    [09](#)    [Te, doble, 2 fases, neutro de guarda](#)

TD2G


[05](#)    [T0](#)    [10](#)    [Te, doble, 3 fases, neutro corrido](#)

TD3N

[05](#)    [T0](#)    [11](#)    [Te, doble, 3 fases, neutro de guarda](#)

TD3G


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURAS TIPO T</b>		05	T0	01
			A	C	0

La estructura tipo TS sirve para soportar conductores de líneas de media tensión sin absorber el esfuerzo de la tensión mecánica, solo los debidos al efecto de viento o pequeñas tensiones mecánicas como las del tramo flojo o alguna pequeña deflexión, para este tipo de estructuras el claro máximo interpostal depende fundamentalmente de:

1. La estructura tipo TS se usa en líneas en media tensión urbana y rural. Esta estructura se utiliza siempre y cuando cumpla con la separación horizontal y vertical a CONSTRUCCIÓN es indicados en la [02 00 04](#), en caso contrario use estructuras VS.
2. Para ángulos mayores a los limitados por la estructura TS, es necesario consultar las limitaciones de las estructuras tipo, para seleccionar la adecuada al requerimiento.
3. La altura mínima del poste a utilizar en líneas de media tensión es de 12 m.
4. En áreas urbanas verificar que la estructura T cumpla con los libramientos requeridos indicados en la sección [02 00 03](#), en caso contrario seleccionar la estructura adecuada.
5. En líneas rurales con sistemas 3F-4H con conductores pesados, el neutro se deberá llevar como hilo de guarda.
6. En líneas rurales de 3 fases construidas con estructuras tipo TS, la fase central se alternará encada poste (en zig-zag).
7. En áreas urbanas, la fase del centro siempre debe ir al lado de la calle.
8. La posición de las crucetas en el poste se debe alternar, es decir, una del lado fuente y la siguiente en el lado de la carga.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITANTES DE LA ESTRUCTURA TS</b>		05	T0	02
			A	C	0

Hoja 1 de 5

- 1.- Las tablas indican el claro interpostal máximo y la deflexión máxima de la línea en base a las condiciones de diseño y las tensiones horizontales máximas de conductores que se muestran en las tablas de flechas y tensiones de tendido (ver sección [07 FT 00](#), se presentan tablas para zona de viento de 120 km/h, para zona normal y de contaminación).
- 2.- Para el cálculo de las tablas se consideró terreno plano sin problemas de libramiento a piso, con una elevación de 0.5 m al centro del tramo, se considera una pequeña deflexión de la línea. En zonas sin contaminación se consideró cruceta PT200 para 13 kV y 23 kV, y cruceta PT250 para 33 kV. En zonas con contaminación se consideraron las crucetas C4T y CMC-L para 13 kV, 23 kV y 33 kV. Se utilizó postePCR-12-750 en todos los cálculos con empotramiento de 1.7 m.
- 3.- El claro interpostal máximo por resistencia mecánica del poste, depende del poste, la presión de viento en poste y cables, así como de la deflexión de la línea.
- 4.- El claro interpostal máximo por cable depende de su resistencia a la ruptura y a la presión de viento sobre el cable, ver sección [05 00 02](#).
- 5.- El claro interpostal máximo por resistencia de perno del aislador esta dado para líneas rectas y con deflexión; y depende de diámetro del cable, el claro y la presión de viento; ver sección [05 00 02](#).
- 6.- El claro interpostal máximo por resistencia mecánica de la cruceta depende de la resistencia al esfuerzo flexionante de la cruceta, del peso del cable con hielo y sin hielo, así como de una carga adicional de 100 kg.
- 7.- El claro interpostal máximo por separación a piso depende del poste, la flecha máxima del conductor a 50°C, sin presión de viento con módulo de elasticidad final y el libramiento mínimo a tierra para cada voltaje.
- 8.- Para el cálculo del claro interpostal máximo por separación entre fases, se parte del balanceo de los conductores ocasionado por la presión del viento en el punto más bajo de la catenaria, se considera la tensión del conductor a 50°C, sin presión de viento con módulo de elasticidad final, separación de los conductores entre los puntos de apoyo, distancia mínima entre fases limitada por la NOM-001-SEDE y el peso de los conductores.
  - La deflexión máxima horizontal está limitada por la resistencia mecánica del poste que soporta el empuje del viento sobre el poste y conductores, así como la componente transversal de la tensión máxima de los cables debida a la deflexión de la línea, para deflexiones horizontales mayores alas indicadas se debe utilizar estructura TD.
  - La deflexión horizontal máxima en grados representa el ángulo máximo de cambio de dirección la trayectoria de la línea.
- 9.- El desnivel máximo entre los puntos de apoyo del conductor (deflexión máxima vertical) está limitada únicamente por la resistencia de la cruceta.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITANTES DE LA ESTRUCTURA TS</b>					05	T0	02
						A	C	0

Hoja 2 de 5

LIMITACIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE LA ESTRUCTURA TS3N (VR = 120 km/h)												
tamaño	kV	CLARO INTERPOSTAL MÁXIMO EN METROS POR:							DEFLEXIÓN MÁXIMA		DESNIVEL MÁXIMO EN METROS	
mm <sup>2</sup> (AWG ó kcmil)		RESISTENCIA DE:					SEPARACIÓN		HORIZONTAL			
		POSTE	CABLE	PERNO	CRUCETA		A PISO	EN FASES	GRADOS	METROS		
					SIN HIELO	CON HIELO						
Cu 53.49 (1/0) C-A	13	78	78	1898	238	155	90	114	3.94	2.68	6.80	4.00
	23	78	78	1898	238	155	78	106	3.94	2.68	6.80	4.00
	33	78	78	1898	150	98	78	113	3.94	2.68	3.00	1.00
Cu 85 (3/0) C-A	13	78	78	1506	150	108	90	125	2.21	1.50	3.00	1.40
	23	78	78	1506	150	108	78	117	2.21	1.50	3.00	1.40
	33	78	78	1506	94	68	78	124	2.21	1.31	0.60	0.00
Cu 127 (250) C-A	13	70	79	1216	101	77	81	121	1.09	0.67	1.50	0.30
	23	70	79	1216	101	77	70	113	1.09	0.67	1.50	0.30
	33	70	79	1216	63	49	70	120	1.09	0.47	0.00	0.00
AAC53.49 (1/0)	13	84	84	1900	784	284	97	90	5.02	3.68	13.30	9.00
	23	84	84	1900	784	284	84	84	5.02	3.68	13.30	9.00
	33	84	84	1900	494	179	84	89	5.02	3.68	8.80	4.20
AAC 85 ( 3/0)	13	82	82	1507	493	216	95	91	3.09	2.21	9.10	5.40
	23	82	82	1507	493	216	82	86	3.09	2.21	9.10	5.40
	33	82	82	1507	311	136	82	91	3.09	2.21	5.00	2.10
AAC 135 (266.8)	13	83	83	1180	310	159	96	97	1.35	0.98	5.00	2.70
	23	83	83	1180	310	159	83	91	1.35	0.98	5.00	2.70
	33	83	83	1180	195	100	83	96	1.35	0.98	2.50	0.50
AAC 171 (336.4)	13	80	83	1050	246	135	92	96	1.00	0.70	3.90	2.00
	23	80	83	1050	246	135	80	90	1.00	0.70	3.90	2.00
	33	80	83	1050	155	85	80	95	1.00	0.70	1.70	0.15
AAC 242 (477)	13	69	81	882	173	104	80	86	1.00	0.60	3.30	1.40
	23	69	81	882	173	104	69	81	1.00	0.60	3.30	1.40
	33	69	81	882	109	66	69	85	1.00	0.58	1.30	0.00
ACSR 53.49 (1/0) RAVEN	13	109	109	1757	564	242	126	123	1.85	1.76	9.10	5.20
	23	109	109	1757	564	242	109	115	1.85	1.76	9.10	5.20
	33	109	109	1757	355	152	109	122	1.85	1.76	4.90	1.60
ACSR 85 ( 3/0) PIGEON	13	103	106	1394	355	180	118	121	1.00	0.90	5.30	2.80
	23	103	106	1394	355	180	103	113	1.00	0.90	5.30	2.80
	33	103	106	1394	223	113	103	120	1.00	0.90	2.55	0.35
ACSR 135 (266.8) PARTRIDGE	13	82	112	1089	222	129	95	102	1.00	0.72	4.00	1.80
	23	82	112	1089	222	129	82	96	1.00	0.72	4.00	1.80
	33	82	112	1089	140	81	82	101	1.00	0.71	1.60	0.00
ACSR 171 (336.4) LINNET	13	75	112	970	177	109	86	96	1.00	0.65	3.50	1.40
	23	75	112	970	177	109	75	90	1.00	0.65	3.50	1.40
	33	75	112	970	111	68	75	95	1.00	0.59	1.25	0.00
ACSR 242 ( 477) HAWK	13	65	111	815	125	83	75	87	1.00	0.57	2.90	0.90
	23	65	111	815	125	83	65	82	1.00	0.57	2.90	0.90
	33	65	111	815	78	52	65	87	1.00	0.45	0.60	0.00
060331	140221											


060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITANTES DE LA ESTRUCTURA TS</b>					05	T0	02
						A	C	0

Hoja 3 de 5

<b>LIMITACIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE LA ESTRUCTURA</b> <b>TS3G</b> <b>(VR = 120 km/h)</b>												
tamaño	kV	CLARO INTERPOSTAL MÁXIMO EN METROS POR:							DEFLEXIÓN MÁXIMA HORIZONTAL		DESNIVEL MÁXIMO EN METROS	
		RESISTENCIA DE:					SEPARACIÓN		GRADOS	METROS	SIN HIELO	CON HIELO
		POSTE	CABLE	PERNO	CRUCETA		A PISO	EN FASES				
mm <sup>2</sup> (AWG ó kcmil)					SIN HIELO	CON HIELO						
Cu 53.49 (1/0) C-A	13	78	78	1898	238	155	83	114	4.45	3.03	6.80	4.00
	23	78	78	1898	238	155	78	106	4.45	3.03	6.80	4.00
	33	78	78	1898	150	98	78	113	4.45	3.03	3.00	1.00
Cu 85 (3/0) C-A	13	78	78	1506	150	108	83	125	2.62	1.78	3.00	1.40
	23	78	78	1506	150	108	78	117	2.62	1.78	3.00	1.40
	33	78	78	1506	94	68	78	124	2.62	1.55	0.60	0.00
Cu 127 (250) C-A	13	72	79	1216	101	77	76	125	2.03	1.28	1.50	0.30
	23	72	79	1216	101	77	72	117	2.03	1.28	1.50	0.30
	33	72	79	1216	63	49	72	124	2.03	0.87	0.00	0.00
AAC53.49 (1/0)	13	84	84	1900	784	284	89	90	5.71	4.18	13.30	9.00
	23	84	84	1900	784	284	84	84	5.71	4.18	13.30	9.00
	33	84	84	1900	494	179	84	89	5.71	4.18	8.80	4.20
AAC 85 ( 3/0)	13	82	82	1507	493	216	87	91	3.70	2.65	9.10	5.40
	23	82	82	1507	493	216	82	86	3.70	2.65	9.10	5.40
	33	82	82	1507	311	136	82	91	3.70	2.65	5.00	2.10
AAC 135 (266.8)	13	83	83	1180	310	159	88	97	1.83	1.33	5.00	2.70
	23	83	83	1180	310	159	83	91	1.83	1.33	5.00	2.70
	33	83	83	1180	195	100	83	96	1.83	1.33	2.50	0.50
AAC 171 (336.4)	13	81	83	1050	246	135	86	97	1.35	0.95	3.90	2.00
	23	81	83	1050	246	135	81	91	1.35	0.95	3.90	2.00
	33	81	83	1050	155	85	81	96	1.35	0.95	1.70	0.15
AAC 242 (477)	13	70	81	882	173	104	74	87	1.42	0.87	3.30	1.40
	23	70	81	882	173	104	70	82	1.42	0.87	3.30	1.40
	33	70	81	882	109	66	70	87	1.42	0.82	1.30	0.00
ACSR 53.49 (1/0) RAVEN	13	109	109	1757	564	242	116	123	2.28	2.17	9.10	5.20
	23	109	109	1757	564	242	109	115	2.28	2.17	9.10	5.20
	33	109	109	1757	355	152	109	122	2.28	2.17	4.90	1.60
ACSR 85 ( 3/0) PIGEON	13	105	106	1394	355	180	111	124	1.23	1.13	5.30	2.80
	23	105	106	1394	355	180	105	116	1.23	1.13	5.30	2.80
	33	105	106	1394	223	113	105	123	1.23	1.13	2.55	0.35
ACSR 135 (266.8) PARTRIDGE	13	85	112	1089	222	129	90	105	1.26	0.93	4.00	1.80
	23	85	112	1089	222	129	85	99	1.26	0.93	4.00	1.80
	33	85	112	1089	140	81	85	105	1.26	0.89	1.60	0.00
ACSR 171 (336.4) LINNET	13	77	112	970	177	109	82	99	1.28	0.86	3.50	1.40
	23	77	112	970	177	109	77	92	1.28	0.86	3.50	1.40
	33	77	112	970	111	68	77	98	1.28	0.76	1.25	0.00
ACSR 242 ( 477) HAWK	13	65	111	815	125	83	69	88	1.60	0.91	2.90	0.90
	23	65	111	815	125	83	65	82	1.60	0.91	2.90	0.90
	33	65	111	815	78	52	65	87	1.60	0.73	0.60	0.00

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITANTES DE LA ESTRUCTURA TS</b>					05	T0	02
						A	C	0

## CONTAMINACIÓN

Hoja 4 de 5

LIMITACIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE LA ESTRUCTURA TS3N (VR=120 km/h)												
Tamaño mm <sup>2</sup> (AWG ó kcmil)	kV	CLARO INTERPOSTAL MÁXIMO EN METROS POR							DEFLEXIÓN MÁX. HORIZONTAL		DESNIVEL MÁXIMO EN METROS	
		RESISTENCIA DE					SEPARACIÓN					
		POSTE	CABLE	PERNO	CRUCETA		A PISO	EN FASES	GRADOS	METROS	SIN HIELO	CON HIELO
SIN HIELO	CON HIELO											
Cu 53.49 (1/0) C-A	13	78	78	1395	529	344	90	102	1.00	0.68	17.25	13.70
	23	78	78	1395	529	344	78	95	1.00	0.68	17.25	13.70
	33	78	78	1395	529	344	78	87	1.00	0.68	17.25	13.70
Cu 85 (3/0) C-A	13	63	78	1106	332	239	73	88	1.00	0.55	14.60	11.60
	23	63	78	1106	332	239	63	83	1.00	0.55	14.60	11.60
	33	63	78	1106	332	239	63	75	1.00	0.55	14.60	11.60
Cu 127 (250) C-A	13	53	79	894	223	171	61	80	1.00	0.46	12.00	9.70
	23	53	79	894	223	171	53	75	1.00	0.46	12.00	9.70
	33	53	79	894	223	171	53	68	1.00	0.46	12.00	9.70
AAC53.49 (1/0)	13	82	84	1396	1739	629	94	84	1.00	0.72	25.00	23.70
	23	82	84	1396	1739	629	82	79	1.00	0.69	25.00	23.70
	33	82	84	1396	1739	629	82	72	1.00	0.63	25.00	23.70
AAC 85 (3/0)	13	66	82	1107	1094	478	77	70	1.00	0.58	21.45	19.40
	23	66	82	1107	1094	478	66	66	1.00	0.58	21.45	19.40
	33	66	82	1107	1094	478	66	60	1.00	0.52	21.45	19.40
AAC 135 (266.8)	13	55	83	867	688	352	63	60	1.00	0.48	18.85	18.40
	23	55	83	867	688	352	55	56	1.00	0.48	18.85	18.40
	33	55	83	867	688	352	55	51	1.00	0.45	18.85	18.40
AAC 171 (336.4)	13	50	83	772	545	299	57	55	1.00	0.44	18.50	18.50
	23	50	83	772	545	299	50	52	1.00	0.44	18.50	18.50
	33	50	83	772	545	299	50	47	1.00	0.41	18.50	18.50
AAC 242 (477)	13	43	81	648	385	231	50	49	1.00	0.38	17.30	17.40
	23	43	81	648	385	231	43	46	1.00	0.38	17.30	17.40
	33	43	81	648	385	231	43	42	1.00	0.37	17.30	17.40
ACSR 53.49 (1/0) RAVEN	13	75	109	1291	1250	537	87	80	1.00	0.65	24.00	21.30
	23	75	109	1291	1250	537	75	75	1.00	0.65	24.00	21.30
	33	75	109	1291	1250	537	75	68	1.00	0.59	24.00	21.30
ACSR 85 (3/0) PIGEON	13	62	106	1024	786	399	72	68	1.00	0.54	20.60	19.00
	23	62	106	1024	786	399	62	64	1.00	0.54	20.60	19.00
	33	62	106	1024	786	399	62	58	1.00	0.51	20.60	19.00
ACSR 135 (266.8) PARTRIDGE	13	51	112	800	493	286	59	59	1.00	0.45	18.20	17.75
	23	51	112	800	493	286	51	55	1.00	0.45	18.20	17.75
	33	51	112	800	493	286	51	50	1.00	0.44	18.20	17.75
ACSR 171 (336.4) LINNET	13	47	112	713	392	241	54	54	1.00	0.41	18.00	17.70
	23	47	112	713	392	241	47	51	1.00	0.41	18.00	17.70
	33	47	112	713	392	241	47	47	1.00	0.41	18.00	17.70
ACSR 242 (477) HAWK	13	40	111	599	276	183	46	49	1.00	0.35	16.00	15.90
	23	40	111	599	276	183	40	46	1.00	0.35	16.00	15.90
	33	40	111	599	276	183	40	42	1.00	0.35	16.00	15.90

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

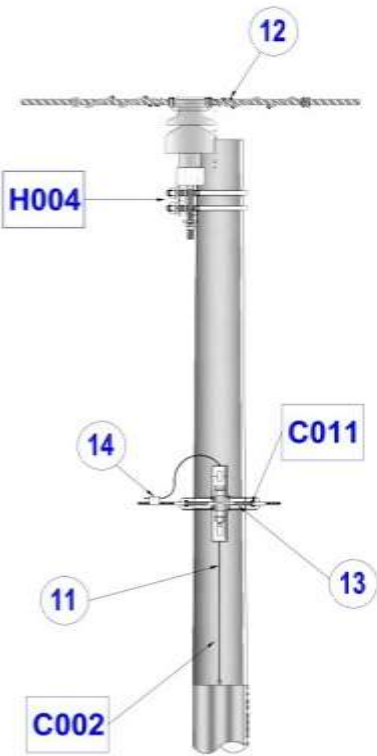
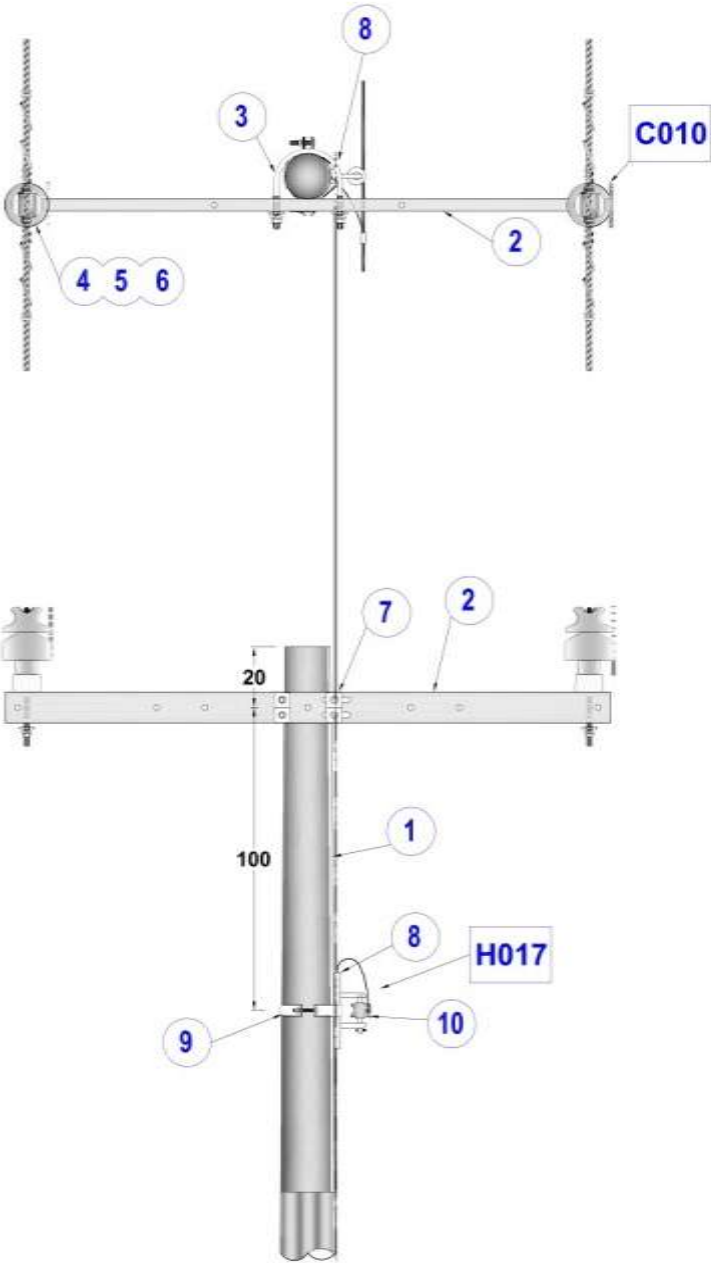
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITANTES DE LA ESTRUCTURA TS</b>							05	T0	02
								A	C	0

Hoja 5 de 5

## CONTAMINACIÓN


LIMITACIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE LA ESTRUCTURA TS3G (VR=120 km/h)												
Tamaño mm <sup>2</sup> (AWG ó kcmil)	kV	CLARO INTERPOSTAL MÁXIMO EN METROS POR							DEFLEXIÓN MÁX. HORIZONTAL		DESNIVEL MÁXIMO EN METROS	
		RESISTENCIA DE					SEPARACIÓN					
		POSTE	CABLE	PERNO	CRUCETA		A PISO	EN FASES	GRADOS	METROS	SIN HIELO	CON HIELO
			SIN HIELO	CON HIELO								
Cu 53.49 (1/0) C-A	13	78	78	1395	529	344	83	102	1.31	0.89	17.25	13.70
	23	78	78	1395	529	344	78	95	1.31	0.89	17.25	13.70
	33	78	78	1395	529	344	78	87	1.31	0.89	17.25	13.70
Cu 85 (3/0) C-A	13	70	78	1106	332	239	74	98	1.00	0.61	14.60	11.60
	23	70	78	1106	332	239	70	92	1.00	0.61	14.60	11.60
	33	70	78	1106	332	239	70	84	1.00	0.61	14.60	11.60
Cu 127 (250) C-A	13	59	79	894	223	171	63	89	1.00	0.51	12.00	9.70
	23	59	79	894	223	171	59	83	1.00	0.51	12.00	9.70
	33	59	79	894	223	171	59	76	1.00	0.51	12.00	9.70
AAC53.49 (1/0)	13	84	84	1396	1739	629	89	87	1.27	0.93	25.00	23.70
	23	84	84	1396	1739	629	84	81	1.27	0.90	25.00	23.70
	33	84	84	1396	1739	629	84	74	1.27	0.82	25.00	23.70
AAC 85 ( 3/0)	13	73	82	1107	1094	478	77	77	1.00	0.64	21.45	19.40
	23	73	82	1107	1094	478	72	72	1.00	0.63	21.45	19.40
	33	73	82	1107	1094	478	72	66	1.00	0.58	21.45	19.40
AAC 135 (266.8)	13	60	83	867	688	352	63	65	1.00	0.52	18.85	18.40
	23	60	83	867	688	352	60	61	1.00	0.52	18.85	18.40
	33	60	83	867	688	352	60	56	1.00	0.49	18.85	18.40
AAC 171 (336.4)	13	54	83	772	545	299	58	60	1.00	0.47	18.50	18.50
	23	54	83	772	545	299	54	56	1.00	0.47	18.50	18.50
	33	54	83	772	545	299	54	51	1.00	0.45	18.50	18.50
AAC 242 (477)	13	47	81	648	385	231	50	54	1.00	0.41	17.30	17.40
	23	47	81	648	385	231	47	51	1.00	0.41	17.30	17.40
	33	47	81	648	385	231	47	46	1.00	0.40	17.30	17.40
ACSR 53.49 (1/0) RAVEN	13	81	109	1291	1250	537	86	87	1.00	0.71	24.00	21.30
	23	81	109	1291	1250	537	81	81	1.00	0.71	24.00	21.30
	33	81	109	1291	1250	537	81	74	1.00	0.65	24.00	21.30
ACSR 85 ( 3/0) PIGEON	13	68	106	1024	786	399	72	74	1.00	0.59	20.60	19.00
	23	68	106	1024	786	399	68	70	1.00	0.59	20.60	19.00
	33	68	106	1024	786	399	68	64	1.00	0.56	20.60	19.00
ACSR 135 (266.8) PARTRIDGE	13	56	112	800	493	286	60	64	1.00	0.49	18.20	17.75
	23	56	112	800	493	286	56	60	1.00	0.49	18.20	17.75
	33	56	112	800	493	286	56	55	1.00	0.48	18.20	17.75
ACSR 171 (336.4) LINNET	13	51	112	713	392	241	54	60	1.00	0.45	18.00	17.70
	23	51	112	713	392	241	51	56	1.00	0.45	18.00	17.70
	33	51	112	713	392	241	51	51	1.00	0.45	18.00	17.70
ACSR 242 ( 477) HAWK	13	44	111	599	276	183	47	54	1.00	0.38	16.00	15.90
	23	44	111	599	276	183	44	50	1.00	0.38	16.00	15.90
	33	44	111	599	276	183	44	46	1.00	0.38	16.00	15.90

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Modulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TS2N</b>		05	T0	03
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

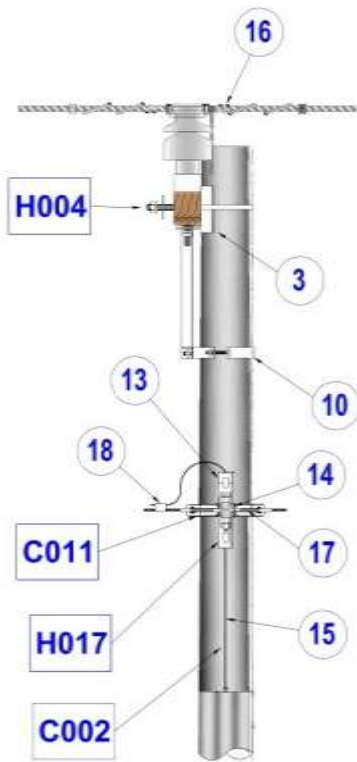
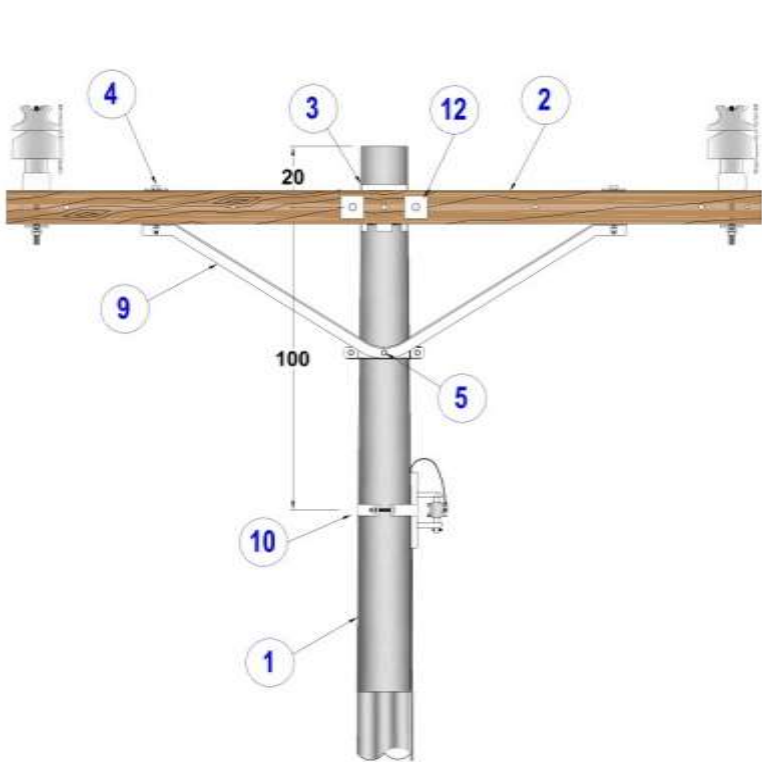
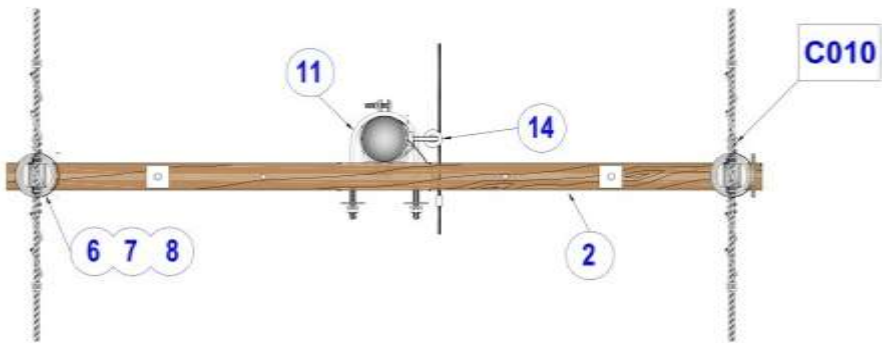
### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN N O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4T	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
5	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
6	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
7	2A600-11	Pz	Placa 1PC	4	4	4
8	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
9	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
10	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
11		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
12	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
13	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
14	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TS2N</b>		05	T0	03
			A	C	C

Hoja 2 de 2

### CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

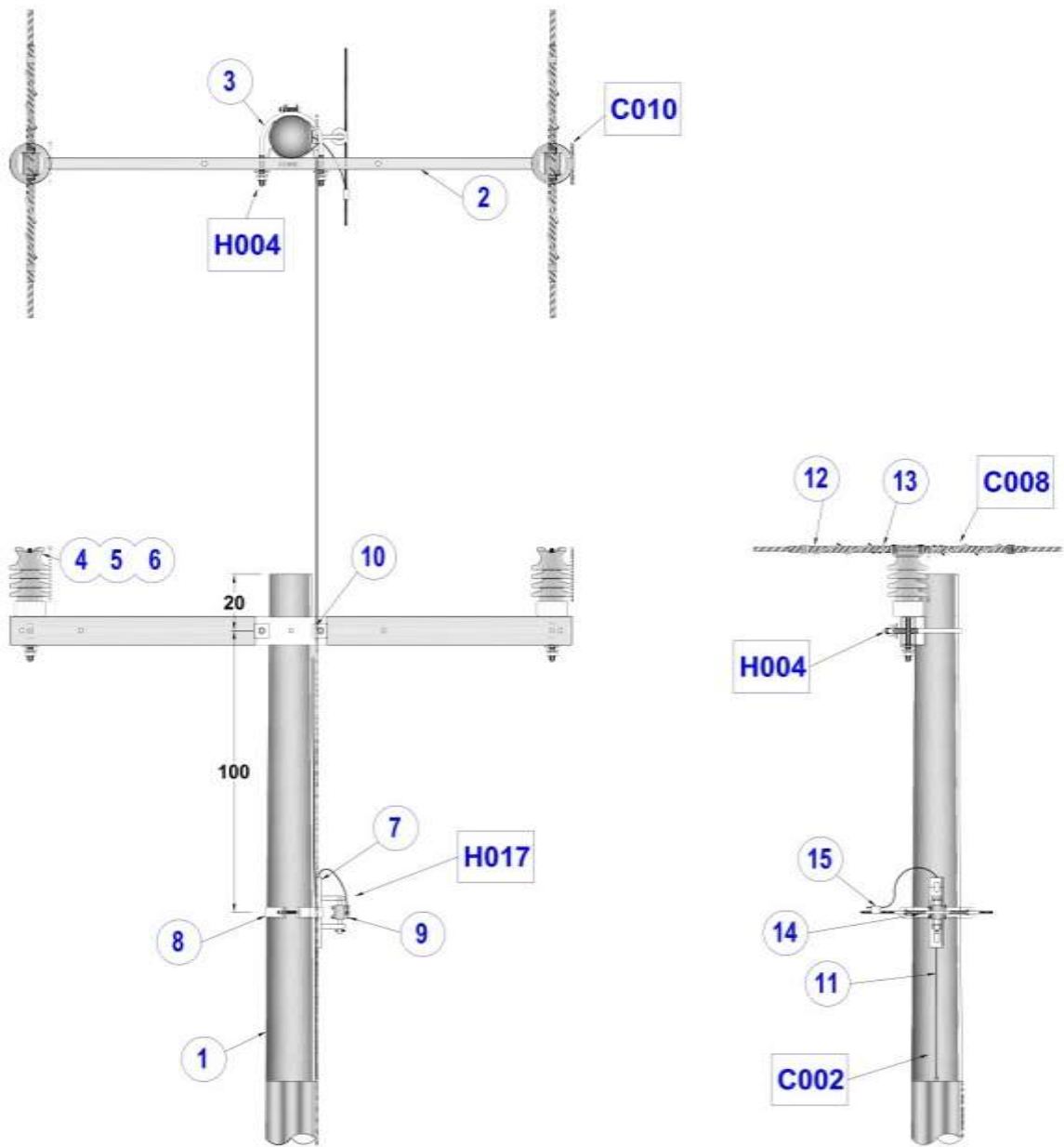
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM* L (2)	1	1	1
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	1	1	1
4	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	2	2	2
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 51	1	1	1
6	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
7	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
8	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
9	2S000-54	Pz	Soporte angular V	1	1	1
10	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	2	2	2
11	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	1	1	1
12	2A600-11	Pz	Placa 2PC	6	6	6
13	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
14	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
15		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
16	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
17	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
18	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TS2N</b>		05	T0	03
			A	C	N

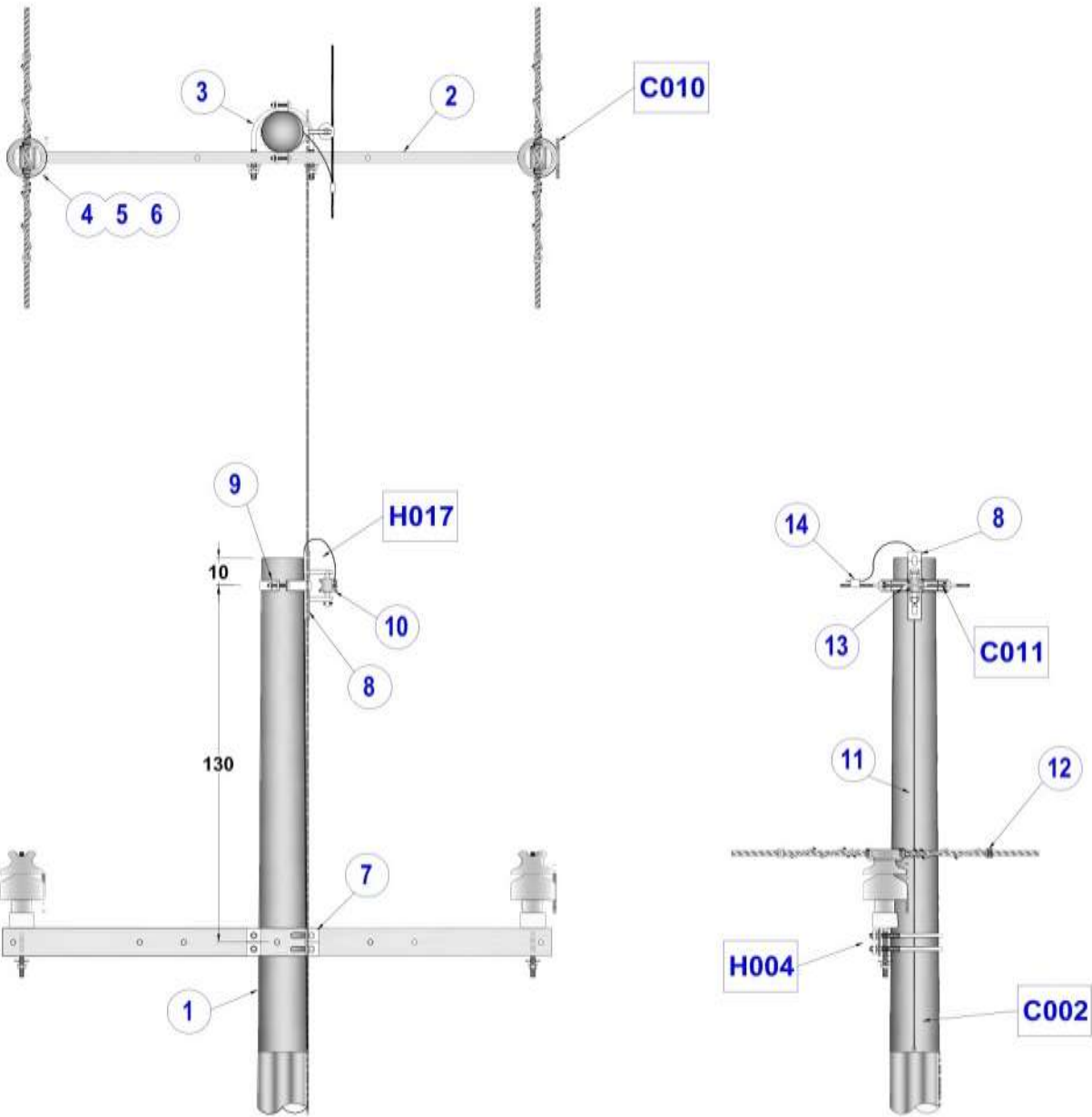
Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PT200	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
4	52000-92	Pz	Aislador 13PD	2	0	0
5	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	2	0
6	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	2
7	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
8	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
9	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
10	2A600-11	Pz	Placa 1PC	2	2	2
11		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
12	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	3	3	3
13	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
14	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
15	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:


- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TS2G</b>		05	T0	04
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

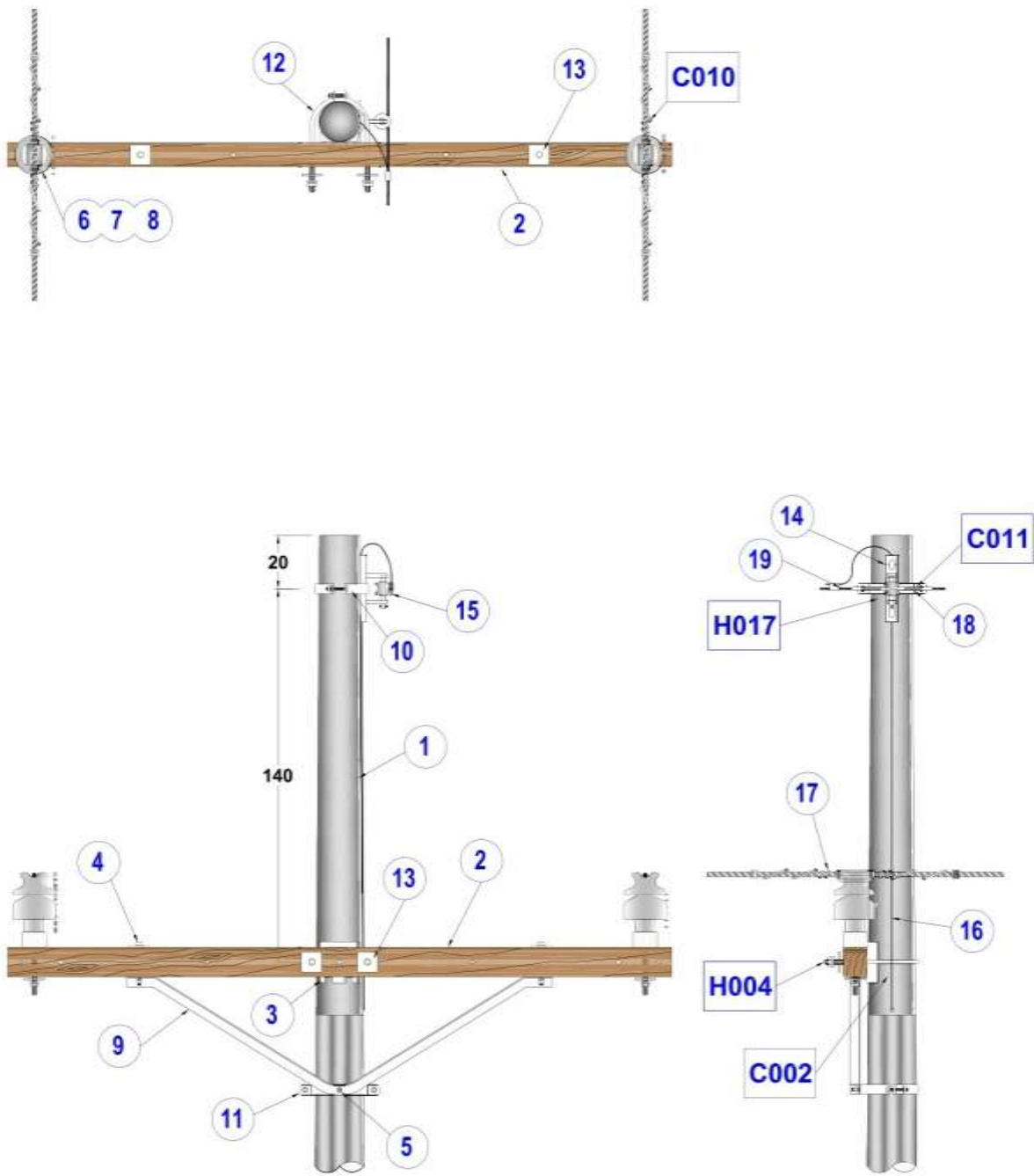
### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4T	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
5	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
6	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
7	2A600-11	Pz	Placa 1PC	4	4	4
8	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
9	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
10	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
11		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
12	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
13	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
14	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:


1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TS2G</b>		05	T0	04
			A	C	C

Hoja 2 de 2

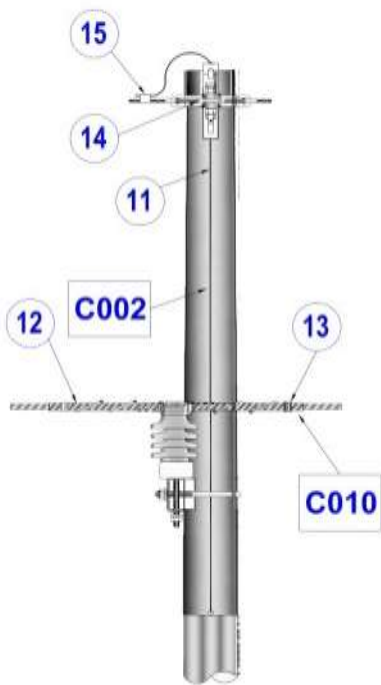
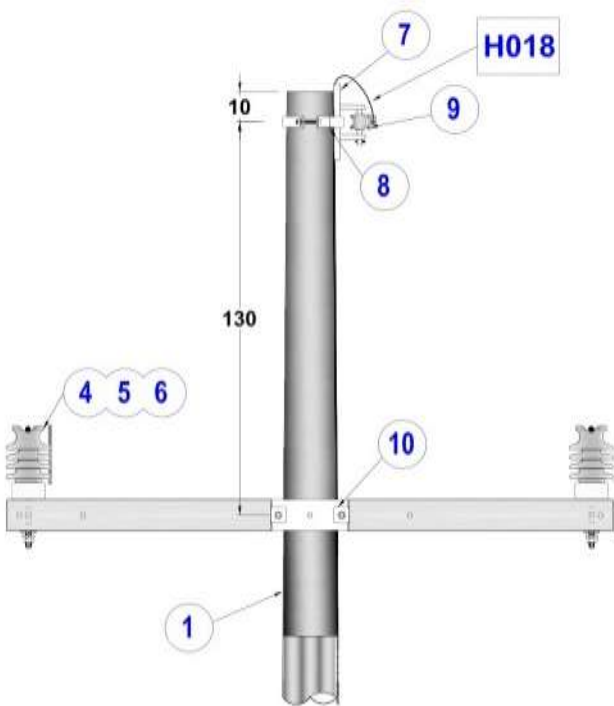
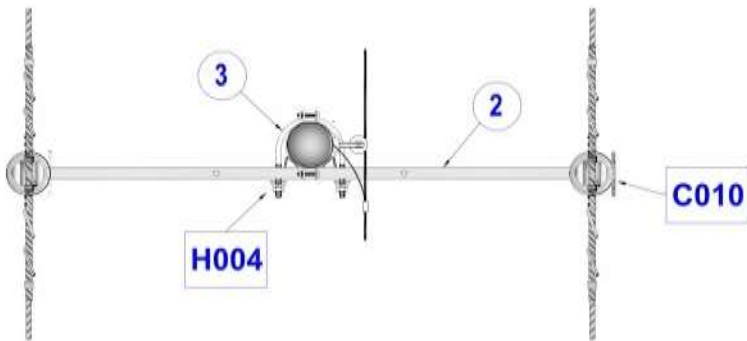
**CONTAMINACIÓN**  
**ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA**

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM* L (2)	1	1	1
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	1	1	1
4	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	2	2	2
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 51	1	1	1
6	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
7	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
8	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
9	2S000-54	Pz	Soporte Angular V	1	1	1
10	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
11	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
12	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	1	1	1
13	2A600-11	Pz	Placa 2PC	6	6	6
14	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
15	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
16		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
17	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
18	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TS2G</b>			05	T0	04
				A	C	N

Hoja 2 de 2


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PT200	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
4	52000-92	Pz	Aislador 13PD	2	0	0
5	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	2	0
6	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	2
7	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
8	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
9	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
10	2A600-11	Pz	Placa 1PC	2	2	2
11		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
12	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	3	3	3
13	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
14	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
15	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

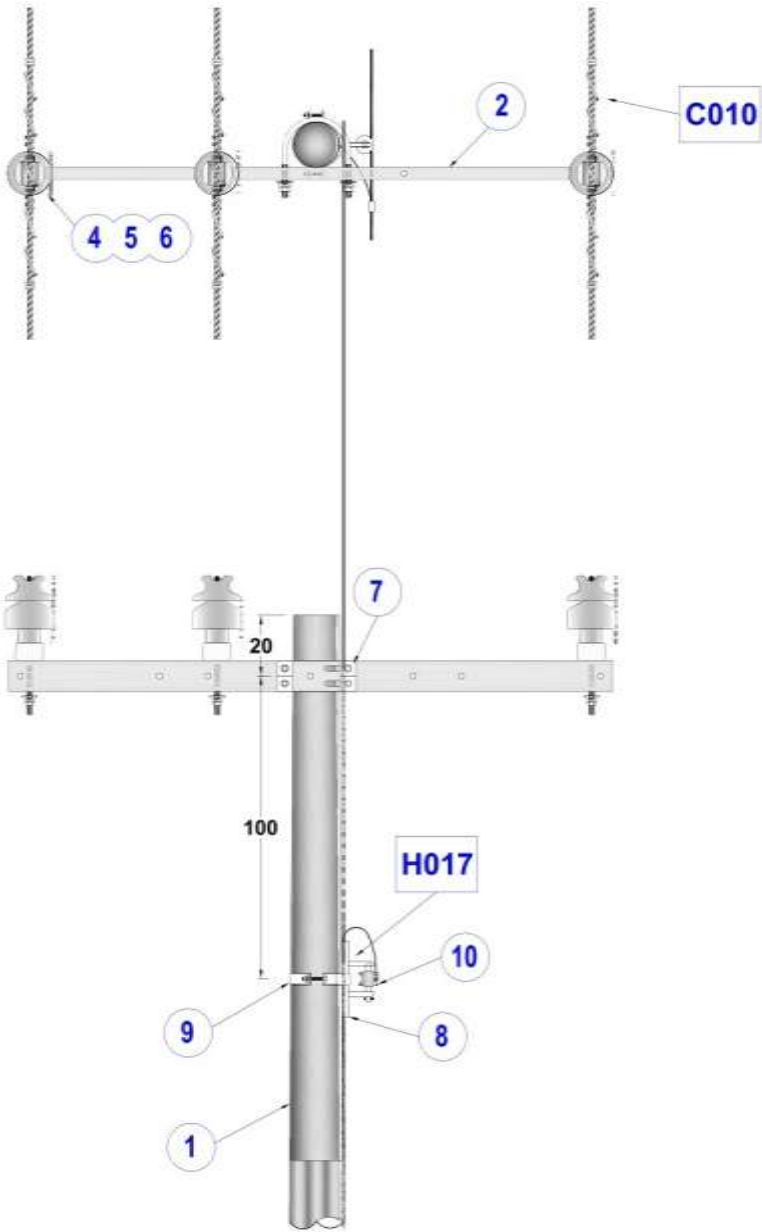
Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

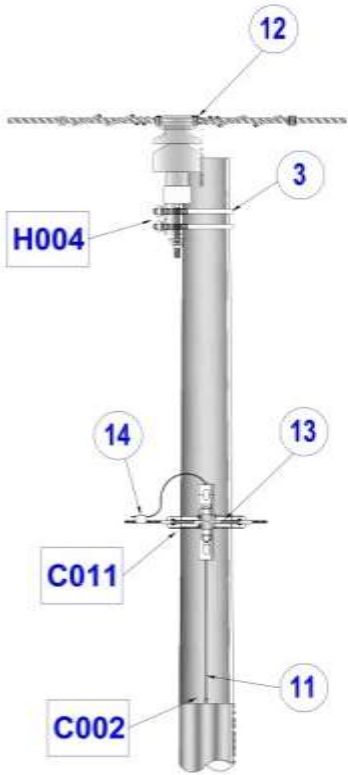
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TS3N</b>			05	T0	05
				A	C	C




Acotaciones en centímetros



Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TS3N</b>		05	T0	05
			A	C	C

Hoja 2 de 2

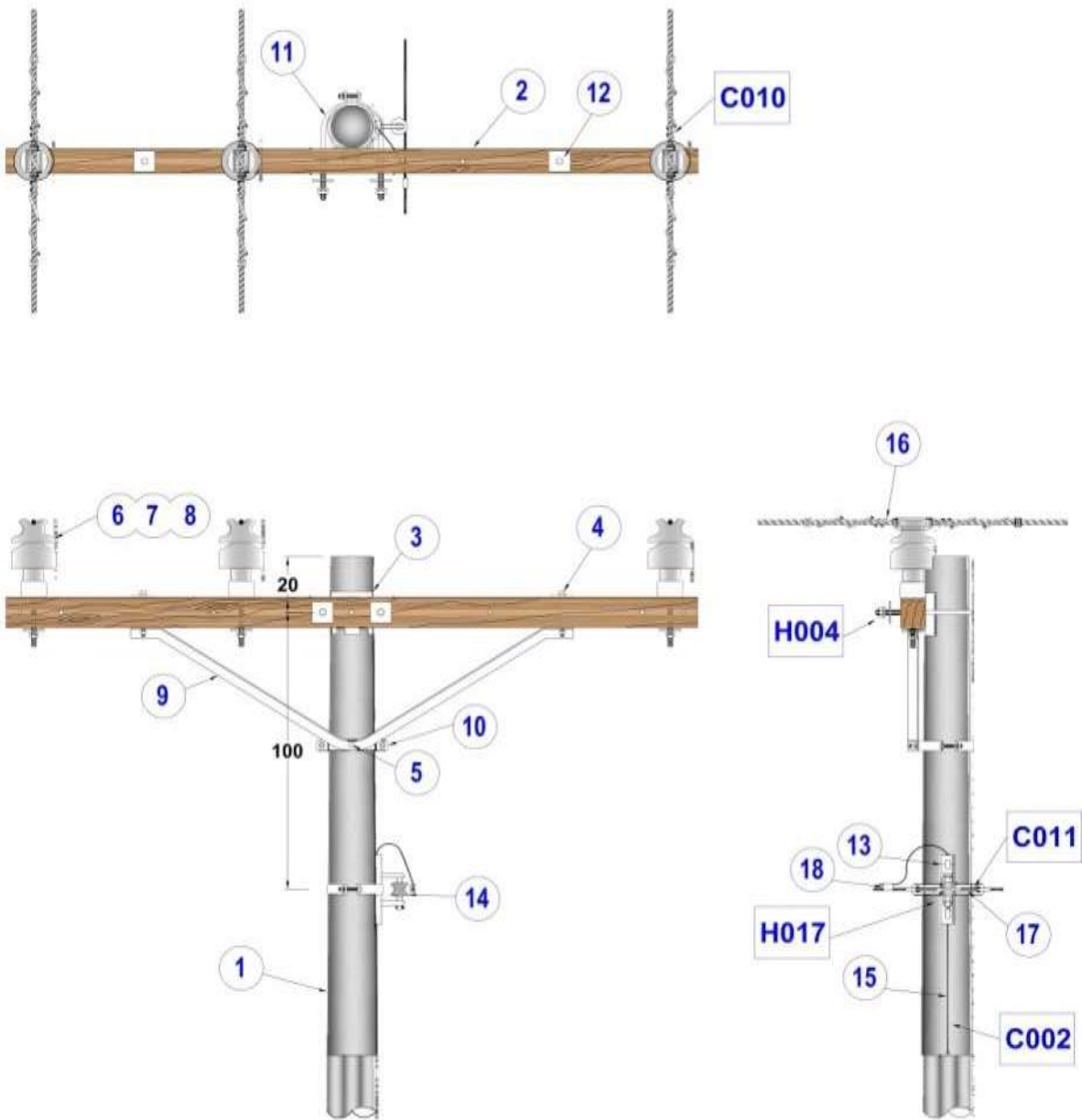
**CONTAMINACIÓN**  
**ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL**

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4T	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	3	0	0
5	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	3	0
6	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	3
7	2A600-11	Pz	Placa 1PC	4	4	4
8	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
9	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
10	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
11		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
12	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
13	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
14	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:


1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#)

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Modulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TS3N</b>		05	T0	05
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

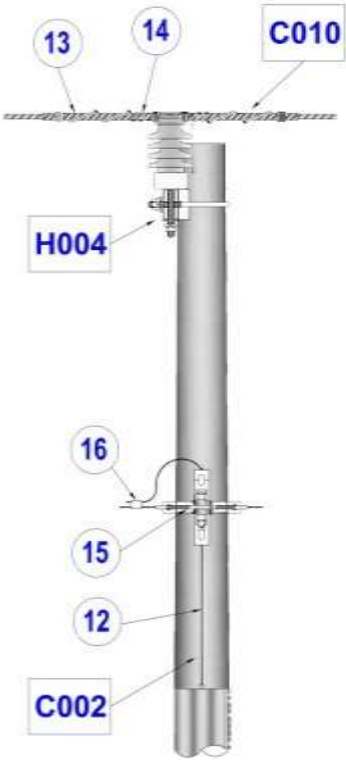
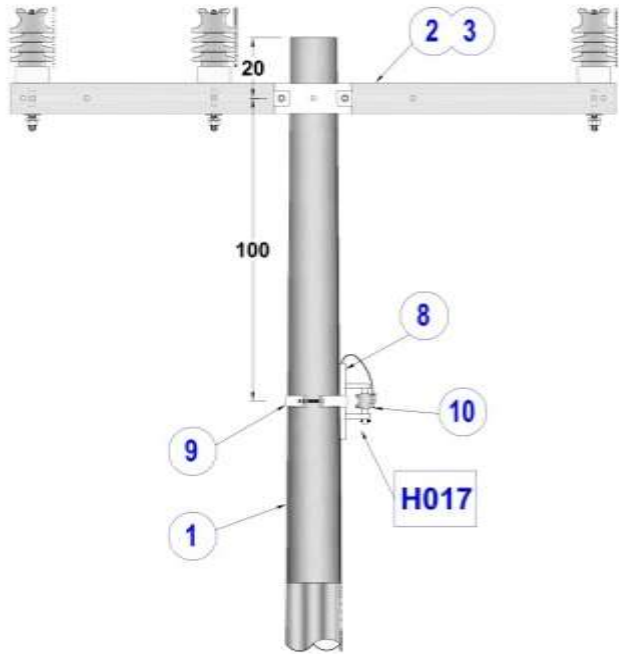
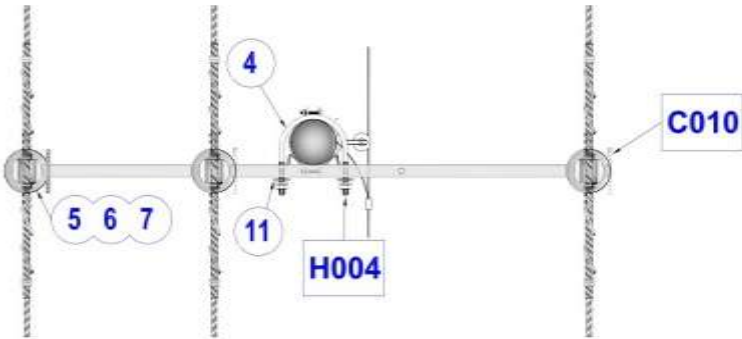
### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM* L (2)	1	1	1
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	1	1	1
4	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	2	2	2
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 51	1	1	1
6	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	3	0	0
7	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	3	0
8	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	3
9	2S000-54	Pz	Soporte Angular V	1	1	1
10	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	2	2	2
11	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	1	1	1
12	2A600-11	Pz	Placa 2PC	7	7	7
13	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
14	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
15		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
16	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
17	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
18	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:


1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales.

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TS3N</b>				05	T0	05
					A	C	N

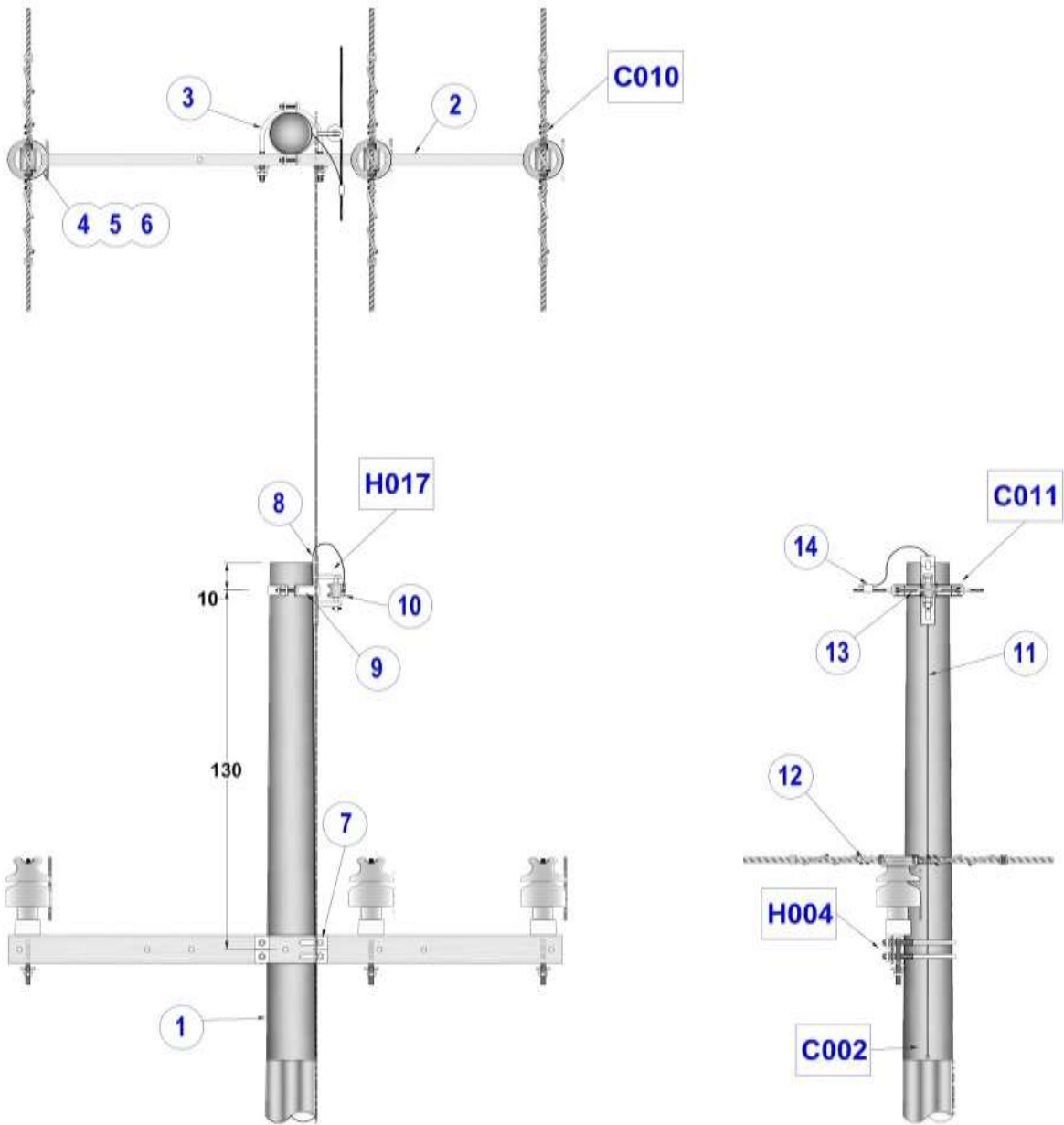
Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PT200	1	1	0
3	2C900-93	Pz	Cruceta PT250	0	0	1
4	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
5	52000-92	Pz	Aislador 13PD	3	0	0
6	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	3	0
7	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	3
8	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
9	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
10	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
11	2A600-11	Pz	Placa 1PC	2	2	2
12		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
13	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	4	4	4
14	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
15	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
16	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda(CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TS3G</b>		05	T0	06
			A	C	C

Hoja 2 de 2

### CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

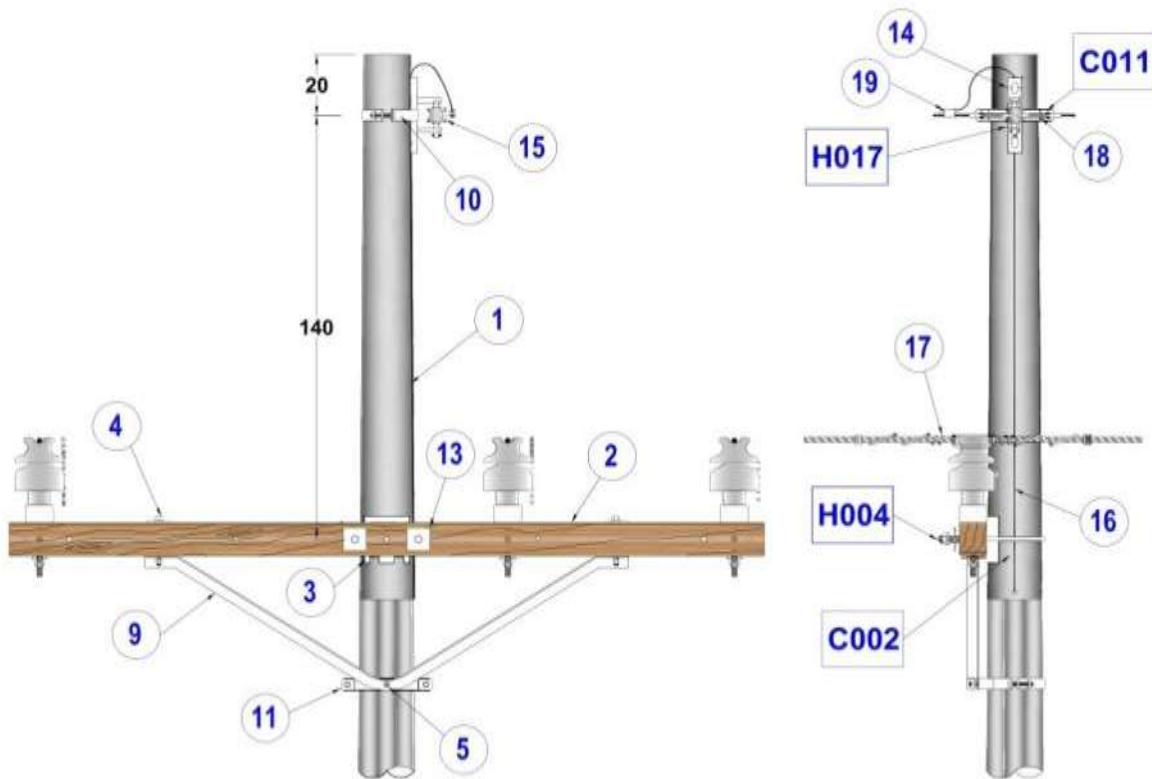
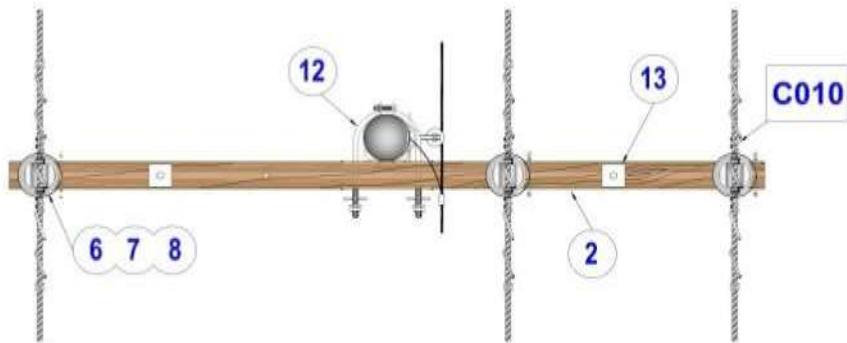
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4T	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	3	0	0
4	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	0	3	0
5	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	0	3
6	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	2	2	2
7	2A600-11	Pz	Placa 1PC	4	4	4
8	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
9	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
10	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
11		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
12	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
13	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
14	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales.

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TS3G</b>		05	T0	06
			A	C	C

Hoja 2 de 2

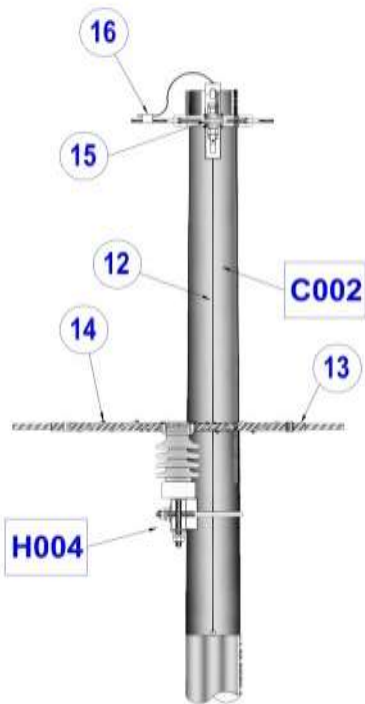
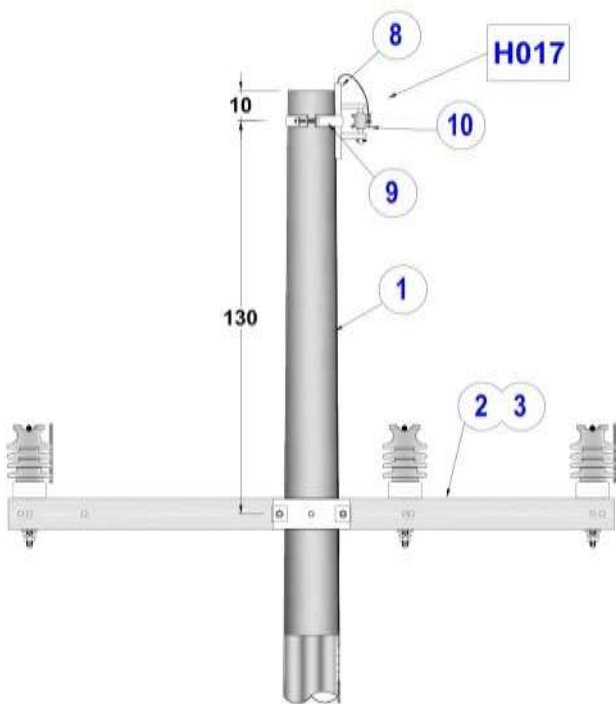
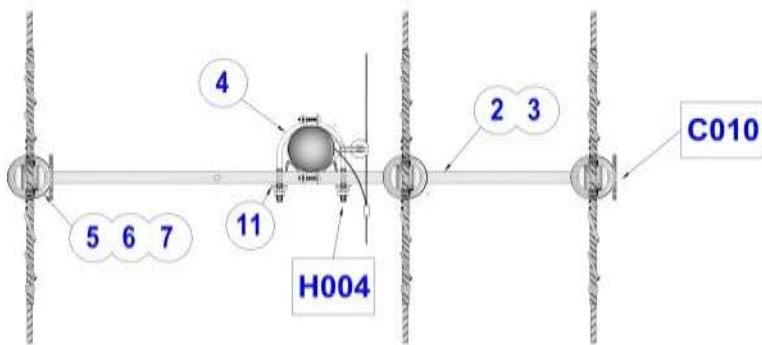
**CONTAMINACIÓN**  
**ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA**

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM* L (2)	1	1	1
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	1	1	1
4	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	2	2	2
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 51	1	1	1
6	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	3	0	0
7	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	3	0
8	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	3
9	2S000-54	Pz	Soporte angular V	1	1	1
10	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
11	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
12	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	1	1	1
13	2A600-11	Pz	Placa 2PC	7	7	7
14	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
15	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
16		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
17	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
18	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:


1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales.

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TS3G</b>				05	T0	06
					A	C	N


Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PT200	1	1	0
3	2C900-93	Pz	Cruceta PT250	0	0	1
4	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
5	52000-92	Pz	Aislador 13PD	3	0	0
6	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	3	0
7	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	3
8	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
9	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
10	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
11	2A600-11	Pz	Placa 1PC	2	2	2
12		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
13	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	4	4	4
14	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
15	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
16	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda(CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TD2G</b>		05	T0	09
			A	C	C

Hoja 1 de 5

La estructura TD se utilizará en líneas construidas con estructuras TS, para deflexiones mayores a las permitidas por la estructura TS, la estructura TD permite una deflexión hasta 25°, el claro máximo de esta estructura lo define la estructura TS, La deflexión máxima horizontal esta limitada por la resistencia mecánica de la retenida que soporta el empuje del viento en poste y conductores, así como la componente transversal de la tensión máxima de los cables debida a la deflexión de la línea, para deflexiones horizontales mayores a 25° se debe utilizar estructura DP. La cruceta no rige en el diseño debido a que en estas estructuras se utilizan crucetas dobles.

- a) Las tablas indican la limitación del tramo interpostal y deflexión máximos de la línea base a las condiciones de diseño y las tensiones horizontales máximas de conductores que se muestran en las flechas y tensiones de tendido, se presentan tablas para velocidades de viento 120 km/h, para zona normal y de contaminación.
- b) Para el cálculo de las tablas se consideró terreno plano sin problemas de libramiento a piso, con una elevación de 0.5 m al centro del tramo, se considera una deflexión de la línea de 25°. En zonas sin contaminación se consideró 2 crucetas PT200 para 13 kV y 23 kV y 2 crucetas PT250 para 33 kV. En zonas con contaminación se consideró 2 crucetas C4T y CMC-L para 13 kV, 23 kV y 33 kV.
- c) Se utilizó poste PCR-12-750 en todos los cálculos con empotramiento de 1.7 m.
- d) El claro interpostal máximo por resistencia mecánica del poste, está definido por el claro de la estructura TS.
- e) El claro interpostal máximo por cable depende de su resistencia a la ruptura y a la presión de viento sobre el cable, ver punto 2 del inciso d) de la sección [05 00 02](#), este claro ya fue definido en la estructura TS.
- f) El claro interpostal máximo por resistencia de perno del aislador, depende del diámetro del cable, el claro, la presión de viento y la deflexión de la línea; ver punto 9 de la sección [05 00 02](#).
- g) El claro interpostal máximo por resistencia mecánica de la cruceta depende de la resistencia al esfuerzo flexionante de la cruceta, del peso del cable con hielo y sin hielo, así como de una carga adicional de 100 kg.
- h) El claro interpostal máximo por separación a piso depende del poste, la flecha máxima del conductor a 50°C, sin presión de viento con módulo de elasticidad final y el libramiento mínimo a tierra para cada voltaje.
- i) Para el cálculo del claro interpostal máximo por separación entre fases, se parte del balanceo de los conductores ocasionado por la presión del viento en el punto más bajo de la catenaria, se considera la tensión del conductor a 50°C, sin presión de viento con módulo de elasticidad final, separación de los conductores entre los puntos de apoyo, distancia mínima entre fases limitada por la NOM-001-SEDE y el peso de los conductores.
- j) La deflexión máxima horizontal está limitada por la resistencia mecánica de la retenida que soporta el empuje del viento en poste y conductores, así como la componente transversal de la tensión máxima de los cables debida a la deflexión de la línea; para deflexiones horizontales mayores a las indicadas se debe utilizar estructura DP.
- k) La deflexión horizontal máxima en grados representa el ángulo máximo de cambio de dirección en la trayectoria de la línea.
- l) El desnivel máximo entre los puntos de apoyo del conductor (deflexión máxima vertical) está limitada únicamente por la resistencia de la cruceta.
- m) La cruceta debe estar colocada en la bisectriz del ángulo que forma la trayectoria de la línea.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TD2G</b>							05	T0	09
								A	C	C

Hoja 2 de 5

LIMITACIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE LAS ESTRUCTURAS TD3N (VR = 120 km/h)												
Tamaño mm2 (AWG ó kcmil)	kV	CLARO INTERPOSTAL MÁXIMO EN METROS POR:							DEFLEXIÓN MÁXIMA HORIZONTAL		DESNIVEL MÁXIMO EN METROS	
		RESISTENCIA DE:					SEPARACIÓN					
		POSTE	CABLE	PERNO	CRUCETA		A PISO	EN FASES	GRADOS	METROS	SIN HIELO	CON HIELO
			SIN HIELO	CON HIELO								
Cu 53.49 (1/0) C-A	13	78	78	2847	634	413	90	112	25	16.88	19.30	17.60
	23	78	78	2847	634	413	78	105	25	16.88	19.30	17.60
	33	78	78	2847	455	296	78	111	25	16.88	15.70	11.40
Cu 85 (3/0) C-A	13	78	78	2259	399	287	90	123	25	16.88	13.60	10.50
	23	78	78	2259	399	287	78	115	25	16.88	13.60	10.50
	33	78	78	2259	286	206	78	122	25	16.88	8.80	6.30
Cu 127 (250) C-A	13	70	79	1824	268	206	81	119	25	15.15	10.10	7.60
	23	70	79	1824	268	206	70	112	25	15.15	10.10	7.60
	33	70	79	1824	192	147	70	118	25	15.15	6.20	4.30
AAC53.49 (1/0)	13	84	84	2850	2087	755	97	89	25	18.18	13.30	13.30
	23	84	84	2850	2087	755	84	83	25	17.96	13.30	13.30
	33	84	84	2850	1497	542	84	88	25	18.18	13.30	13.30
AAC 85 ( 3/0)	13	82	82	2261	1313	574	95	90	25	17.75	15.60	15.60
	23	82	82	2261	1313	574	82	84	25	17.75	15.60	15.60
	33	82	82	2261	942	412	82	89	25	17.75	15.60	13.30
AAC 135 (266.8)	13	83	83	1770	825	422	96	95	25	17.96	16.30	12.50
	23	83	83	1770	825	422	83	89	25	17.96	16.30	12.50
	33	83	83	1770	592	303	83	94	25	17.96	11.30	8.10
AAC 171 (336.4)	13	80	83	1575	654	359	92	94	25	17.32	13.50	10.20
	23	80	83	1575	654	359	80	88	25	17.32	13.50	10.20
	33	80	83	1575	469	257	80	93	25	17.32	9.20	6.50
AAC 242 (477)	13	69	81	1323	462	278	80	85	25	14.93	12.50	8.90
	23	69	81	1323	462	278	69	79	25	14.93	12.50	8.90
	33	69	81	1323	331	199	69	84	25	14.93	8.50	5.50
ACSR 53.49 (1/0) RAVEN	13	109	109	2636	1501	644	126	121	25	23.59	27.80	21.30
	23	109	109	2636	1501	644	109	113	25	23.59	27.80	21.30
	33	109	109	2636	1077	462	109	119	25	23.59	19.40	13.90
ACSR 85 ( 3/0) PIGEON	13	103	106	2091	944	479	118	119	25	22.29	17.80	13.70
	23	103	106	2091	944	479	103	111	25	22.29	17.80	13.70
	33	103	106	2091	677	343	103	118	25	22.29	12.10	8.70
ACSR 135 (266.8) PARTRIDGE	13	82	112	1634	592	343	95	101	25	17.75	14.30	10.40
	23	82	112	1634	592	343	82	94	25	17.75	14.30	10.40
	33	82	112	1634	424	246	82	100	25	17.75	9.60	6.50
ACSR 171 (336.4) LINNET	13	75	112	1455	470	289	86	94	25	16.23	13.50	9.40
	23	75	112	1455	470	289	75	88	25	16.23	13.50	9.40
	33	75	112	1455	337	207	75	93	25	16.23	9.10	5.80
ACSR 242 ( 477) HAWK	13	65	111	1223	332	220	75	86	25	14.07	13.00	8.50
	23	65	111	1223	332	220	65	81	25	14.07	13.00	8.50
	33	65	111	1223	238	158	65	85	25	14.07	8.50	5.10


060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TD2G</b>							05	T0	09
								A	C	C

Hoja 3 de 5

LIMITACIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE LAS ESTRUCTURAS TD3G (VR = 120 km/h)												
Tamaño mm <sup>2</sup> (AWG ó kcmil)	kV	CLARO INTERPOSTAL MÁXIMO EN METROS POR:							DEFLEXIÓN MÁXIMA HORIZONTAL		DESNIVEL MÁXIMO EN METROS	
		RESISTENCIA DE:					SEPARACIÓN					
		POSTE	CABLE	PERNO	CRUCETA		A PISO	EN FASES	GRADOS	METROS	SIN HIELO	CON HIELO
SIN HIELO	CON HIELO											
Cu 53.49 (1/0) C-A	13	78	78	2847	634	413	83	112	25	16.88	19.30	17.60
	23	78	78	2847	634	413	78	105	25	16.88	19.30	17.60
	33	78	78	2847	455	296	78	111	25	16.88	15.70	11.40
Cu 85 (3/0) C-A	13	78	78	2259	399	287	83	123	25	16.88	13.60	10.50
	23	78	78	2259	399	287	78	115	25	16.88	13.60	10.50
	33	78	78	2259	286	206	78	122	25	16.88	8.80	6.30
Cu 127 (250) C-A	13	72	79	1824	268	206	76	123	25	15.58	10.10	7.60
	23	72	79	1824	268	206	72	115	25	15.58	10.10	7.60
	33	72	79	1824	192	147	72	122	25	15.58	6.20	4.30
AAC53.49 (1/0)	13	84	84	2850	2087	755	89	89	25	18.18	13.30	13.30
	23	84	84	2850	2087	755	84	83	25	17.96	13.30	13.30
	33	84	84	2850	1497	542	84	88	25	18.18	13.30	13.30
AAC 85 ( 3/0)	13	82	82	2261	1313	574	87	90	25	17.75	15.60	15.60
	23	82	82	2261	1313	574	82	84	25	17.75	15.60	15.60
	33	82	82	2261	942	412	82	89	25	17.75	15.60	13.30
AAC 135 (266.8)	13	83	83	1770	825	422	88	95	25	17.96	16.30	12.50
	23	83	83	1770	825	422	83	89	25	17.96	16.30	12.50
	33	83	83	1770	592	303	83	94	25	17.96	11.30	8.10
AAC 171 (336.4)	13	81	83	1575	654	359	86	95	25	17.53	13.50	10.20
	23	81	83	1575	654	359	81	89	25	17.53	13.50	10.20
	33	81	83	1575	469	257	81	94	25	17.53	9.20	6.50
AAC 242 (477)	13	70	81	1323	462	278	74	86	25	15.15	12.50	8.90
	23	70	81	1323	462	278	70	80	25	15.15	12.50	8.90
	33	70	81	1323	331	199	70	85	25	15.15	8.50	5.50
ACSR 53.49 (1/0) RAVEN	13	109	109	2636	1501	644	116	121	25	23.59	27.80	21.30
	23	109	109	2636	1501	644	109	113	25	23.59	27.80	21.30
	33	109	109	2636	1077	462	109	119	25	23.59	19.40	13.90
ACSR 85 ( 3/0) PIGEON	13	105	106	2091	944	479	111	122	25	22.73	17.80	13.70
	23	105	106	2091	944	479	105	114	25	22.73	17.80	13.70
	33	105	106	2091	677	343	105	121	25	22.73	12.10	8.70
ACSR 135 (266.8) PARTRIDGE	13	85	112	1634	592	343	90	104	25	18.40	14.30	10.40
	23	85	112	1634	592	343	85	97	25	18.40	14.30	10.40
	33	85	112	1634	424	246	85	103	25	18.40	9.60	6.50
ACSR 171 (336.4) LINNET	13	77	112	1455	470	289	82	97	25	16.67	13.50	9.40
	23	77	112	1455	470	289	77	91	25	16.67	13.50	9.40
	33	77	112	1455	337	207	77	96	25	16.67	9.10	5.80
ACSR 242 ( 477) HAWK	13	65	111	1223	332	220	69	86	25	14.07	13.00	8.50
	23	65	111	1223	332	220	65	81	25	14.07	13.00	8.50
	33	65	111	1223	238	158	65	85	25	14.07	8.50	5.10

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TD2G</b>						05	T0	09
							A	C	C


Hoja 4 de 5

## CONTAMINACIÓN

LIMITACIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE LA ESTRUCTURA TD3N (VR=120 km/h)												
Tamaño mm <sup>2</sup> (AWG ó kcmil)	kV	CLARO INTERPOSTAL MÁXIMO EN METROS POR							DEFLEXIÓN MÁX. HORIZONTAL		DESNIVEL MÁXIMO EN METROS	
		RESISTENCIA DE					SEPARACIÓN					
		POSTE	CABLE	PERNO	CRUCETA		A PISO	EN FASES	GRADOS	METROS	SIN HIELO	CON HIELO
SIN HIELO	CON HIELO											
Cu 53.49 (1/0) C-A	13	78	78	2093	1210	788	90	100	25	16.88	19.00	19.00
	23	78	78	2093	1210	788	78	94	25	16.88	19.00	19.00
	33	78	78	2093	1210	788	78	85	25	16.88	19.00	19.00
Cu 85 (3/0) C-A	13	63	78	1659	761	547	73	87	25	13.64	34.60	30.00
	23	63	78	1659	761	547	63	81	25	13.64	34.60	30.00
	33	63	78	1659	761	547	63	74	25	13.64	34.60	30.00
Cu 127 (250) C-A	13	53	79	1341	511	392	61	78	25	11.47	29.40	26.00
	23	53	79	1341	511	392	53	73	25	11.47	29.40	26.00
	33	53	79	1341	511	392	53	67	25	11.47	29.40	26.00
AAC53.49 (1/0)	13	82	84	2094	3981	1440	94	83	25	17.75	25.00	23.70
	23	82	84	2094	3981	1440	82	78	25	16.88	25.00	23.70
	33	82	84	2094	3981	1440	82	71	25	15.37	25.00	23.70
AAC 85 ( 3/0)	13	66	82	1661	2504	1095	77	69	25	14.29	46.00	44.00
	23	66	82	1661	2504	1095	66	65	25	14.07	46.00	44.00
	33	66	82	1661	2504	1095	66	59	25	12.77	46.00	44.00
AAC 135 (266.8)	13	55	83	1301	1574	805	63	59	25	11.90	38.40	38.60
	23	55	83	1301	1574	805	55	55	25	11.90	38.40	38.60
	33	55	83	1301	1574	805	55	50	25	10.82	38.40	38.60
AAC 171 (336.4)	13	50	83	1158	1248	684	57	54	25	10.82	36.60	38.00
	23	50	83	1158	1248	684	50	51	25	10.82	36.60	38.00
	33	50	83	1158	1248	684	50	46	25	9.96	36.60	38.00
AAC 242 (477)	13	43	81	972	881	529	50	48	25	9.31	33.80	36.00
	23	43	81	972	881	529	43	45	25	9.31	33.80	36.00
	33	43	81	972	881	529	43	41	25	8.87	33.80	36.00
ACSR 53.49 (1/0) RAVEN	13	75	109	1937	2863	1228	87	79	25	16.23	53.00	51.00
	23	75	109	1937	2863	1228	75	74	25	16.02	53.00	51.00
	33	75	109	1937	2863	1228	75	67	25	14.50	53.00	51.00
ACSR 85 ( 3/0) PIGEON	13	62	106	1536	1800	913	72	67	25	13.42	43.00	42.00
	23	62	106	1536	1800	913	62	63	25	13.42	43.00	42.00
	33	62	106	1536	1800	913	62	57	25	12.34	43.00	42.00
ACSR 135 (266.8) PARTRIDGE	13	51	112	1200	1129	654	59	58	25	11.04	37.00	38.30
	23	51	112	1200	1129	654	51	54	25	11.04	37.00	38.30
	33	51	112	1200	1129	654	51	49	25	10.61	37.00	38.30
ACSR 171 (336.4) LINNET	13	47	112	1070	897	551	54	54	25	10.17	36.30	38.50
	23	47	112	1070	897	551	47	50	25	10.17	36.30	38.50
	33	47	112	1070	897	551	47	46	25	9.96	36.30	38.50
ACSR 242 ( 477) HAWK	13	40	111	899	632	420	46	48	25	8.66	32.60	35.50
	23	40	111	899	632	420	40	45	25	8.66	32.60	35.50
	33	40	111	899	632	420	40	41	25	8.66	32.60	35.50

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TD2G</b>						05	T0	09
							A	C	C

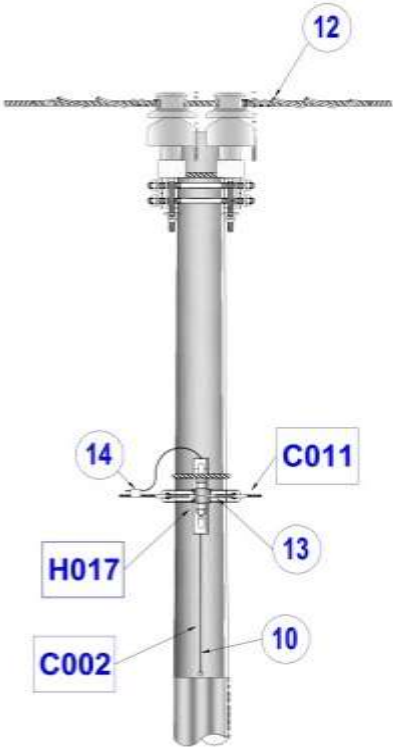
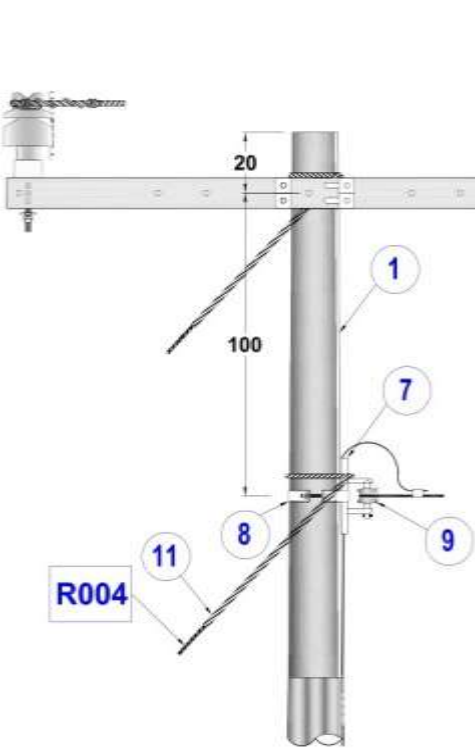
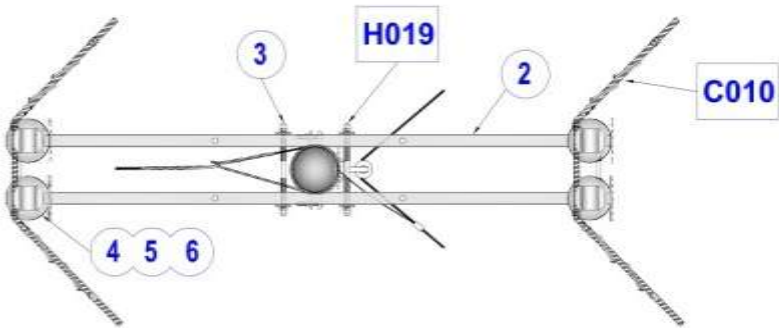
Hoja 5 de 5

### CONTAMINACIÓN

<b>LIMITACIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE LA ESTRUCTURA TD3G (VR=120 km/h)</b>												
Tamaño mm <sup>2</sup> (AWG ó kcmil)	KV	CLARO INTERPOSTAL MÁXIMO EN METROS POR							DEFLEXIÓN MÁX. HORIZONTAL		DESNIVEL MÁXIMO EN METROS	
		RESISTENCIA DE					SEPARACIÓN		GRADOS	METROS	SIN HIELO	CON HIELO
		POSTE	CABLE	PERNO	CRUCETA		A PISO	EN FASES				
					SIN HIELO	CON HIELO						
Cu 53.49 (1/0) C-A	13	78	78	2093	1210	788	83	100	25	16.88	19.00	19.00
	23	78	78	2093	1210	788	78	94	25	16.88	19.00	19.00
	33	78	78	2093	1210	788	78	85	25	16.88	19.00	19.00
Cu 85 (3/0) C-A	13	70	78	1659	761	547	74	97	25	15.15	34.60	30.00
	23	70	78	1659	761	547	70	91	25	15.15	34.60	30.00
	33	70	78	1659	761	547	70	82	25	15.15	34.60	30.00
Cu 127 (250) C-A	13	59	79	1341	511	392	63	87	25	12.77	29.40	26.00
	23	59	79	1341	511	392	59	82	25	12.77	29.40	26.00
	33	59	79	1341	511	392	59	74	25	12.77	29.40	26.00
AAC53.49 (1/0)	13	84	84	2094	3981	1440	89	86	25	18.18	25.00	23.70
	23	84	84	2094	3981	1440	84	80	25	17.32	25.00	23.70
	33	84	84	2094	3981	1440	84	73	25	15.80	25.00	23.70
AAC 85 ( 3/0)	13	73	82	1661	2504	1095	77	76	25	15.80	46.00	44.00
	23	73	82	1661	2504	1095	72	71	25	15.37	46.00	44.00
	33	73	82	1661	2504	1095	72	64	25	13.85	46.00	44.00
AAC 135 (266.8)	13	60	83	1301	1574	805	63	64	25	12.99	38.40	38.60
	23	60	83	1301	1574	805	60	60	25	12.99	38.40	38.60
	33	60	83	1301	1574	805	60	55	25	11.90	38.40	38.60
AAC 171 (336.4)	13	54	83	1158	1248	684	58	59	25	11.69	36.60	38.00
	23	54	83	1158	1248	684	54	55	25	11.69	36.60	38.00
	33	54	83	1158	1248	684	54	50	25	10.82	36.60	38.00
AAC 242 (477)	13	47	81	972	881	529	50	53	25	10.17	33.80	36.00
	23	47	81	972	881	529	47	50	25	10.17	33.80	36.00
	33	47	81	972	881	529	47	45	25	9.74	33.80	36.00
ACSR 53.49 (1/0) RAVEN	13	81	109	1937	2863	1228	86	85	25	17.53	53.00	51.00
	23	81	109	1937	2863	1228	81	80	25	17.32	53.00	51.00
	33	81	109	1937	2863	1228	81	73	25	15.80	53.00	51.00
ACSR 85 ( 3/0) PIGEON	13	68	106	1536	1800	913	72	73	25	14.72	43.00	42.00
	23	68	106	1536	1800	913	68	68	25	14.72	43.00	42.00
	33	68	106	1536	1800	913	68	62	25	13.42	43.00	42.00
ACSR 135 (266.8) PARTRIDGE	13	56	112	1200	1129	654	60	63	25	12.12	37.00	38.30
	23	56	112	1200	1129	654	56	59	25	12.12	37.00	38.30
	33	56	112	1200	1129	654	56	54	25	11.69	37.00	38.30
ACSR 171 (336.4) LINNET	13	51	112	1070	897	551	54	59	25	11.04	36.30	38.50
	23	51	112	1070	897	551	51	55	25	11.04	36.30	38.50
	33	51	112	1070	897	551	51	50	25	10.82	36.30	38.50
ACSR 242 ( 477) HAWK	13	44	111	899	632	420	47	53	25	9.52	32.60	35.50
	23	44	111	899	632	420	44	49	25	9.52	32.60	35.50
	33	44	111	899	632	420	44	45	25	9.52	32.60	35.50

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  ESTRUCTURA TD2G				05	T0	09
					A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TD2G</b>			05	T0	09
				A	C	C

Hoja 2 de 2

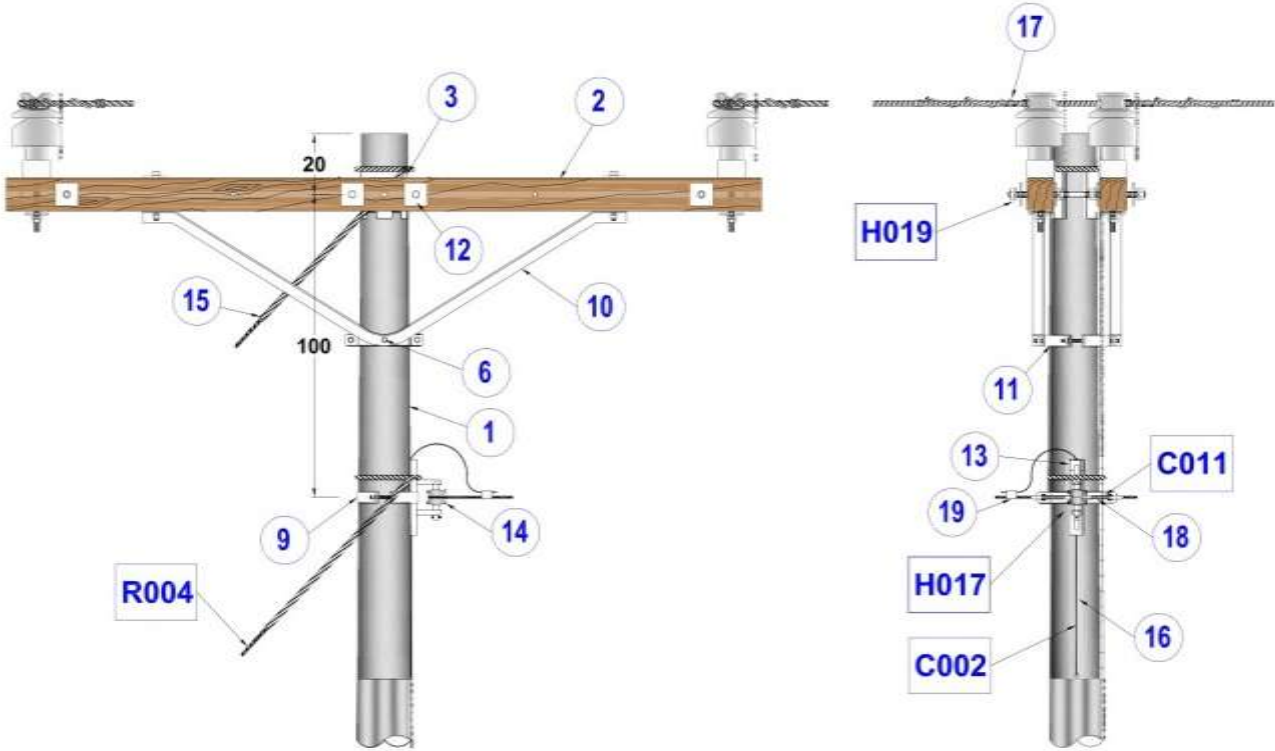
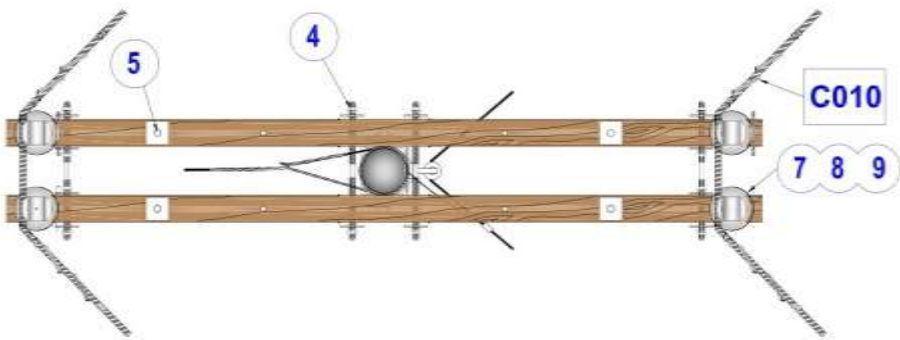
**CONTAMINACIÓN**  
**ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL**

MÓDULO DE MATERIALES						
REF NO.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4T	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	6	6	6
4	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	4	0	0
5	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	4	0
6	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	4
7	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
8	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
9	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
10		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
11		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
12	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
13	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
14	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TD2G</b>		05	T0	09
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

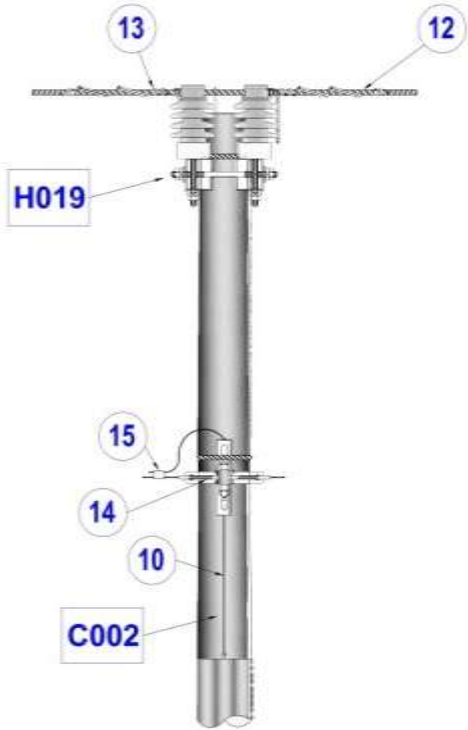
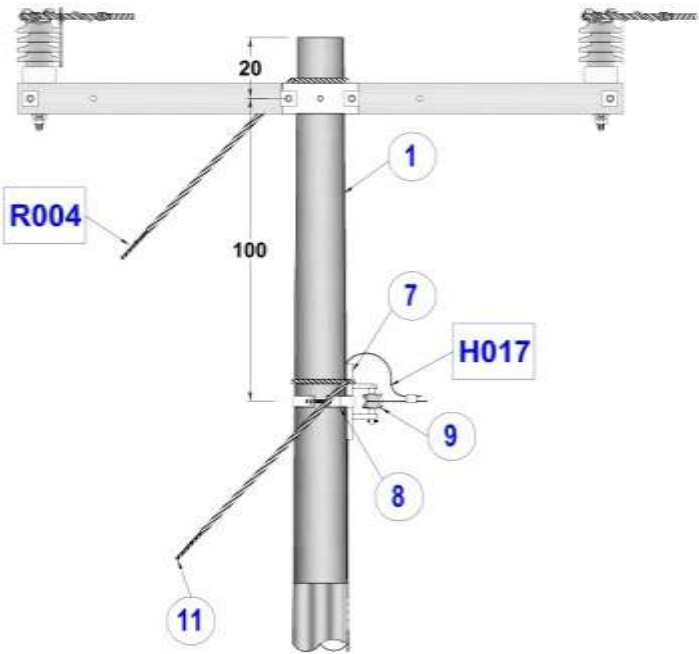
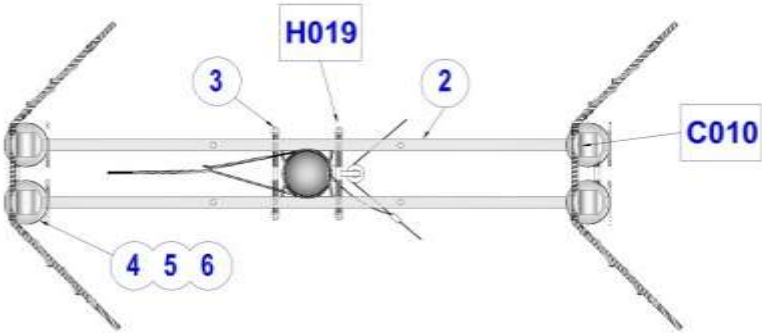
### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM* L (2)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	4	4	4
6	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 51	2	2	2
7	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	4	0	0
8	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	4	0
9	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	4
10	2S000-54	Pz	Soporte angular V	2	2	2
11	2A100-02	Pz	Abrazadera 1BD	2	2	2
12	2A600-11	Pz	Placa 2PC	20	20	20
13	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
14	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
15		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
16		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	2	2	2
17	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
18	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:


1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.
3. Esta estructura se debe utilizar en ángulos verticales de líneas rectas o en deflexiones horizontales que excedan las limitaciones de la estructura TS.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TD2G</b>			05	T0	09
				A	C	C


Hoja 2 de 2

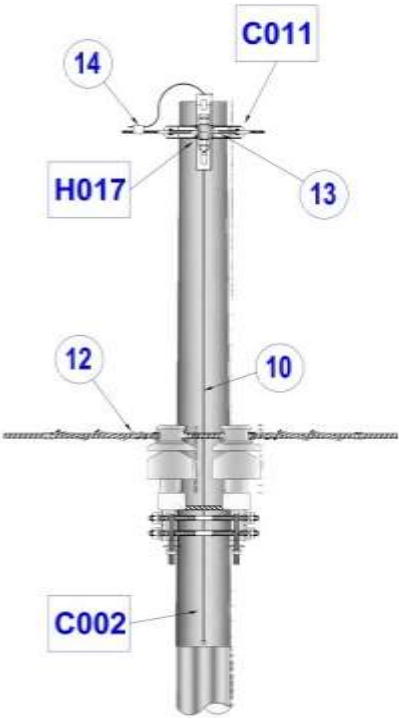
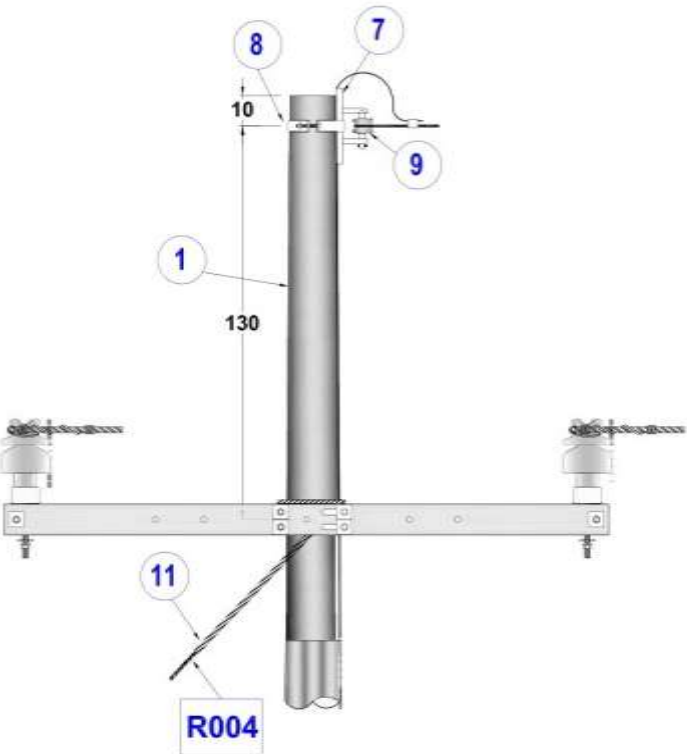
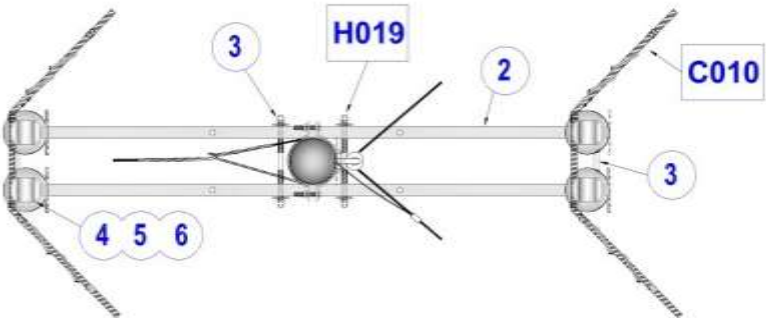
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PT200	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	4	4	4
4	52000-92	Pz	Aislador 13PD	4	0	0
5	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	4	0
6	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	4
7	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
8	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
9	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
10		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
11		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	1	1	1
12	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	3	3	3
13	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
14	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
15	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TD2G</b>			05	T0	09
				A	C	C




Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TD2G</b>		05	T0	09
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

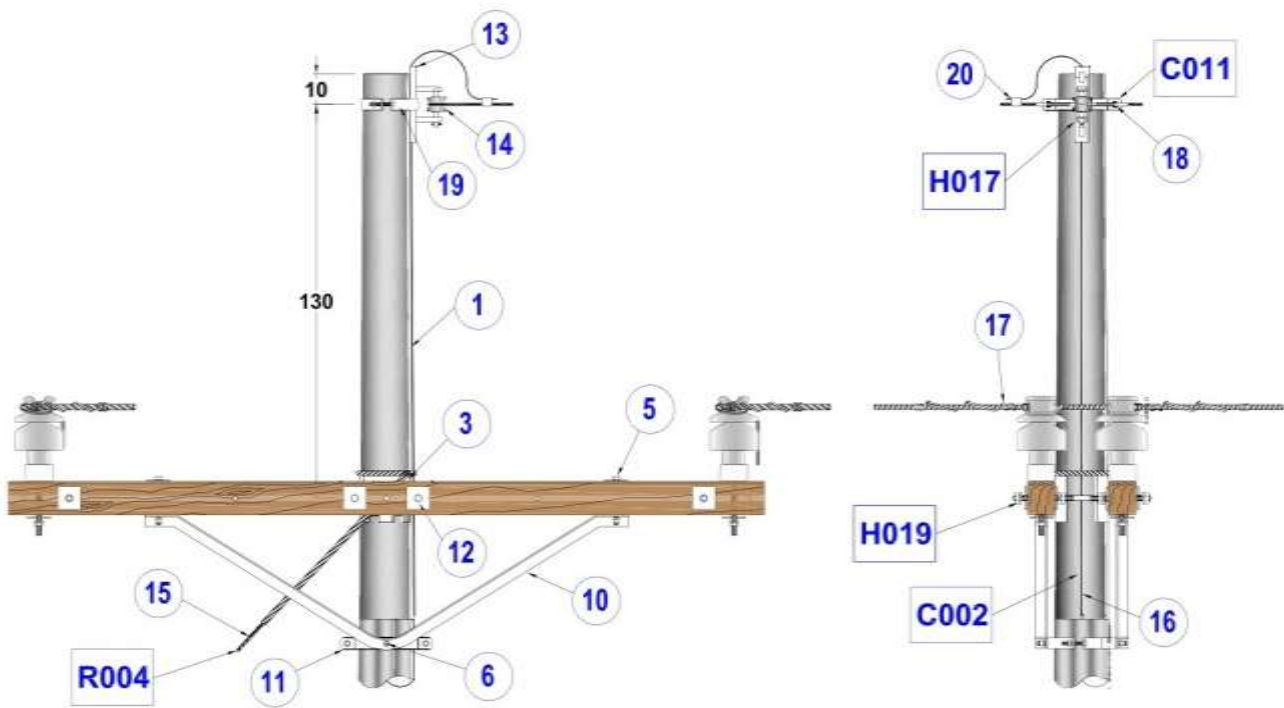
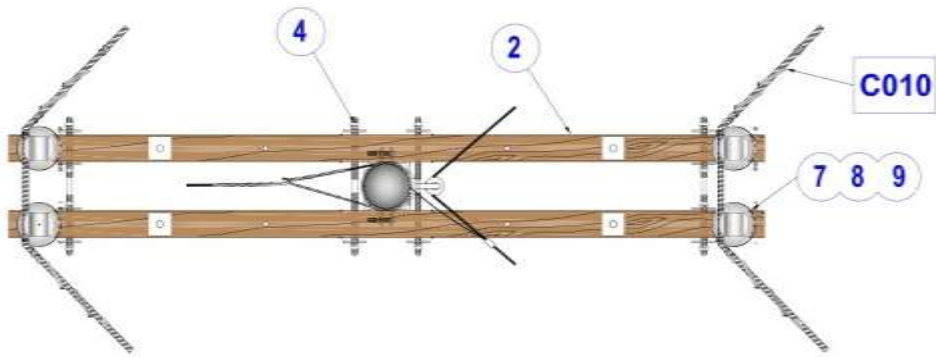
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4T	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	6	6	6
4	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	4	0	0
5	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	4	0
6	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	4
7	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
8	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
9	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
10		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
11		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
12	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
13	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
14	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				05	T0	09
	ESTRUCTURA TD2G				A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TD2G</b>			05	T0	09
				A	C	C

Hoja 2 de 2

### CONTAMINACIÓN

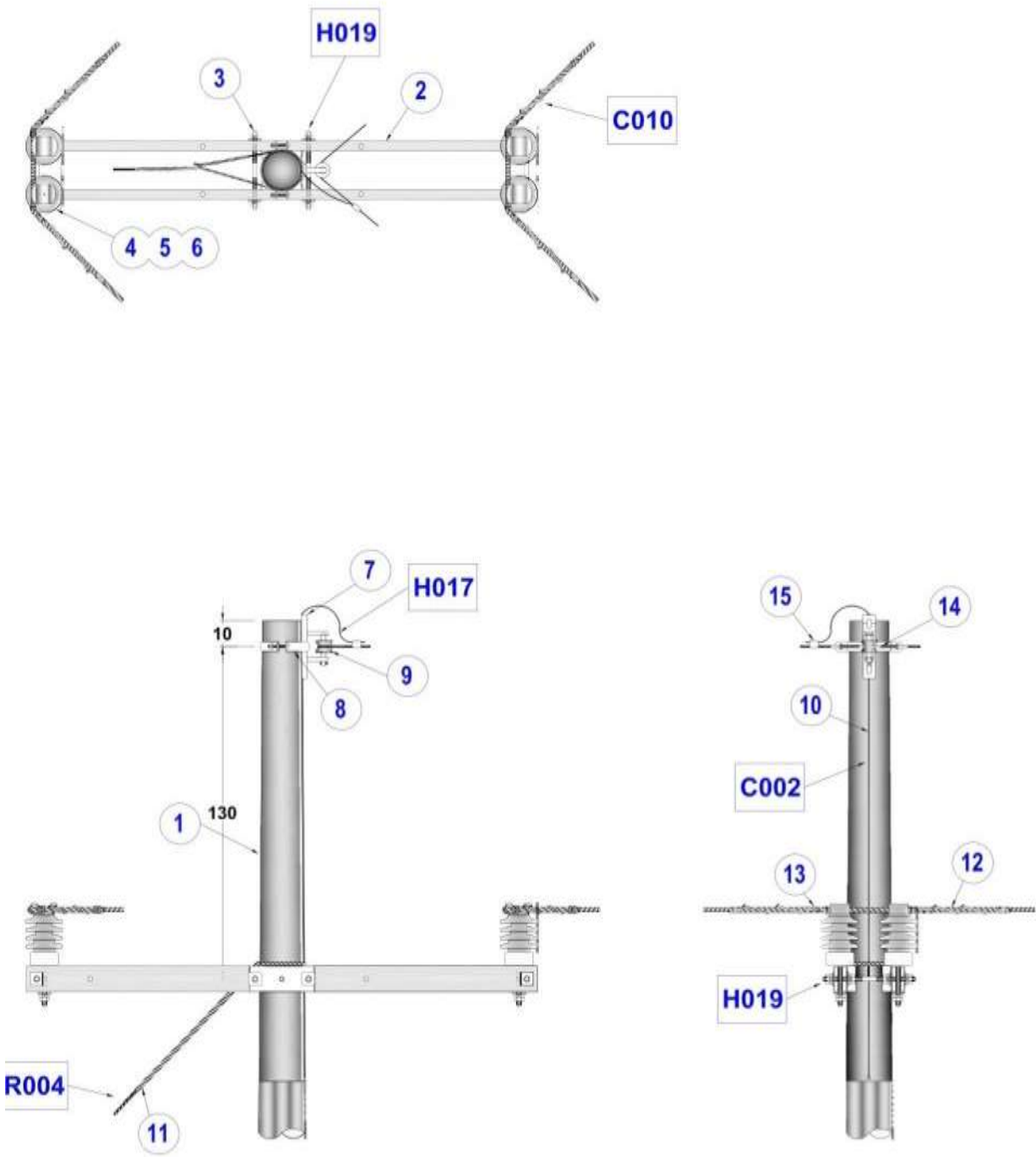
### STRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33kV
1	J6200-03	PZ	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	PZ	Cruceta der madera CM*L (2)	2	2	2
3	2D100-35	PZ	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	PZ	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	67B00-04	PZ	Tornillo 13x152	4	4	4
6	67B00-04	PZ	Tornillo 13x 51	2	2	2
7	52000-91	PZ	Aislador 13 PC o 13 PCSL (1)	4	0	0
8	52000-91	PZ	Aislador 22 PC o 22 PCSL (1)	0	4	0
9	52000-91	PZ	Aislador 33 PC o 33 PCSL (1)	0	0	4
10	2S000-54	PZ	Soporte Angular V	2	2	2
11	2A100-02	PZ	Abrazadera 2 BD	1	1	1
12	2A600-11	PZ	Placa 2 PC	20	20	20
13	2B200-12	PZ	Bastidor B1	1	1	1
14	2C400-16	PZ	Carrete H	1	1	1
15		LOTE	Retenida, ver 06 00 04	1	1	1
16		LOTE	Bajante de tierra, ver <b>09 00 02</b>	1	1	1
17	E0000-32	LOTE	Amarre Alambre de cobre, ver <b>07 FC 04</b>	2	2	2
18	E0000-32	LOTE	Amarre Alambre de cobre, ver <b>10 00 05</b>	1	1	1
19	2A100-04	PZ	Abrazadera 1BS	1	1	1
20	55000-86	PZ	Conector, ver <b>07 CO 02</b>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.
3. Esta estructura se debe utilizar en ángulos verticales de líneas rectas o en deflexiones horizontales que excedan las limitaciones de la estructura TS.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TD2G</b>		05	T0	09
			A	C	N


Hoja 2 de 2

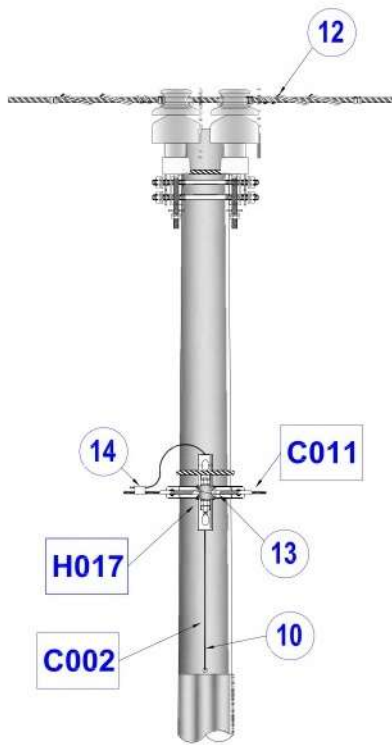
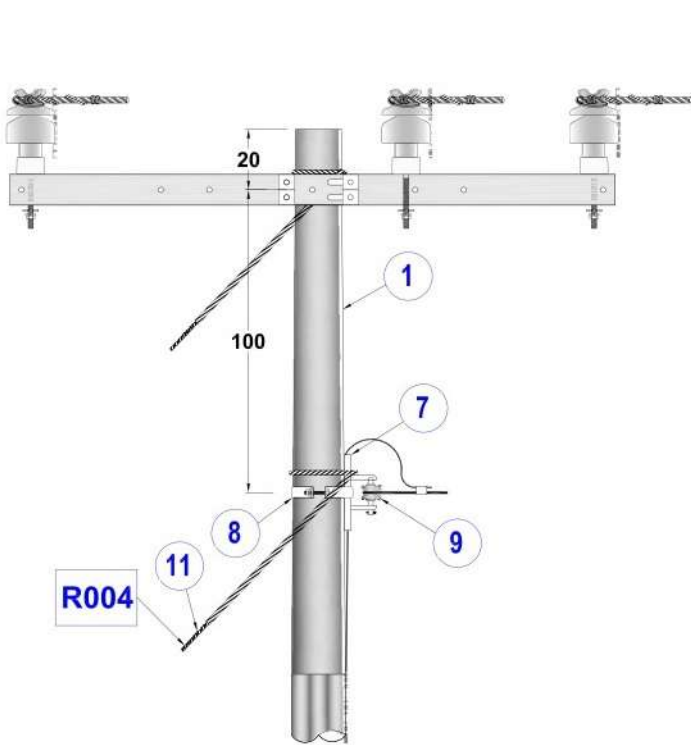
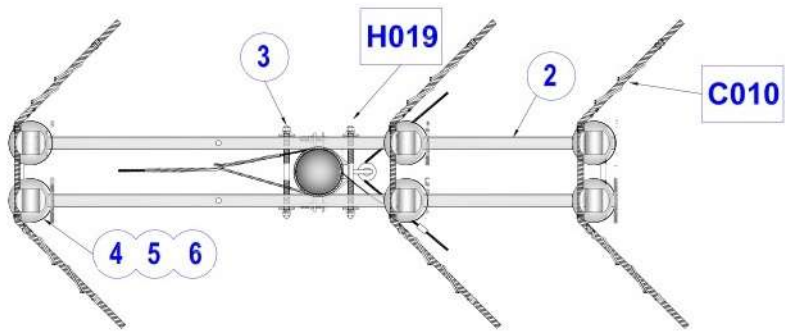
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PT200	2	2	0
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	4	4	0
4	52000-92	Pz	Aislador 13PD	4	0	0
5	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	4	0
6	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	4
7	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
8	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
9	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
10		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
11		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	1	1	1
12	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	3	3	3
13	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
14	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
15	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TD3G</b>				05	T0	11
					A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TD3G</b>			05	T0	11
				A	C	C

Hoja 2 de 2

### CONTAMINACIÓN


### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

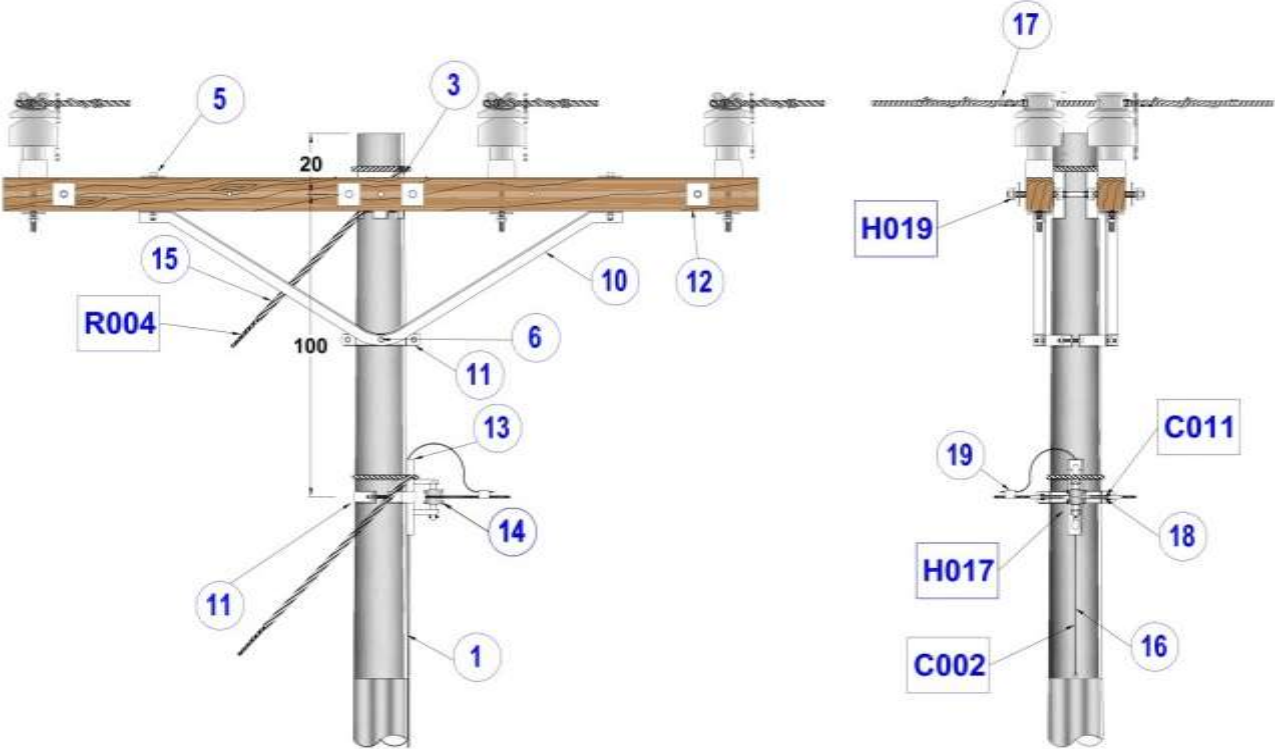
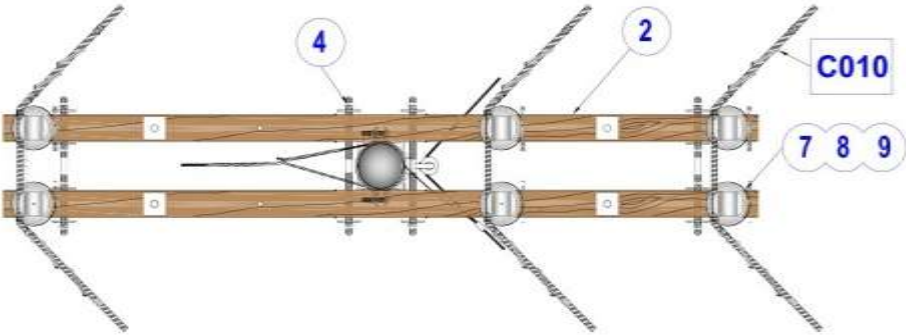
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4T	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	6	6	6
4	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	6	0	0
5	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	6	0
6	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	6
7	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
8	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
9	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
10		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
11		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
12	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
13	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
14	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  ESTRUCTURA TD3G			05	T0	11
				A	C	C





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TD3G</b>			05	T0	11
				A	C	C

Acotaciones de centímetros

Módulo de Materiales

Hoja 2 de 2

### CONTAMINACIÓN


### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

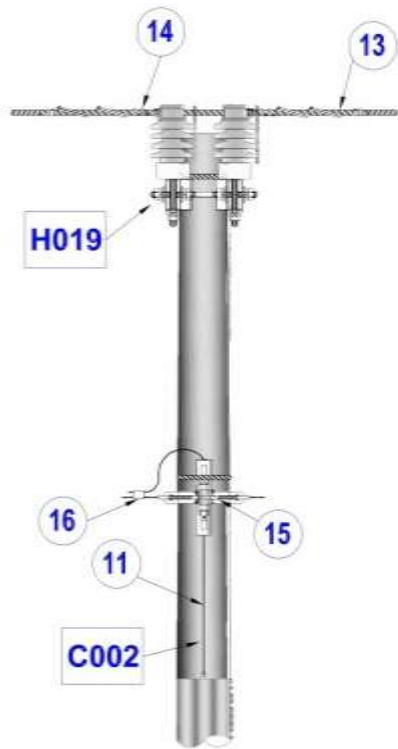
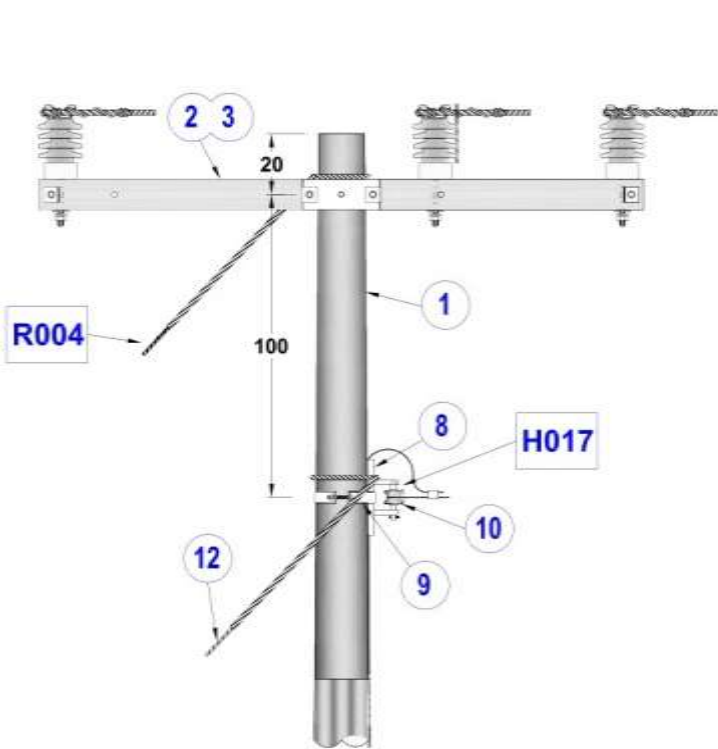
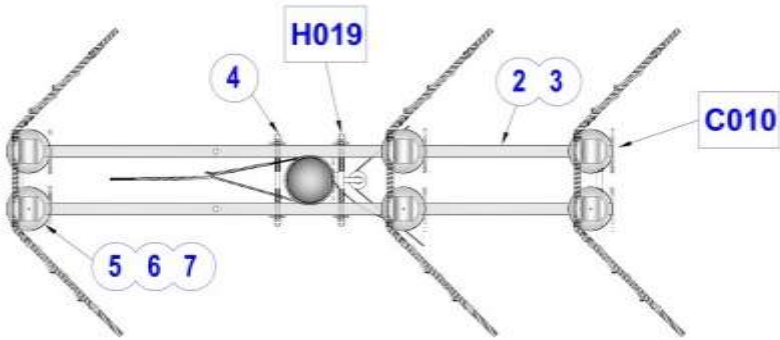
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM* L (2)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	4	4	4
6	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 51	2	2	2
7	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	6	0	0
8	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	6	0
9	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	6
10	2S000-54	Pz	Soporte angular V	2	2	2
11	2A100-02	Pz	Abrazadera 1BD (2)	2	2	2
12	2A600-11	Pz	Placa 2PC	22	22	22
13	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
14	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
15		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
16		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
17	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
18	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				05	T0	11
	ESTRUCTURA TD3G				A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TD3G</b>			05	T0	11
				A	C	C


Hoja 2 de 2

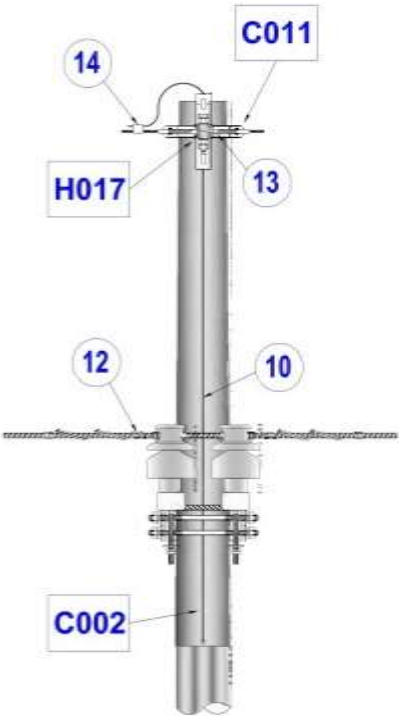
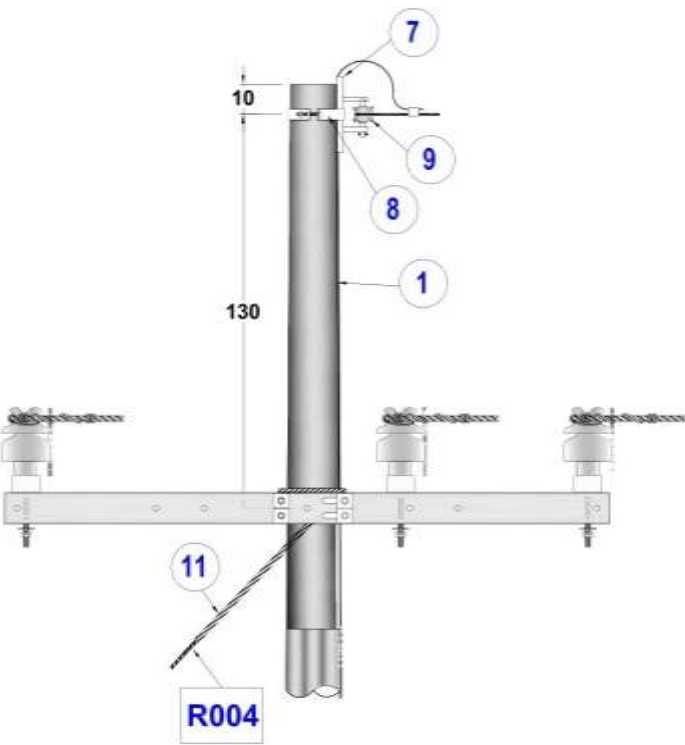
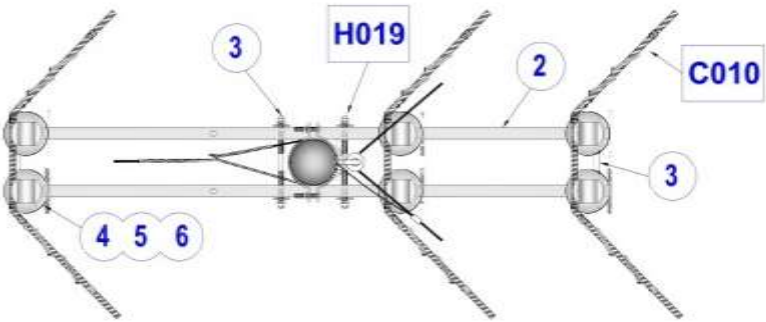
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PT200	2	2	0
3	2C900-93	Pz	Cruceta PT250	0	0	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	4	4	4
5	52000-92	Pz	Aislador 13PD	6	0	0
6	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	6	0
7	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	6
8	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
9	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
10	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
11		Lote	Bajante de tierra, 09 00 02	1	1	1
12		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	1	1	1
13	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	4	4	4
14	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
15	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
16	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TD3G</b>				05	T0	11
					A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TD3G</b>		05	T0	11
			A	C	C

Hoja 2 de 2


### CONTAMINACIÓN

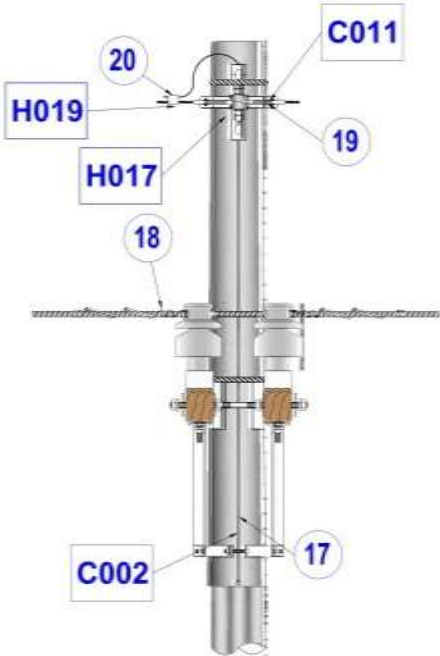
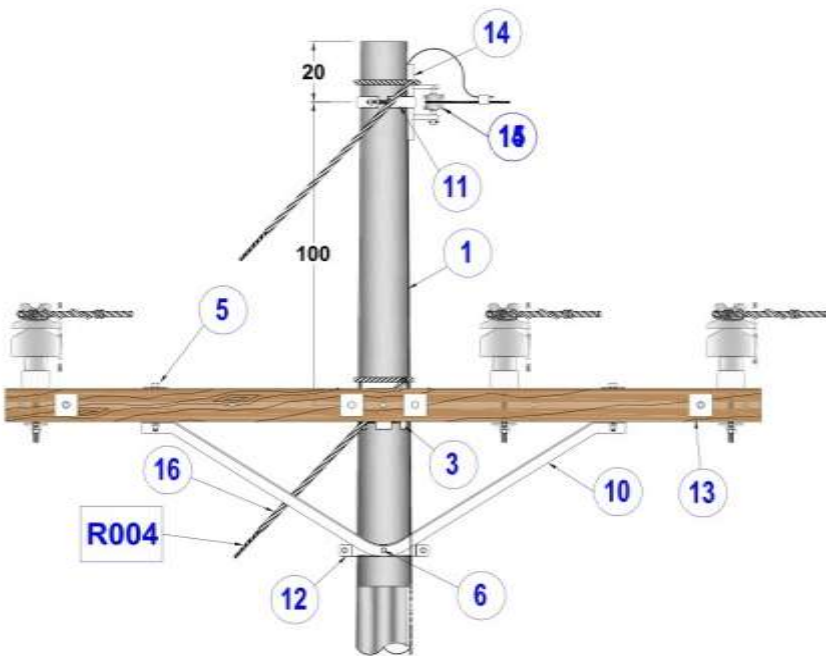
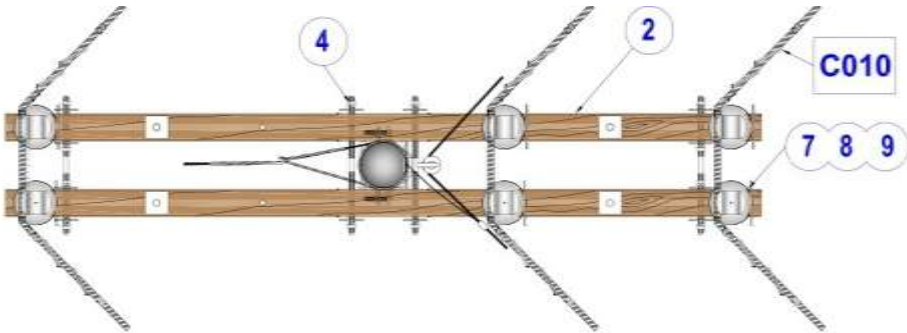
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4T	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	6	6	6
4	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	6	0	0
5	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	6	0
6	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	6
7	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
8	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
9	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
10		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
11		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
12	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
13	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
14	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  ESTRUCTURA TD3G				05	T0	11
					A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TD3G</b>		05	T0	11
			A	C	C

Hoja 2 de 2

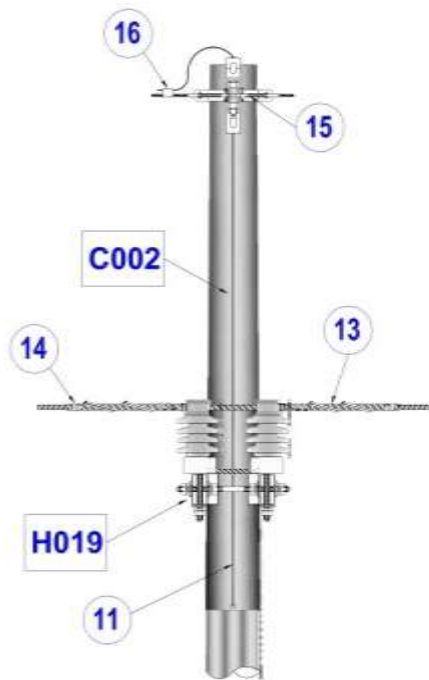
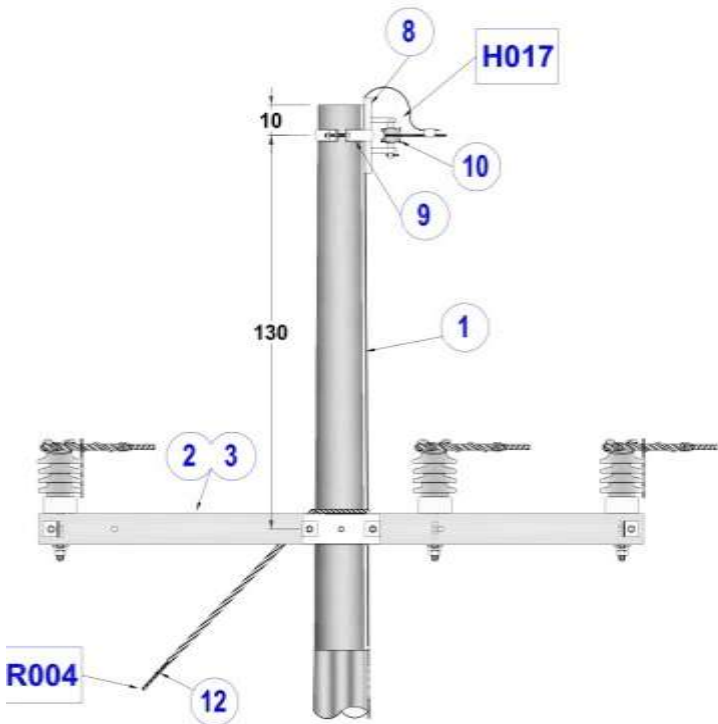
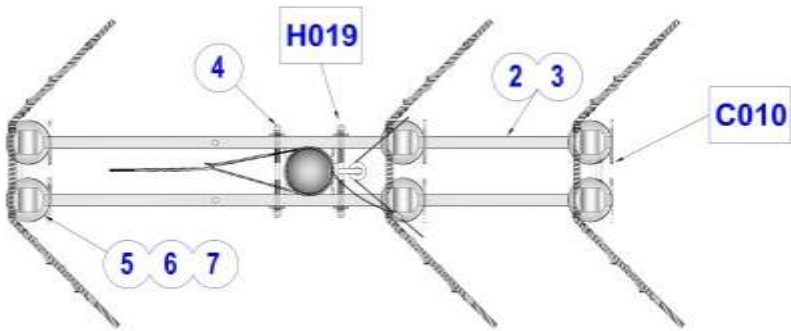
**CONTAMINACIÓN**  
**ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA**

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM* L (2)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	4	4	4
6	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 51	2	2	2
7	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	6	0	0
8	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	6	0
9	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	6
10	2S000-54	Pz	Soporte angular V	2	2	2
11	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
12	2A100-02	Pz	Abrazadera 2BD	1	1	1
13	2A600-11	Pz	Placa 2PC	22	22	22
14	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
15	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
16		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	1	1	1
17		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
18	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
19	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
20	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.
3. Esta estructura se debe utilizar en ángulos verticales de líneas rectas o en deflexiones horizontales que excedan las limitaciones de la estructura TS.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TIPO P</b>			05	P0	00
				0	0	0

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PT200	2	2	0
3	2C900-93	Pz	Cruceta PT250	0	0	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	4	4	4
5	52000-92	Pz	Aislador 13PD	6	0	0
6	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	6	0
7	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	6
8	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
9	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
10	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
11		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
12		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	1	1	1
13	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	4	4	4
14	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
15	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
16	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TIPO P</b>			05	P0	00
				0	0	0

[05](#)   [P0](#)   [01](#)   [Características de la estructura tipo P](#)

[05](#)   [P0](#)   [02](#)   [Limitaciones de la estructura PS](#)

#### NOMBRE DE LA ESTRUCTURA

#### CLAVE

[05](#)   [P0](#)   [03](#)   [Puntaposte, sencillo, 1 fase, neutro corrido](#)

PS1N

[05](#)   [P0](#)   [04](#)   [Puntaposte, sencillo, 3 fases, neutro corrido](#)

PS3N

[05](#)   [P0](#)   [05](#)   [Limitaciones de estructura PD](#)


[05](#)   [P0](#)   [06](#)   [Puntaposte, doble, 1 fase, neutro corrido](#)

PD1N

[05](#)   [P0](#)   [07](#)   [Puntaposte, doble, 3 fases, neutro corrido](#)

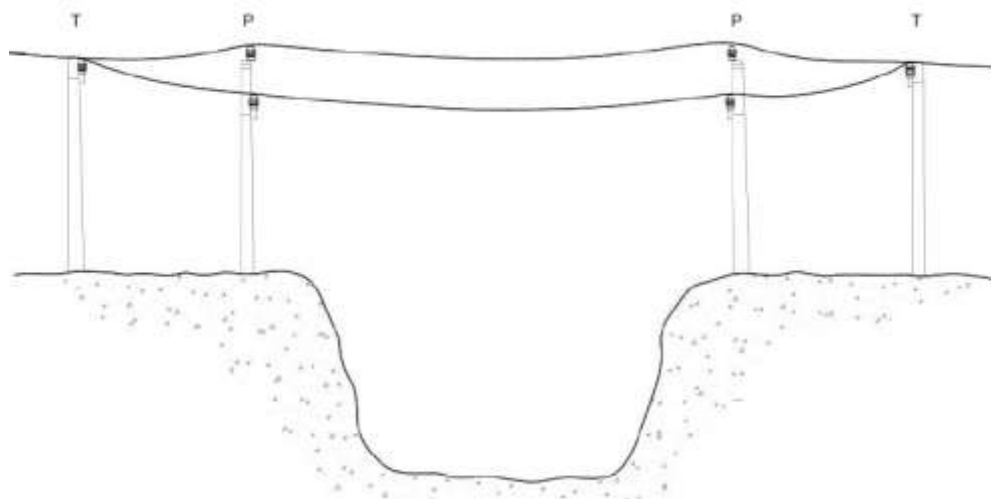
PD3N

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA TIPO T</b>		05	P0	01
			0	C	0


La estructura tipo P se utilizará en líneas rurales cuando las características del terreno lo requieran.

- Por la separación entre fases que presenta esta estructura, puede tener un claro mayor al de la estructura TS, de acuerdo a los cálculos de esta especificación, este comportamiento se presenta para estructuras en zonas con viento de 120 km/h, no es posible aprovechar la utilización de estas estructuras, debido a que el poste es el que rige el claro máximo. Desde el punto de vista mecánico esta estructura es similar a la TS, por lo tanto aplican los criterios de diseño de esas estructuras.
- La estructura tipo P sólo se utilizará en áreas rurales.
- Ejemplo: en la siguiente figura se observa que la línea está construida con estructuras tipo TS, pero en este caso, por limitación de separación entre fases, es necesario utilizar la estructura PS o PD.



- En la sección [05 T0 02](#) se indica la limitación de separación entre fases de la estructura tipo TS y en la sección [05 P0 02](#) se da la limitante por separación entre fases de la estructura tipo P.
- Se puede utilizar la estructura AP1N/AD2 en casos similares al del dibujo superior cuando se requiera rematar los conductores. En este caso, las limitantes de separación entre fases están dadas en la sección [05 P0 02](#).
- Para tramos interpostales mayores a la limitación de la estructura P utilice estructuras tipo H. Véase sección [05 H0 01](#).


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITACIONES DE LA ESTRUCTURA PS</b>		05	P0	02
			0	C	0

Hoja 1 de 3

1. Las tablas indican la limitación del tramo interpostal y deflexión máximas de la línea en base a las condiciones de diseño y las tensiones horizontales máximas de conductores que se muestran en las flechas y tensiones de tendido, se presentan tablas para velocidades de viento 120 km/h, para zona normal y contaminación.
2. Para el cálculo de las tablas se consideran los criterios de las estructuras TS.
3. El claro interpostal máximo por resistencia del soporte aislador AP está dado para las líneas rectas, y depende del diámetro del cable, el claro y la presión del viento.
4. Para deflexiones horizontales mayores a las indicadas en las tablas se debe utilizar estructura PD.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITACIONES DE LA ESTRUCTURA PS</b>								05	P0	02
									0	C	0

Hoja 2 de 3

LIMITACIONES MECANICAS Y ELÉCTRICAS DE LAS ESTRUCTURAS													
PS3N													
(VR = 120 km/h)													
Tamaño mm <sup>2</sup> (AWG ó kcmil)	kV	CLARO INTERPOSTAL MÁXIMO EN METROS POR								DEFLEXIÓN MÁX. HORIZONTAL		DESNIVEL MÁXIMO EN METROS	
		RESISTENCIA DE						SEPARACIÓN					
		POSTE	CABLE	PERNO	PUNTA POSTE	CRUCETA		A PISO	EN FASES	GRADOS	METROS		
						SIN HIELO	CON HIELO						
Cu 53.49 (1/0) C-A	13	95	95	1898	2549	318	207	101	225	3.52	2.92	11.4	7.2
	23	95	95	1898	2549	318	207	101	221	3.52	2.92	11.4	7.2
	33	95	95	1898	2549	318	207	101	216	3.52	2.92	11.4	7.2
Cu 85 (3/0) C-A	13	95	95	1506	2022	200	144	101	247	1.81	1.50	5.7	3.0
	23	95	95	1506	2022	200	144	101	243	1.81	1.50	5.7	3.0
	33	95	95	1506	2022	200	144	101	237	1.81	1.50	5.7	3.0
Cu 127 (250) C-A	13	85	85	1216	1633	134	103	91	241	1.40	1.04	3.1	1.2
	23	85	85	1216	1633	134	103	91	237	1.40	1.04	3.1	1.2
	33	85	85	1216	1633	134	103	91	231	1.40	1.04	3.1	1.2
AAC53.49 (1/0)	13	105	105	1900	2551	1045	378	110	177	4.17	3.82	21.7	15.0
	23	105	105	1900	2551	1045	378	110	173	4.17	3.82	21.7	15.0
	33	105	105	1900	2551	1045	378	110	169	4.17	3.82	21.7	15.0
AAC 85 ( 3/0)	13	100	100	1507	2023	658	288	107	179	2.42	2.11	14.1	9.2
	23	100	100	1507	2023	658	288	107	176	2.42	2.11	14.1	9.2
	33	100	100	1507	2023	658	288	107	172	2.42	2.11	14.1	9.2
AAC 135 (266.8)	13	105	105	1180	1584	413	211	110	194	0.55	0.50	8.7	4.9
	23	105	105	1180	1584	413	211	110	190	0.55	0.50	8.7	4.9
	33	105	105	1180	1584	413	211	110	186	0.55	0.50	8.7	4.9
AAC 171 (336.4)	13	100	100	1050	1410	328	180	106	191	0.24	0.21	7.0	3.7
	23	100	100	1050	1410	328	180	106	187	0.24	0.21	7.0	3.7
	33	100	100	1050	1410	328	180	106	183	0.24	0.21	7.0	3.7
AAC 242 (477)	13	85	85	882	1184	231	139	92	173	0.22	0.16	5.6	2.8
	23	85	85	882	1184	231	139	92	170	0.22	0.16	5.6	2.8
	33	85	85	882	1184	231	139	92	166	0.22	0.16	5.6	2.8
ACSR 53.49 (1/0) RAVEN	13	135	135	1757	2360	752	323	140	236	1.18	1.39	15.0	9.1
	23	135	135	1757	2360	752	323	140	231	1.18	1.39	15.0	9.1
	33	135	135	1757	2360	752	323	140	226	1.18	1.39	15.0	9.1
ACSR 85 ( 3/0) PIGEON	13	125	125	1394	1871	473	240	131	234	0.41	0.45	9.3	5.0
	23	125	125	1394	1871	473	240	131	229	0.41	0.45	9.3	5.0
	33	125	125	1394	1871	473	240	131	224	0.41	0.45	9.3	5.0
ACSR 135 (266.8) PARTRIDGE	13	100	100	1089	1463	296	172	108	202	0.39	0.34	6.6	3.5
	23	100	100	1089	1463	296	172	108	199	0.39	0.34	6.6	3.5
	33	100	100	1089	1463	296	172	108	194	0.39	0.34	6.6	3.5
ACSR 171 (336.4) LINNET	13	95	95	970	1303	236	145	98	191	0.13	0.11	6.1	2.9
	23	95	95	970	1303	236	145	98	187	0.13	0.11	6.1	2.9
	33	95	95	970	1303	236	145	98	183	0.13	0.11	6.1	2.9
ACSR 242 ( 477) HAWK	13	80	80	815	1095	166	110	85	174	0.15	0.10	4.7	2.1
	23	80	80	815	1095	166	110	85	171	0.15	0.10	4.7	2.1
	33	80	80	815	1095	166	110	85	167	0.15	0.10	4.7	2.1


060331	140221												
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

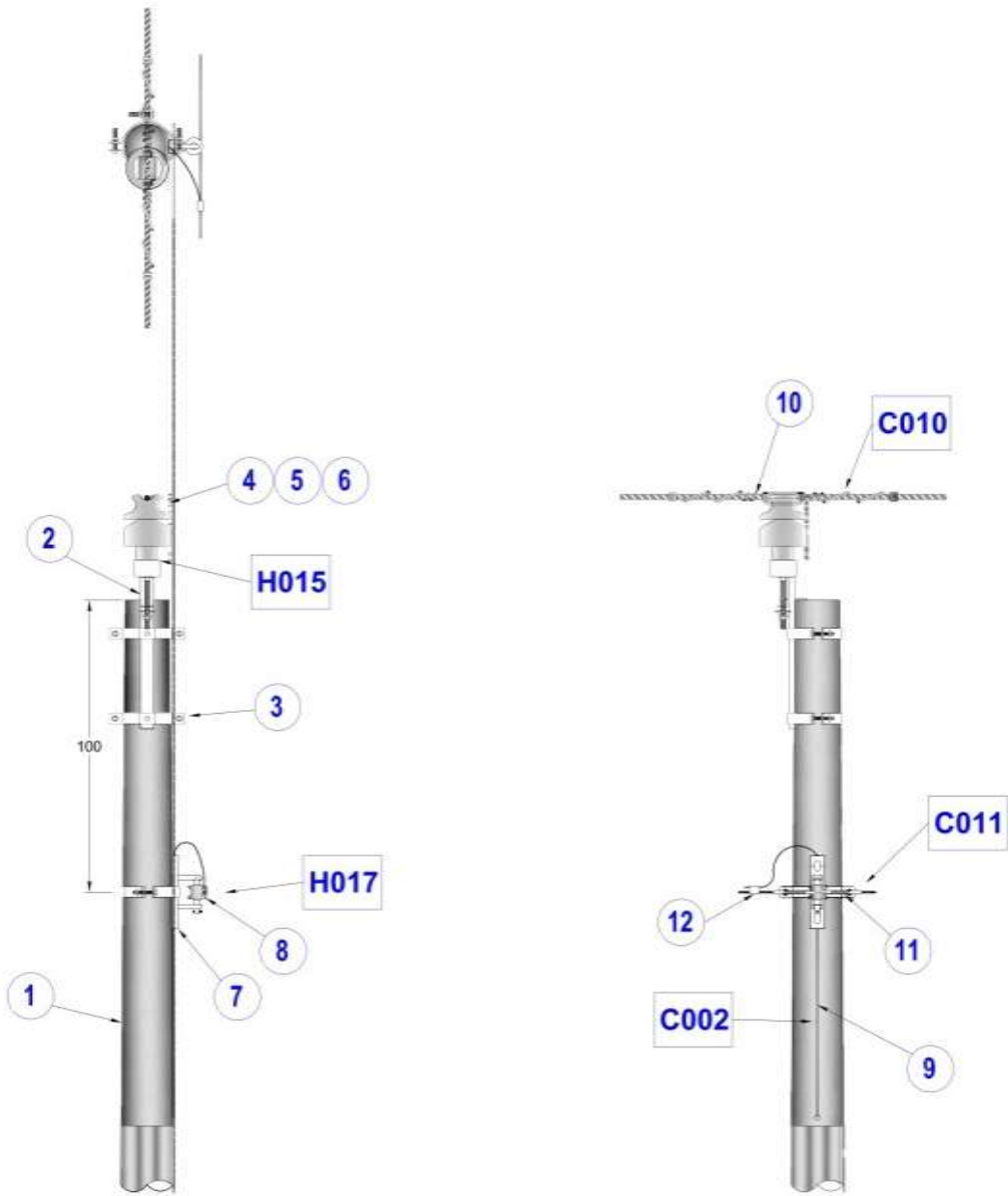
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITACIONES DE LA ESTRUCTURA PS</b>								05	P0	02
									0	C	0

Hoja 3 de 3

LIMITACIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE LA ESTRUCTURA PS3N (VR=120 km/h)													
Tamaño mm <sup>2</sup> (AWG ó kcmil)	kV	CLARO INTERPOSTAL MÁXIMO EN METROS POR								DEFLEXIÓN MÁX. HORIZONTAL		DESNIVEL MÁXIMO EN METROS	
		RESISTENCIA DE						SEPARACIÓN					
		POSTE	CABLE	PERNO	PUNTA POSTE	CRUCETA		A PISO	EN FASES	GRADOS	METROS	SIN HIELO	CON HIELO
SIN HIELO	CON HIELO												
Cu 53.49 (1/0) C-A	13	78	78	1395	1872	712	464	97	193	1.11	0.76	18.0	18.0
	23	78	78	1395	1872	712	464	97	190	1.11	0.76	18.0	18.0
	33	78	78	1395	1872	712	464	97	185	1.11	0.76	18.0	18.0
Cu 85 (3/0) C-A	13	68	78	1106	1485	448	322	85	182	1.00	0.59	18.0	14.5
	23	68	78	1106	1485	448	322	85	178	1.00	0.59	18.0	14.5
	33	68	78	1106	1485	448	322	85	174	1.00	0.59	18.0	14.5
Cu 127 (250) C-A	13	57	79	894	1200	301	231	71	162	1.00	0.50	15.4	12.9
	23	57	79	894	1200	301	231	71	159	1.00	0.50	15.4	12.9
	33	57	79	894	1200	301	231	71	156	1.00	0.50	15.4	12.9
AAC53.49 (1/0)	13	84	84	1396	1874	2344	848	105	162	1.01	0.74	10.0	10.0
	23	84	84	1396	1874	2344	848	105	159	1.01	0.74	10.0	10.0
	33	84	84	1396	1874	2344	848	105	155	1.01	0.74	10.0	10.0
AAC 85 ( 3/0)	13	71	82	1107	1487	1474	645	89	141	1.00	0.62	26.7	24.2
	23	71	82	1107	1487	1474	645	89	138	1.00	0.62	26.7	24.2
	33	71	82	1107	1487	1474	645	89	135	1.00	0.62	26.7	24.2
AAC 135 (266.8)	13	58	83	867	1164	927	474	72	117	1.00	0.51	23.3	22.7
	23	58	83	867	1164	927	474	72	115	1.00	0.51	23.3	22.7
	33	58	83	867	1164	927	474	72	113	1.00	0.51	23.3	22.7
AAC 171 (336.4)	13	52	83	772	1036	735	403	65	108	1.00	0.45	22.3	22.2
	23	52	83	772	1036	735	403	65	106	1.00	0.45	22.3	22.2
	33	52	83	772	1036	735	403	65	104	1.00	0.45	22.3	22.2
AAC 242 (477)	13	45	81	648	870	518	312	56	96	1.00	0.39	21.7	22.3
	23	45	81	648	870	518	312	56	94	1.00	0.39	21.7	22.3
	33	45	81	648	870	518	312	56	92	1.00	0.39	21.7	22.3
ACSR 53.49 (1/0) RAVEN	13	81	109	1291	1734	1685	723	102	162	1.00	0.71	30.7	27.0
	23	81	109	1291	1734	1685	723	102	159	1.00	0.71	30.7	27.0
	33	81	109	1291	1734	1685	723	102	155	1.00	0.71	30.7	27.0
ACSR 85 ( 3/0) PIGEON	13	67	106	1024	1375	1060	538	83	137	1.00	0.58	25.6	23.7
	23	67	106	1024	1375	1060	538	83	134	1.00	0.58	25.6	23.7
	33	67	106	1024	1375	1060	538	83	131	1.00	0.58	25.6	23.7
ACSR 135 (266.8) PARTRIDGE	13	54	112	800	1075	664	385	67	115	1.00	0.47	23.0	23.0
	23	54	112	800	1075	664	385	67	113	1.00	0.47	23.0	23.0
	33	54	112	800	1075	664	385	67	110	1.00	0.47	23.0	23.0
ACSR 171 (336.4) LINNET	13	49	112	713	957	528	324	61	106	1.00	0.43	22.5	22.5
	23	49	112	713	957	528	324	61	104	1.00	0.43	22.5	22.5
	33	49	112	713	957	528	324	61	102	1.00	0.43	22.5	22.5
ACSR 242 ( 477) HAWK	13	42	111	599	804	372	247	52	95	1.00	0.37	21.0	21.0
	23	42	111	599	804	372	247	52	93	1.00	0.37	21.0	21.0
	33	42	111	599	804	372	247	52	91	1.00	0.37	21.0	21.0

060331	140221												
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA PS1N</b>				05	P0	03
					A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA PS1N</b>				05	P0	03
					A	C	C

Hoja 2 de 2


## CONTAMINACIÓN

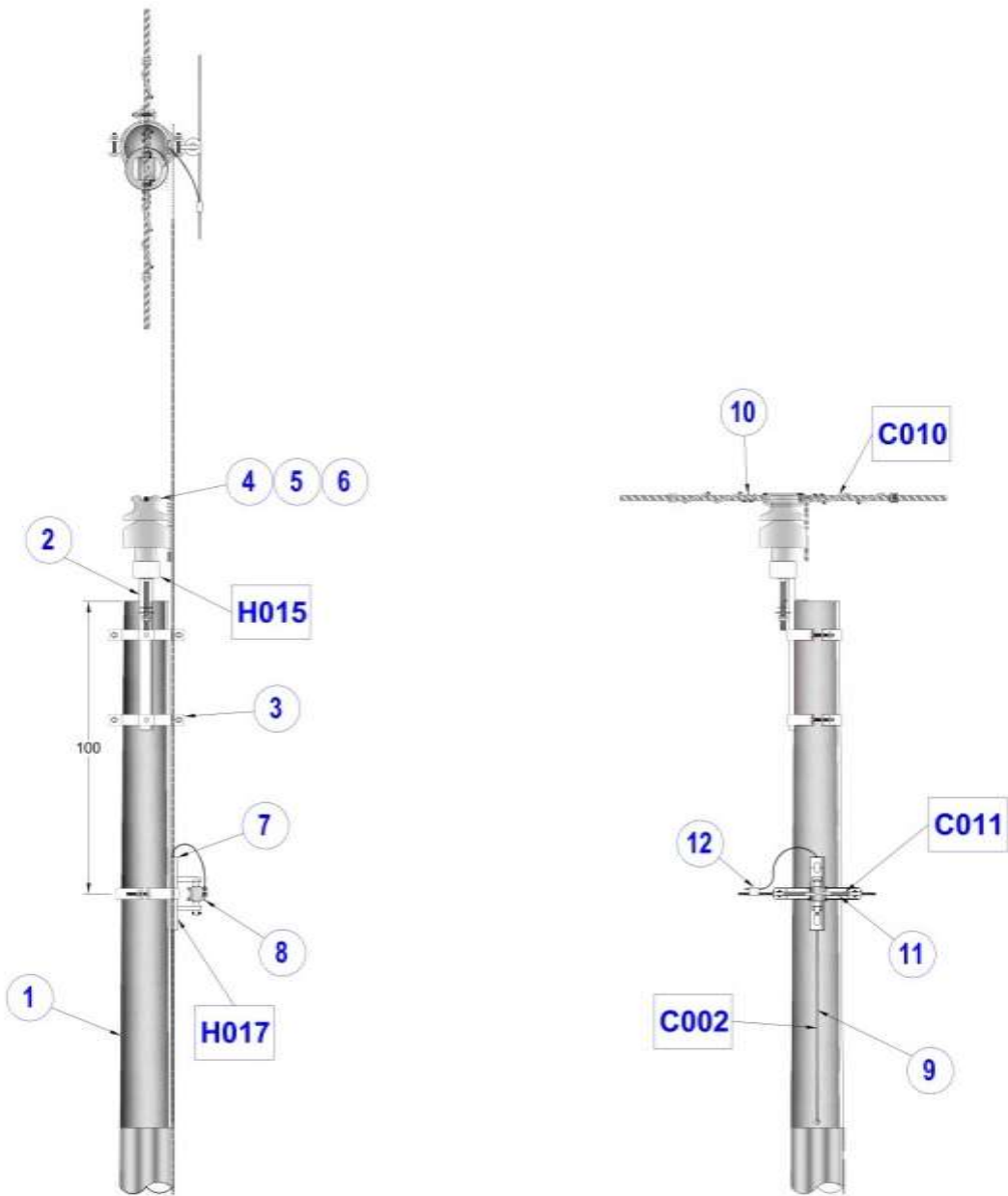
### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2S300-35	Pz	Soporte SPA	1	1	1
3	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	3	3	3
4	52000-92	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL	1	0	0
5	52000-92	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL	0	1	0
6	52000-92	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL	0	0	1
7	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
8	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
9		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
10	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
11	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
12	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA PS1N</b>			05	P0	03
				A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA PS1N</b>		05	P0	03
			A	C	C


Hoja 2 de 2

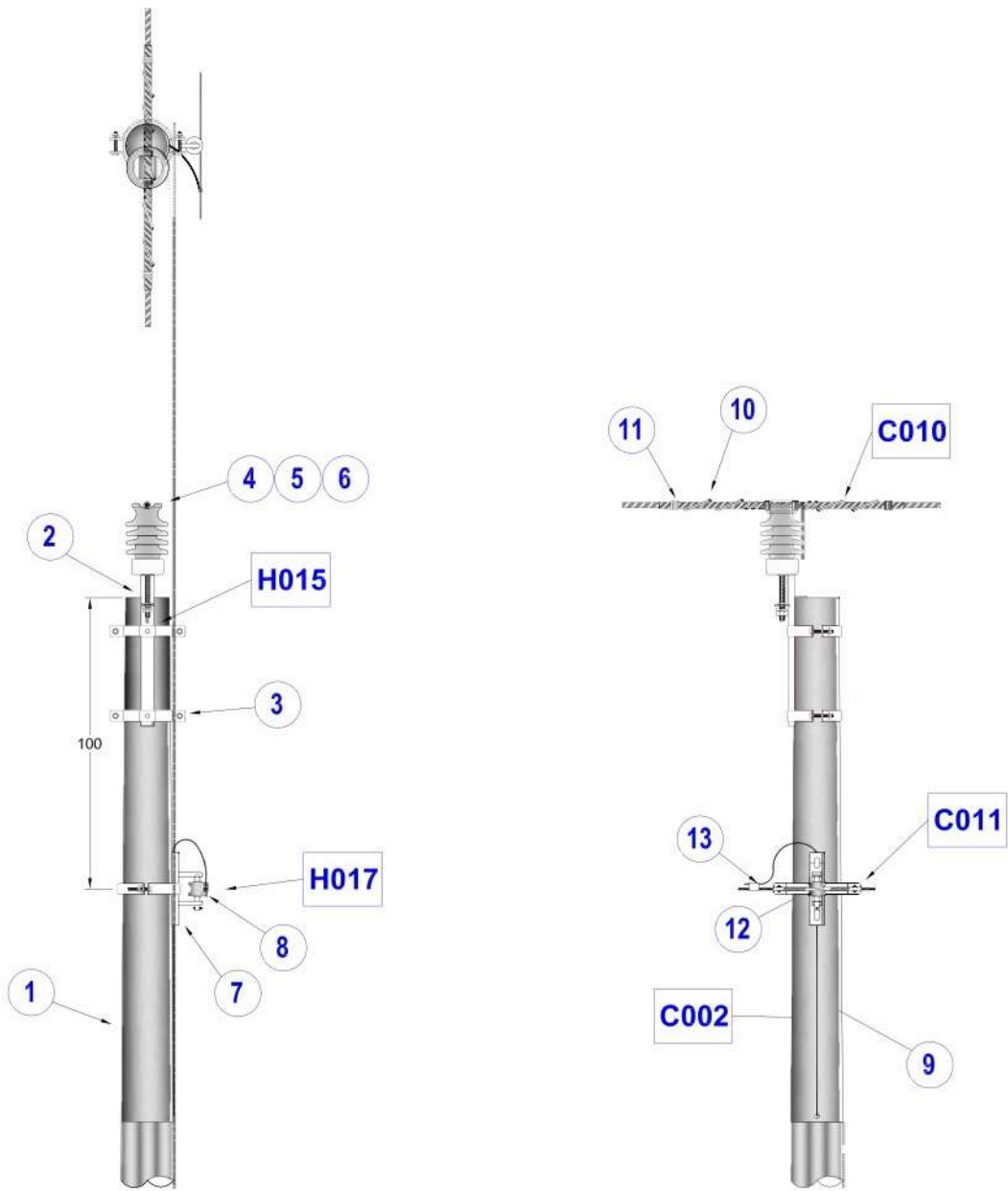
**CONTAMINACIÓN**

**ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA**

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2S300-35	Pz	Soporte SPA	1	1	1
3	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	3	3	3
4	52000-92	Pz	Aislador 13PC o 13 PCSL	1	0	0
5	52000-92	Pz	Aislador 22PC o 22 PCSL	0	1	0
6	52000-92	Pz	Aislador 33PC o 33 PCSL	0	0	1
7	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
8	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
9		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
10	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
11	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
12	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA PS1N</b>				05	P0	03
					A	C	N



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA PS1N</b>			05	P0	03
				A	C	N

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2S300-35	Pz	Soporte SPA	1	1	1
3	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	3	3	3
4	52000-92	Pz	Aislador 13PD	1	0	0
5	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	1	0
6	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	1
7	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
8	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
9		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
10	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	2	2	2
11	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
12	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
13	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA PS3N</b>		05	P0	04
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN


### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

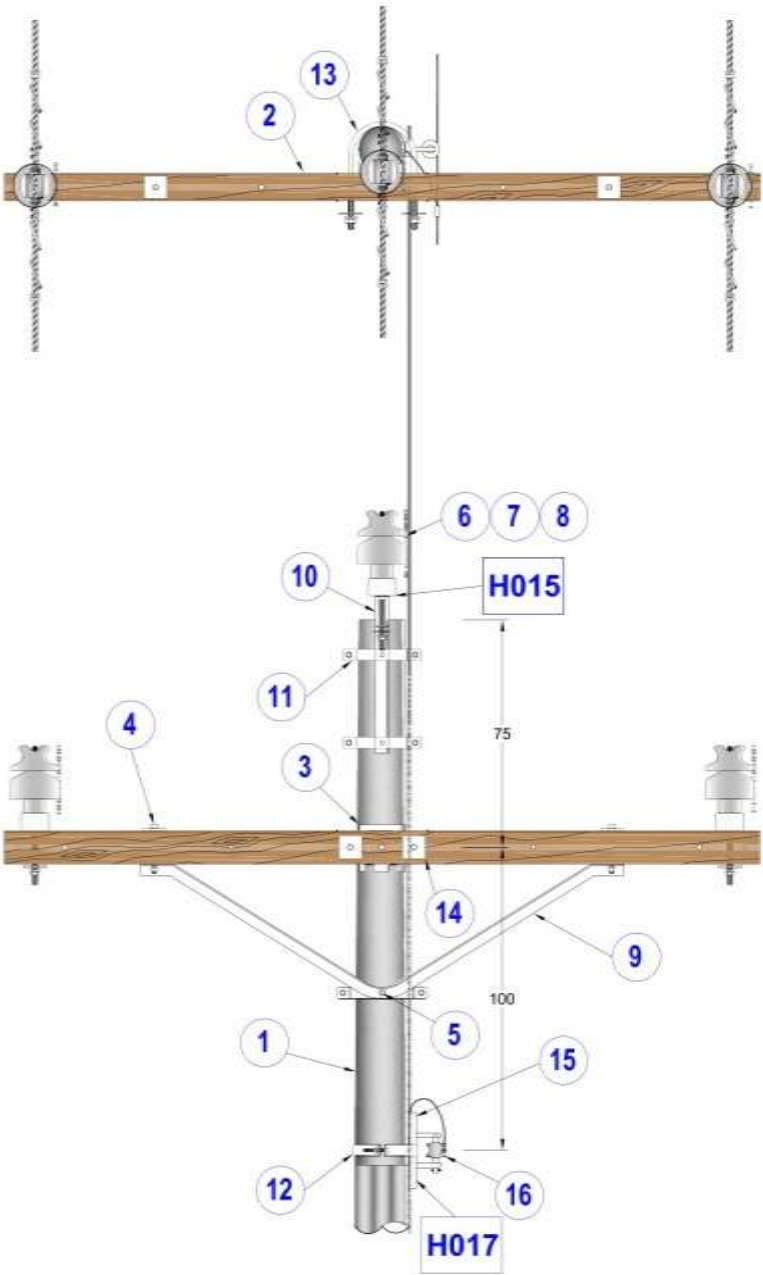
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4T	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	2	2	2
5	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	3	0	0
6	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	3	0
7	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	3
8	2S300-35	Pz	Soporte SPA	1	1	1
9	2A600-11	Pz	Placa 1PC	4	4	4
10	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
11	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
12	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
13		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
14	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
15	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
16	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA PS3N</b>				05	P0	04
					A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA PS3N</b>		05	P0	04
			A	C	C

Hoja 2 de 2

### CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM* L (2)	1	1	1
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	1	1	1
4	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	2	2	2
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 51	1	1	1
6	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	3	0	0
7	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	3	0
8	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	3
9	2S000-54	Pz	Soporte angular V	1	1	1
10	2S300-35	Pz	Soporte SPA	1	1	1
11	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	3	3	3
12	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
13	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	1	1	1
14	2A600-11	Pz	Placa 2PC	6	6	6
15	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
16	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
17		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
18	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
19	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
20	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

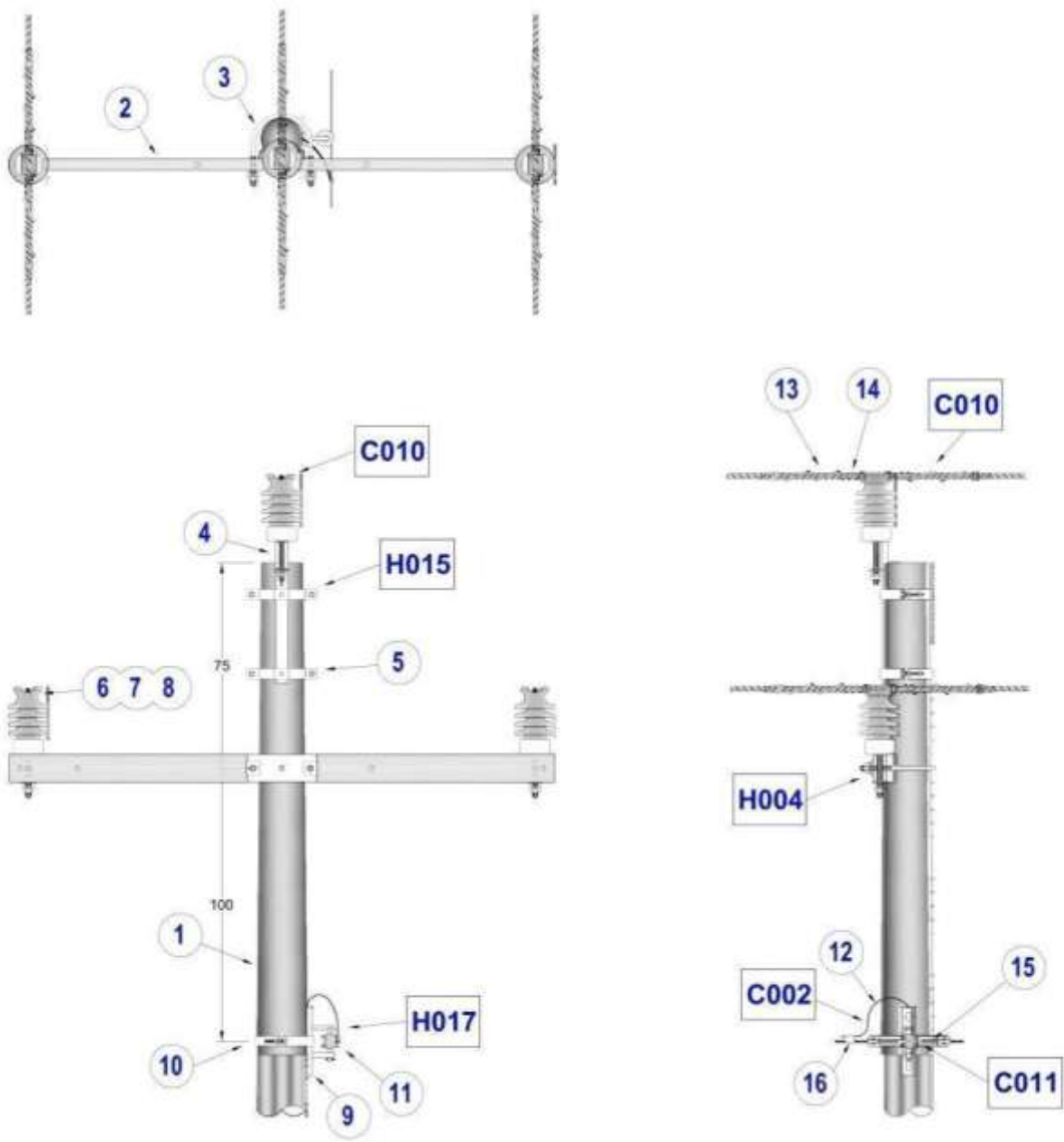
Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA PS3N</b>			05	P0	04
				A	C	N



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA PS3N</b>				05	P0	04
					A	C	N


Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PT200	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
4	2S300-35	Pz	Soporte SPA	1	1	1
5	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	2	2	2
6	52000-92	Pz	Aislador 13PD	3	0	0
7	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	3	0
8	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	3
9	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
10	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
11	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
12		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
13	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	4	4	4
14	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
15	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
16	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITACIONES DE LA ESTRUCTURA PD</b>		05	P0	05
			0	C	0

Hoja 1 de 3

1. En las líneas construidas con estructuras PS y/o TS y que requieran deflexiones mayores a las permitidas, se puede utilizar la estructura PD, la cual permite una deflexión hasta 25°. El claro máximo de esta estructura lo define la estructura PS, la deflexión máxima horizontal está limitada por la resistencia mecánica de la retenida que soporta el empuje del viento en el poste y conductores, así como la componente transversal de la tensión mecánica máxima de los cables debida a la deflexión de la línea; para deflexiones horizontales mayores a 25°, consultar la sección [05 00 01](#).
2. Desde el punto de vista mecánico esta estructura es similar a la TD, por lo tanto aplican los criterios de esas estructuras.
3. Para el cálculo de las tablas se consideran los criterios de las estructuras TD.
4. Las tablas indican la limitación del tramo interpostal y deflexión máximos de líneas en base a las condiciones de diseño y las tensiones horizontales máximas de conductores que se muestran en las flechas y tensiones de tendido, se presentan tablas para velocidades de viento 120 km/h, para zona normal y de contaminación.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITACIONES DE LA ESTRUCTURA PD</b>								05	P0	05
									0	C	0

Hoja 2 de 3

LIMITACIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE LA ESTRUCTURA PD3N (VR=120 km/h)													
Tamaño mm <sup>2</sup> (AWG ó kcmil)	kV	CLARO INTERPOSTAL MÁXIMO EN METROS POR								DEFLEXIÓN MÁX. HORIZONTAL		DESNIVEL MÁXIMO EN METROS	
		RESISTENCIA DE					SEPARACIÓN						
		POSTE	CABLE	PERNO	PUNTA POSTE	CRUCETA		A PISO	EN FASES	GRADOS	METROS	SIN HIELO	CON HIELO
				SIN HIELO	CON HIELO								
Cu 53.49 (1/0) C-A	13	95	95	2847	2549	846	551	101	222	25	20.56	19.3	19.3
	23	95	95	2847	2549	846	551	101	218	25	20.56	19.3	19.3
	33	95	95	2847	2549	846	551	101	213	25	20.56	19.3	19.3
Cu 85 (3/0) C-A	13	95	95	2259	2022	532	383	101	244	25	20.56	14.0	14.0
	23	95	95	2259	2022	532	383	101	240	25	20.56	14.0	14.0
	33	95	95	2259	2022	532	383	101	234	25	20.56	14.0	14.0
Cu 127 (250) C-A	13	85	85	1824	1633	357	274	91	238	25	18.40	17.2	13.0
	23	85	85	1824	1633	357	274	91	234	25	18.40	17.2	13.0
	33	85	85	1824	1633	357	274	91	228	25	18.40	17.2	13.0
AAC53.49 (1/0)	13	105	105	2850	2551	2783	1007	110	174	25	22.73	35.8	30.0
	23	105	105	2850	2551	2783	1007	110	171	25	22.73	35.8	30.0
	33	105	105	2850	2551	2783	1007	110	167	25	22.73	35.8	30.0
AAC 85 ( 3/0)	13	100	100	2261	2023	1750	766	107	177	25	21.64	36.3	32.4
	23	100	100	2261	2023	1750	766	107	174	25	21.64	36.3	32.4
	33	100	100	2261	2023	1750	766	107	170	25	21.64	36.3	32.4
AAC 135 (266.8)	13	105	105	1770	1584	1100	563	110	191	25	22.73	27.6	21.2
	23	105	105	1770	1584	1100	563	110	188	25	22.73	27.6	21.2
	33	105	105	1770	1584	1100	563	110	183	25	22.73	27.6	21.2
AAC 171 (336.4)	13	100	100	1575	1410	873	478	106	188	25	21.64	23.2	17.6
	23	100	100	1575	1410	873	478	106	185	25	21.64	23.2	17.6
	33	100	100	1575	1410	873	478	106	180	25	21.64	23.2	17.6
AAC 242 (477)	13	85	85	1323	1184	616	370	92	171	25	18.40	19.9	15.1
	23	85	85	1323	1184	616	370	92	168	25	18.40	19.9	15.1
	33	85	85	1323	1184	616	370	92	164	25	18.40	19.9	15.1
ACSR 53.49 (1/0) RAVEN	13	135	135	2636	2360	2001	859	140	233	25	29.22	45.0	35.3
	23	135	135	2636	2360	2001	859	140	228	25	29.22	45.0	35.3
	33	135	135	2636	2360	2001	859	140	223	25	29.22	45.0	35.3
ACSR 85 ( 3/0) PIGEON	13	125	125	2091	1871	1258	638	131	231	25	27.05	30.0	23.0
	23	125	125	2091	1871	1258	638	131	226	25	27.05	30.0	23.0
	33	125	125	2091	1871	1258	638	131	221	25	27.05	30.0	23.0
ACSR 135 (266.8) PARTRIDGE	13	100	100	1634	1463	789	457	108	200	25	21.64	23.0	17.4
	23	100	100	1634	1463	789	457	108	196	25	21.64	23.0	17.4
	33	100	100	1634	1463	789	457	108	191	25	21.64	23.0	17.4
ACSR 171 (336.4) LINNET	13	95	95	1455	1303	627	385	98	188	25	20.56	22.4	17.1
	23	95	95	1455	1303	627	385	98	185	25	20.56	22.4	17.1
	33	95	95	1455	1303	627	385	98	180	25	20.56	22.4	17.1
ACSR 242 ( 477) HAWK	13	80	80	1223	1095	442	293	85	171	25	17.32	19.3	14.8
	23	80	80	1223	1095	442	293	85	168	25	17.32	19.3	14.8
	33	80	80	1223	1095	442	293	85	164	25	17.32	19.3	14.8

060331	140221												
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITACIONES DE LA ESTRUCTURA PD</b>								05	P0	05
									0	C	0

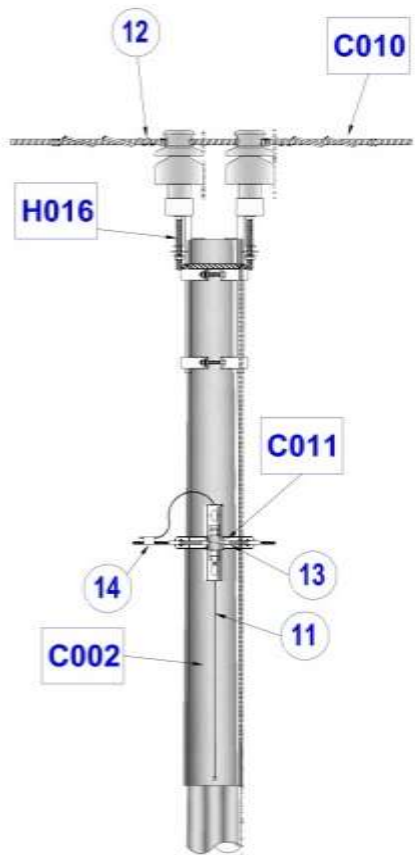
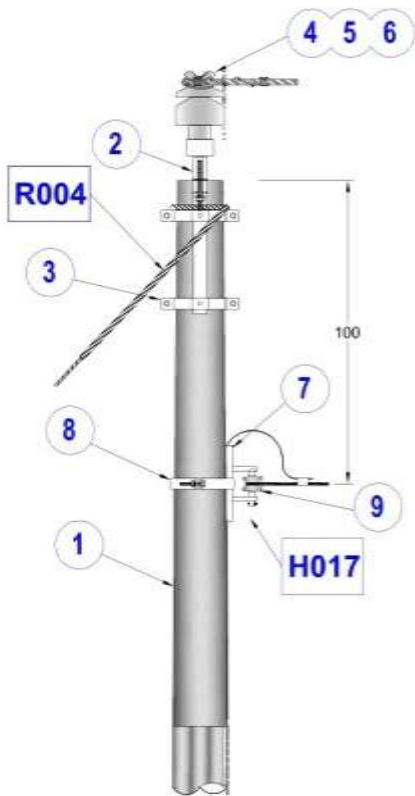
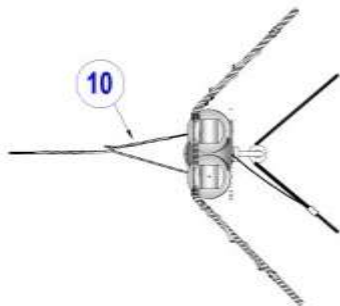
Hoja 3 de 3

### CONTAMINACIÓN

LIMITACIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE LA ESTRUCTURA PD3N (VR=120 km/h)													
Tamaño mm <sup>2</sup> (AWG ó kcmil)	kV	CLARO INTERPOSTAL MÁXIMO EN METROS POR								DEFLEXIÓN MÁX. HORIZONTAL		DESNIVEL MÁXIMO EN METROS	
		RESISTENCIA DE						SEPARACIÓN		GRADOS	METROS	SIN HIELO	CON HIELO
		POSTE	CABLE	PERNO	PUNTA POSTE	CRUCETA		A PISO	EN FASES				
						SIN HIELO	CON HIELO						
Cu 53.49 (1/0) C-A	13	78	78	2093	1872	1631	1062	97	190	25	16.88	18.0	18.0
	23	78	78	2093	1872	1631	1062	97	187	25	16.88	18.0	18.0
	33	78	78	2093	1872	1631	1062	97	183	25	16.88	18.0	18.0
Cu 85 (3/0) C-A	13	68	78	1659	1485	1026	738	85	179	25	14.72	41.5	36.5
	23	68	78	1659	1485	1026	738	85	176	25	14.72	41.5	36.5
	33	68	78	1659	1485	1026	738	85	172	25	14.72	41.5	36.5
Cu 127 (250) C-A	13	57	79	1341	1200	688	528	71	160	25	12.34	36.0	32.1
	23	57	79	1341	1200	688	528	71	157	25	12.34	36.0	32.1
	33	57	79	1341	1200	688	528	71	153	25	12.34	36.0	32.1
AAC53.49 (1/0)	13	84	84	2094	1874	5366	1941	105	159	25	18.18	10.0	10.0
	23	84	84	2094	1874	5366	1941	105	156	25	18.18	10.0	10.0
	33	84	84	2094	1874	5366	1941	105	153	25	18.18	10.0	10.0
AAC 85 (3/0)	13	71	82	1661	1487	3375	1476	89	139	25	15.37	47.5	47.5
	23	71	82	1661	1487	3375	1476	89	136	25	15.37	47.5	47.5
	33	71	82	1661	1487	3375	1476	89	133	25	15.37	47.5	47.5
AAC 135 (266.8)	13	58	83	1301	1164	2122	1085	72	116	25	12.55	46.9	46.7
	23	58	83	1301	1164	2122	1085	72	114	25	12.55	46.9	46.7
	33	58	83	1301	1164	2122	1085	72	111	25	12.55	46.9	46.7
AAC 171 (336.4)	13	52	83	1158	1036	1682	922	65	107	25	11.25	43.1	43.5
	23	52	83	1158	1036	1682	922	65	105	25	11.25	43.1	43.5
	33	52	83	1158	1036	1682	922	65	102	25	11.25	43.1	43.5
AAC 242 (477)	13	45	81	972	870	1187	713	56	95	25	9.74	40.4	42.4
	23	45	81	972	870	1187	713	56	93	25	9.74	40.4	42.4
	33	45	81	972	870	1187	713	56	91	25	9.74	40.4	42.4
ACSR 53.49 (1/0) RAVEN	13	81	109	1937	1734	3858	1656	102	160	25	17.53	69.7	66.6
	23	81	109	1937	1734	3858	1656	102	157	25	17.53	69.7	66.6
	33	81	109	1937	1734	3858	1656	102	153	25	17.53	69.7	66.6
ACSR 85 (3/0) PIGEON	13	67	106	1536	1375	2426	1231	83	135	25	14.50	53.3	51.9
	23	67	106	1536	1375	2426	1231	83	132	25	14.50	53.3	51.9
	33	67	106	1536	1375	2426	1231	83	129	25	14.50	53.3	51.9
ACSR 135 (266.8) PARTRIDGE	13	54	112	1200	1075	1521	881	67	113	25	11.69	45.1	46.3
	23	54	112	1200	1075	1521	881	67	111	25	11.69	45.1	46.3
	33	54	112	1200	1075	1521	881	67	109	25	11.69	45.1	46.3
ACSR 171 (336.4) LINNET	13	49	112	1070	957	1209	743	61	105	25	10.61	43.2	45.3
	23	49	112	1070	957	1209	743	61	103	25	10.61	43.2	45.3
	33	49	112	1070	957	1209	743	61	101	25	10.61	43.2	45.3
ACSR 242 (477) HAWK	13	42	111	899	804	852	566	52	94	25	9.09	40.1	43.0
	23	42	111	899	804	852	566	52	92	25	9.09	40.1	43.0
	33	42	111	899	804	852	566	52	90	25	9.09	40.1	43.0

060331	140221												
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA PD3N</b>			05	P0	06
				A	C	N



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA PD3N</b>		05	P0	06
			A	C	N

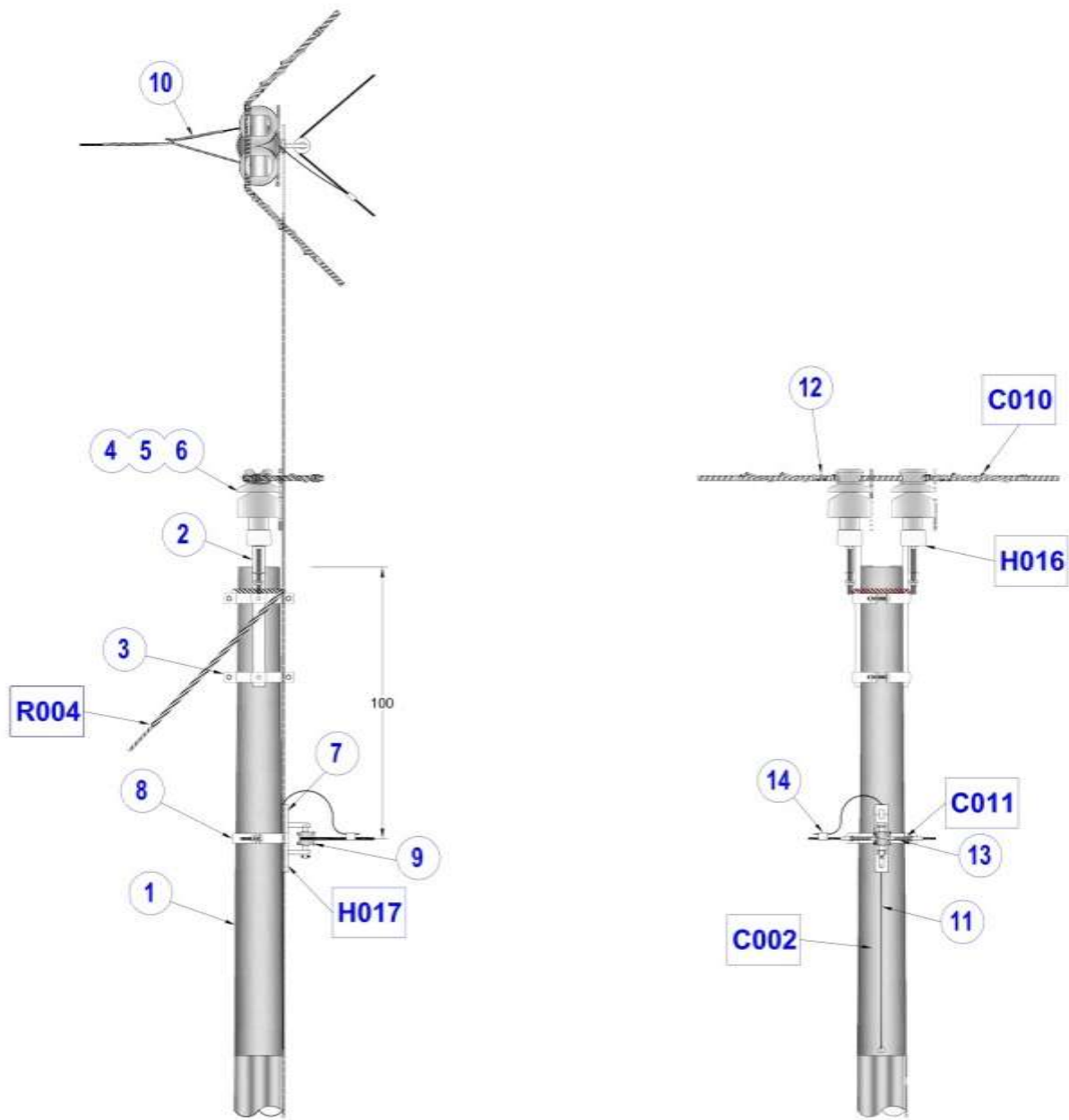
Hoja 2 de 2

**CONTAMINACIÓN  
ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL**

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2S300-35	Pz	Soporte SPA	2	2	2
3	2A100-02	Pz	Abrazadera 1BD	2	2	2
4	52000-92	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL	2	0	0
5	52000-92	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL	0	2	0
6	52000-92	Pz	Aislador 33PC o 13PCSL	0	0	2
7	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
8	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
9	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
10		Pz	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	1	1	1
11		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
12	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
13	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
14	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA PD3N</b>			05	P0	06
				A	C	N




Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



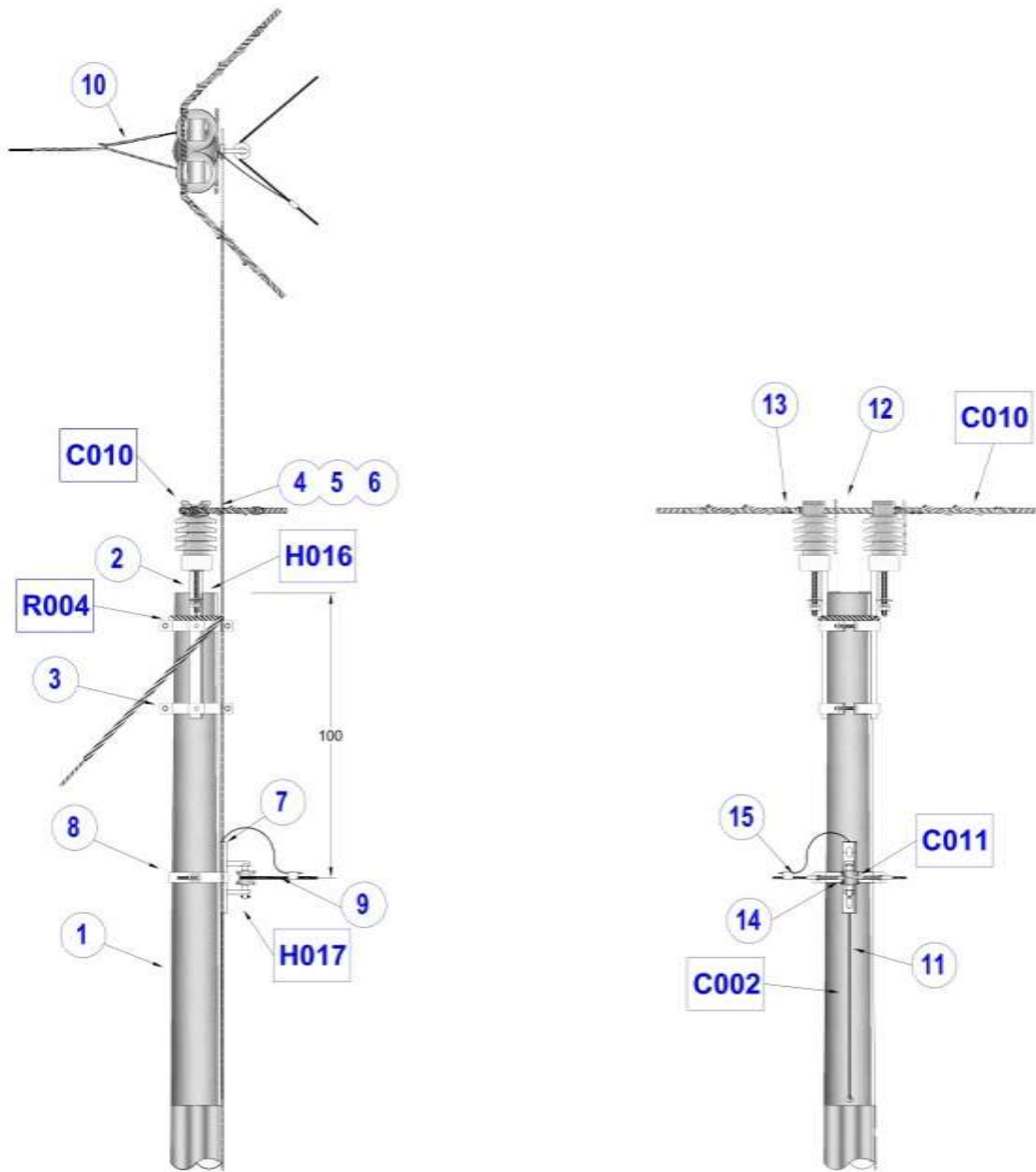
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA PD3N</b>		05	P0	06
			A	C	N

Hoja 2 de 2

**CONTAMINACIÓN**  
**ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA**


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2S300-35	Pz	Soporte SPA	2	2	2
3	2A100-02	Pz	Abrazadera 1BD	2	2	2
4	52000-92	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL	2	0	0
5	52000-92	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL	0	2	0
6	52000-92	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL	0	0	2
7	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
8	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
9	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
10		Pz	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	1	1	1
11		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
12	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
13	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
14	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones de centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA PD3N</b>			05	P0	06
				A	C	N


Hoja 2 de 2

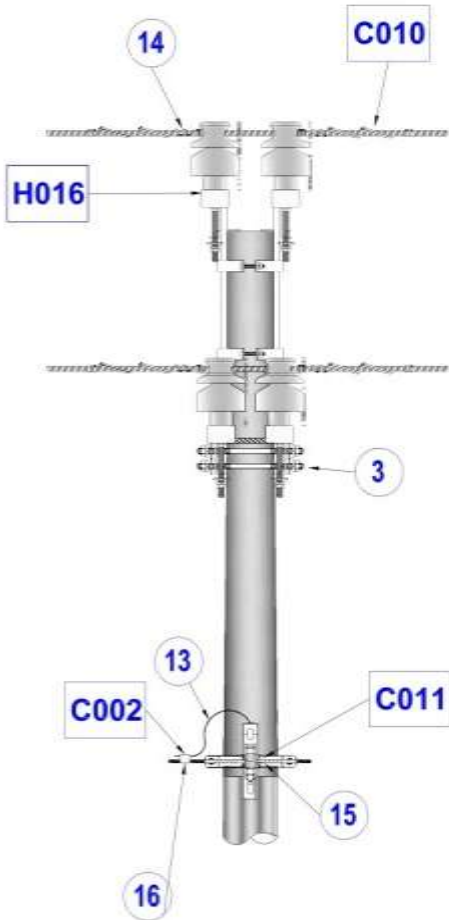
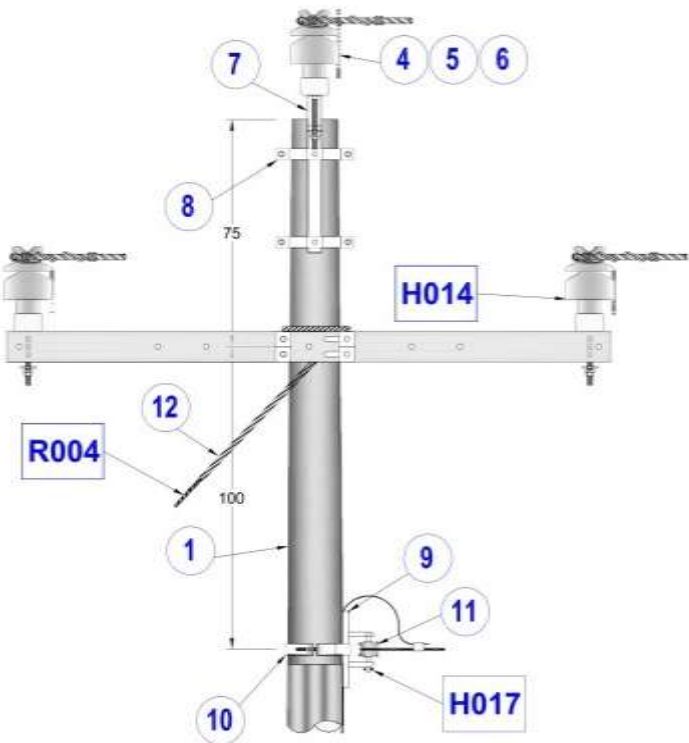
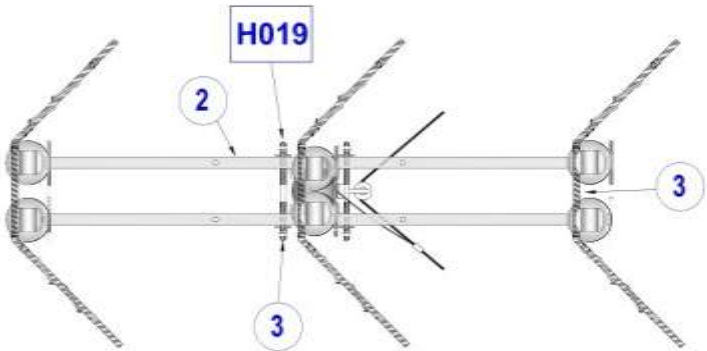
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2S300-35	Pz	Soporte SPA	2	2	2
3	2A100-02	Pz	Abrazadera 1BD	2	2	2
4	52000-92	Pz	Aislador 13PD	2	0	0
5	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	2	0
6	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	2
7	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
8	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
9	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
10		Pz	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	1	1	1
11		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
12	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	2	2	2
13	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
14	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
15	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				05	P0	06
	ESTRUCTURA PD3N				A	C	N



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA PD3N</b>		05	P0	06
			A	C	N

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN


### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

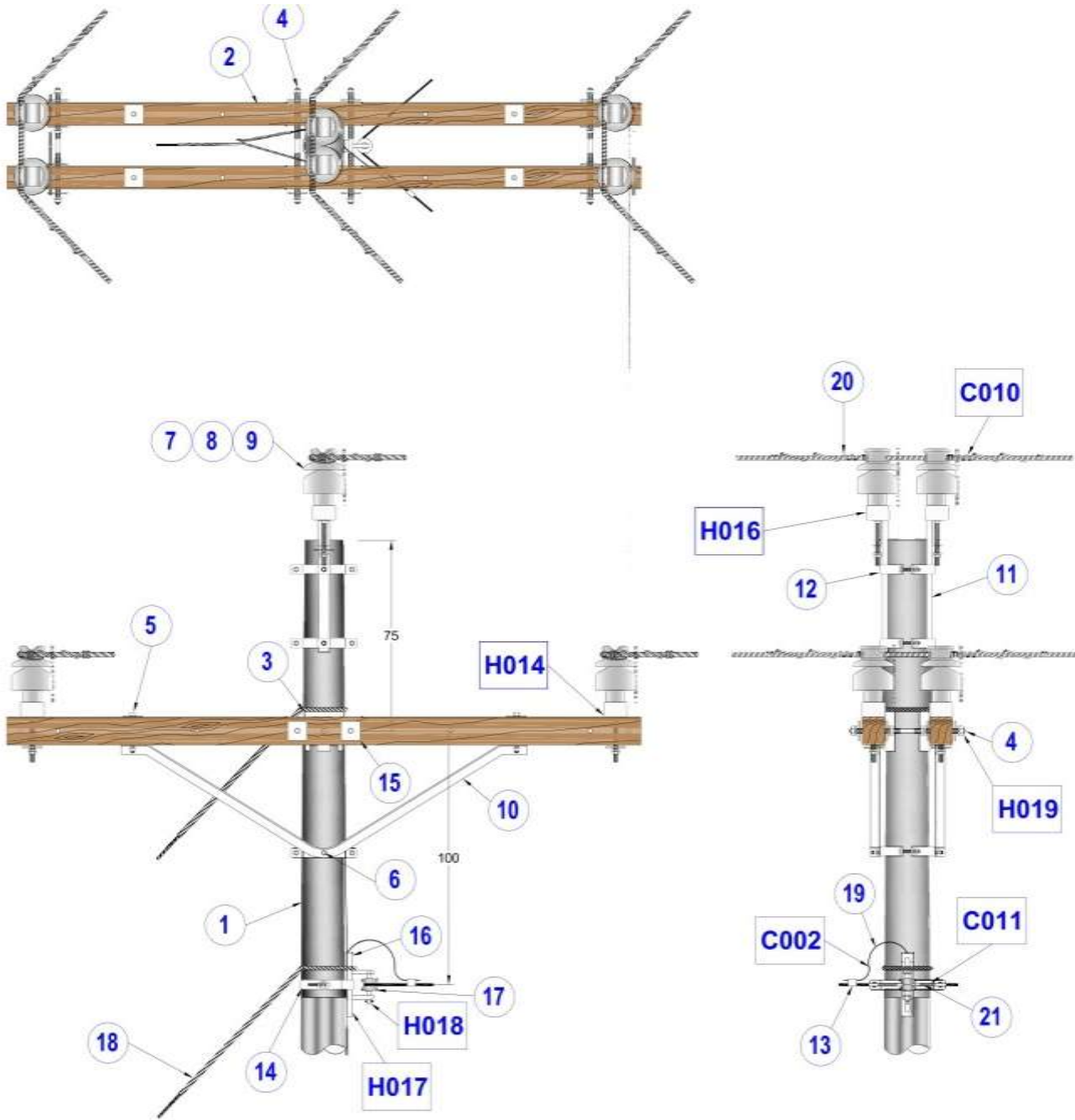
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4T	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	6	6	6
4	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	6	0	0
5	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	6	0
6	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	6
7	2S300-35	Pz	Soporte SPA	2	2	2
8	2A100-02	Pz	Abrazadera 1BD	2	2	2
9	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
10	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
11	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
12		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	1	1	1
13		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
14	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
15	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
16	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  ESTRUCTURA PD3N				05	P0	06
					A	C	N



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA PD3N</b>		05	P0	06
			A	C	N

Hoja 2 de 2


**CONTAMINACIÓN**  
**ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA**

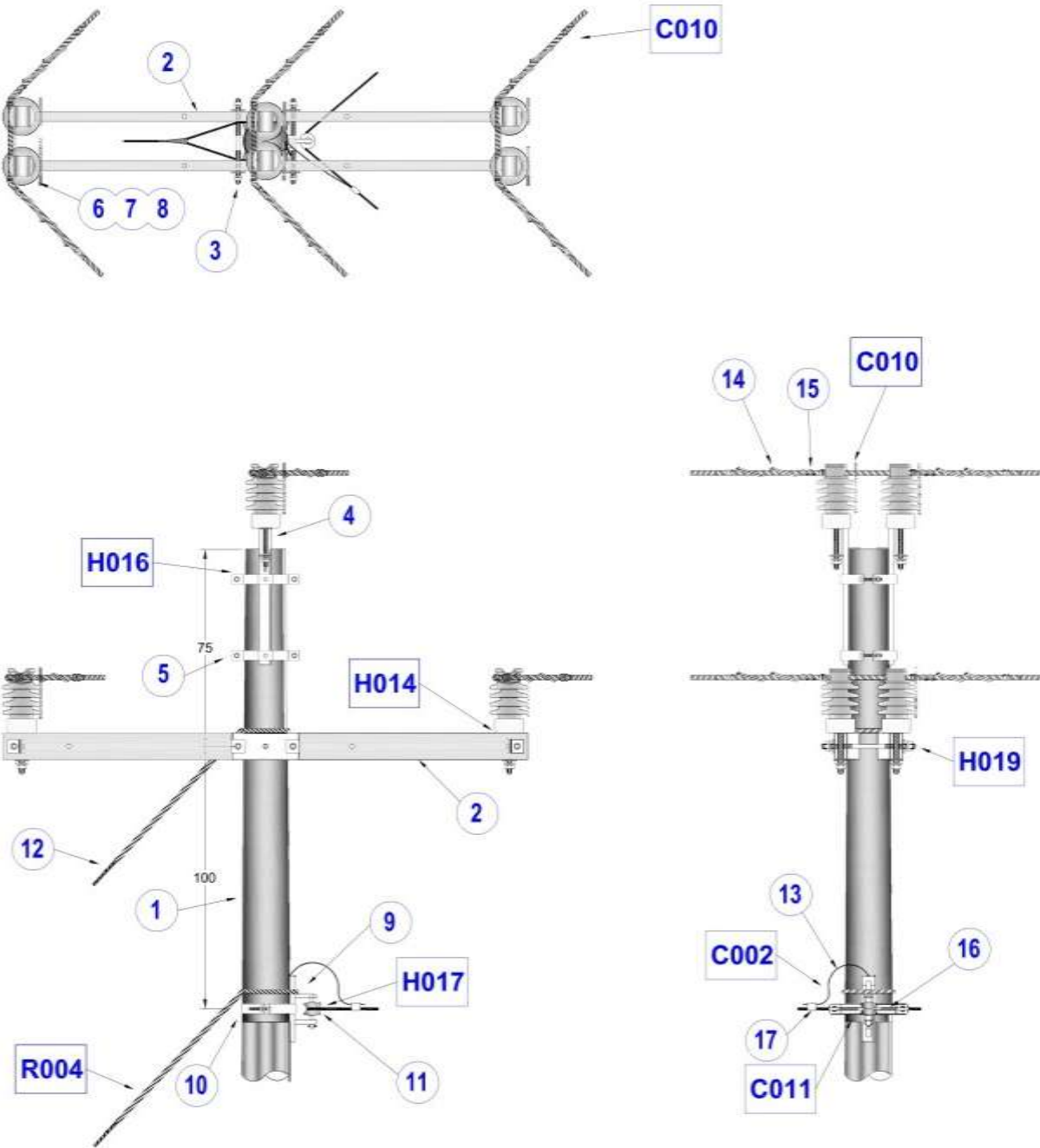
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM* L (2)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	4	4	4
6	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 51	1	1	1
7	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	6	0	0
8	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	6	0
9	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	6
10	2S000-54	Pz	Soporte angular V	2	2	2
11	2S300-35	Pz	Soporte SPA	2	2	2
12	2A100-02	Pz	Abrazadera 1BD	3	3	3
13	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1
14	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
15	2A600-11	Pz	Placa 2PC	22	22	22
16	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
17	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
18		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
19		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
20	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
21	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				05	P0	06
	ESTRUCTURA PD3N				A	C	N




Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA PD3N</b>			05	P0	06
				A	C	N


Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C000-93	Pz	Cruceta PT200	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	4	4	4
4	2S300-35	Pz	Soporte SPA	2	2	2
5	2A100-02	Pz	Abrazadera 1BD	2	2	2
6	52000-92	Pz	Aislador 13PD	6	0	0
7	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	6	0
8	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	6
9	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
10	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
11	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
12		Pz	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	1	1	1
13		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
14	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	4	4	4
15	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
16	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
17	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TIPO R</b>			05	R0	00
				0	0	0

[05](#)    [R0](#)    [01](#)    [Características de la estructura tipo R](#)

[05](#)    [R0](#)    [02](#)    [Limitaciones de la estructura tipo R](#)


NOMBRE DE LA ESTRUCTURA				CLAVE
<a href="#">05</a>	<a href="#">R0</a>	<a href="#">03</a>	<a href="#">Remate, Poste, 1 fase, neutro corrido</a>	RP1N
<a href="#">05</a>	<a href="#">R0</a>	<a href="#">04</a>	<a href="#">Remate, Poste, 1 fase, guarda</a>	RP1G
<a href="#">05</a>	<a href="#">R0</a>	<a href="#">05</a>	<a href="#">Remate, Poste, 2 fases, neutro corrido</a>	RD2N
<a href="#">05</a>	<a href="#">R0</a>	<a href="#">06</a>	<a href="#">Remate, Poste, 2 fases, guarda</a>	RD2G
<a href="#">05</a>	<a href="#">R0</a>	<a href="#">07</a>	<a href="#">Remate, Poste, 3 fases, neutro corrido</a>	RD3N
<a href="#">05</a>	<a href="#">R0</a>	<a href="#">08</a>	<a href="#">Remate, doble, 3 fases, neutro corrido</a>	RD3N/RD3
<a href="#">05</a>	<a href="#">R0</a>	<a href="#">09</a>	<a href="#">Remate, Poste, 3 fases, guarda</a>	RD3G

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA TIPO R</b>		05	R0	01
			0	C	0

1. La estructura tipo RD se usa para rematar los conductores donde principia o termina la línea. El remate de los conductores se hace en cruceta, las estructuras RD se deben instalar en tangente.
2. Soporta las cargas verticales, transversales y longitudinales que transmiten los cables, así como el empuje del viento sobre el poste, sin embargo para el diseño rigen las cargas longitudinales de los cables.
3. La capacidad de carga de esta estructura depende fundamentalmente de la resistencia de la cruceta así como el conjunto retenida, perno ancla, ancla y empotramiento. El diseño de estos componentes es compatible con la tensión horizontal máxima de diseño indicada en las tensiones de tendido.
4. En la sección [06 00 04](#), se proporcionan los componentes de las retenidas para el caso de zonas normales y de contaminación.
5. Una sola cruceta PR200, con apoyo fijo en el centro y carga aplicada horizontalmente en el extremo de la cruceta, tiene una resistencia de trabajo de 523 kg. Debido a la magnitud de las tensiones horizontales máxima de diseño indicadas en las tablas de flechas y tensiones para tendido se deben utilizar dos crucetas en estructuras tipo R.
6. La cruceta remate debe quedar perpendicular a los conductores.
7. La posición de las grapas de remate estará en función de la conexión de la línea al equipo o derivación.
8. En todas las estructuras de remate con neutro o cable de guarda debe existir una bajante de tierra.
9. Antes de tensar los conductores el poste de una estructura de remate debe quedar ligeramente inclinado en sentido contrario a la tensión de los conductores, para que una vez rematados, el poste quede vertical.
10. Al momento de rematar, los conductores de los extremos de las crucetas se deben tensar simultáneamente para evitar esfuerzos de torsión en el poste.
11. En áreas urbanas el conductor neutro se debe rematar en bastidor y carrete H. En líneas urbanas se rematará con grapa remate.
12. Para el diseño de la estructura se considera a la línea como un sistema formado por estructuras de: paso, deflexión anclaje y remate con tensiones mecánicas de cables iguales, de tal manera que en las estructuras de paso y deflexión las tensiones horizontales se encuentran en equilibrio y que la estructura de remate absorbe las tensiones longitudinales.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

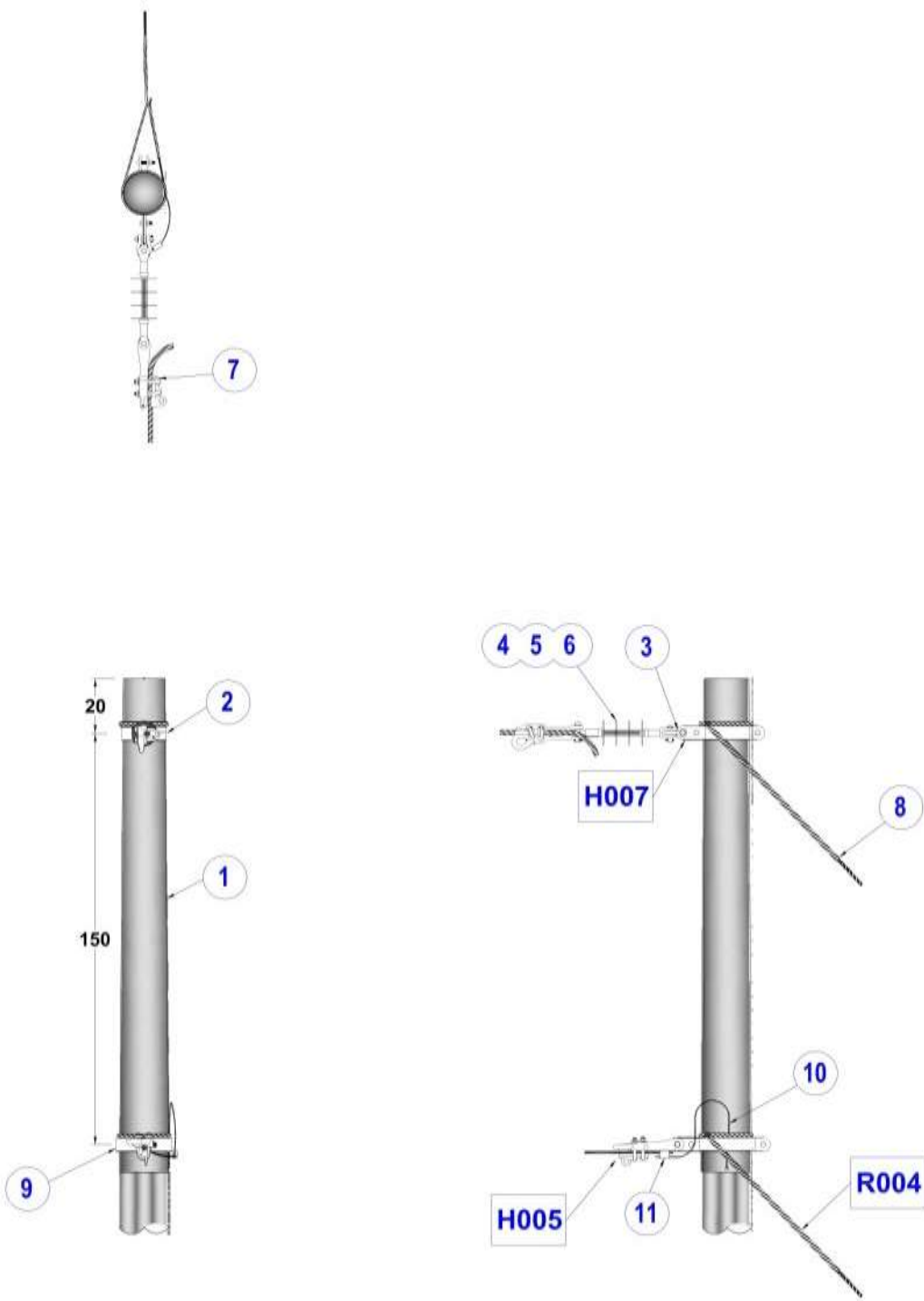
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITACIONES DE LA ESTRUCTURA R</b>		05	R0	02
			0	C	0

- Para estas estructuras no se incluyen tablas con limitantes, debido a que el diseño de la cruceta, retenida, perno ancla, ancla y empotramiento se realizó con la tensión mecánica de cables, calculadas para las estructuras de paso TS, por lo tanto los claros interpostales máximos para estas estructuras serán los mismos que para las estructuras TS. Vea sección [05 T0 02](#).

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITACIONES DE LA ESTRUCTURA R</b>								05	R0	02
									0	C	0

Hoja 2 de 2


<b>LIMITACIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE LA ESTRUCTURA</b> <b>PS3N</b> <b>(VR=120 km/h)</b>													
Tamaño mm <sup>2</sup> (AWG ó kcmil)	kV	CLARO INTERPOSTAL MÁXIMO EN METROS POR								DEFLEXIÓN MÁX. HORIZONTAL		DESNIVEL MÁXIMO EN METROS	
		RESISTENCIA DE						SEPARACIÓN		GRADOS	METROS	SIN HIELO	CON HIELO
		POSTE	CABLE	PERNO	PUNTA POSTE	CRUCETA		A PISO	EN FASES				
						SIN HIELO	CON HIELO						
Cu 53.49 (1/0) C-A	13	95	95	1898	2549	318	207	101	225	3.52	2.92	11.4	7.2
	23	95	95	1898	2549	318	207	101	221	3.52	2.92	11.4	7.2
	33	95	95	1898	2549	318	207	101	216	3.52	2.92	11.4	7.2
Cu 85 (3/0) C-A	13	95	95	1506	2022	200	144	101	247	1.81	1.50	5.7	3.0
	23	95	95	1506	2022	200	144	101	243	1.81	1.50	5.7	3.0
	33	95	95	1506	2022	200	144	101	237	1.81	1.50	5.7	3.0
Cu 127 (250) C-A	13	85	85	1216	1633	134	103	91	241	1.40	1.04	3.1	1.2
	23	85	85	1216	1633	134	103	91	237	1.40	1.04	3.1	1.2
	33	85	85	1216	1633	134	103	91	231	1.40	1.04	3.1	1.2
AAC53.49 (1/0)	13	105	105	1900	2551	1045	378	110	177	4.17	3.82	21.7	15.0
	23	105	105	1900	2551	1045	378	110	173	4.17	3.82	21.7	15.0
	33	105	105	1900	2551	1045	378	110	169	4.17	3.82	21.7	15.0
AAC 85 (3/0)	13	100	100	1507	2023	658	288	107	179	2.42	2.11	14.1	9.2
	23	100	100	1507	2023	658	288	107	176	2.42	2.11	14.1	9.2
	33	100	100	1507	2023	658	288	107	172	2.42	2.11	14.1	9.2
AAC 135 (266.8)	13	105	105	1180	1584	413	211	110	194	0.55	0.50	8.7	4.9
	23	105	105	1180	1584	413	211	110	190	0.55	0.50	8.7	4.9
	33	105	105	1180	1584	413	211	110	186	0.55	0.50	8.7	4.9
AAC 171 (336.4)	13	100	100	1050	1410	328	180	106	191	0.24	0.21	7.0	3.7
	23	100	100	1050	1410	328	180	106	187	0.24	0.21	7.0	3.7
	33	100	100	1050	1410	328	180	106	183	0.24	0.21	7.0	3.7
AAC 242 (477)	13	85	85	882	1184	231	139	92	173	0.22	0.16	5.6	2.8
	23	85	85	882	1184	231	139	92	170	0.22	0.16	5.6	2.8
	33	85	85	882	1184	231	139	92	166	0.22	0.16	5.6	2.8
ACSR 53.49 (1/0) RAVEN	13	135	135	1757	2360	752	323	140	236	1.18	1.39	15.0	9.1
	23	135	135	1757	2360	752	323	140	231	1.18	1.39	15.0	9.1
	33	135	135	1757	2360	752	323	140	226	1.18	1.39	15.0	9.1
ACSR 85 (3/0) PIGEON	13	125	125	1394	1871	473	240	131	234	0.41	0.45	9.3	5.0
	23	125	125	1394	1871	473	240	131	229	0.41	0.45	9.3	5.0
	33	125	125	1394	1871	473	240	131	224	0.41	0.45	9.3	5.0
ACSR 135 (266.8) PARTRIDGE	13	100	100	1089	1463	296	172	108	202	0.39	0.34	6.6	3.5
	23	100	100	1089	1463	296	172	108	199	0.39	0.34	6.6	3.5
	33	100	100	1089	1463	296	172	108	194	0.39	0.34	6.6	3.5
ACSR 171 (336.4) LINNET	13	95	95	970	1303	236	145	98	191	0.13	0.11	6.1	2.9
	23	95	95	970	1303	236	145	98	187	0.13	0.11	6.1	2.9
	33	95	95	970	1303	236	145	98	183	0.13	0.11	6.1	2.9
ACSR 242 (477) HAWK	13	80	80	815	1095	166	110	85	174	0.15	0.10	4.7	2.1
	23	80	80	815	1095	166	110	85	171	0.15	0.10	4.7	2.1
	33	80	80	815	1095	166	110	85	167	0.15	0.10	4.7	2.1
060331	140221												



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RP1N</b>			05	R0	03
				A	C	C

Hoja 2 de 2

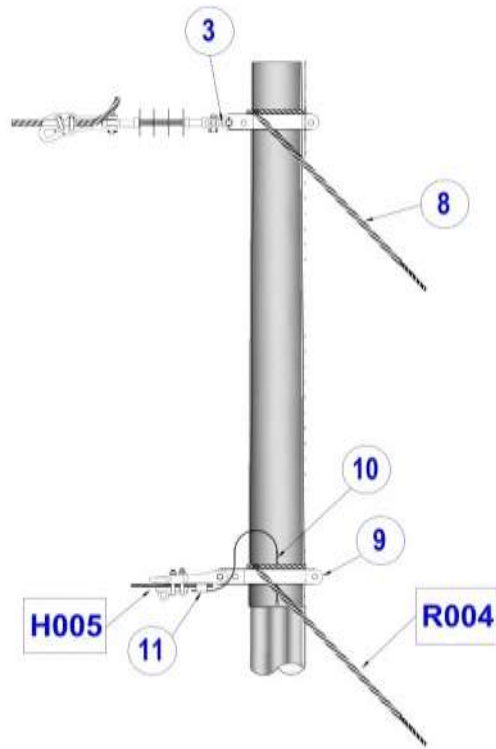
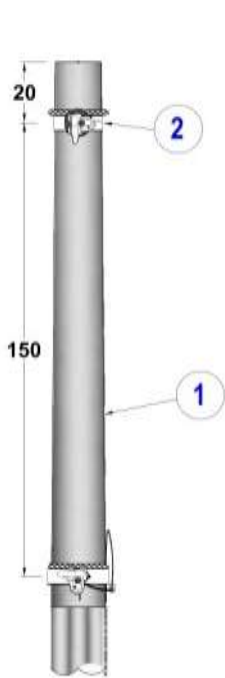
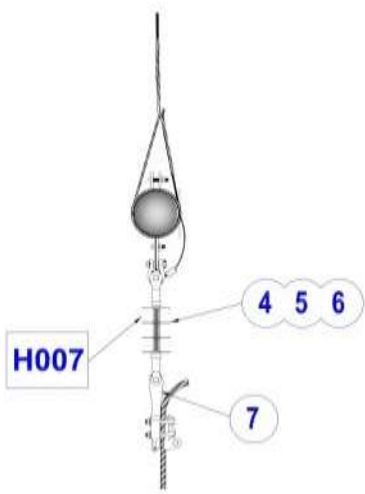
## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	1	1	1
3	2G400-00	Pz	Grillete GA1	1	1	1
4	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	1	0	0
5	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	1	0
6	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	1
7	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	2	2	2
8		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
9	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	1	1	1
10		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
11	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RP1N</b>				05	R0	03
					A	C	C




Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RP1N</b>		05	R0	03
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

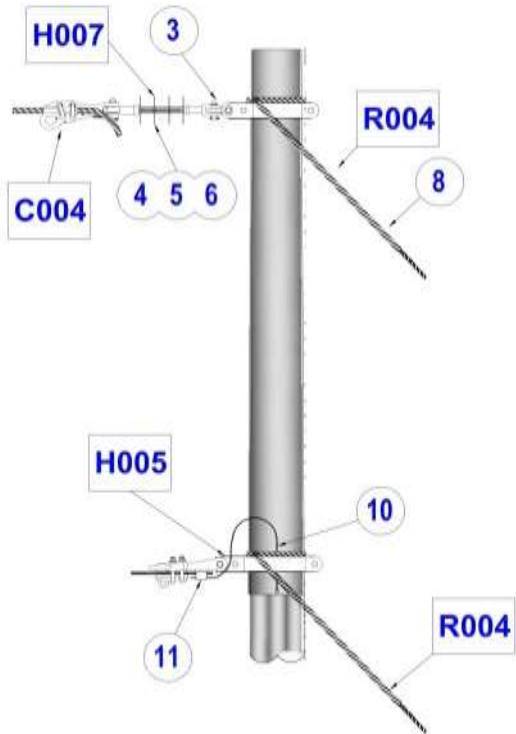
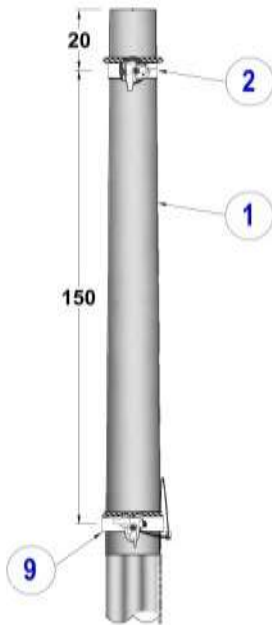
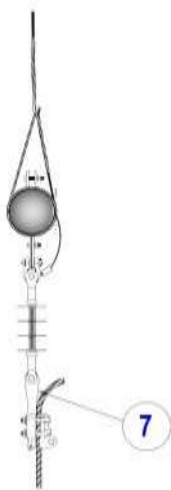
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	1	1	1
3	2G400-00	Pz	Grillete GA1	1	1	1
4	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	1	0	0
5	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	1	0
6	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	1
7	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	2	2	2
8		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
9	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	1	1	1
10		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
11	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. En área urbana remate el neutro en bastidor y carrete H.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RP1N</b>				05	R0	03
					A	C	N



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RP1N</b>		05	R0	03
			A	C	N

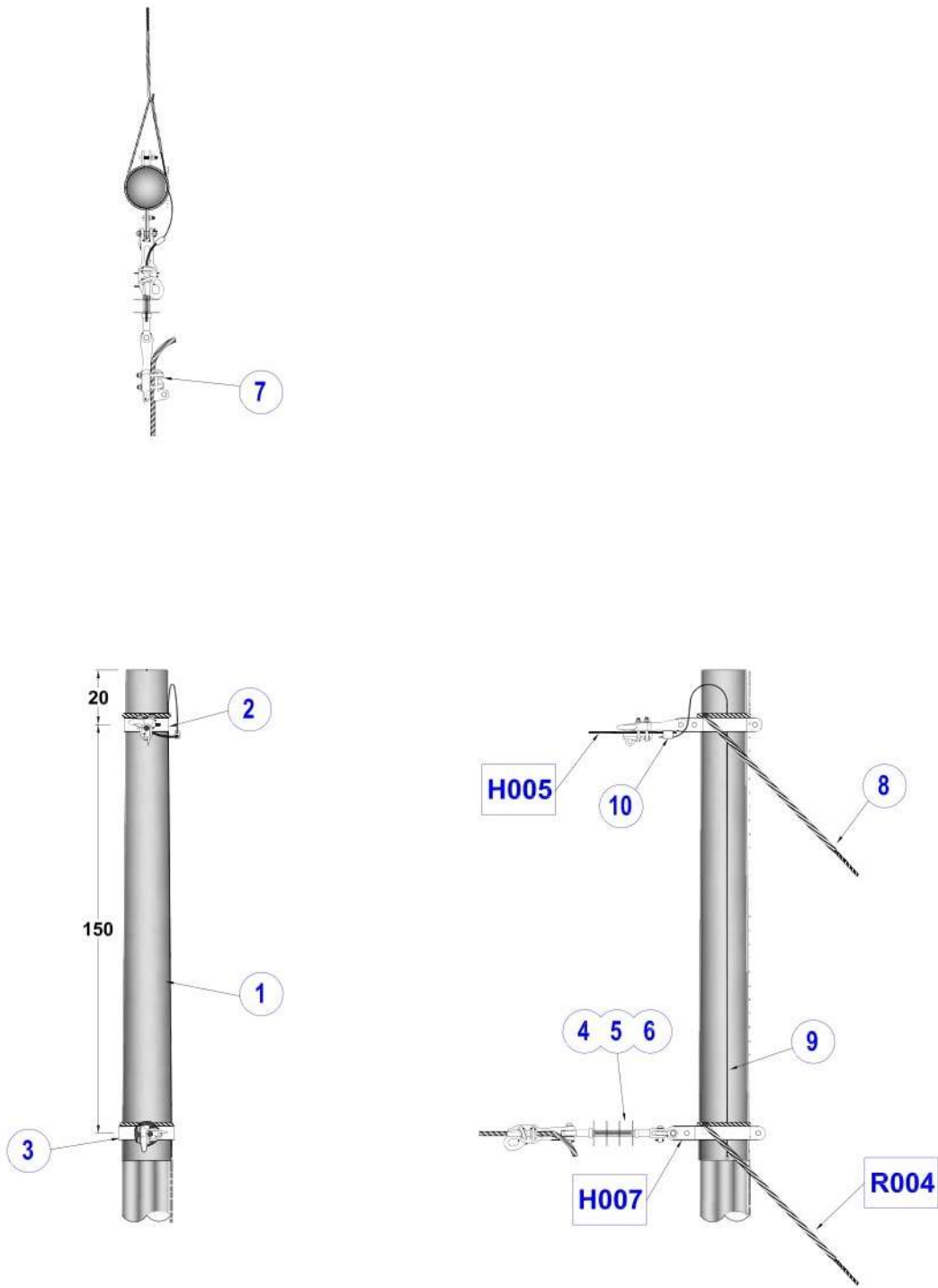
MÓDULO DE MATERIALES						
REF No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33kV
1	J6200-03	PZ	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2A100-03	PZ	Abrazadera 1AG	1	1	1
3	2G400-00	Lote	Grillete GA1	2	2	2
4	NRF-005	PZ	Aislador 13SHL45N	1	0	0
5	NRF-005	PZ	Aislador 23SHL45N	0	1	0
6	NRF-005	PZ	Aislador 34SHL45N	0	0	1
7	2C500-68	PZ	Grapa remate, ver <b>07 FC 03</b> (1)	2	2	2
8		Lote	Retenida, ver <b>06 00 04</b>	3	2	2
9	2A 100-03	PZ	Abrazadera 3 AG	1	1	1
10		Lote	Bajante de tierra, ver <b>09 00 02</b>	1	1	1
11	55000-86	PZ	Conector, ver <b>07 CO 002</b>	1	1	1

Notas:

1. En áreas urbanas remate el neutro es bastidor y carrete H.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RP1G</b>				05	R0	04
					A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RP1G</b>			05	R0	04
				A	C	C

Hoja 2 de 2

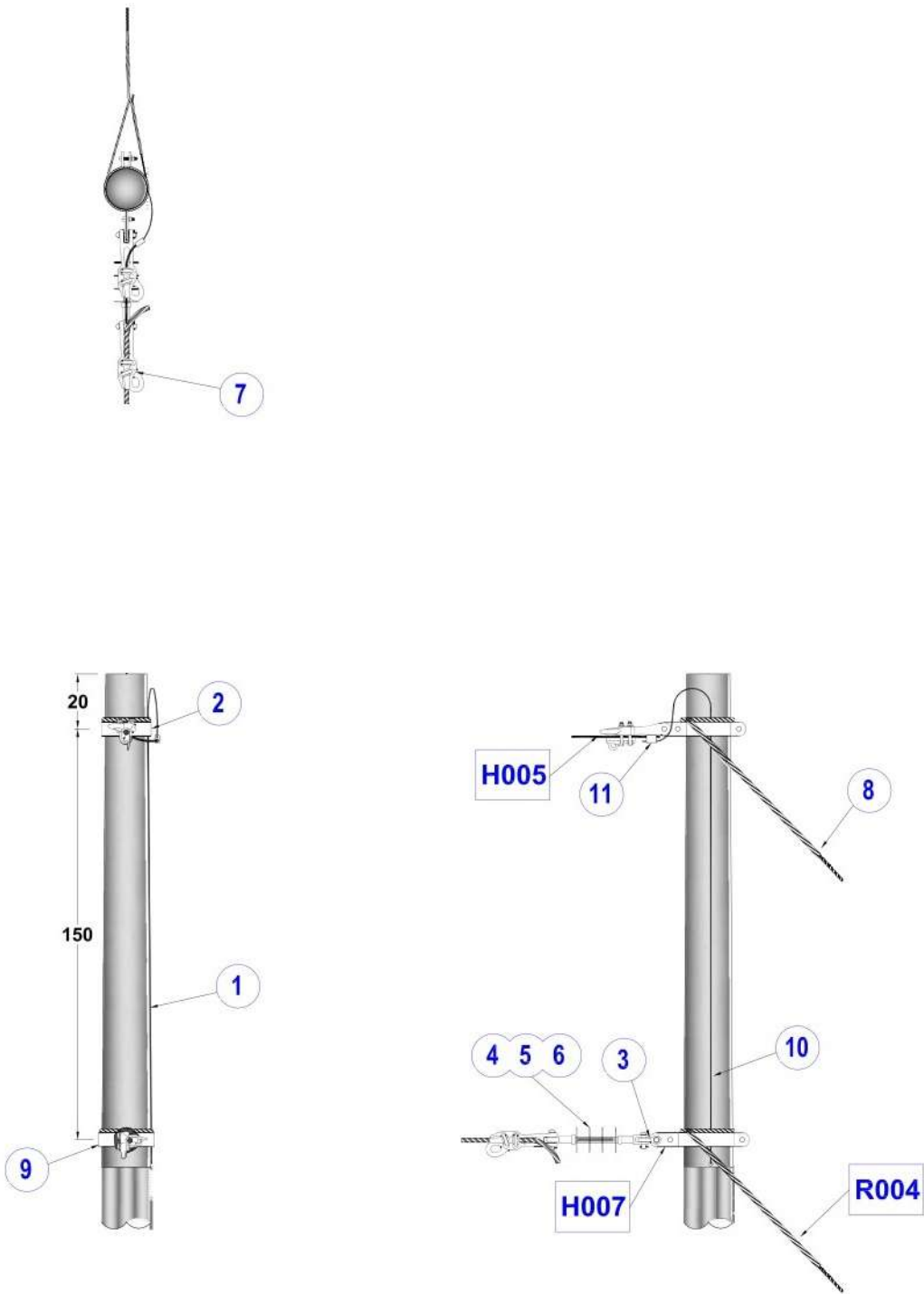
CONTAMINACIÓN

ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	1	1	1
3	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	1	1	1
4	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	1	0	0
5	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	1	0
6	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	1
7	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	2	2	2
8		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
9		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
10	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RP1G</b>			05	R0	04
				A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RP1G</b>		05	R0	04
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

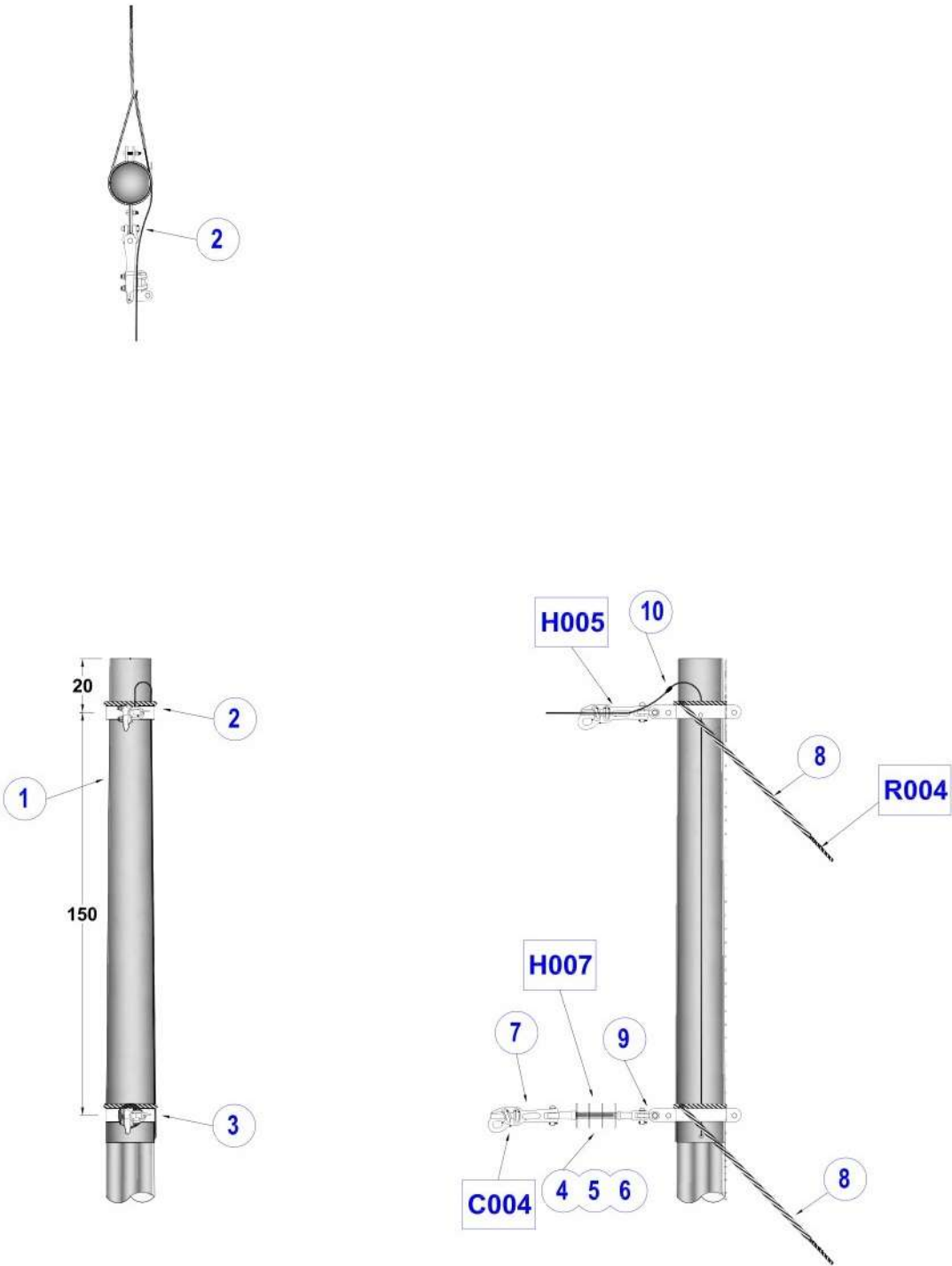
### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	1	1	1
3	2G400-00	Pz	Grillete GA1	1	1	1
4	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	1	0	0
5	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	1	0
6	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	1
7	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	2	2	2
8		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
9	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	1	1	1
10		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
11	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. En área urbana remate el neutro en bastidor y carrete H.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

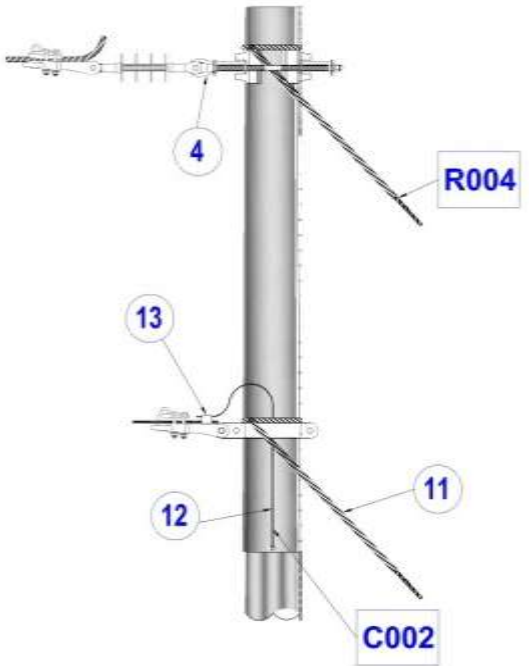
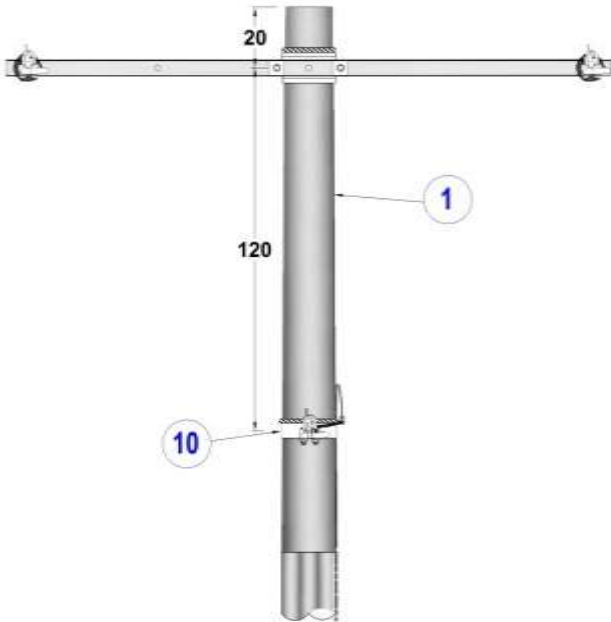
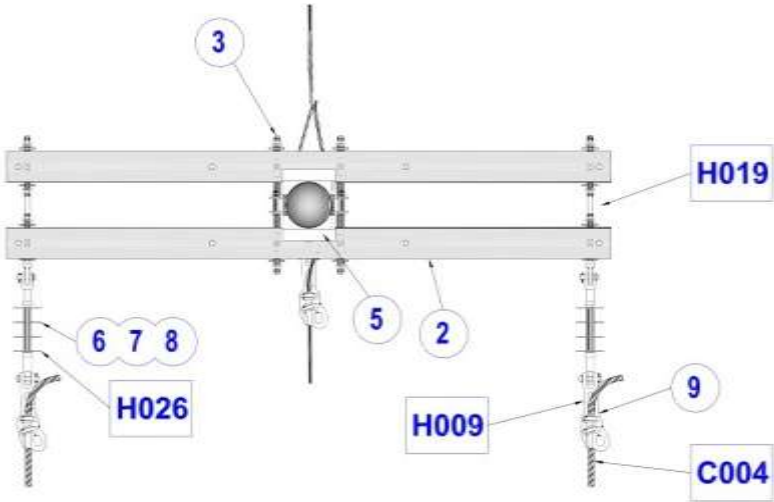


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RP1G</b>			05	R0	04
				A	C	N

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	1	1	1
3	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	1	1	1
4	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	1	0	0
5	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	1	0
6	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	1
7	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a> (1)	2	2	2
8		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 00</a>	2	2	2
9	2G400-00	Lote	Grillete GA1	2	2	2
10	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 09</a>	1	1	1

- Notas:
- En áreas urbanas remate el neutro en bastidor y carrete H.

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				05	R0	05
	ESTRUCTURA RD2N				A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RD2N</b>				05	R0	05
					A	C	C

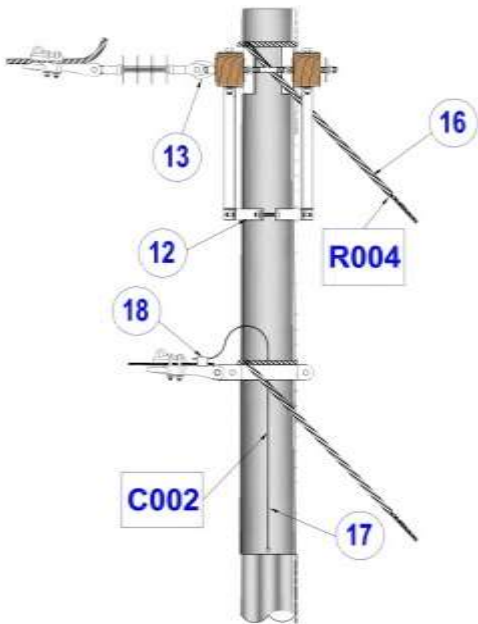
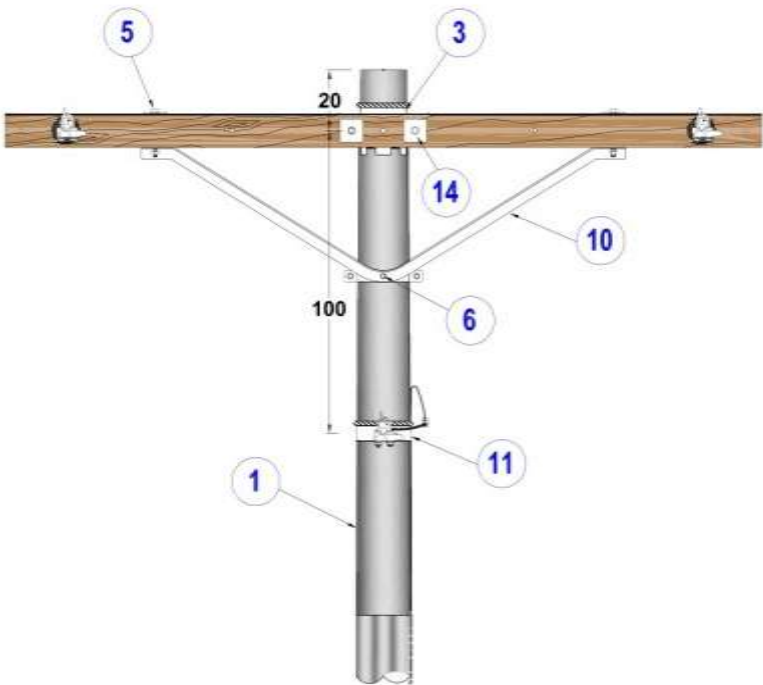
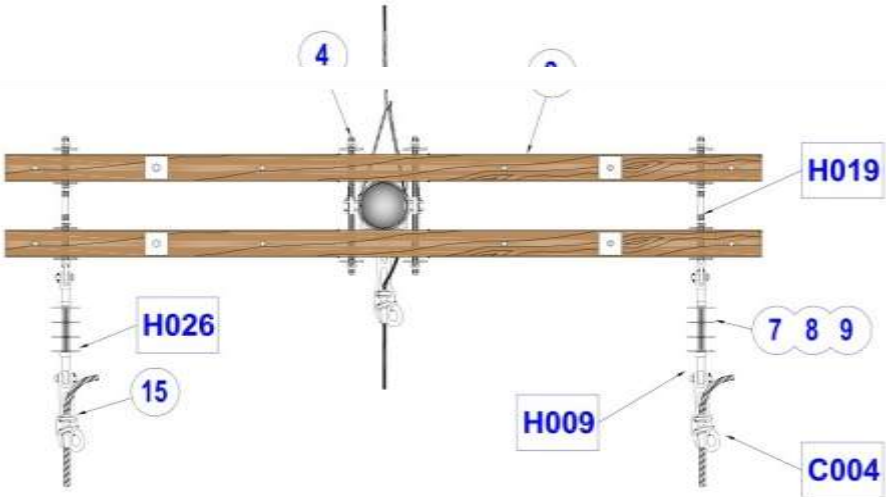
Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4R	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
4	2A000-36	Pz	Tuerca de ojo	2	2	2
5	2D100-29	Pz	Dado 46RT	2	2	2
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	2	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	2	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	2
9	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	3	3	3
10	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	1	1	1
11		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 00</a>	2	2	2
12		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
13	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RD2N</b>		08	R0	05
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM* P (1)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	4	4	4
6	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 51	2	2	2
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	2	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	2	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	2
10	2S000-54	Pz	Soporte angular V	2	2	2
11	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	1	1	1
12	2A100-02	Pz	Abrazadera 1BD	1	1	1
13	2A000-36	Pz	Tuerca de ojo	2	2	2
14	2A600-11	Pz	Placa 2PC	16	16	16
15	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	3	3	3
16		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
17		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
18	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione el tipo de impregnación requerido.
2. En áreas urbanas remate el neutro en bastidor y carrete H.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RD2N</b>			05	R0	05
				A	C	N

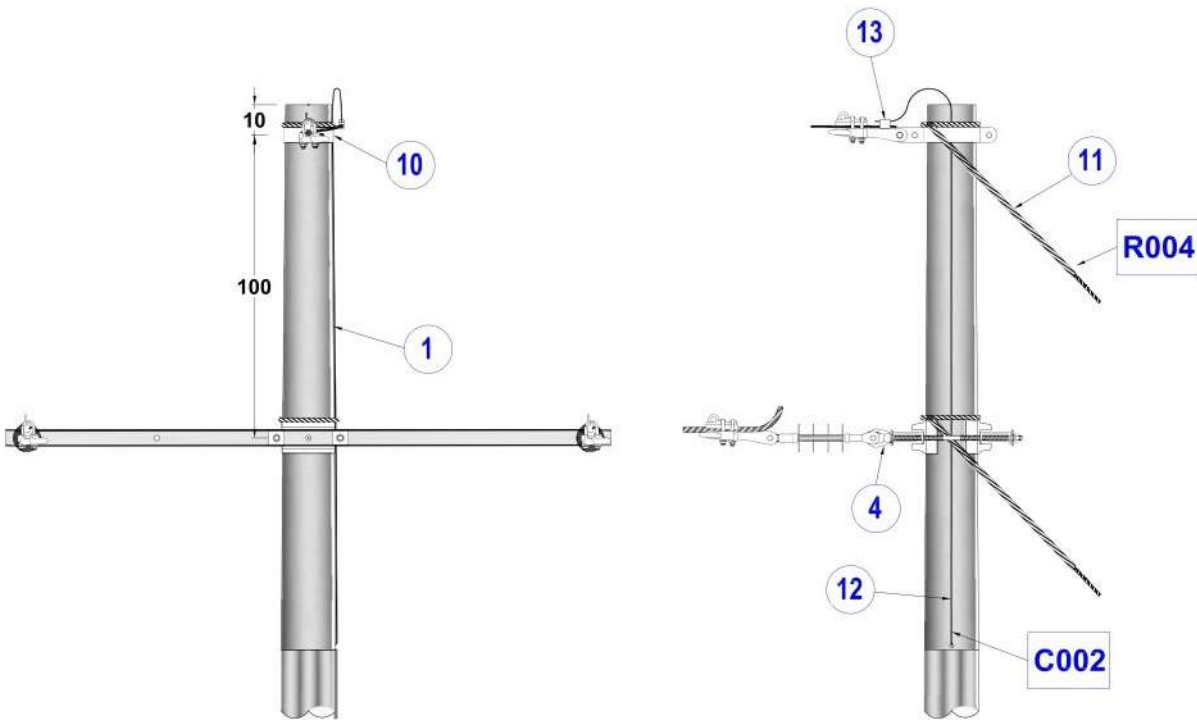
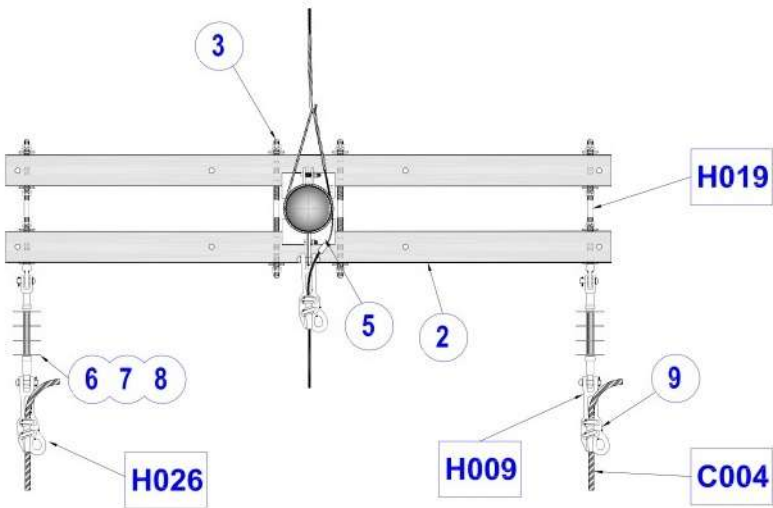
Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PR200	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
4	20100-38	Pz	Ojo RE	2	2	2
5	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	2	0	0
6	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	2	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	2
8	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a> (1)	3	3	3
9		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
10		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
11	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	1	1	1
12		Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. En áreas urbanas remate el neutro en bastidor y carrete H.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RD2G</b>			05	R0	06
				A	C	C

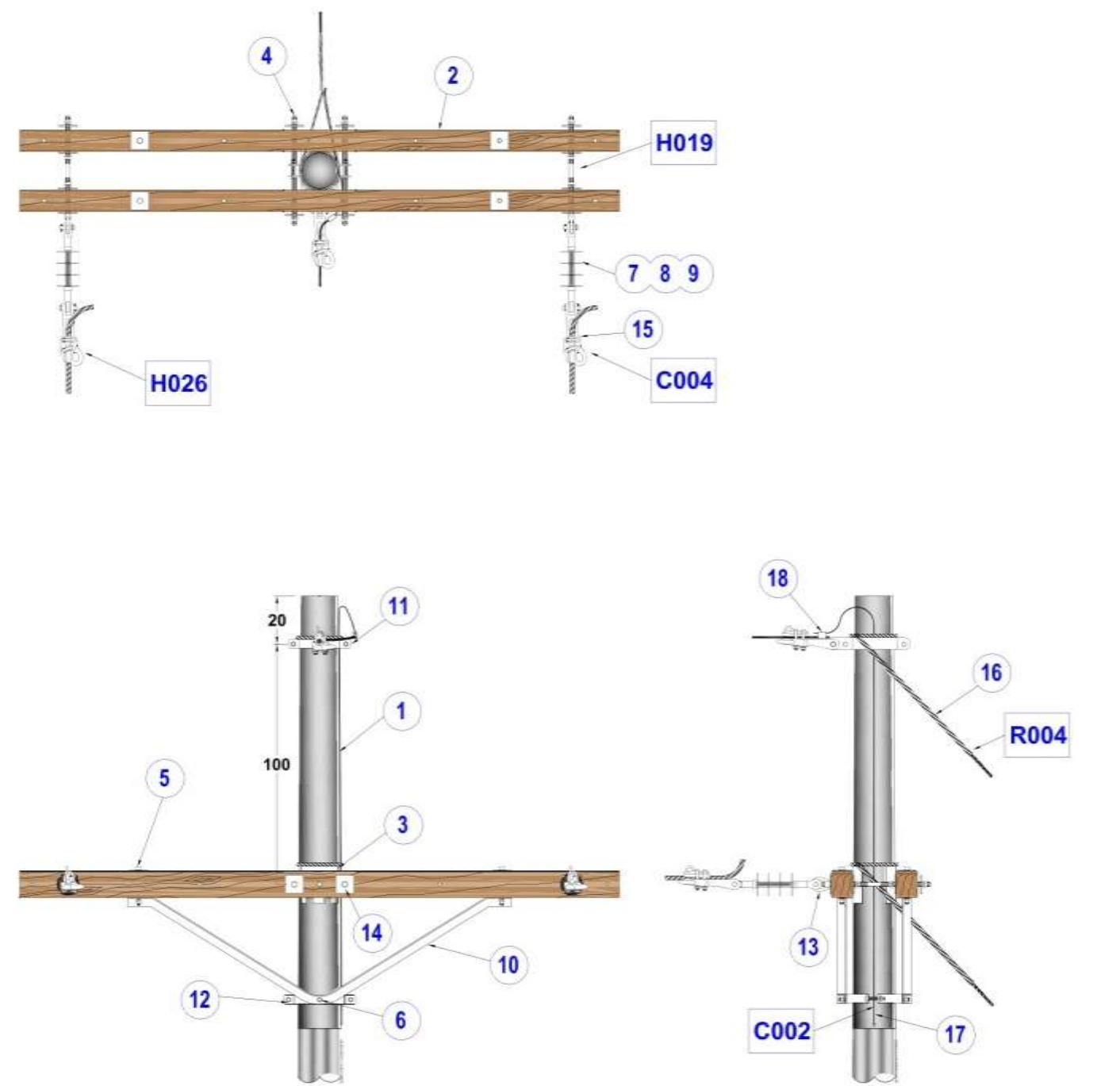
Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4R	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
4	2A000-36	Pz	Tuerca de ojo	2	2	2
5	2D100-29	Pz	Dado 46RT	2	2	2
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	2	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	2	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	2
9	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	3	3	3
10	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	1	1	1
11		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
12		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
13	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RD2G</b>		05	R0	06
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

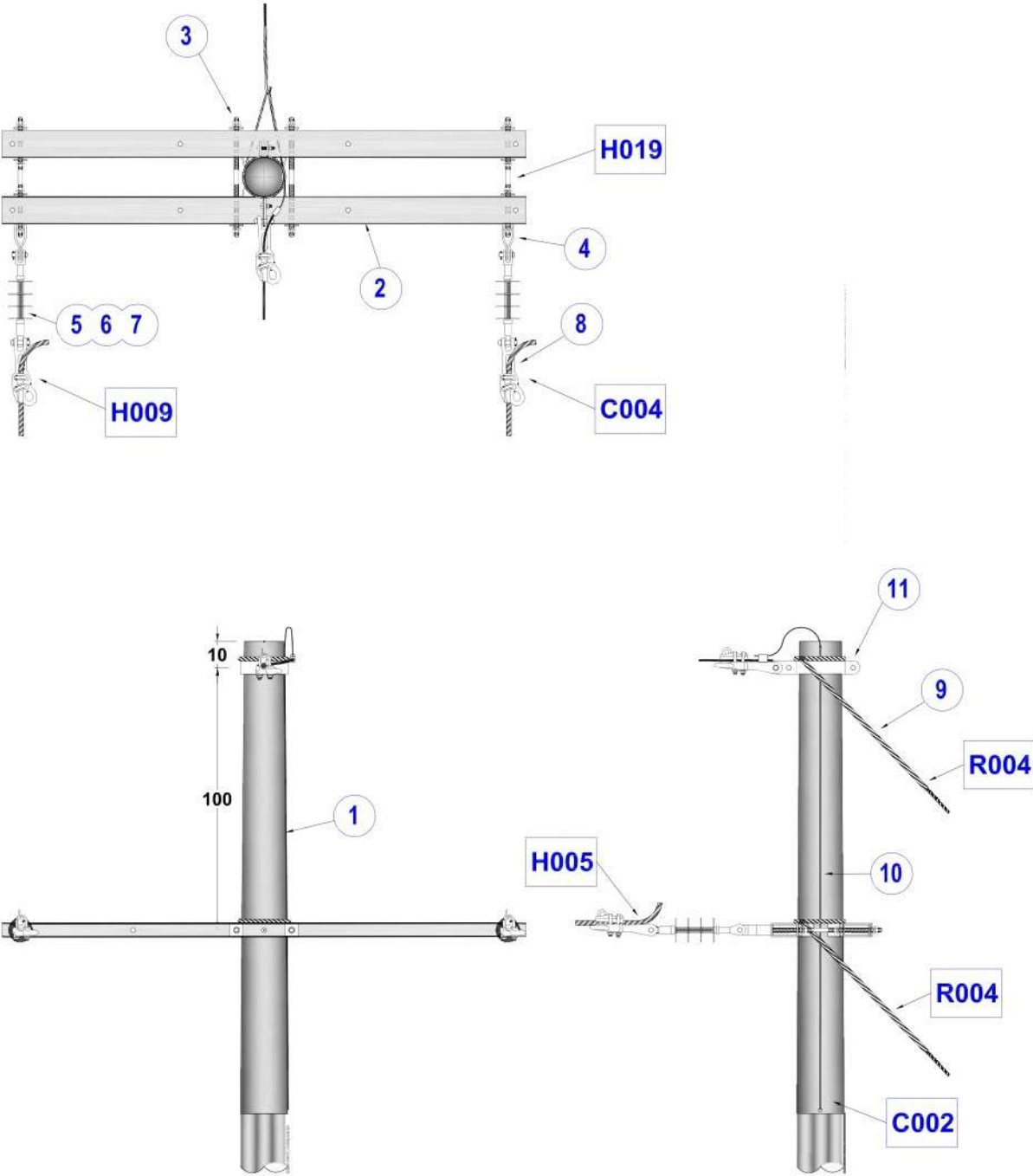
### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM* P (1)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	4	4	4
6	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 51	2	2	2
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	2	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	2	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	2
10	2S000-54	Pz	Soporte angular V	2	2	2
11	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	1	1	1
12	2A100-02	Pz	Abrazadera 2BD	1	1	1
13	2A000-36	Pz	Tuerca de ojo	2	2	2
14	2A600-11	Pz	Placa 2PC	16	16	16
15	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	3	3	3
16		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
17		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
18	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione el tipo de impregnación requerido.
2. En áreas urbanas remate el neutro en bastidor y carrete H.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RD3N</b>		05	R0	07
			A	C	C

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PR200	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
4	20100-38	Pz	Ojo RE	2	2	2
5	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	2	0	0
6	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	2	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	2
8	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a> (1)	3	3	3
9		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
10		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
11	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	1	1	1
12	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. En áreas urbanas remate el neutro en bastidor y carrete H.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RD3N</b>				05	R0	07
					A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4R	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
4	2A000-36	Pz	Tuerca de ojo	2	2	2
5	2M300-37	Pz	Moldura RE	1	1	1
6	2D100-29	Pz	Dado 46RT	2	2	2
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	3	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	3	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	3
10	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	4	4	4
11	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	1	1	1
12		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
13		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
14	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RD3N</b>		05	R0	07
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM* P (1)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	4	4	4
6	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 51	2	2	2
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	3	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	3	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	3
10	2S000-54	Pz	Soporte angular V	2	2	2
11	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	1	1	1
12	2A100-02	Pz	Abrazadera 1BD	1	1	1
13	2M300-37	Pz	Moldura RE	1	1	1
14	2A000-36	Pz	Tuerca de ojo	2	2	2
15	2A600-11	Pz	Placa 2PC	16	16	16
16	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	4	4	4
17		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
18		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione el tipo de impregnación requerido.
2. En áreas urbanas remate el neutro en bastidor y carrete H.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RD3N</b>		05	R0	07
			A	C	N

Hoja 2 de 2


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PR200	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
4	2M300-37	Pz	Moldura RE	1	1	1
5	20100-38	Pz	Ojo RE	2	2	2
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	3	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	3	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	3
9	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	1	1	1
10	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a> (1)	4	4	4
11		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
12		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
13	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. En áreas urbanas remate el neutro en bastidor y carrete H.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RD3N/RD3</b>		05	R0	08
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4R	4	4	4
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16x457	8	8	8
4	2M300-37	Pz	Moldura RE	2	2	2
5	2A000-36	Pz	Tuerca de ojo	4	4	4
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	6	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	6	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	6
9	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL(1)	2	0	0
10	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL(1)	0	2	0
11	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL(1)	0	0	2
12	2D100-29	Pz	Dado 46RT	4	4	4
13	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	2	2	2
14	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	8	8	8
15		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
16		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
17	E0000-32	Lote	Amarre Alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
18	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1
19	55000-88	Pz	Conector CDP	3	3	3

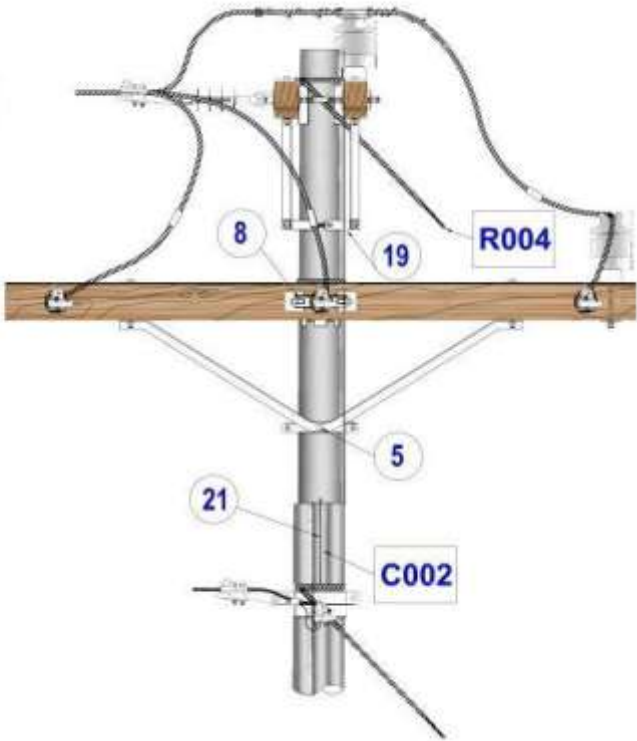
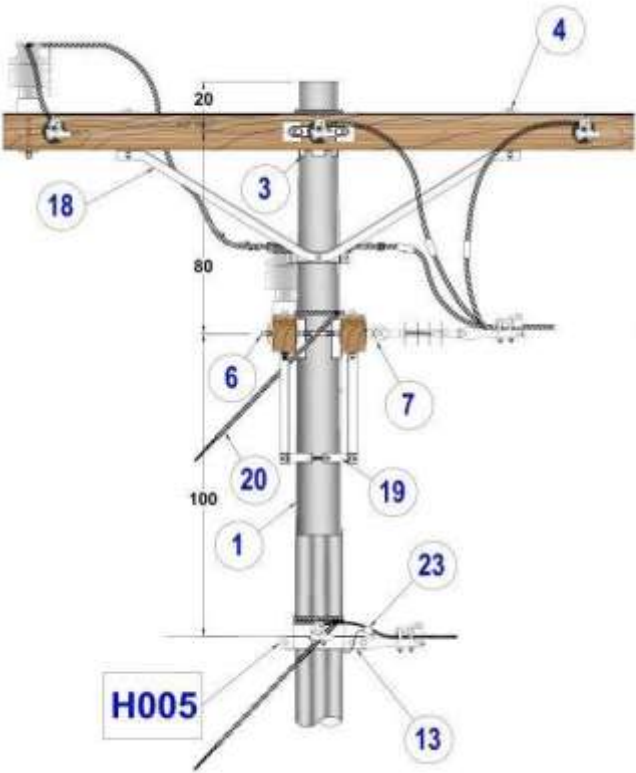
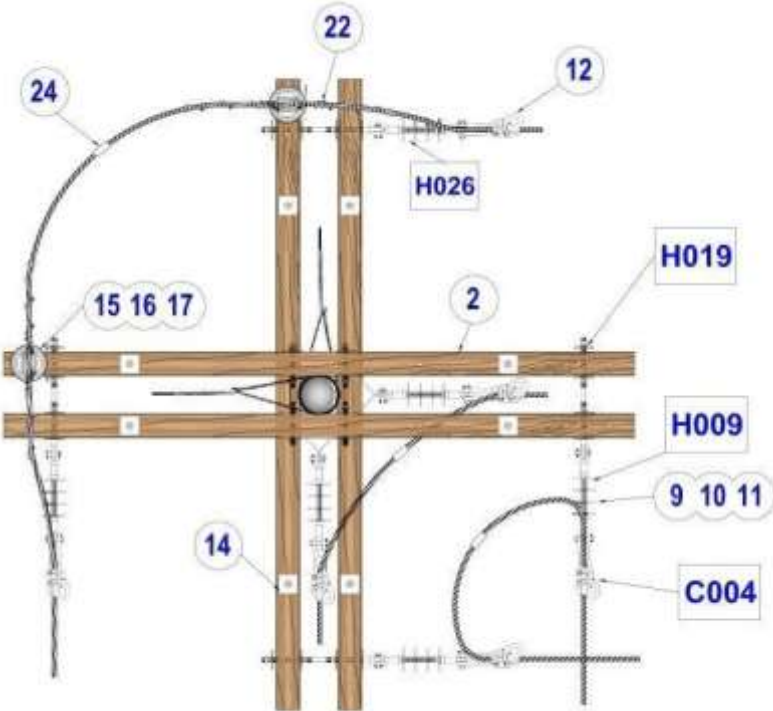
Nota:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				05	R0	08
	ESTRUCTURA RD3N/RD3				A	C	C

Hoja 1 de 2



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RD3N/RD3</b>			05	R0	08
				A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM* P (2)	4	4	4
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	4	4	4
4	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	8	8	8
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 51	4	4	4
6	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	8	8	8
7	2A300-36	Pz	Tuerca de ojo	4	4	4
8	2M300-37	Pz	Moldura RE	2	2	2
9	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	6	0	0
10	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	6	0
11	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	6
12	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	8	8	8
13	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	2	2	2
14	2A600-11	Pz	Placa 2PC	34	34	34
15	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
16	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
17	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
18	2S000-54	Pz	Soporte angular V	4	4	4
19	2A100-02	Pz	Abrazadera 1BD	2	2	2
20		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
21		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
22	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
23	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1
24	55000-88	Pz	Conector CDP	3	3	3

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RD3N/RD3</b>				05	R0	08
					A	C	N

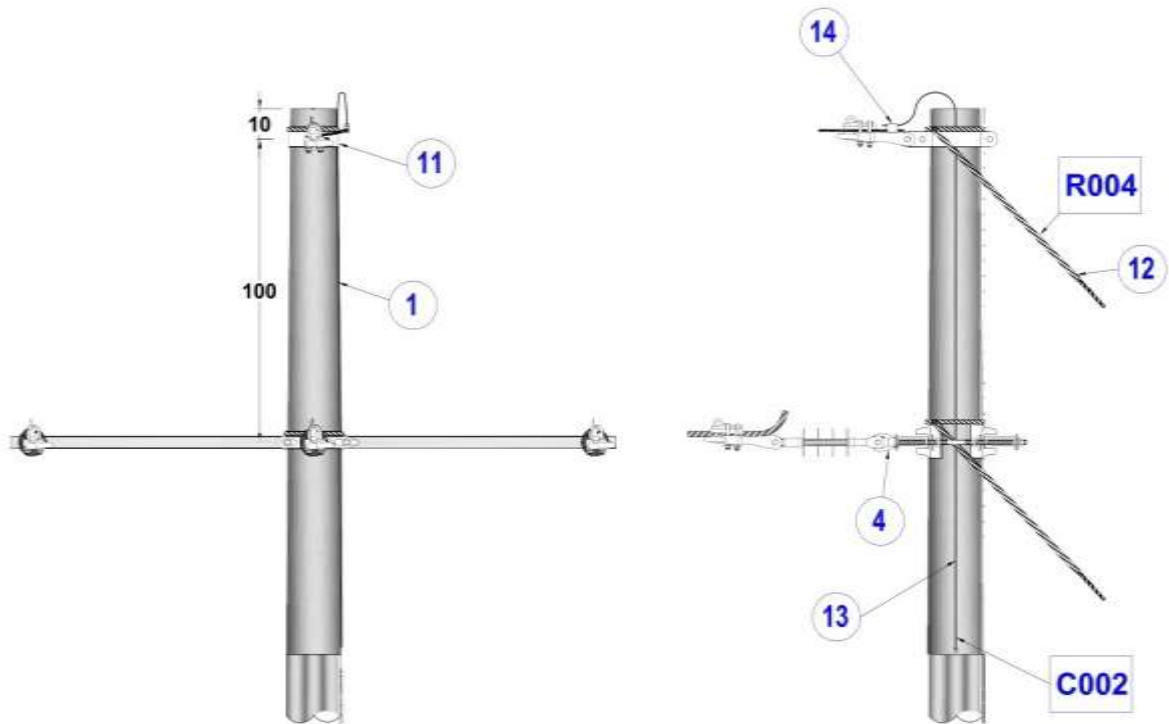
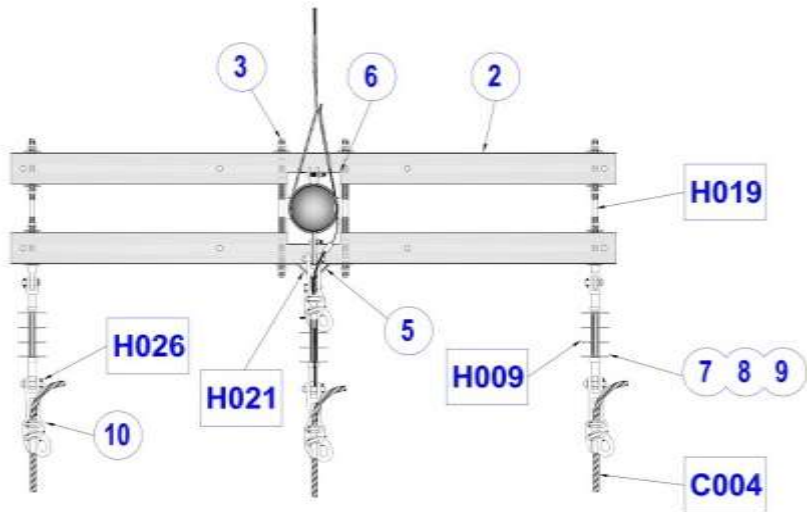
Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN N O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-75O	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PR200	4	4	4
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	8	8	8
4	20100-38	Pz	Ojo RE	4	4	4
5	2M300-37	Pz	Moldura RE	2	2	2
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	6	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	6	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	6
9	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a> (2)	8	8	8
10	2A100-03	PZ	Abrazadera 3AG	2	2	2
11	52000-91	Pz	Aislador 13 PC o 13 PCSL (1)	2	0	0
12	52000-91	Pz	Aislador 22 PC o 22 PCSL (1)	0	2	0
13	52000-91	Pz	Aislador 33 PC o 33 PCSL (1)	0	0	2
14		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
15		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
16	E0000-32	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
17	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1
18	55000-88	Pz	Conector CDP	3	3	3

Notas:


1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Preferentemente los puentes deben quedar de una sola pieza. De no ser factible, utilizar conector CRU (especificación: CFE 55000-88), ver [07 CO 02](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RD3G</b>				05	R0	09
					A	C	N

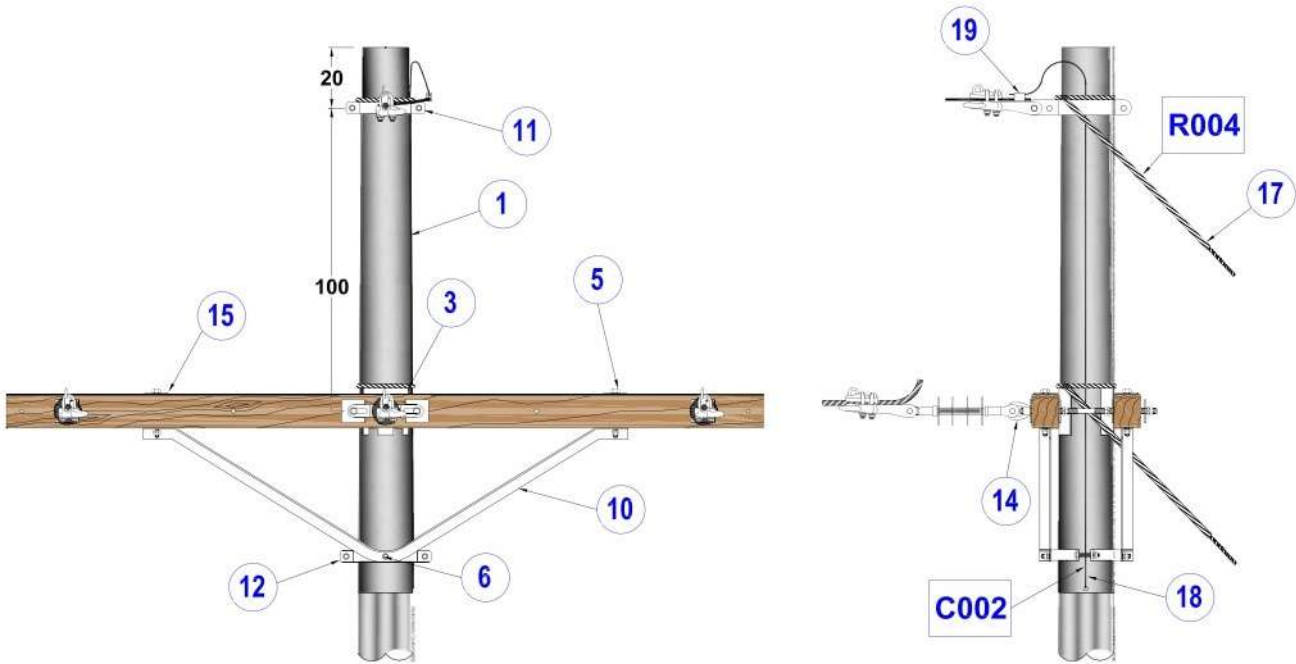
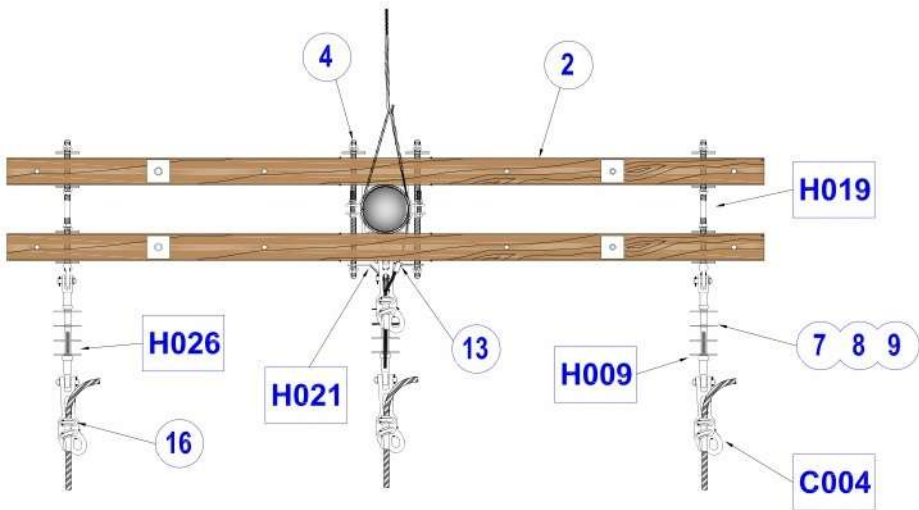
Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4R	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
4	2A000-36	Pz	Tuerca de ojo	2	2	2
5	2M300-37	Pz	Moldura RE	1	1	1
6	2D100-29	Pz	Dado 46RT	2	2	2
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	3	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	3	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	3
10	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	4	4	4
11	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	1	1	1
12		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
13		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
14	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RD3G</b>		05	R0	09
			A	C	N

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

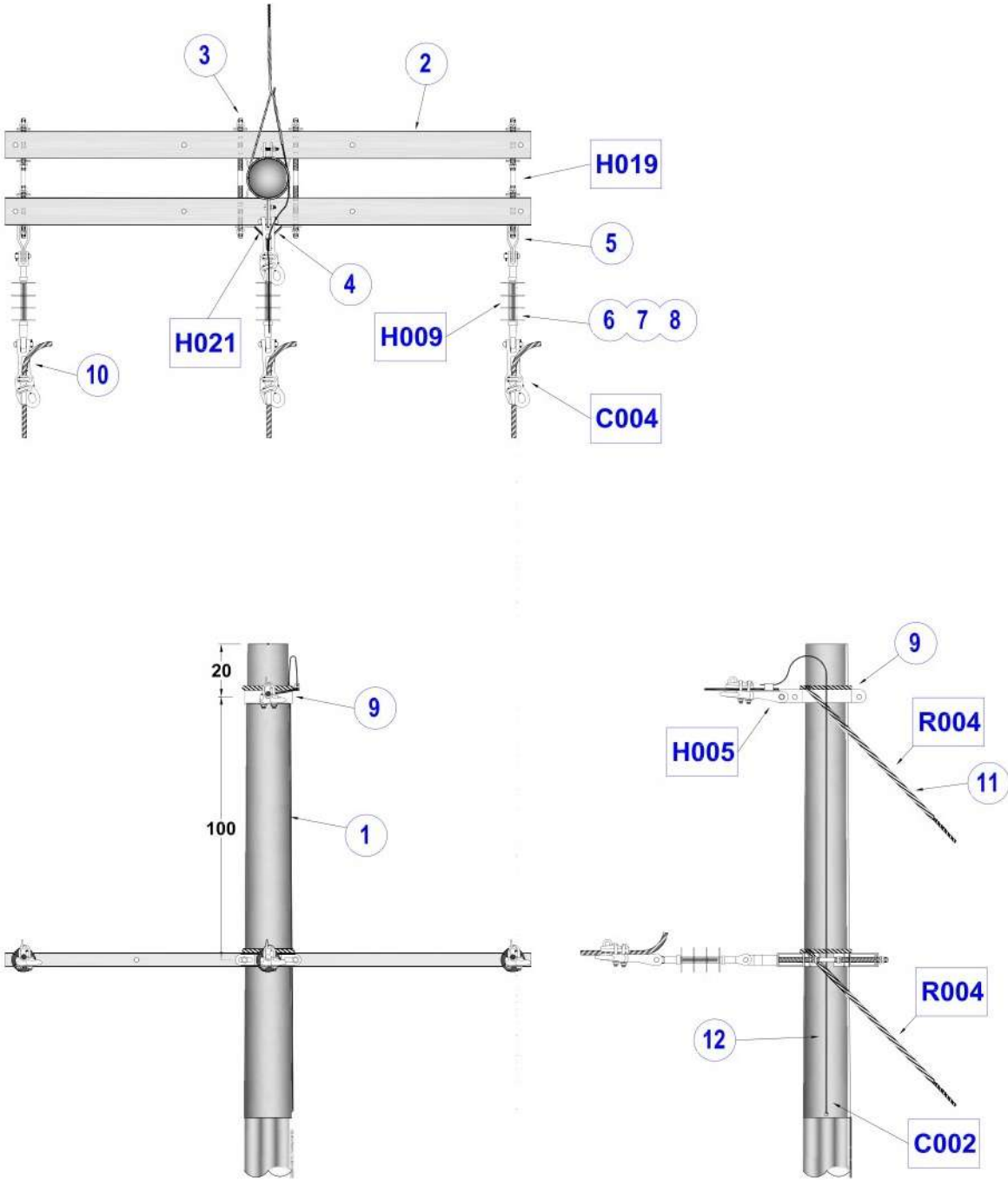
### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM* P (1)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	4	4	4
6	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 51	2	2	2
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	3	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	3	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	3
10	2S000-54	Pz	Soporte angular V	2	2	2
11	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	1	1	1
12	2A100-02	Pz	Abrazadera 2BD	1	1	1
13	2M300-37	Pz	Moldura RE	1	1	1
14	2A000-36	Pz	Tuerca de ojo	2	2	2
15	2A600-11	Pz	Placa 2PC	16	16	16
16	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	4	4	4
17		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
18		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA RD3G</b>				05	R0	09
					A	C	N


Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PR200	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
4	2M300-37	Pz	Moldura RE	1	1	1
5	20100-38	Pz	Ojo RE	2	2	2
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	3	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	3	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	3
9	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	1	1	1
10	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a> (1)	4	4	4
11		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
12		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
13	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. En áreas urbanas remate el neutro en bastidor y carrete H.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ÍNDICE ESTRUCTURAS TIPO A</b>		05	A0	00
			0	0	0


[05](#)    [A0](#)    [01](#)    [Características de la estructura tipo A](#)

[05](#)    [A0](#)    [02](#)    [Limitaciones de la estructura tipo A](#)

NOMBRE DE LA ESTRUCTURA				CLAVE
<a href="#">05</a>	<a href="#">A0</a>	<a href="#">03</a>	<a href="#">Anclaje, doble cruceta, 2 fases, neutro corrido</a>	AD2N
<a href="#">05</a>	<a href="#">A0</a>	<a href="#">04</a>	<a href="#">Anclaje, doble cruceta, 2 fases, guarda</a>	AD2G
<a href="#">05</a>	<a href="#">A0</a>	<a href="#">05</a>	<a href="#">Anclaje, doble cruceta, 3 fases, neutro corrido</a>	AD3N
<a href="#">05</a>	<a href="#">A0</a>	<a href="#">06</a>	<a href="#">Anclaje, doble cruceta, 3 fases, guarda</a>	AD3G
<a href="#">05</a>	<a href="#">A0</a>	<a href="#">07</a>	<a href="#">Anclaje en poste, 1 fase, neutro corrido</a>	AP1N
<a href="#">05</a>	<a href="#">A0</a>	<a href="#">08</a>	<a href="#">Anclaje en poste, 1 fase, guarda</a>	AP1G
<a href="#">05</a>	<a href="#">A0</a>	<a href="#">09</a>	<a href="#">Anclaje en poste, 2 fases, neutro corrido</a>	AP2N
<a href="#">05</a>	<a href="#">A0</a>	<a href="#">10</a>	<a href="#">Anclaje en poste, 2 fases, guarda</a>	AP2G
<a href="#">05</a>	<a href="#">A0</a>	<a href="#">11</a>	<a href="#">Anclaje en poste, 3 fases, neutro corrido</a>	AP3N
<a href="#">05</a>	<a href="#">A0</a>	<a href="#">12</a>	<a href="#">Anclaje en poste, 3 fases, guarda</a>	AP3G

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AD2N</b>		05	A0	03
			A	C	N

Hoja 1 de 2

1. La estructura A de anclaje para líneas de media tensión tiene como función aislar mecánicamente una línea con trayectoria recta, cambio de calibre y pequeñas deflexiones.
2. Cuando el remate de los conductores se realice en el poste, el nombre genérico de esta estructura es AP (anclaje en el poste). Esta estructura se utiliza para rematar conductor de cualquier calibre.
3. En áreas urbanas generalmente se utilizan estructuras de anclaje con remate en las crucetas.

La estructura AD se utiliza para todos los conductores normalizados:

Diámetro 9.47 mm	33.6 mm <sup>2</sup> (2 AWG)	Cobre y Mayores
Diámetro 20.38 mm	85.0 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	ACSR y Mayores
Diámetro 24.30 mm	135.0 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	AAC y Mayores


4. Para estructura A de anclaje con crucetas en pequeñas deflexiones, se instalarán retenidas de acuerdo a la sección [06 00 13](#).

Girar los ojos RE o tuercas de ojo según sección [04 H0 22](#).

Sustituir la moldura RE por un ojo RE sujeto en uno de los pernos doble rosca o en uno de los extremos de la abrazadera U.

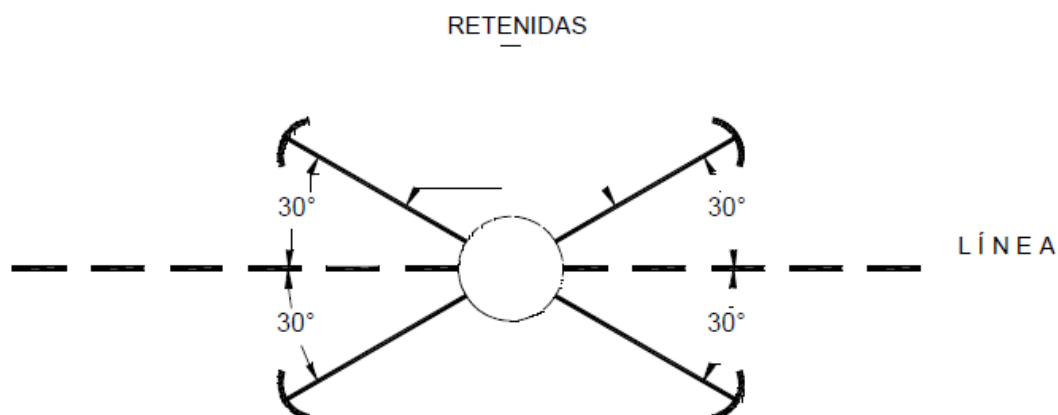
En caso de que exista deflexión de la línea, la cruceta debe quedar en la bisectriz del ángulo que formen los conductores y la abrazadera AG debe quedar en la dirección del conductor rematado.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AD2N</b>				05	A0	03
					A	C	N

Hoja 2 de 2


5. En líneas rectas debe existir una estructura de anclaje cada 1 km cuando menos; en zonas geográficas sometidas a condiciones climatológicas que ponen en riesgo el daño de las instalaciones deberá consultarse con el área correspondiente.
6. A todas las estructuras de anclaje en líneas rurales se les deben instalar retenidas de tempestad, vea sección [06 00 15](#).
7. Si el remate de los conductores se hace directamente en el poste las retenidas de la estructura se instalan como se muestra en el siguiente dibujo.



En este caso el ángulo vertical de todas las retenidas es de 45°.

8. Cuando se prevea instalar equipo de protección, utilice las estructuras AD.
9. En caso que una retenida de la línea de media tensión quede junto al conductor neutro, se le debe colocar un guarda líneas al conductor neutro en el punto del cruce. Si es posible separe la retenida.
10. En líneas donde se presenten una serie de anclajes se debe tender y rematar la línea de tal forma que se ahorre conductor al máximo y que los puentes queden de una pieza sin cortar el cable. Para este procedimiento vea sección [07 TT 04](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AD2N</b>		05	A0	03
			A	C	N

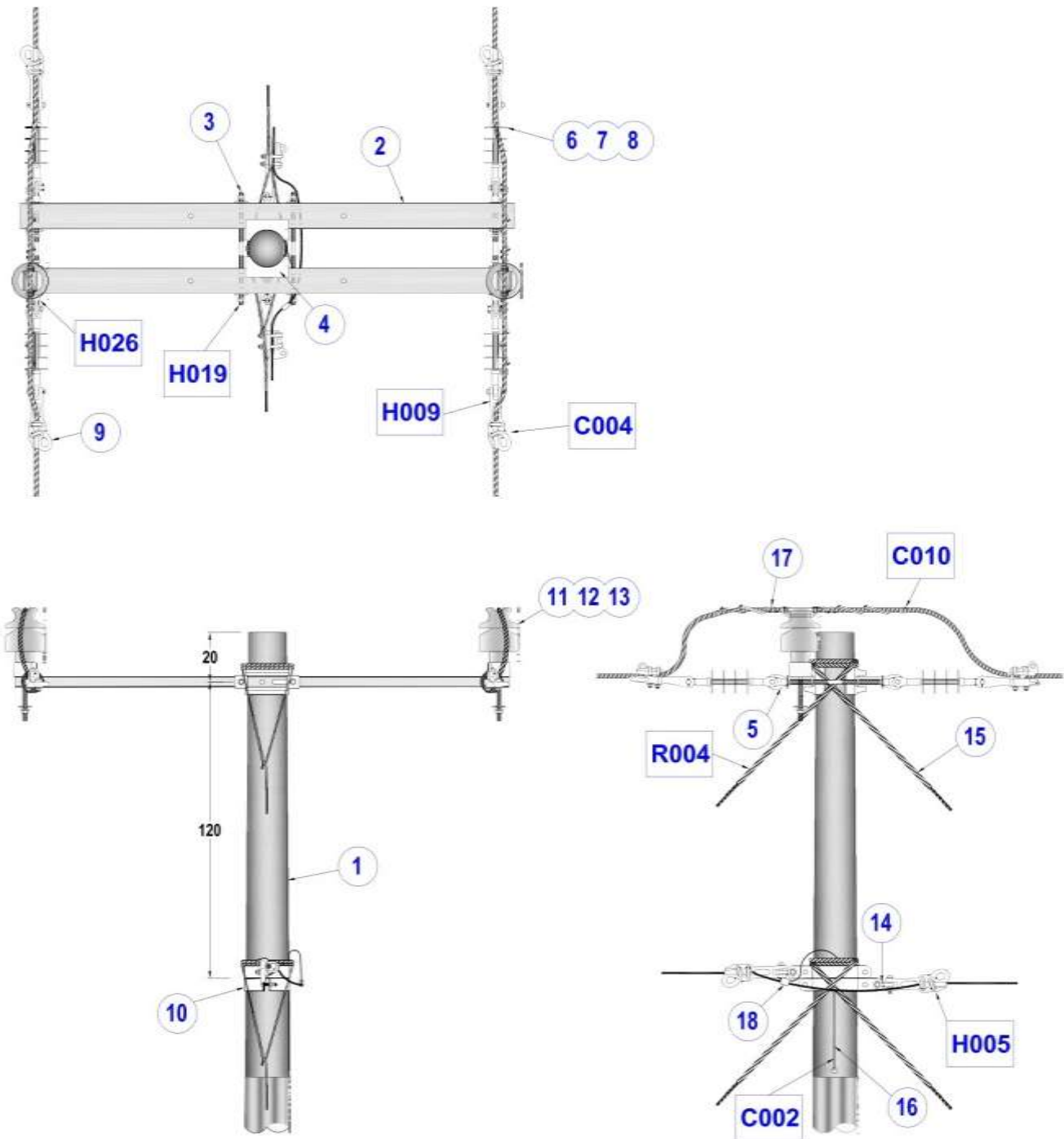
Desde el punto de vista mecánico la estructura AD es igual a la RD, por lo tanto aplican los criterios de diseño de esas estructuras.

Desde el punto de vista mecánico la estructura AP es similar a la RD, en lo que se refiere al diseño de la retenida, de hecho ambas retenidas se diseñan con las mismas tensiones longitudinales que transmiten los conductores.

Para el diseño de la estructura se considera a la línea como un sistema formado por estructuras de: paso, deflexión anclaje y remate con tensiones mecánicas de cables iguales, de tal manera que en las estructuras de paso y deflexión las tensiones horizontales se encuentran en equilibrio y que la estructura de anclaje absorbe las tensiones longitudinales.

Para estas estructuras no se incluyen tablas con limitantes, debido a que el perno ancla, ancla y empotramiento se realizó con la tensión mecánica de cables, calculadas para de paso, por lo tanto los claros interpostales máximos para estas estructuras serán los mismos que para las estructuras TS. Vea sección [05 T0 02](#).


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AD2N</b>		05	A0	03
			A	C	N

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4R	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16x 457	4	4	4
4	2D100-29	Pz	Dado 46RT	2	2	2
5	2A100-36	Pz	Tuerca de ojo	4	4	4
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	4	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	4	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	4
9	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	6	6	6
10	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	2	2	2
11	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
12	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
13	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
14	2G400-00	Pz	Grillete GA1 (2)	6	6	6
15		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
16		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
17	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
18	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Aplica cuando se tenga deflexión en la línea, ver [04 H0 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AD2N</b>		05	A0	03
			A	C	N

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN N O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM* P (2)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	4	4	4
6	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 51	2	2	2
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	4	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	4	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	4
10	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
11	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
12	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
13	2S000-54	Pz	Soporte angular V	4	4	4
14	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	2	2	2
15	2A100-02	Pz	Abrazadera 1BD	1	1	1
16	2A000-36	Pz	Tuerca de ojo	4	4	4
17	2A600-11	Pz	Placa 2PC	16	16	16
18	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	6	6	6
19	2G400-00	Pz	Grillete GA1	2	2	2
20		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
21		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
22	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
23	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07CO 02</a>	1	1	1


Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AD2N</b>			05	A0	03
				A	C	N

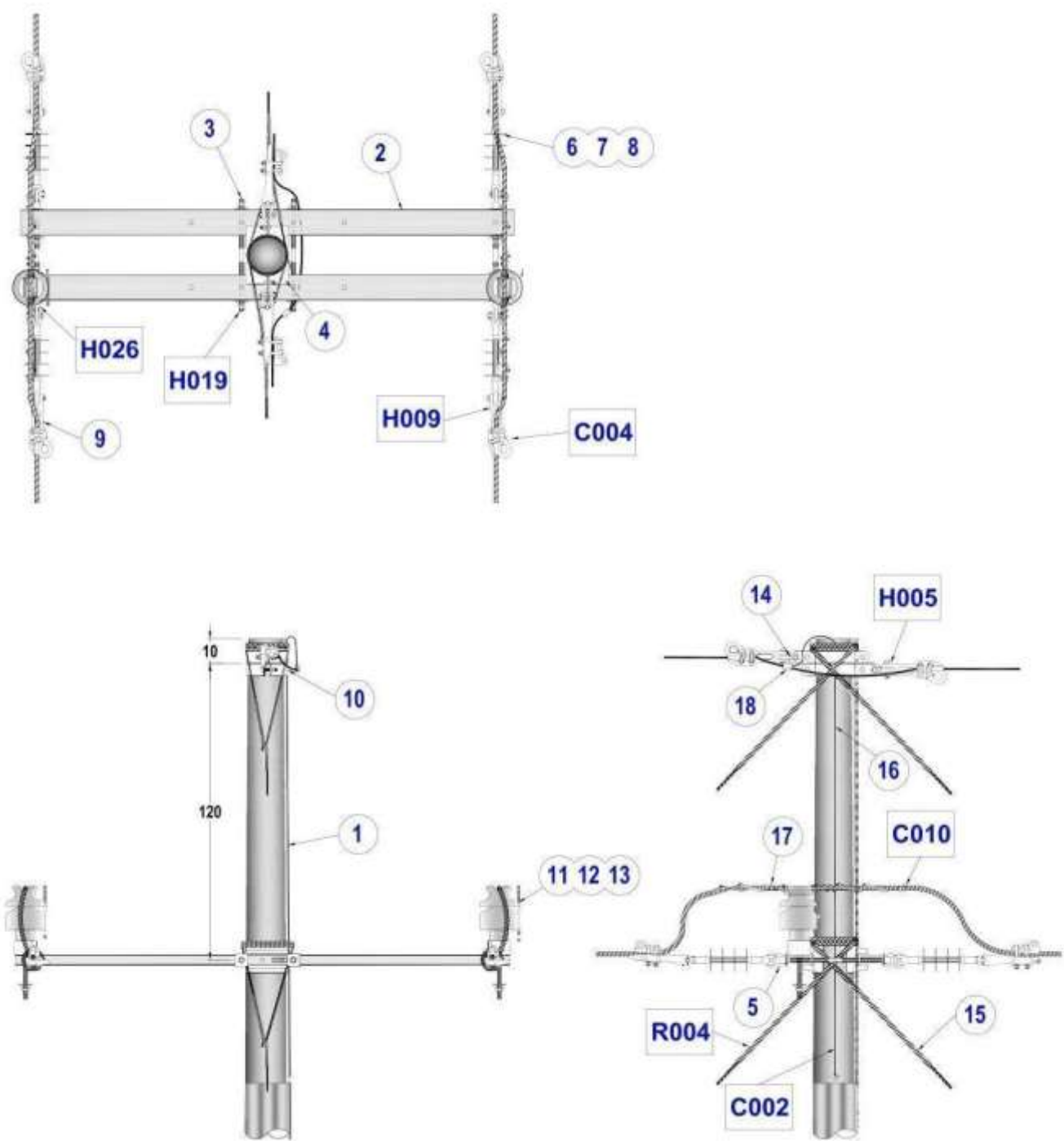
Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN N O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PR200	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
4	20100-38	Pz	Ojo RE	4	4	4
5	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	4	0	0
6	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	4	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	4
8	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	6	6	6
9	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	2	2	2
10	52000-92	Pz	Aislador 13PD	2	0	0
11	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	2	0
12	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	2
13		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
14		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
15	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
16	2G400-00	Pz	Grillete GA1	2	2	2
17	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:


- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AD2G</b>		05	A0	04
			A	C	N

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN


### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

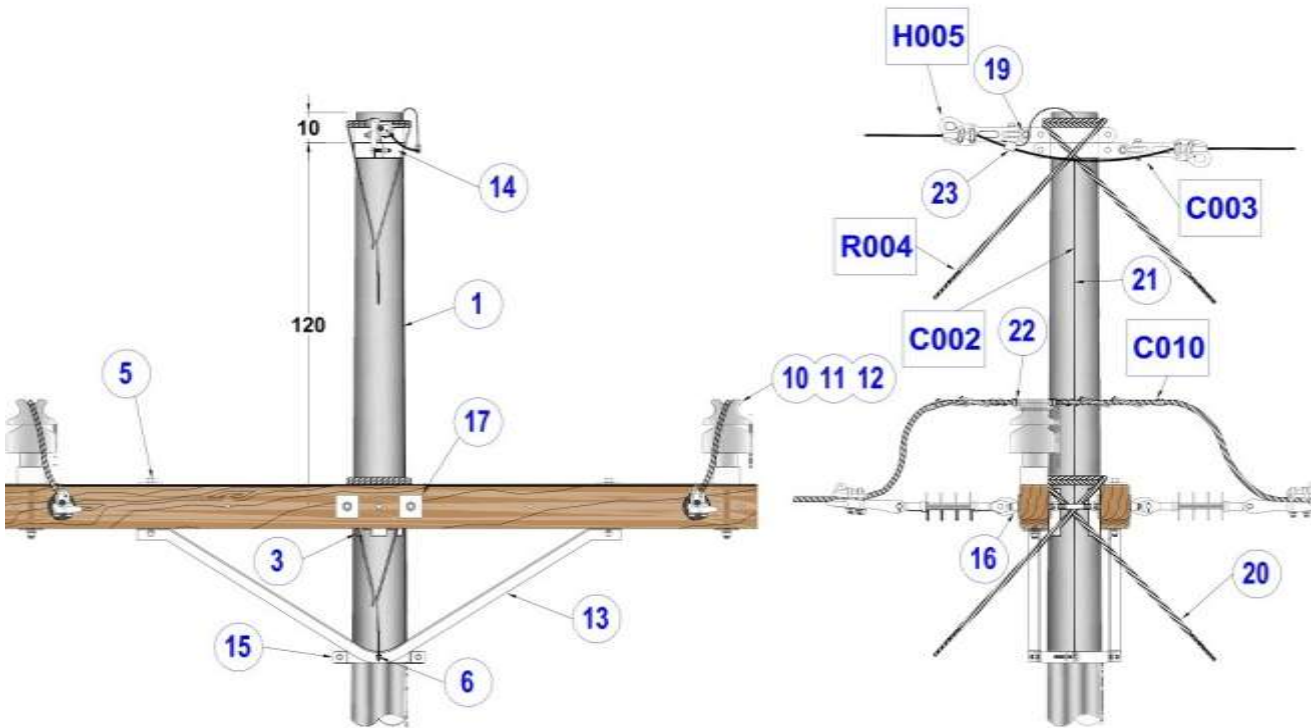
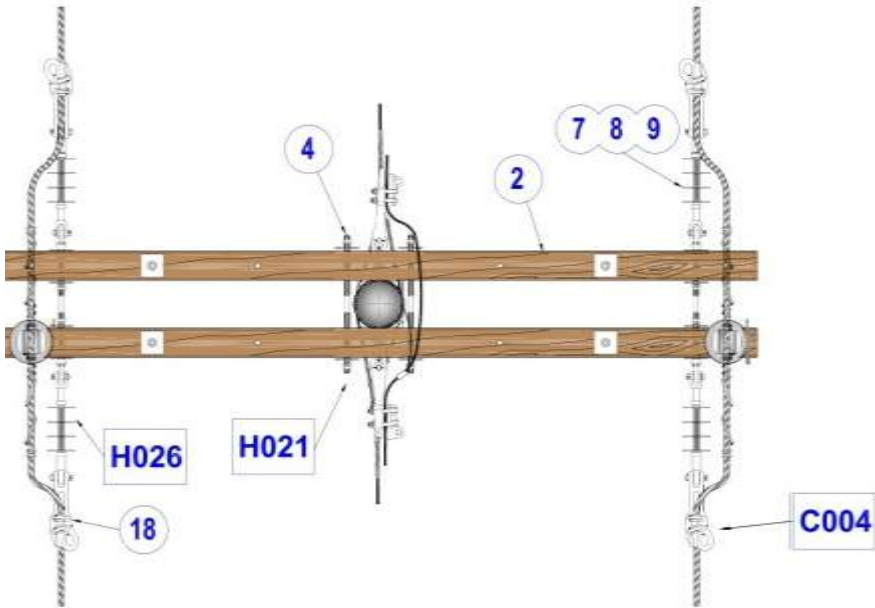
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4R	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16x 457	4	4	4
4	2D100-29	Pz	Dado 46RT	2	2	2
5	2A100-36	Pz	Tuerca de ojo	4	4	4
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	4	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	4	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	4
9	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	6	6	6
10	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
11	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
12	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
13	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
14	2G400-00	Pz	Grillete GA1 (2)	6	6	6
15		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
16		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
17	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
18	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Aplica cuando se tenga deflexión en la línea, ver [04 H0 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				05	A0	04
	ESTRUCTURA AD2G				A	C	N



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AD2G</b>		05	A0	04
			A	C	N

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM* P (2)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	4	4	4
6	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 51	2	2	2
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	4	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	4	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	4
10	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
11	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
12	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
13	2S000-54	Pz	Soporte angular V	2	2	2
14	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
15	2A100-02	Pz	Abrazadera 2BD	1	1	1
16	2A000-36	Pz	Tuerca de ojo	4	4	4
17	2A600-11	Pz	Placa 2PC	16	16	16
18	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	6	6	6
19	2G400-00	Pz	Grillete GA1	2	2	2
20		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
21		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
22	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
23	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AD2G</b>		05	A0	04
			A	C	N

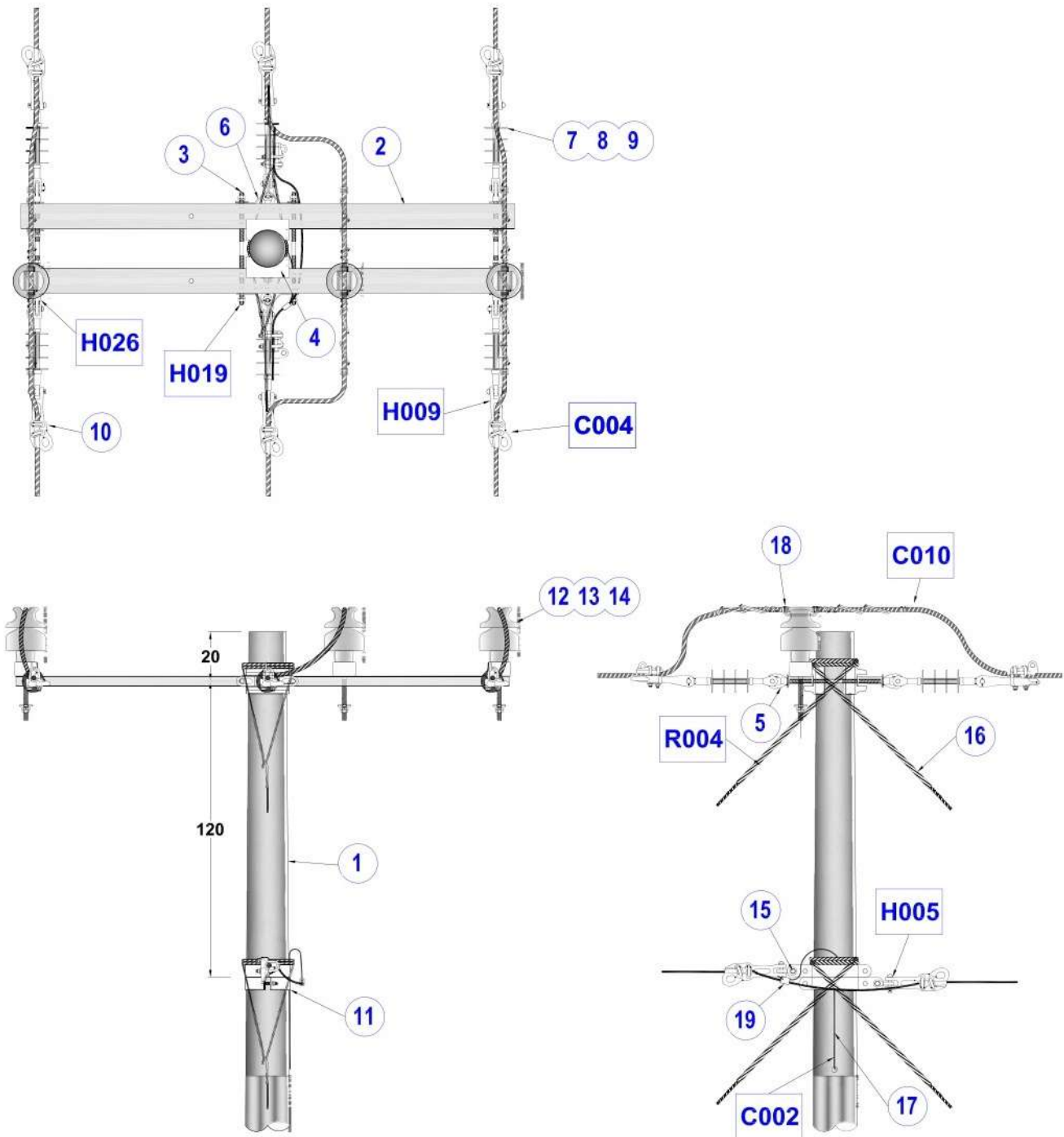
Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PR200	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
4	20100-38	Pz	Ojo RE	4	4	4
5	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	4	0	0
6	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	4	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	4
8	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	6	6	6
9	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
10	52000-92	Pz	Aislador 13PD	2	0	0
11	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	2	0
12	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	2
13		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
14		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
15	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
16	2G400-00	Pz	Grillete GA1	2	2	2
17	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73)

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AD3N</b>		05	A0	05
			A	C	N

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

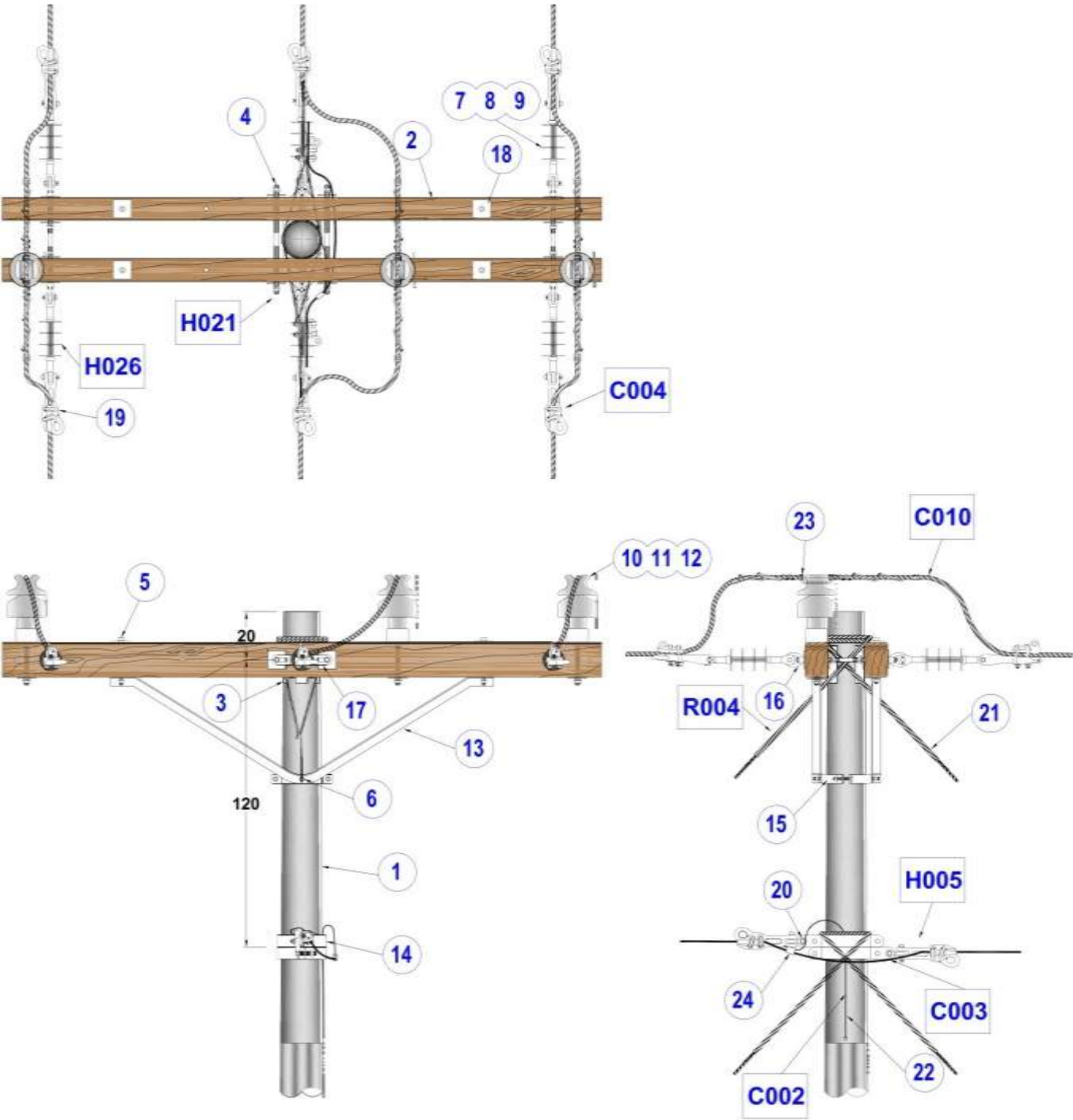
### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4R	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16x 457	4	4	4
4	2D100-29	Pz	Dado 46RT	2	2	2
5	2A100-36	Pz	Tuerca de ojo	4	4	4
6	2M300-37	Pz	Moldura RE	2	2	2
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	6	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	6	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	6
10	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	8	8	8
11	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	2	2	2
12	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	3	0	0
13	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	3	0
14	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	3
15	2G400-00	Pz	Grillete GA1 (2)	8	8	8
16		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
17		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
18	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Aplica cuando se tenga deflexión en la línea, ver [04 H0 08](#).


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AD3N</b>				05	A0	05
					A	C	N

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM* P (2)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	4	4	4
6	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 51	2	2	2
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	4	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	4	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	4
10	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
11	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
12	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
13	2S000-54	Pz	Soporte angular V	4	4	4
14	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	2	2	2
15	2A100-02	Pz	Abrazadera 1BD	1	1	1
16	2A000-36	Pz	Tuerca de ojo	4	4	4
17	2M300-37	Pz	Moldura RE	2	2	2
18	2A600-11	Pz	Placa 2PC	19	19	19
19	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	6	6	6
20	2G400-00	Pz	Grillete GA1	2	2	2
21		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
22		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
23	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
24	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AD3N</b>		05	A0	05
			A	C	N

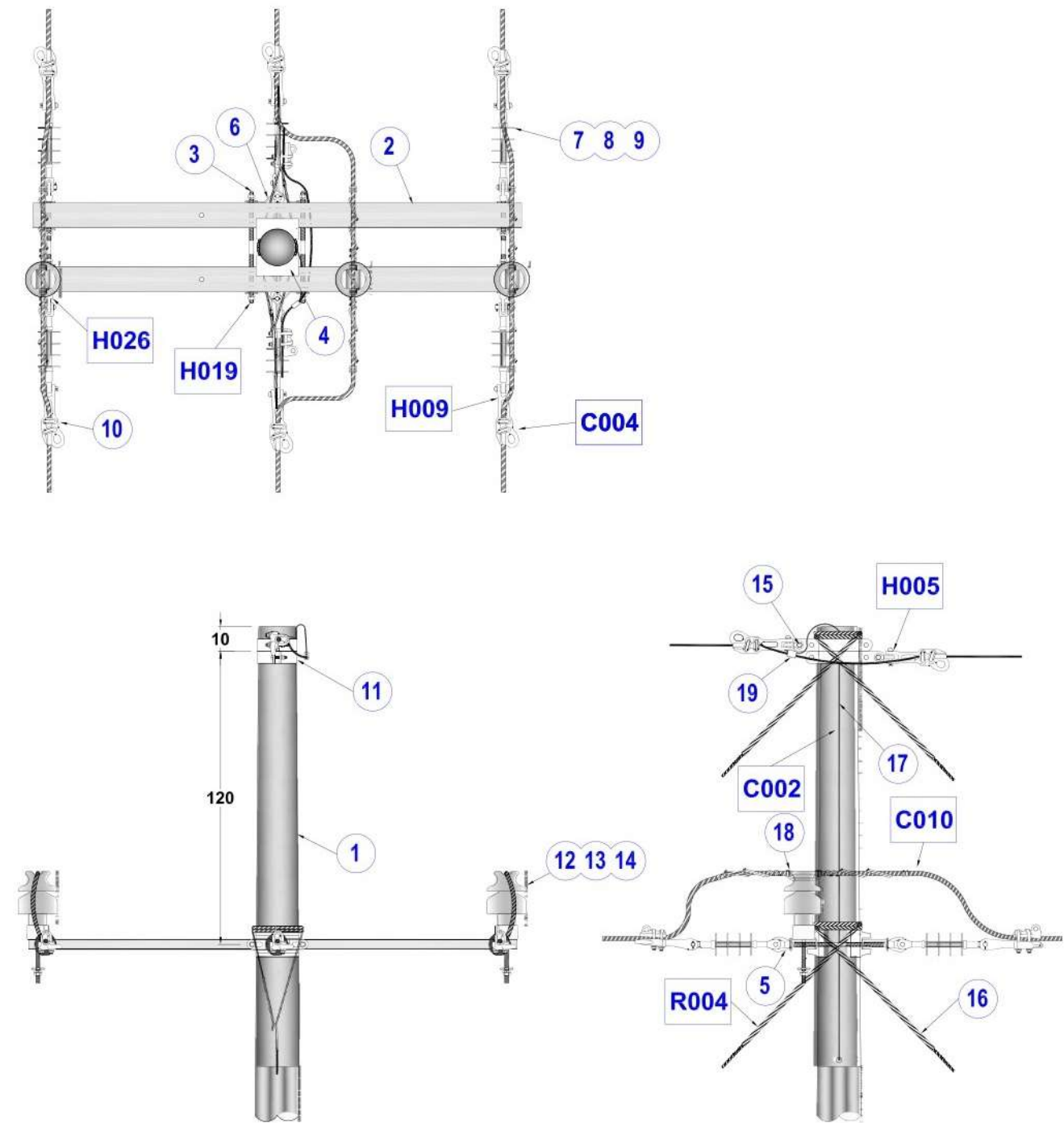
Hoja 2 de 2


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PR200	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
4	2M300-37	Pz	Moldura RE	2	2	2
5	20100-38	Pz	Ojo RE	4	4	4
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	6	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	6	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	6
9	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	6	6	6
10	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	2	2	2
11	52000-92	Pz	Aislador 13PD	3	0	0
12	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	3	0
13	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	3
14		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
15		Lote	Bajante de tierra, <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
16	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
17	2G400-00	Pz	Grillete GA1	2	2	2
18	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AD3G</b>		05	A0	06
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4R	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16x 457	4	4	4
4	2D100-29	Pz	Dado 46RT	2	2	2
5	2A100-36	Pz	Tuerca de ojo	4	4	4
6	2M300-37	Pz	Moldura RE	2	2	2
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	6	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	6	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	6
10	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	8	8	8
11	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
12	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	3	0	0
13	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	3	0
14	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	3
15	2G400-00	Pz	Grillete GA1 (2)	8	8	8
16		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
17		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
18	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

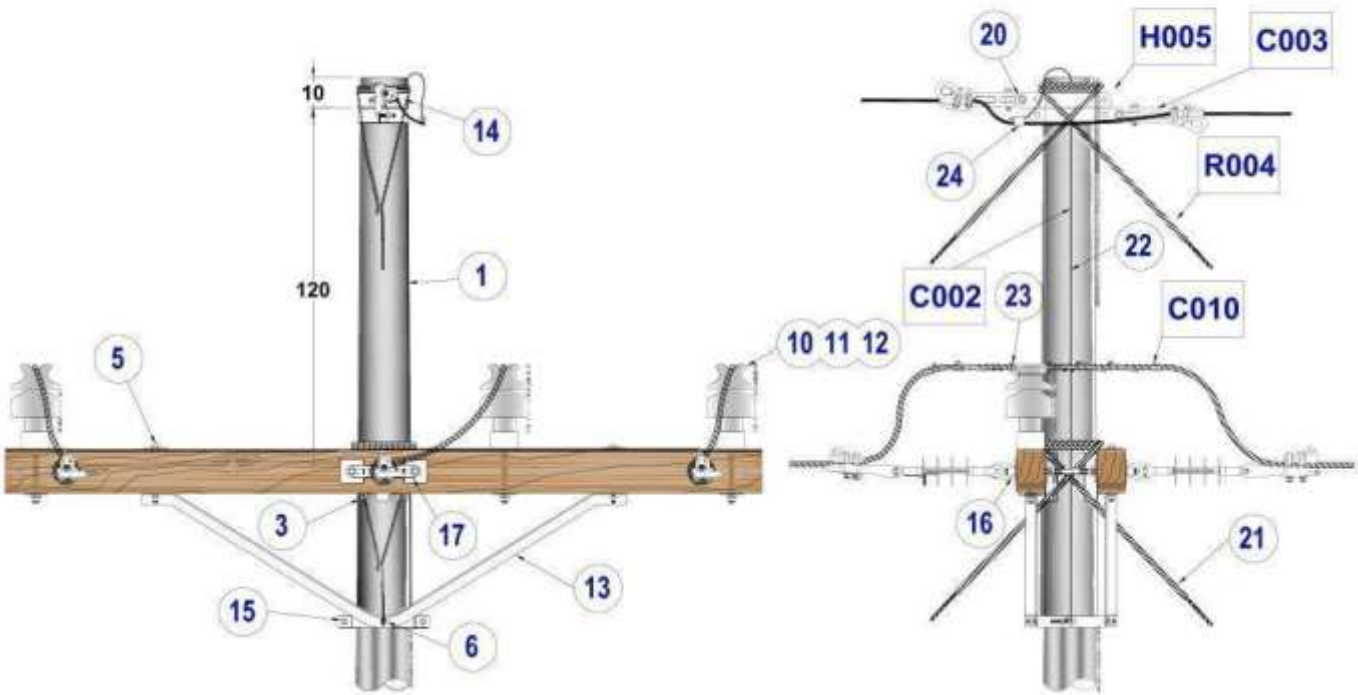
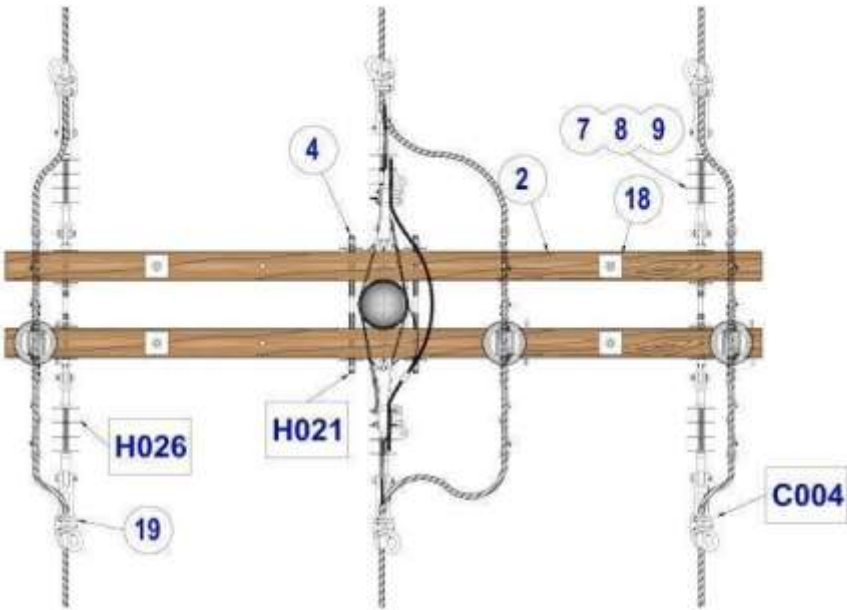
Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Aplica cuando se tenga deflexión en la línea, ver [04 H0 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  ESTRUCTURA AD3G				05	A0	06
					A	C	C




Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AD3G</b>		05	A0	06
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

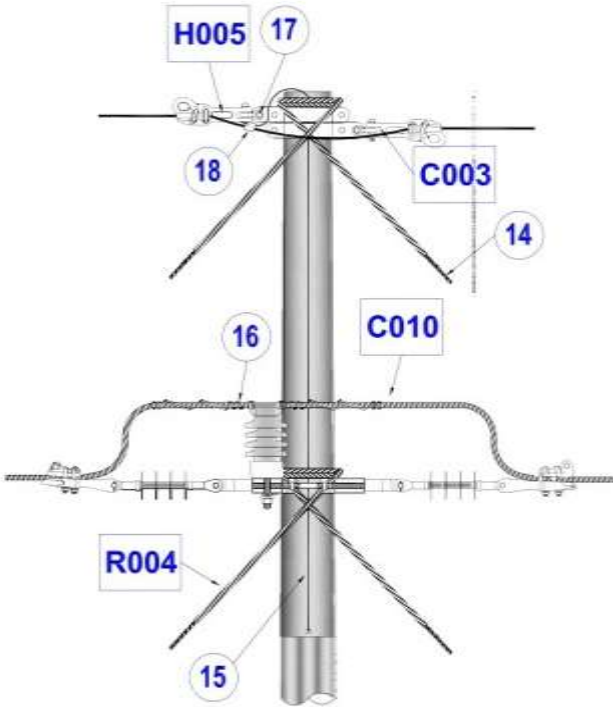
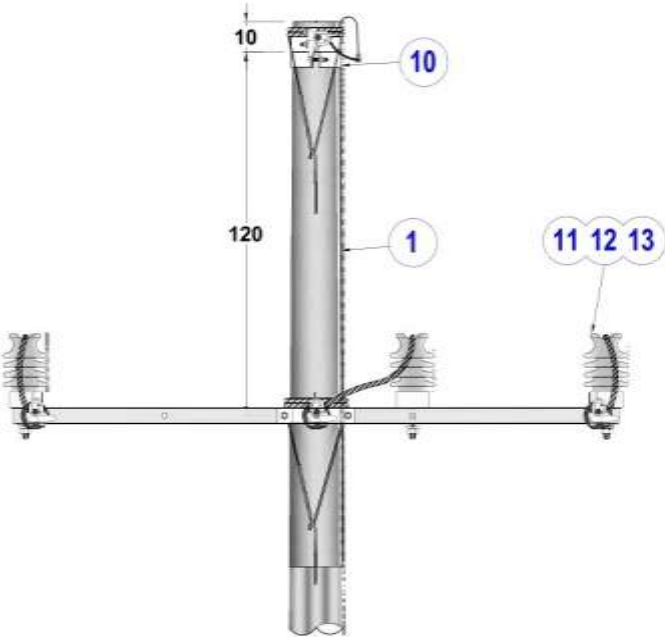
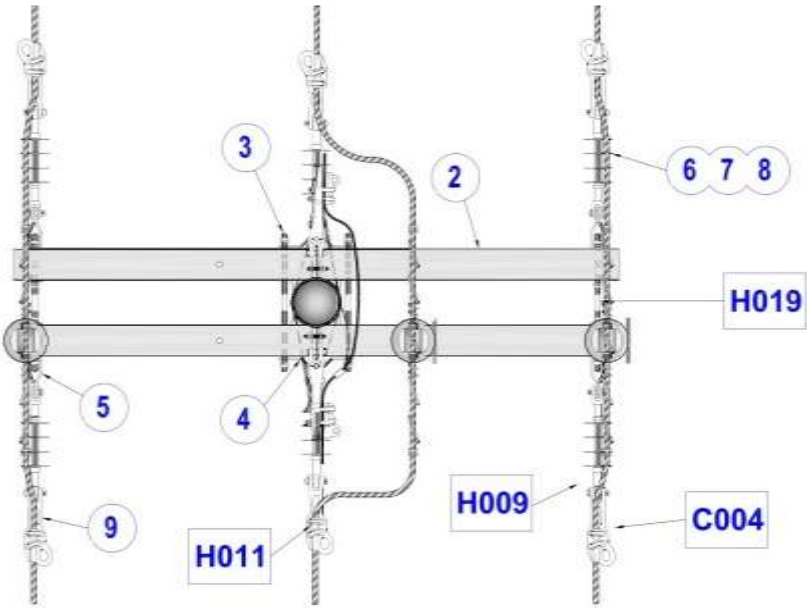
### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM* P (2)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	4	4	4
6	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 51	2	2	2
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	4	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	4	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	4
10	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
11	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
12	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
13	2S000-54	Pz	Soporte angular V	4	4	4
14	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
15	2A100-02	Pz	Abrazadera 2BD	1	1	1
16	2A000-36	Pz	Tuerca de ojo	4	4	4
17	2M300-37	Pz	Moldura RE	2	2	2
18	2A600-11	Pz	Placa 2PC	19	19	19
19	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	6	6	6
20	2G400-00	Pz	Grillete GA1	2	2	2
21		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
22		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
23	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
24	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07CO 02</a>	1	1	1

Notas:


1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AD3G</b>				05	A0	06
					A	C	N

Hoja 2 de 2

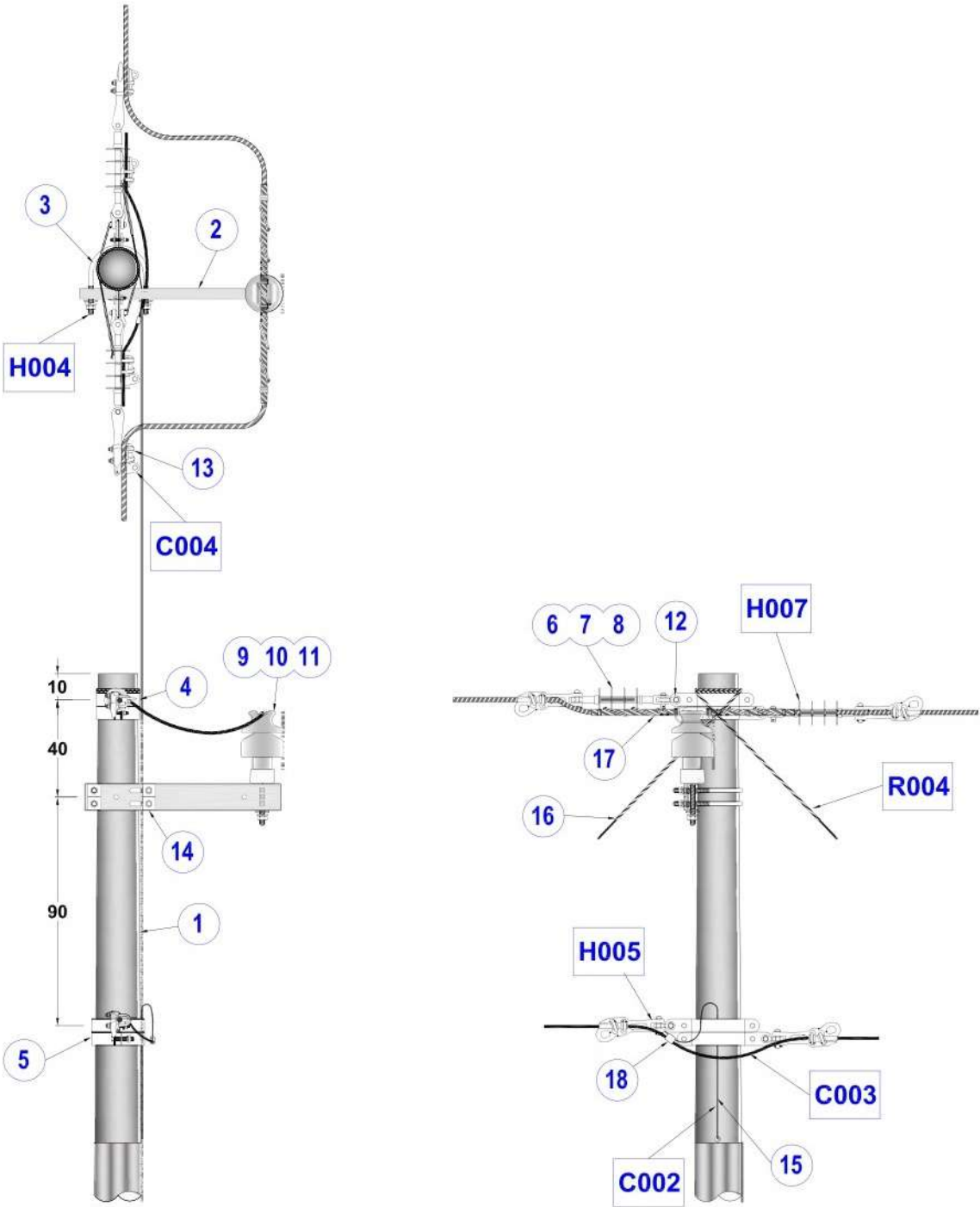
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste Concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PR200	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
4	2M300-37	Pz	Moldura RE	2	2	2
5	20100-38	Pz	Ojo RE	4	4	4
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	6	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	6	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	6
9	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	8	8	8
10	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
11	52000-92	Pz	Aislador 13PD	3	0	0
12	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	3	0
13	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	3
14		Pz	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
15		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
16	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
17	2G400-00	Pz	Grillete GA1	2	2	2
18	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).
2. En este caso se muestra el anclaje del hilo de guarda en el mismo poste, pero físicamente se debe de anclar en la estructura adyacente con objeto de dejar espacio para las retenidas. La lista de materiales incluye todo el necesario para el anclaje.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP1N</b>			05	A0	07
				A	C	N



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP1N</b>				05	A0	07
					A	C	N

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de Concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4E	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	2	2	2
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	2	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	2	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	2
9	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	1	0	0
10	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	1	0
11	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	1
12	2G400-00	Pz	Grillete GA1	4	4	4
13	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	4	4	4
14	2A600-11	Pz	Placa 1PC	4	4	4
15		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
16		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
17	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
18	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP1N</b>		05	A0	07
			A	C	N

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

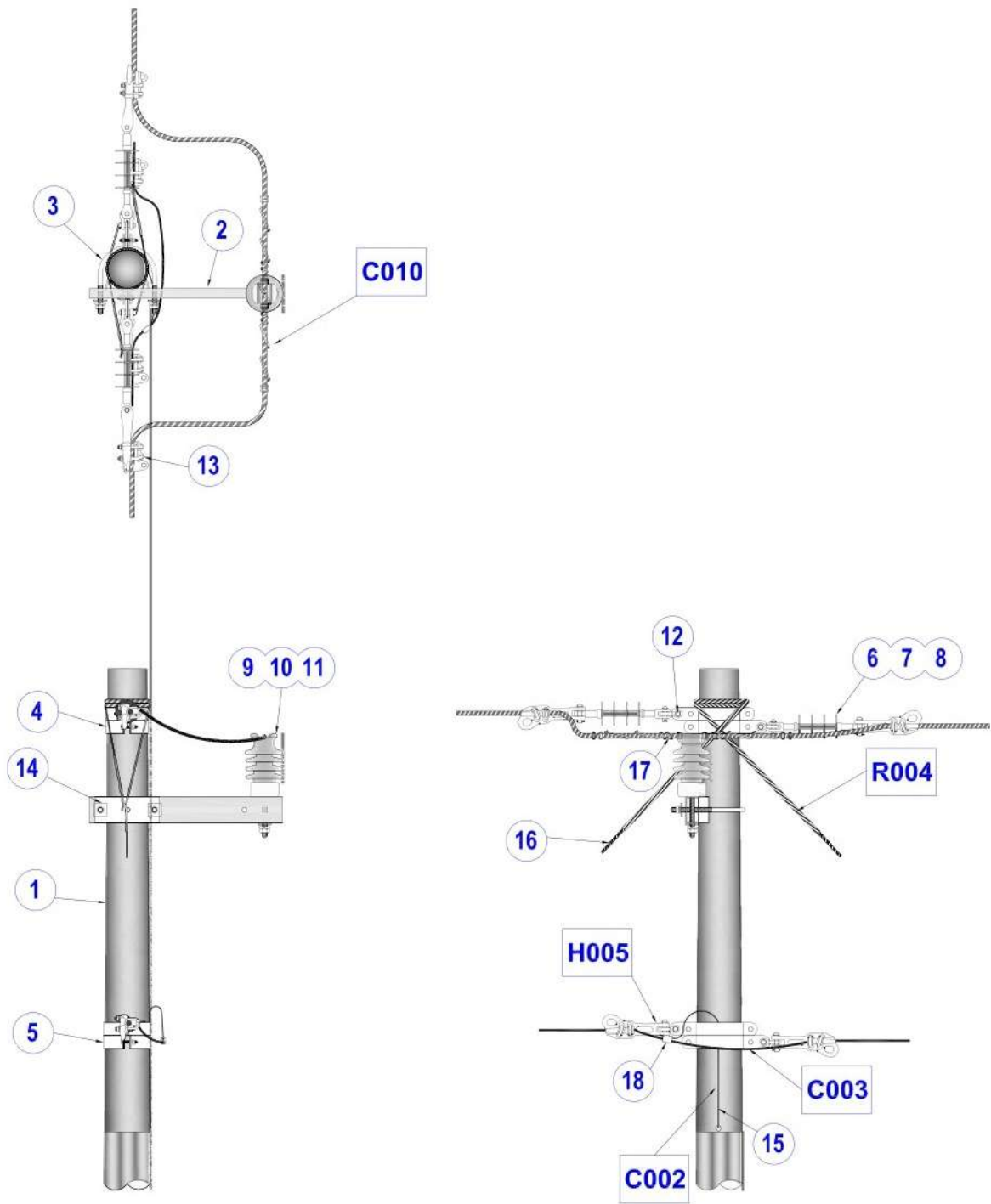
### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de Concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4E	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
4	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	2	2	2
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	2	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	2	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	2
9	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	1	0	0
10	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	1	0
11	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	1
12	2G400-00	Pz	Grillete GA1	4	4	4
13	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	4	4	4
14	2A600-11	Pz	Placa 1PC	4	4	4
15		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
16		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
17	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
18	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP1N</b>		05	A0	07
			A	C	N

Hoja 2 de 2

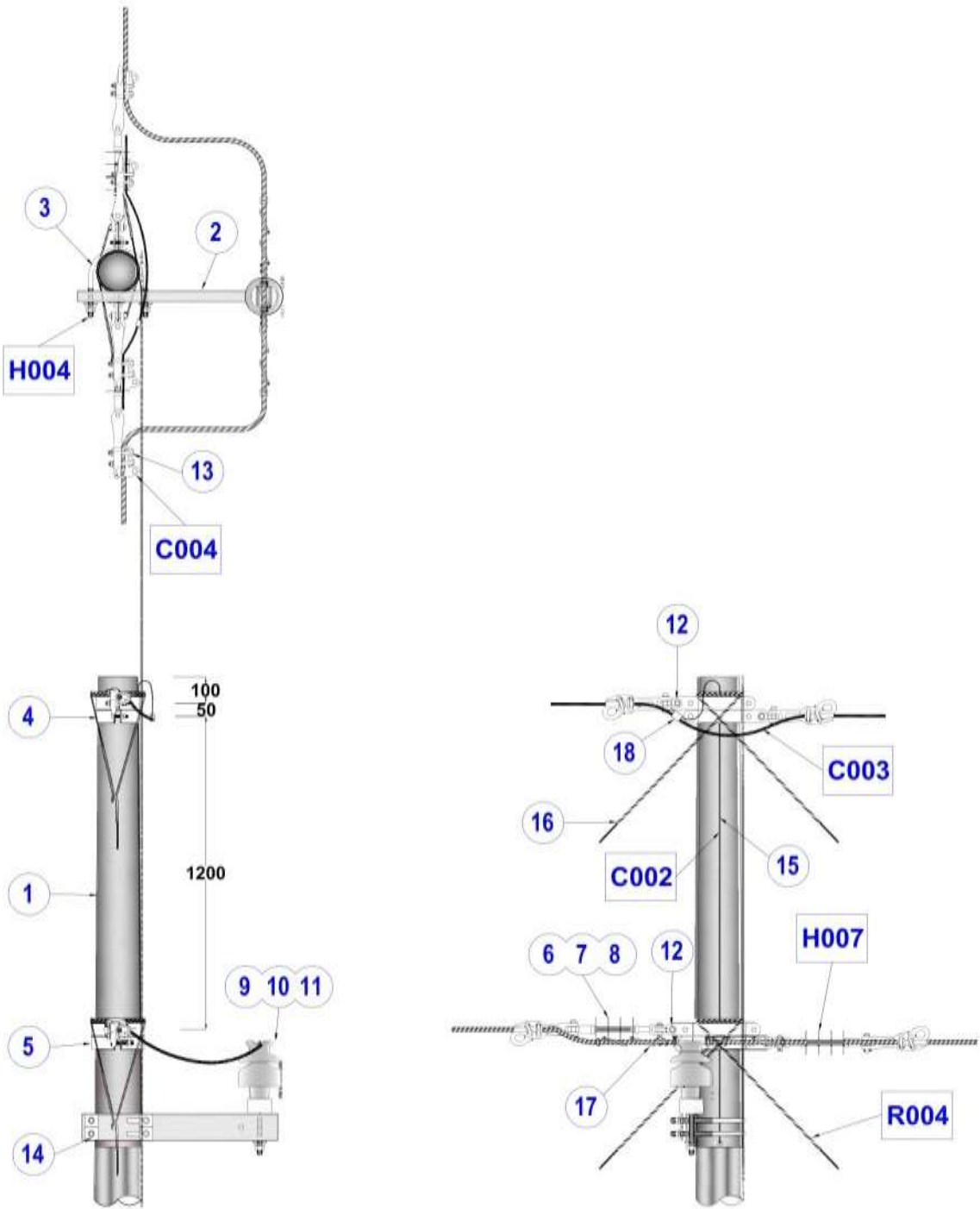
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PV75	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
4	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	2	2	2
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	2	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	2	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	2
9	52000-92	Pz	Aislador 13PD	1	0	0
10	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	1	0
11	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	1
12	2G400-00	Pz	Grillete GA1	4	4	4
13	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	4	4	4
14	2A600-11	Pz	Placa 1PC	2	2	2
15		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
16		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
17	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
18	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				05	A0	08
	ESTRUCTURA AP1G				A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP1G</b>		05	A0	08
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de Concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4E	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	2	2	2
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	2	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	2	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	2
9	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	1	0	0
10	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	1	0
11	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	1
12	2G400-00	Pz	Grillete GA1	4	4	4
13	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07FC 03</a>	4	4	4
14	2A600-11	Pz	Placa 1PC	4	4	4
15		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
16		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
17	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
18	55000-86	Pz	Conector , ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP1G</b>		05	A0	08
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

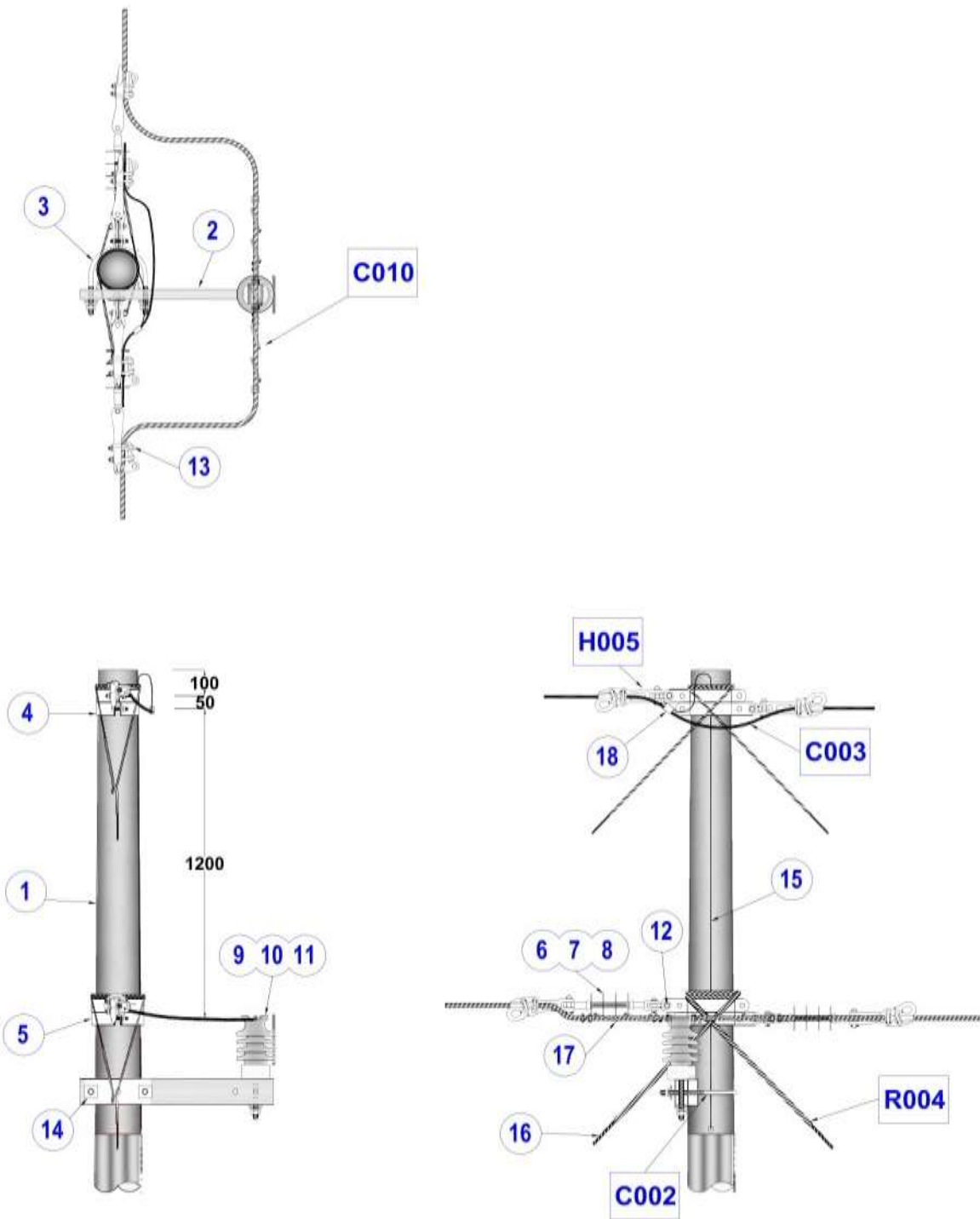
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4E	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
4	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	2	2	2
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	2	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	2	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	2
9	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	1	0	0
10	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	1	0
11	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	1
12	2G400-00	Pz	Grillete GA1	4	4	4
13	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07FC 03</a>	4	4	4
14	2A600-11	Pz	Placa 1PC	4	4	4
15		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
16		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
17	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
18	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP1G</b>			05	A0	08
				A	C	N



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP1G</b>				05	A0	08
					A	C	N

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PV75	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
4	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	2	2	2
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	2	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	2	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	2
9	52000-92	Pz	Aislador 13PD	1	0	0
10	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	1	0
11	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	1
12	2G400-00	Pz	Grillete GA1	4	4	4
13	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	4	4	4
14	2A600-11	Pz	Placa 1PC	2	2	2
15		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
16		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
17	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
18	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1


Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP2N</b>		05	A0	09
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4E	2	2	2
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	2	2	2
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
6	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	4	4	4
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	4	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	4	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	4
10	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
11	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
12	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
13	2G400-00	Pz	Grillete GA1	6	6	6
14	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07FC 03</a>	6	6	6
15	2A600-11	Pz	Placa 1PC	8	8	8
16		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
17		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
18	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP2N</b>			05	A0	09
				A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4E	2	2	2
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	2	2	2
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
6	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	4	4	4
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	4	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	4	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	4
10	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
11	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
12	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
13	2G400-00	Pz	Grillete GA1	6	6	6
14	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07FC 03</a>	6	6	6
15	2A600-11	Pz	Placa 1PC	8	8	8
16		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
17		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
18	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP2N</b>				05	A0	09
					A	C	N

Hoja 2 de 2


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PV75	2	2	2
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	2	2	2
6	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	2	2	2
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	4	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	4	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	4
10	52000-92	Pz	Aislador 13PD	2	0	0
11	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	2	0
12	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	2
13	2G400-00	Pz	Grillete GA1	6	6	6
14	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	6	6	6
15	2A600-11	Pz	Placa 1PC	4	4	4
16		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
17		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
18	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP2G</b>		05	A0	10
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4E	2	2	2
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	2	2	2
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
6	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	4	4	4
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	4	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	4	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	4
10	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
11	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
12	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
13	2G400-00	Pz	Grillete GA1	6	6	6
14	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07FC 03</a>	6	6	6
15	2A600-11	Pz	Placa 1PC	8	8	8
16		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
17		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
18	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1


Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP2G</b>		05	A0	10
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4E	2	2	2
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	2	2	2
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
6	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	4	4	4
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	4	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	4	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	4
10	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
11	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
12	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
13	2G400-00	Pz	Grillete GA1	6	6	6
14	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07FC 03</a>	6	6	6
15	2A600-11	Pz	Placa 1PC	8	8	8
16		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
17		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
18	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP2G</b>			05	A0	10
				A	C	N

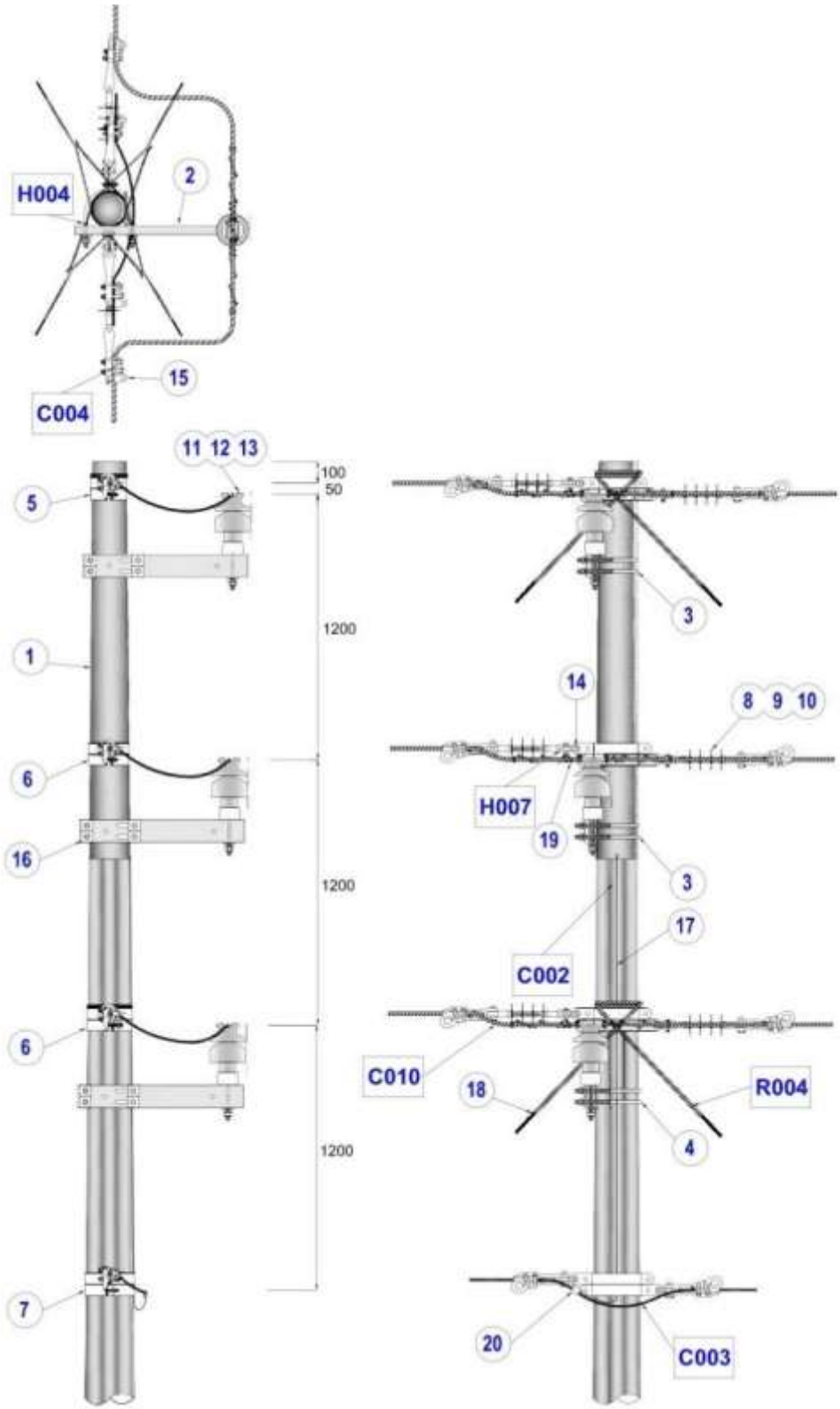
Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PV75	2	2	2
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	2	2	2
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
6	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	2	2	2
7	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	2	2	2
8	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	4	0	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	4	0
10	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	4
11	52000-92	Pz	Aislador 13PD	2	0	0
12	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	2	0
13	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	2
14	2G400-00	Pz	Grillete GA1	6	6	6
15	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	6	6	6
16	2A600-11	Pz	Placa 1PC	4	4	4
17		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
18		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
19	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
20	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP3N</b>		05	A0	11
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

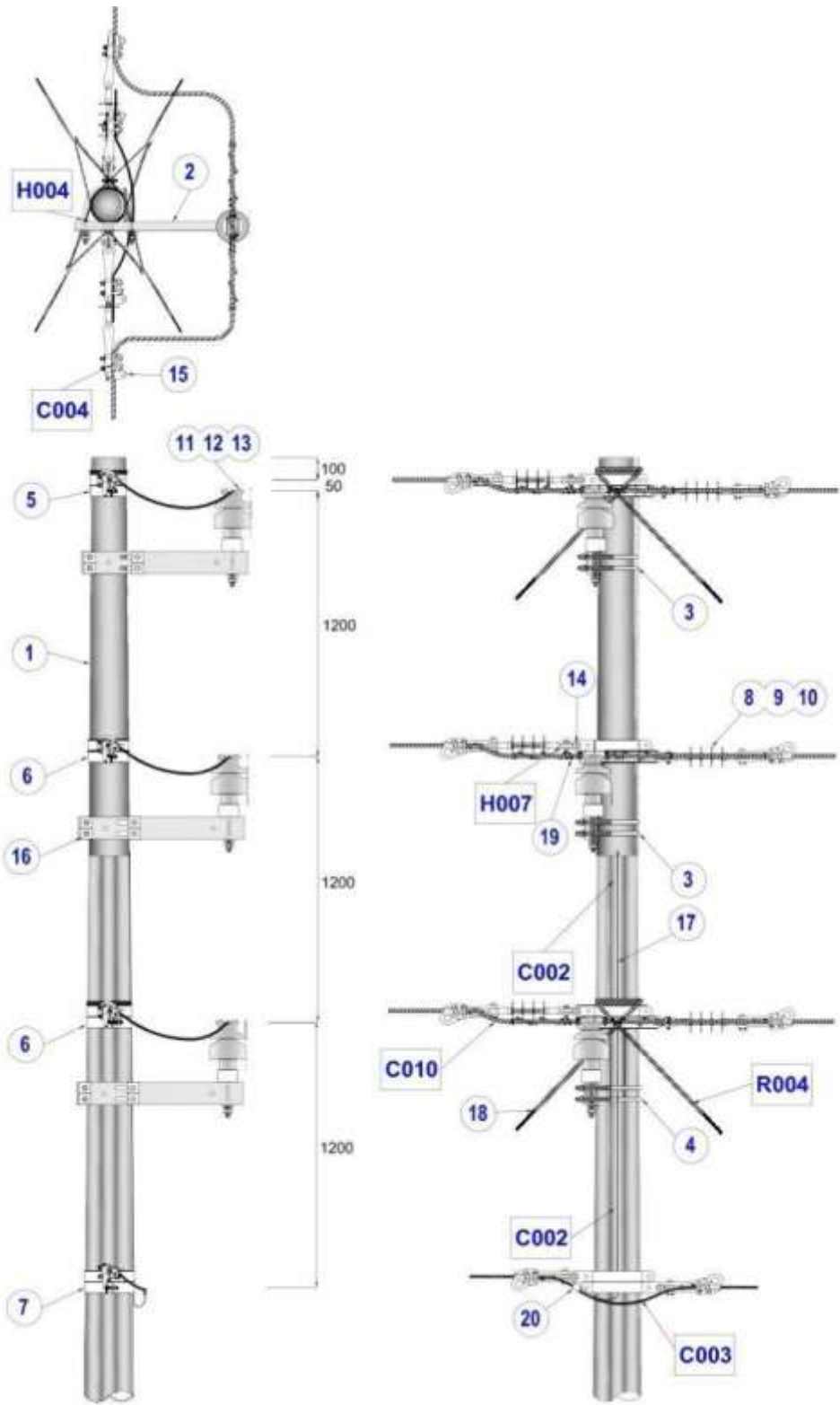
### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4E	3	3	3
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	4	4	4
4	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	2	2	2
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
6	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	4	4	4
7	2A100-03	Pz	Abrazadera 4AG	2	2	2
8	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	6	0	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	6	0
10	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	6
11	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	3	0	0
12	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	3	0
13	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	3
14	2G400-00	Pz	Grillete GA1	8	8	8
15	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07FC 03</a>	8	8	8
16	2A600-11	Pz	Placa 1PC	12	12	12
17		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
18		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
19	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
20	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP3N</b>		05	A0	11
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN


### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

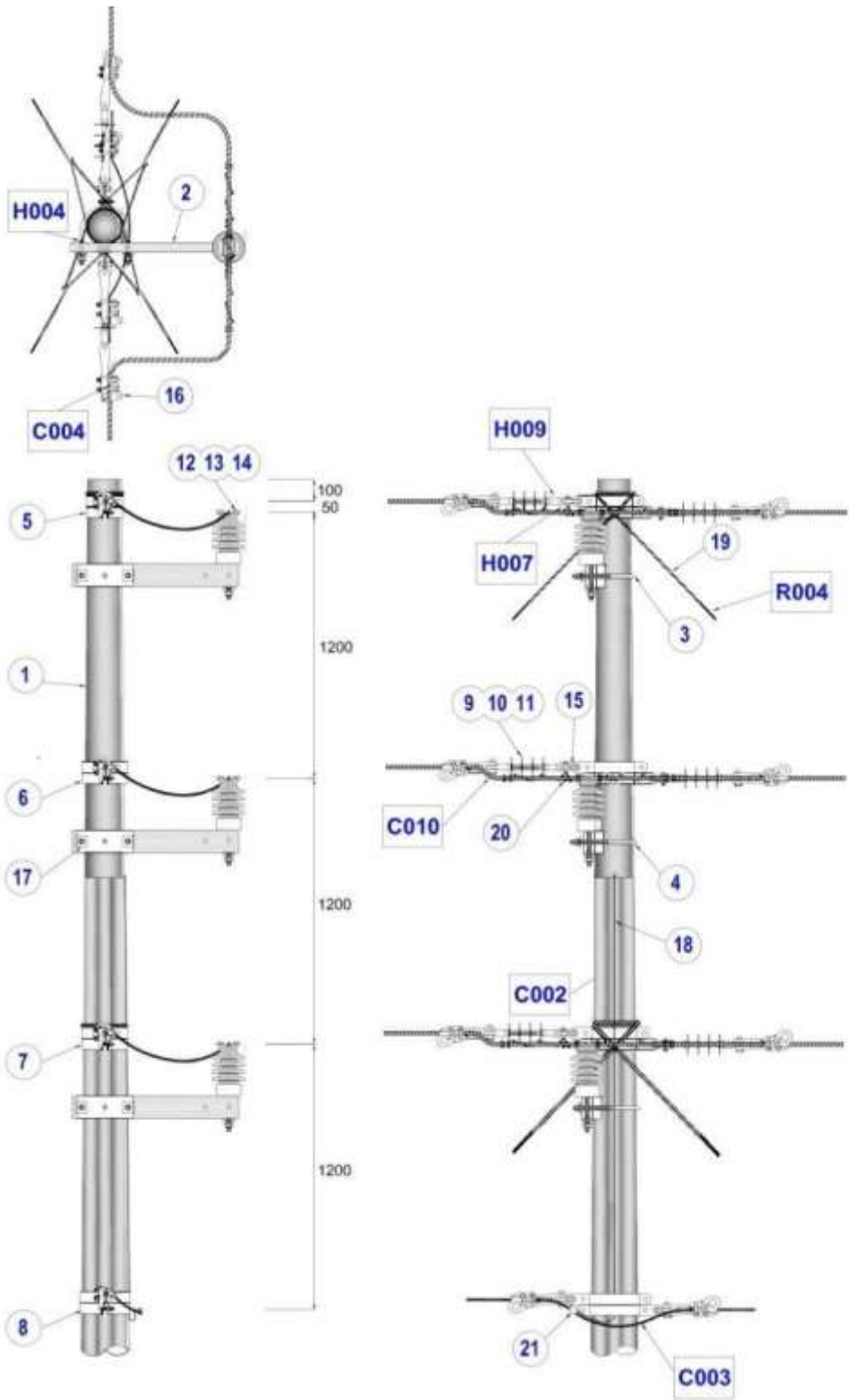
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4E	3	3	3
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	4	4	4
4	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	2	2	2
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
6	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	4	4	4
7	2A100-03	Pz	Abrazadera 4AG	2	2	2
8	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	6	0	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	6	0
10	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	6
11	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	3	0	0
12	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	3	0
13	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	3
14	2G400-00	Pz	Grillete GA1	8	8	8
15	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07FC 03</a>	8	8	8
16	2A600-11	Pz	Placa 1PC	12	12	12
17		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
18		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
19	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
20	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				05	A0	11
	ESTRUCTURA AP3N				A	C	N




Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP3N</b>		05	A0	11
			A	C	N

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PV75	3	3	3
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	1	1	1
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
6	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	2	2	2
7	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	2	2	2
8	2A100-03	Pz	Abrazadera 4AG	2	2	2
9	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	6	0	0
10	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	6	0
11	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	6
12	52000-92	Pz	Aislador 13PD	3	0	0
13	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	3	0
14	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	3
15	2G400-00	Pz	Grillete GA1	8	8	8
16	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	8	8	8
17	2A600-11	Pz	Placa 1PC	6	6	6
18		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
19		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
20	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
21	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP3G</b>		05	A0	12
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN


### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

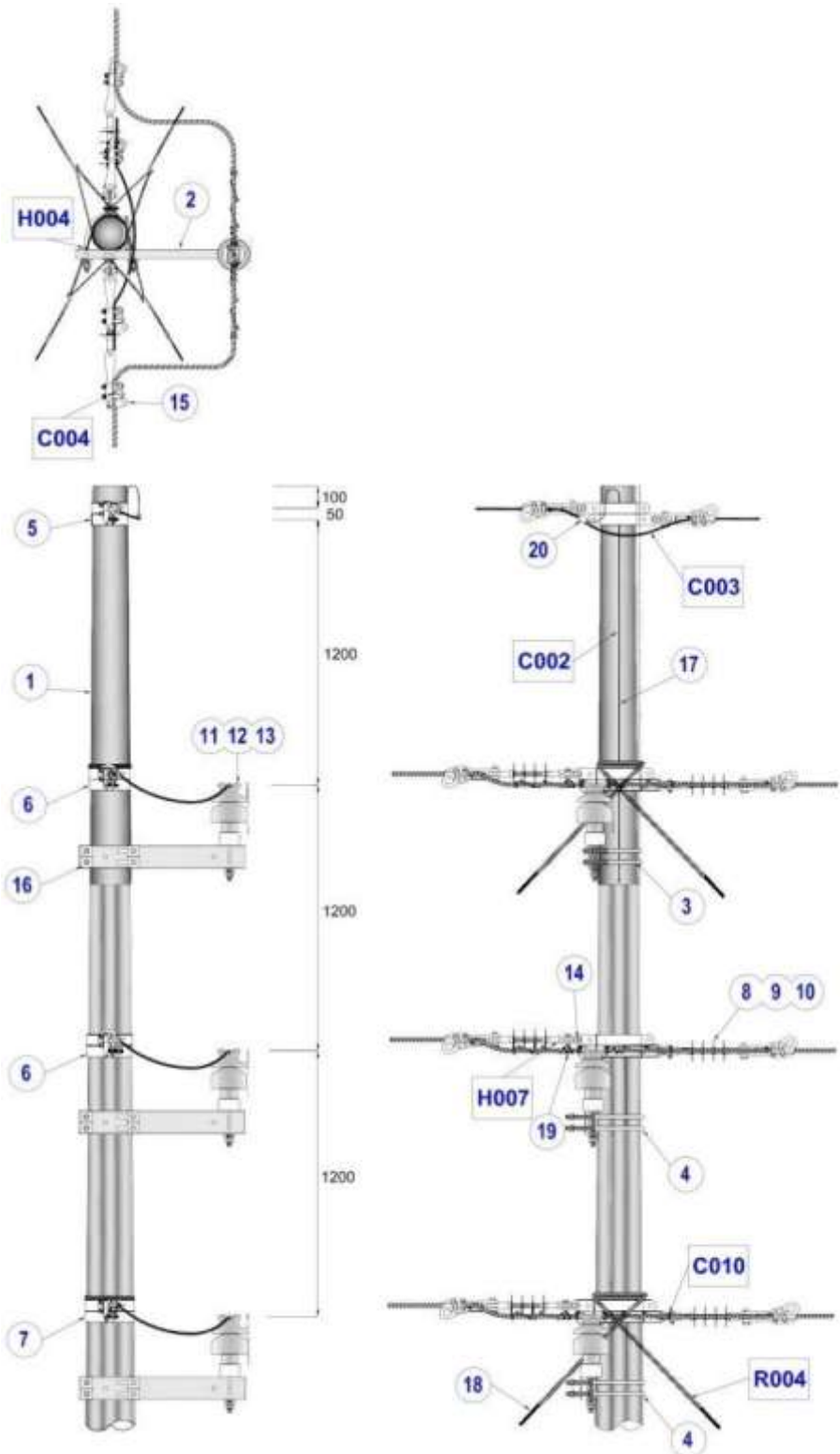
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4E	3	3	3
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	4	4	4
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
6	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	4	4	4
7	2A100-03	Pz	Abrazadera 4AG	2	2	2
8	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	6	0	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	6	0
10	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	6
11	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	3	0	0
12	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	3	0
13	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	3
14	2G400-00	Pz	Grillete GA1	8	8	8
15	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07FC 03</a>	8	8	8
16	2A600-11	Pz	Placa 1PC	12	12	12
17		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
18		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
19	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
20	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  ESTRUCTURA AP3G				05	A0	12
					A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP3G</b>		05	A0	12
			A	C	C

Hoja 2 de 2

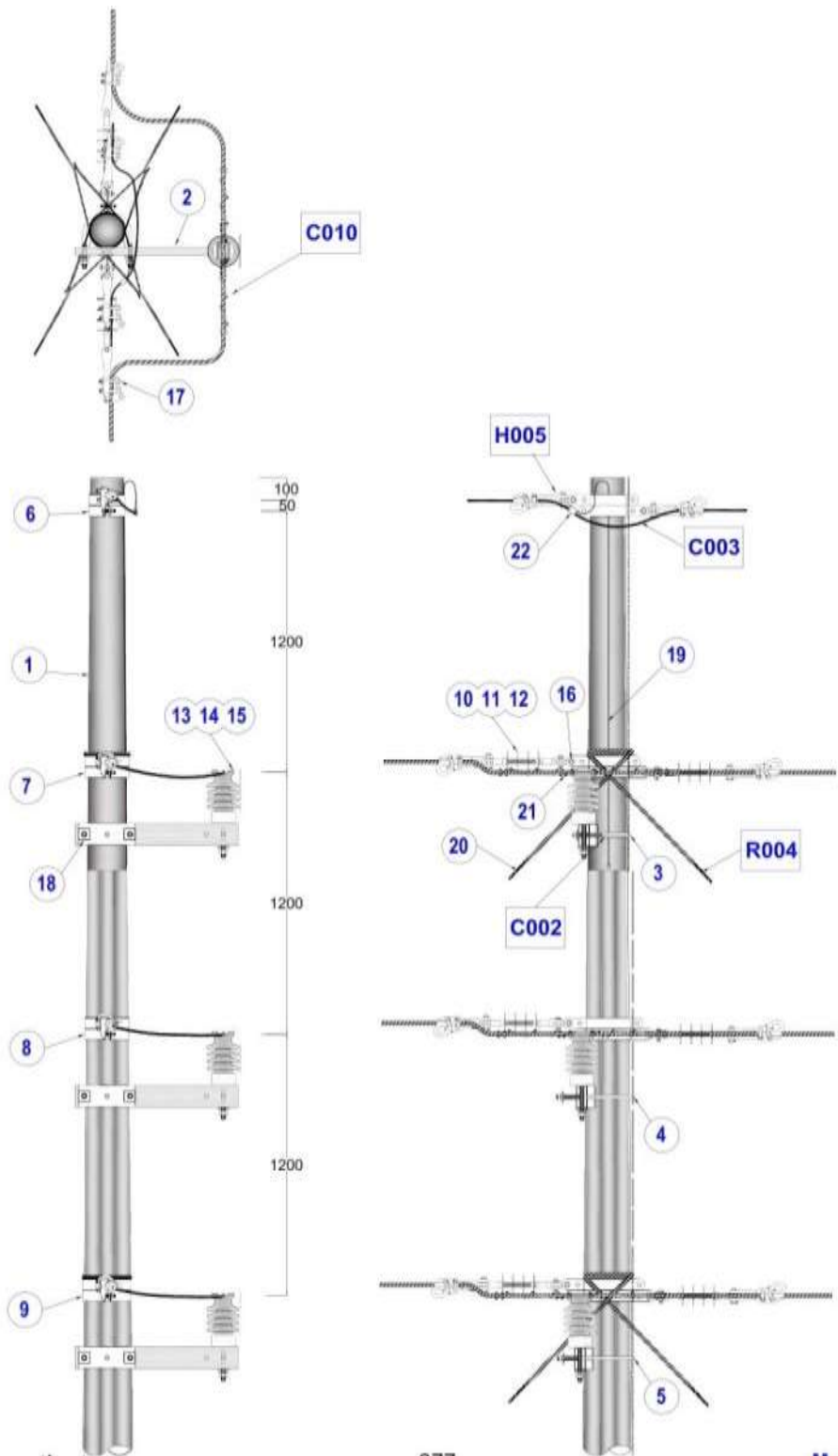
### CONTAMINACIÓN

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4E	3	3	3
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	4	4	4
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
6	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	4	4	4
7	2A100-03	Pz	Abrazadera 4AG	2	2	2
8	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	6	0	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	6	0
10	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	6
11	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	3	0	0
12	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	3	0
13	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	3
14	2G400-00	Pz	Grillete GA1	8	8	8
15	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07FC 03</a>	8	8	8
16	2A600-11	Pz	Placa 1PC	12	12	12
17		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
18		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
19	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
20	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA AP3G</b>		05	A0	12
			A	C	N


Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PV75	3	3	3
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	1	1	1
5	2A100-06	Pz	Abrazadera 3UH	1	1	1
6	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
7	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	2	2	2
8	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	2	2	2
9	2A100-03	Pz	Abrazadera 4AG	2	2	2
10	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	6	0	0
11	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	6	0
12	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	6
13	52000-92	Pz	Aislador 13PD	3	0	0
14	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	3	0
15	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	3
16	2G400-00	Pz	Grillete GA1	8	8	8
17	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	8	8	8
18	2A600-11	Pz	Placa 1PC	6	6	6
19		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
20		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
21	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
22	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TIPO D</b>		05	D0	00
			0	0	0

05    D0    01    [Limitaciones de la estructura tipo D](#)

NOMBRE DE LA ESTRUCTURA				CLAVE
<u>05</u>	<u>D0</u>	<u>02</u>	<a href="#">Deflexión, de Paso, 1 fase, neutro corrido</a>	DP1N
<u>05</u>	<u>D0</u>	<u>03</u>	<a href="#">Deflexión, de Paso, 1 fase, guarda</a>	DP1G
<u>05</u>	<u>D0</u>	<u>04</u>	<a href="#">Deflexión, de Paso, 2 fases, neutro corrido</a>	DP2N
<u>05</u>	<u>D0</u>	<u>05</u>	<a href="#">Deflexión, de Paso, 2 fases, guarda</a>	DP2G
<u>05</u>	<u>D0</u>	<u>06</u>	<a href="#">Deflexión, de Paso, 3 fases, neutro corrido</a>	DP3N
<u>05</u>	<u>D0</u>	<u>07</u>	<a href="#">Deflexión, de Paso, 3 fases, guarda</a>	DP3G
<u>05</u>	<u>D0</u>	<u>08</u>	<a href="#">Deflexión, de Anclaje, 1 fase, neutro corrido</a>	DA1N
<u>05</u>	<u>D0</u>	<u>09</u>	<a href="#">Deflexión, de Anclaje, 1 fase, guarda</a>	DA1G
<u>05</u>	<u>D0</u>	<u>10</u>	<a href="#">Deflexión, de Anclaje, 2 fases, neutro corrido</a>	DA2N
<u>05</u>	<u>D0</u>	<u>11</u>	<a href="#">Deflexión, de Anclaje, 2 fases, guarda</a>	DA2G
<u>05</u>	<u>D0</u>	<u>12</u>	<a href="#">Deflexión, de Anclaje, 3 fases, neutro corrido</a>	DA3N
<u>05</u>	<u>D0</u>	<u>13</u>	<a href="#">Deflexión, de Anclaje, 3 fases, guarda</a>	DA3G


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

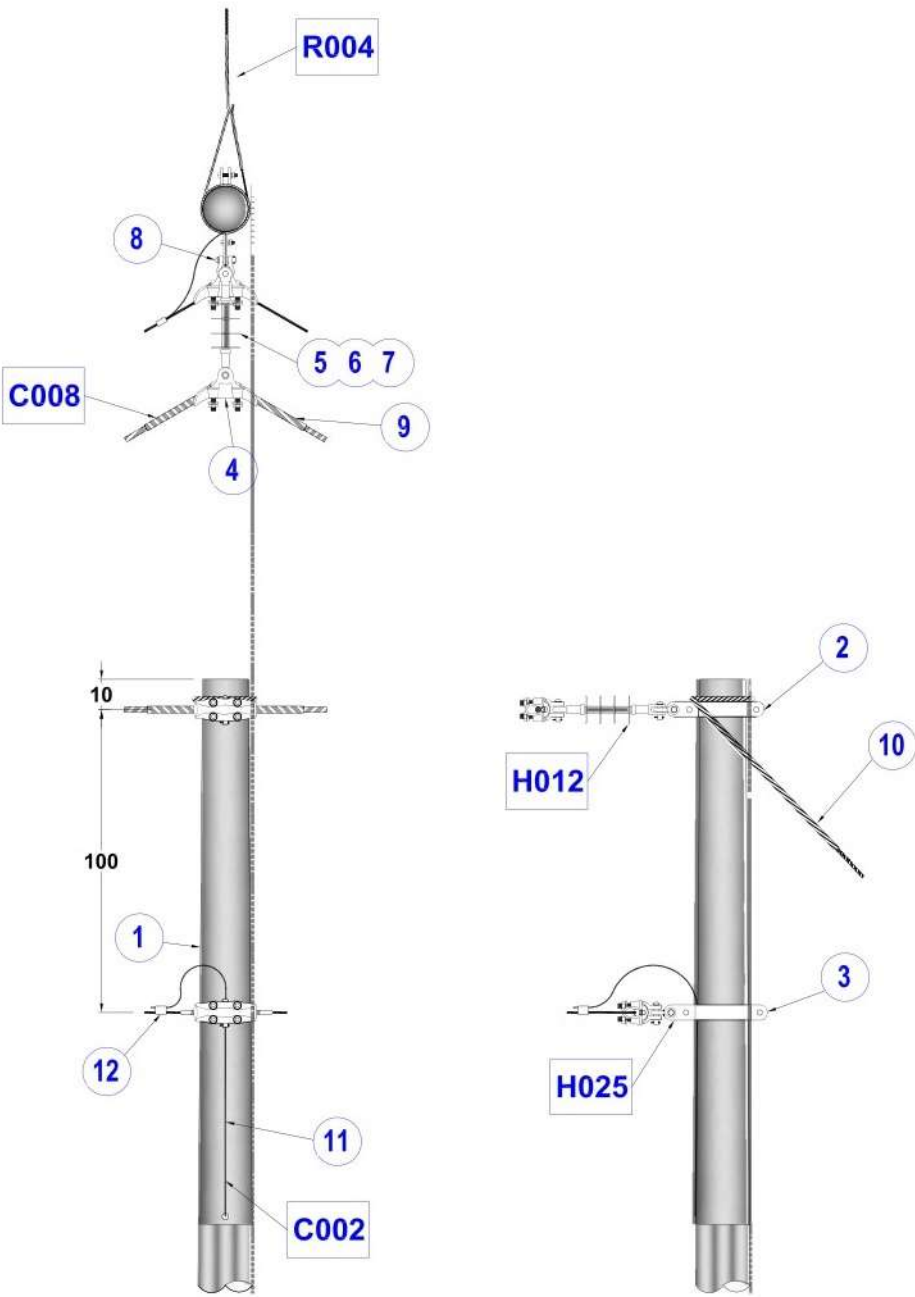


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITACIONES DE LA ESTRUCTURA TIPO D</b>		05	D0	01
			0	C	0

1. Desde el punto de vista mecánico la estructura DA es similar a la RD, en lo que se refiere al diseño de la retenida, de hecho ambas retenidas se diseñan con las mismas tensiones longitudinales que transmiten los conductores, por lo tanto aplican los criterios de diseño de esas estructuras.
2. Desde el punto de vista mecánico la estructura DP es similar a la TD, en lo que se refiere al diseño de la retenida, de hecho ambas retenidas se diseñan con las mismas tensiones longitudinales que transmiten los conductores, obviamente las componente transversal debida a la deflexión de la línea es mayor en las DP por ser mayor el ángulo de deflexión de la línea, en cuanto a criterios de diseño se deben aplicar los indicados para la TD, sin considerar la cruceta.
3. Para estas estructuras se proporcionan tablas con retenidas en la sección [06 00 04](#).
4. Para el diseño de la estructura se considera a la línea como un sistema formado por estructuras de: paso, deflexión anclaje y remate con tensiones mecánicas de cables iguales, de tal manera que en las estructuras de paso y deflexión las tensiones horizontales se encuentran en equilibrio.
5. Para estas estructuras no se incluyen tablas con limitantes, debido a que el perno ancla, ancla y empotramiento se realizó con la tensión mecánica de cables calculadas para de paso, por lo tanto los claros intepostales máximos para estas estructuras serán los mismos que para las estructuras TS.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				05	D0	02
	ESTRUCTURA DP1N				A	C	0




Nota:  
 Para contaminación en este tipo de estructuras,  
 el aislador de suspensión a utilizar debe ser  
 de hule silicon, de acuerdo con la NRF-005.

Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA DP1N</b>		05	D0	02
			A	C	0

Hoja 2 de 2

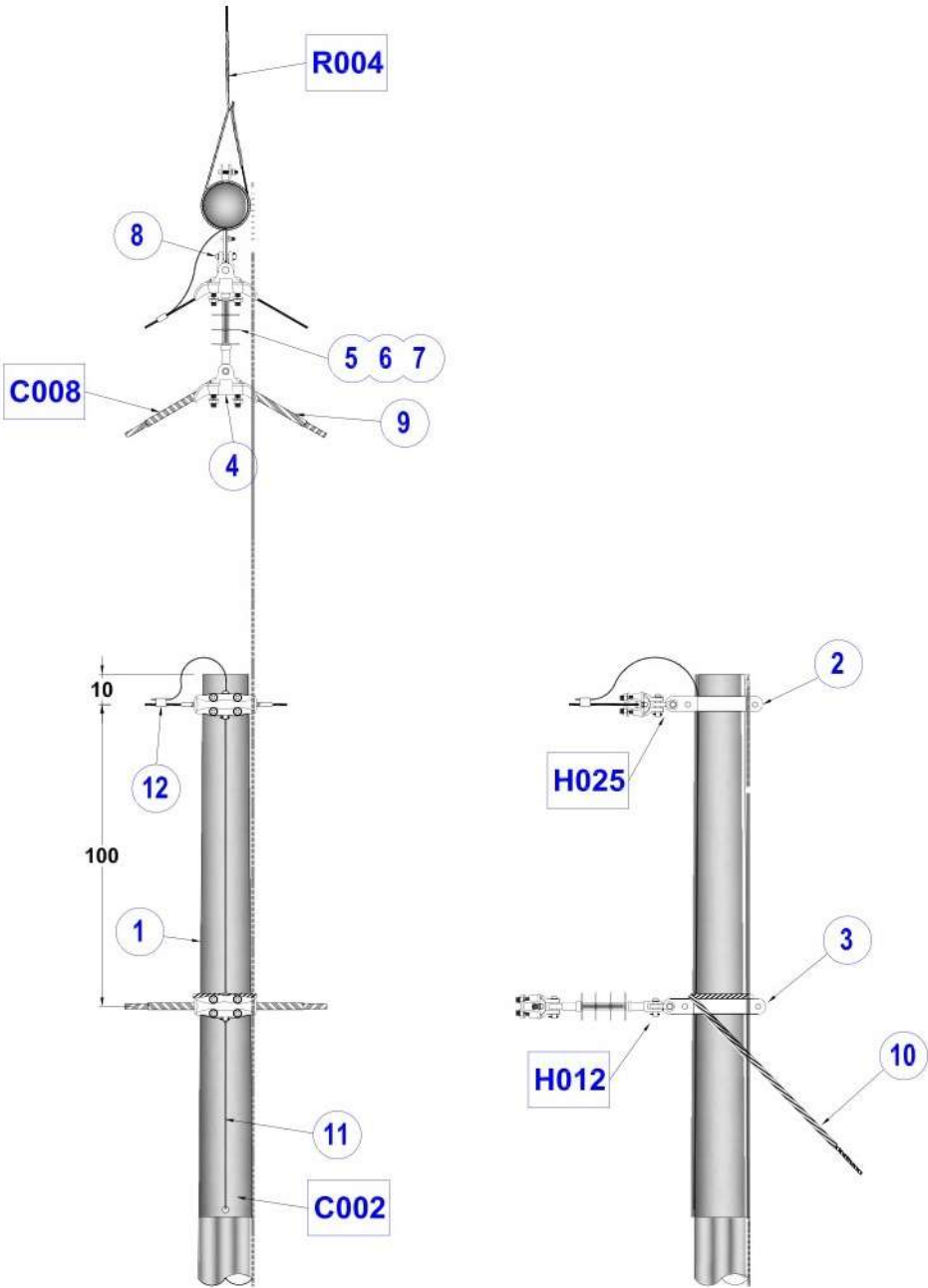
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	1	1	1
3	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	1	1	1
4	2C500-85	Pz	Grapa suspensión, ver <a href="#">07 FC 03</a>	2	2	2
5	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N (2)	1	0	0
6	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (2)	0	1	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N (2)	0	0	1
8	2G400-00	Pz	Grillete GA1	2	2	2
9	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	2	2	2
10		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	1	1	1
11		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
12	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).
- Para contaminación en este tipo de estructuras, el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicón, de acuerdo con la Norma NRF-005-CFE.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA DP1G</b>			05	D0	03
				A	C	0



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA DP1G</b>			05	D0	03
				A	C	0

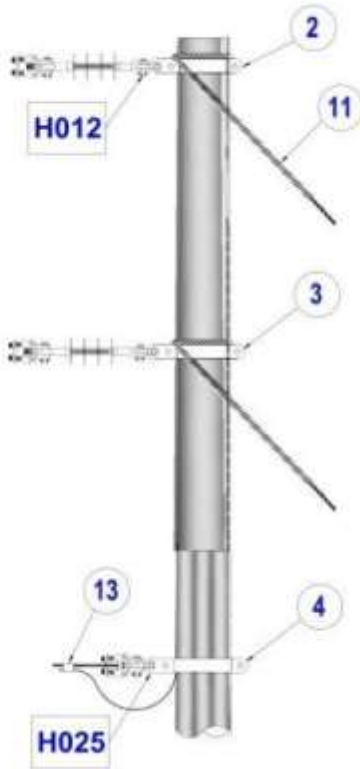
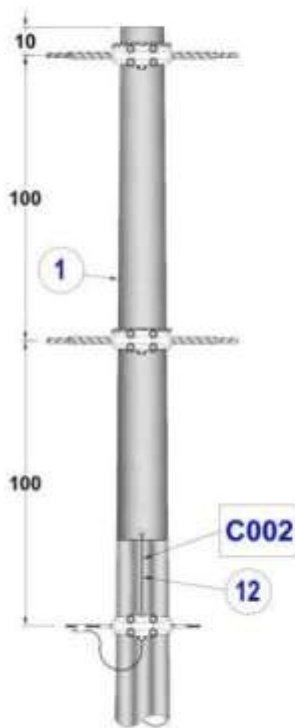
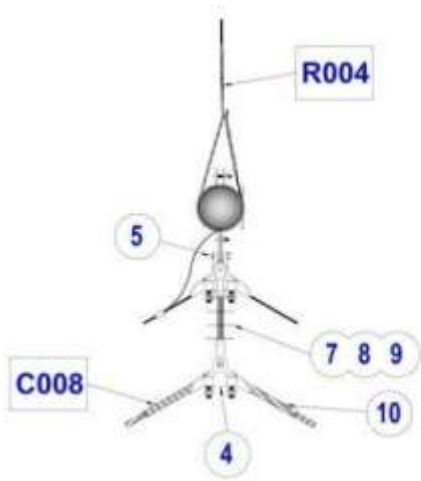
Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	1	1	1
3	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	1	1	1
4	2C500-85	Pz	Grapa suspensión, ver <a href="#">07 FC 03</a>	2	2	2
5	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N (2)	1	0	0
6	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (2)	0	1	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N (2)	0	0	1
8	2G400-00	Pz	Grillete GA1	2	2	2
9	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	2	2	2
10		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	1	1	1
11		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
12	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).
- Para contaminación en este tipo de estructuras, el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicón, de acuerdo con la Norma NRF-005-CFE.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Nota:  
 Para contaminación en este tipo de estructuras,  
 el aislador de suspensión a utilizar debe ser  
 de hule silicon, de acuerdo con la NRF-005.

Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA DP2N</b>		05	D0	04
			A	C	0


Hoja 2 de 2

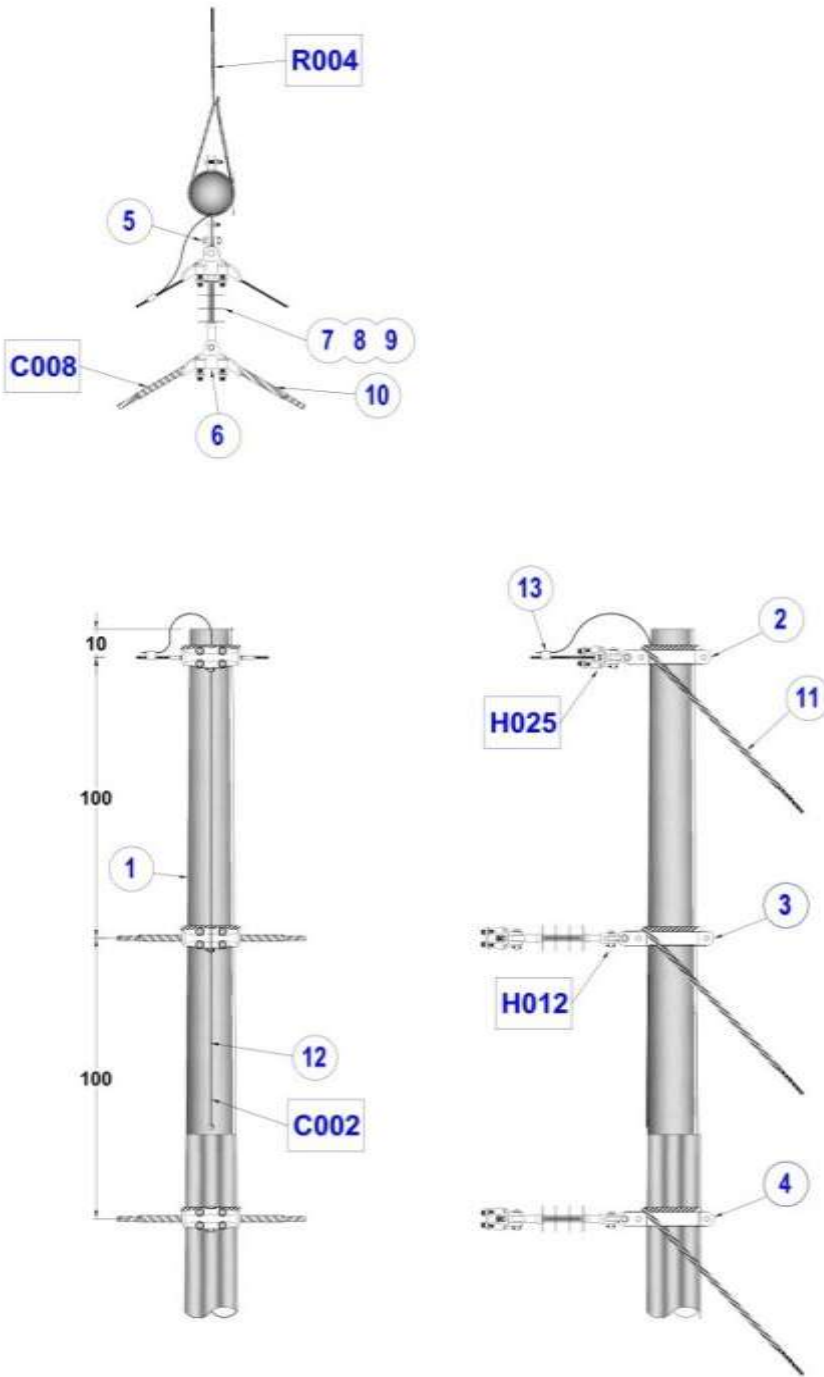
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	1	1	1
3	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	1	1	1
4	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	1	1	1
5	2G400-00	Pz	Grillete GA1	2	2	2
6	2C500-85	Pz	Grapa suspensión, ver <a href="#">07 FC 03</a>	3	3	3
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N (2)	2	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (2)	0	2	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N (2)	0	0	2
10	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	3	3	3
11		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	1	1	1
12		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
13	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).
- Para contaminación en este tipo de estructuras, el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicón, de acuerdo con la Norma NRF-005-CFE.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  ESTRUCTURA DP2G				05	D0	05
					A	C	0




Nota:  
 Para contaminación en este tipo de estructuras,  
 el aislador de suspensión a utilizar debe ser  
 de hule silicon, de acuerdo con la NRF-005.

Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA DP2G</b>		05	D0	05
			A	C	0

Hoja 2 de 2

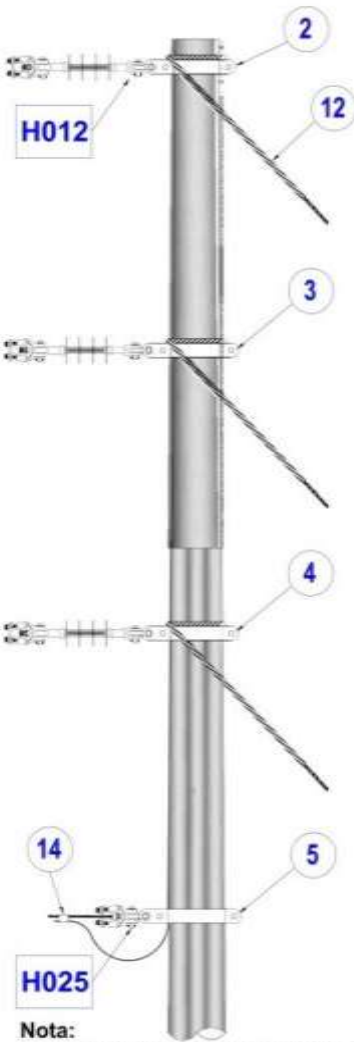
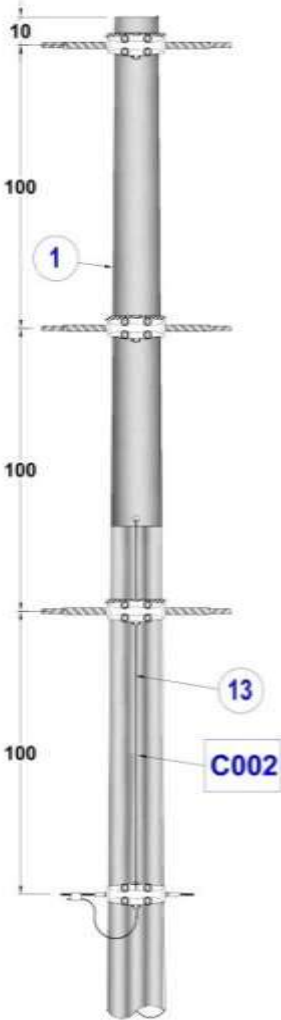
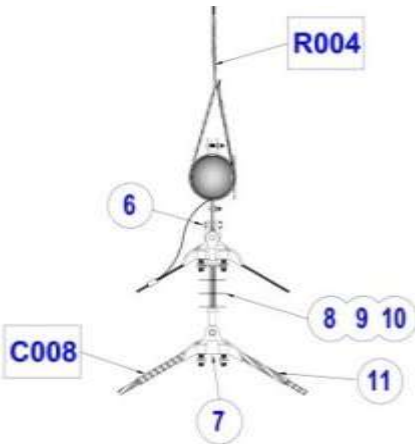
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	1	1	1
3	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	1	1	1
4	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	1	1	1
5	2G400-00	Pz	Grillete GA1	3	3	3
6	2C500-85	Pz	Grapa suspensión, ver <a href="#">07 FC 03</a>	3	3	3
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N (2)	2	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (2)	0	2	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N (2)	0	0	2
10	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	3	3	3
11		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	1	1	1
12		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
13	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).
- Para contaminación en este tipo de estructuras, el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicón, de acuerdo con la Norma NRF-005-CFE.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  ESTRUCTURA DP3N				05	D0	06
					A	C	0




Nota:  
 Para contaminación en este tipo de estructuras, el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicon, de acuerdo con la NRF-005.

Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA DP3N</b>			05	D0	06
				A	C	0

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	1	1	1
3	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	1	1	1
4	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	1	1	1
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 4AG	1	1	1
6	2G400-00	Pz	Grillete GA1	4	4	4
7	2C500-85	Pz	Grapa suspensión, ver <a href="#">07 FC 03</a>	4	4	4
8	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N (2)	3	0	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (2)	0	3	0
10	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N (2)	0	0	3
11	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	4	4	4
12		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	1	1	1
13		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
14	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).
2. Para contaminación en este tipo de estructuras, el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicón, de acuerdo con la Norma NRF-005-CFE.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA DP3G</b>		05	D0	07
			A	C	0

Hoja 2 de 2


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-13-600	1	1	1
2	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	1	1	1
3	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	1	1	1
4	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	1	1	1
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 4AG	1	1	1
6	2G400-00	Pz	Grillete GA1	4	4	4
7	2C500-85	Pz	Grapa suspensión, ver <a href="#">07 FC 03</a>	4	4	4
8	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N (2)	3	0	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (2)	0	3	0
10	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N (2)	0	0	3
11	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	4	4	4
12		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	1	1	1
13		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
14	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).
- Para contaminación en este tipo de estructuras, el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicón, de acuerdo con la Norma NRF-005-CFE.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA DA1N</b>		05	D0	08
			A	C	0


Hoja 2 de 2

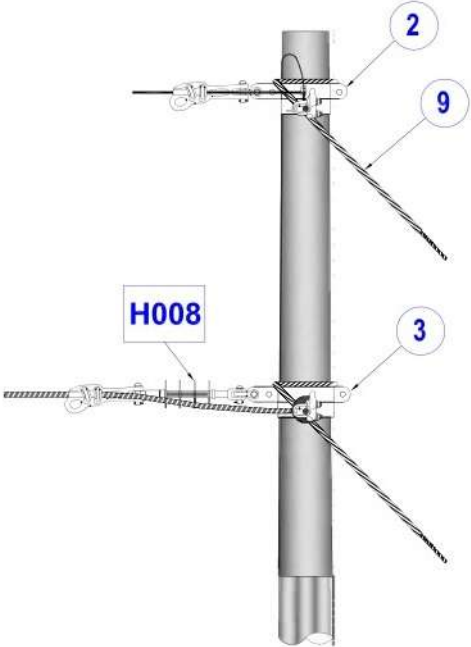
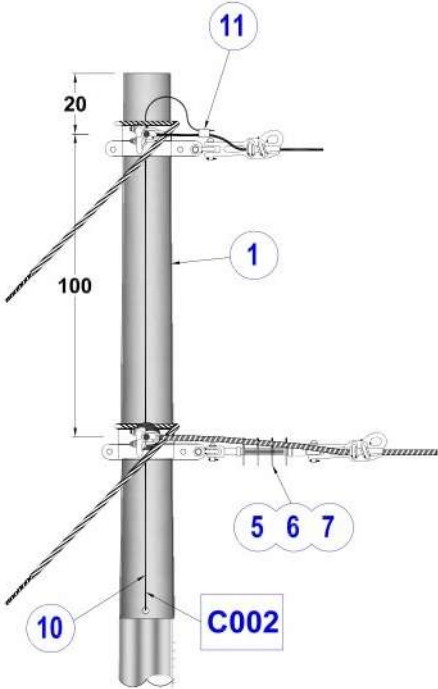
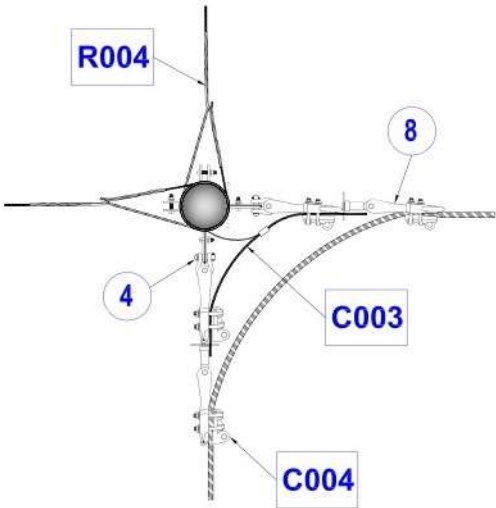
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
3	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	2	2	2
4	2G400-00	Pz	Grillete GA1	4	4	4
5	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N (1)	2	0	0
6	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (1)	0	2	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N (1)	0	0	2
8	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	4	4	4
9		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
10		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
11		Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Para contaminación en este tipo de estructuras, el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicón, de acuerdo con la Norma NRF-005-CFE.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA DA1G</b>			05	D0	09
				A	C	0




Nota:  
 Para contaminación en este tipo de estructuras, el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicon, de acuerdo con la NRF-005.

Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA DA1G</b>		05	D0	09
			A	C	0


Hoja 2 de 2

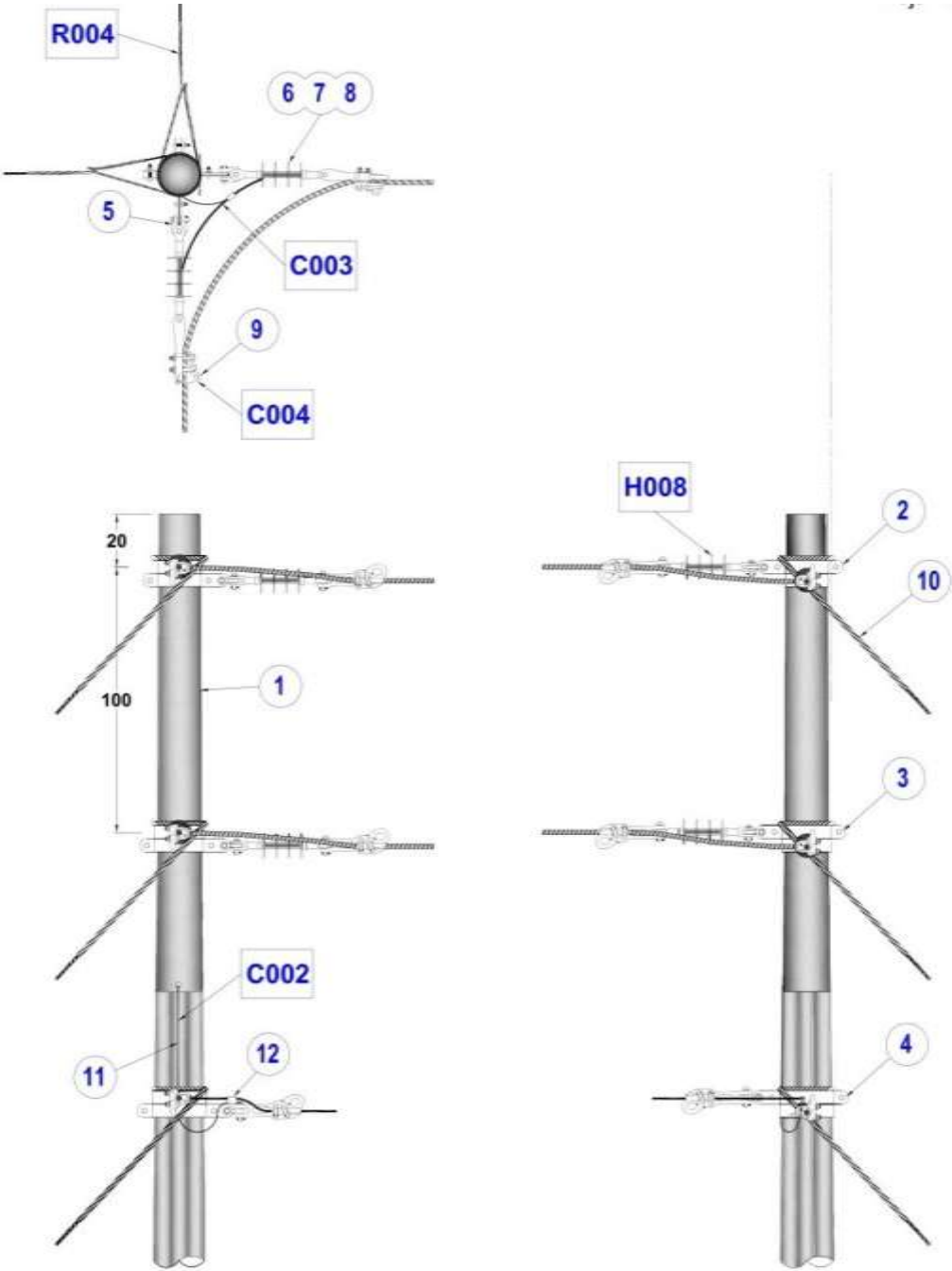
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
3	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	2	2	2
4	2G400-00	Pz	Grillete GA1	4	4	4
5	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N (1)	2	0	0
6	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (1)	0	2	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N (1)	0	0	2
8	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	4	4	4
9		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
10		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
11	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Para contaminación en este tipo de estructuras, el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicón, de acuerdo con la Norma NRF-005-CFE.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				05	D0	10
	ESTRUCTURA DA2N				A	C	0




Nota:  
 Para contaminación en este tipo de estructuras,  
 el aislador de suspensión a utilizar debe ser  
 de hule silicon, de acuerdo con la NRF-005.

Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA DA2N</b>		05	D0	10
			A	C	0


Hoja 2 de 2

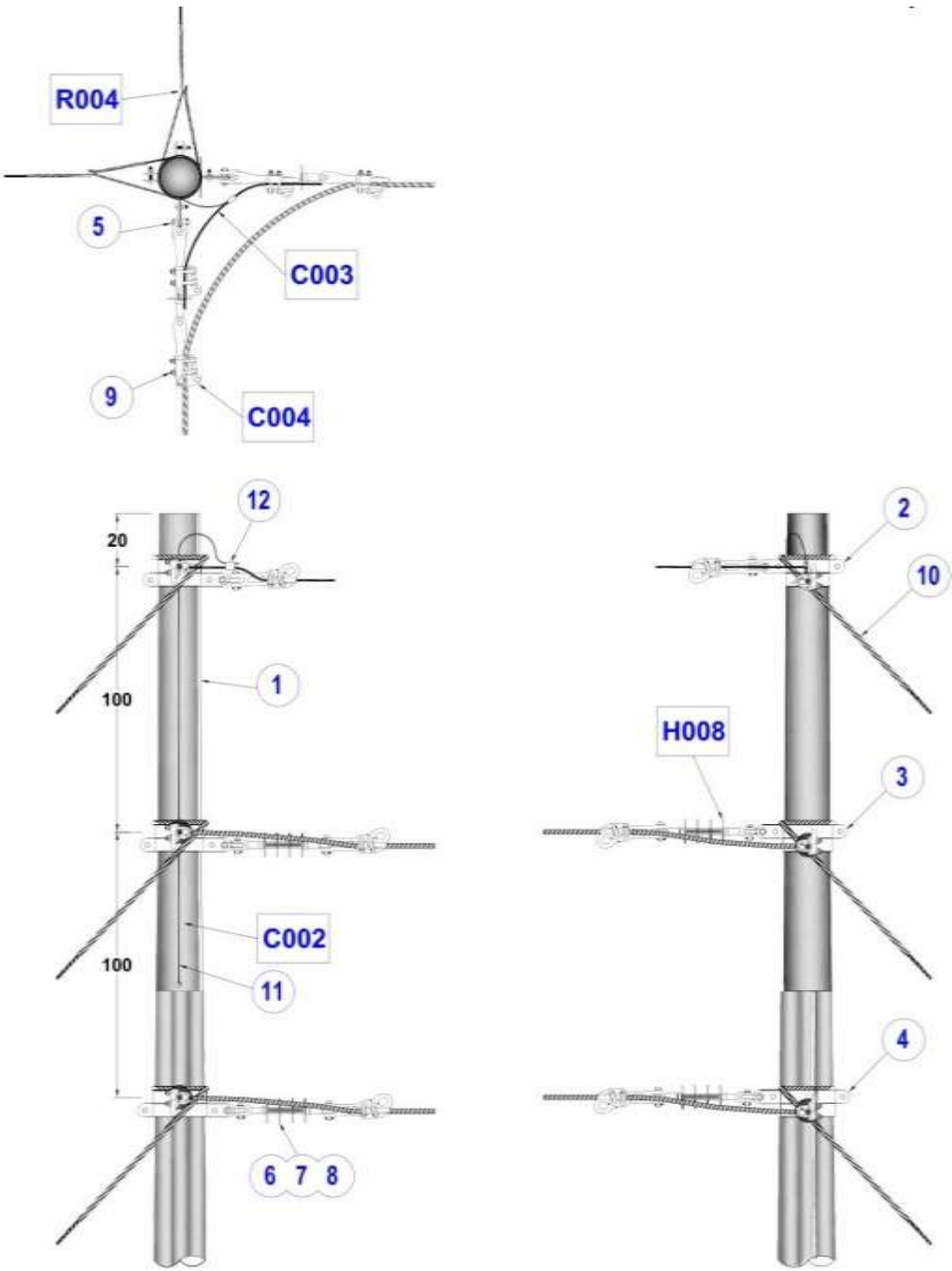
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
3	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	2	2	2
4	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	2	2	2
5	2G400-00	Pz	Grillete GA1	6	6	6
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N (1)	4	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (1)	0	4	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N (1)	0	0	4
9	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	6	6	6
10		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	6	6	6
11		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
12	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 C0 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Para contaminación en este tipo de estructuras, el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicón, de acuerdo con la Norma NRF-005-CFE.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				05	D0	11
	ESTRUCTURA DA2G				A	C	0



Nota:  
 Para contaminación en este tipo de estructuras,  
 el aislador de suspensión a utilizar debe ser  
 de hule silicon, de acuerdo con la NRF-005.

Acotaciones de centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA DA2G</b>			05	D0	11
				A	C	0


Hoja 2 de 2

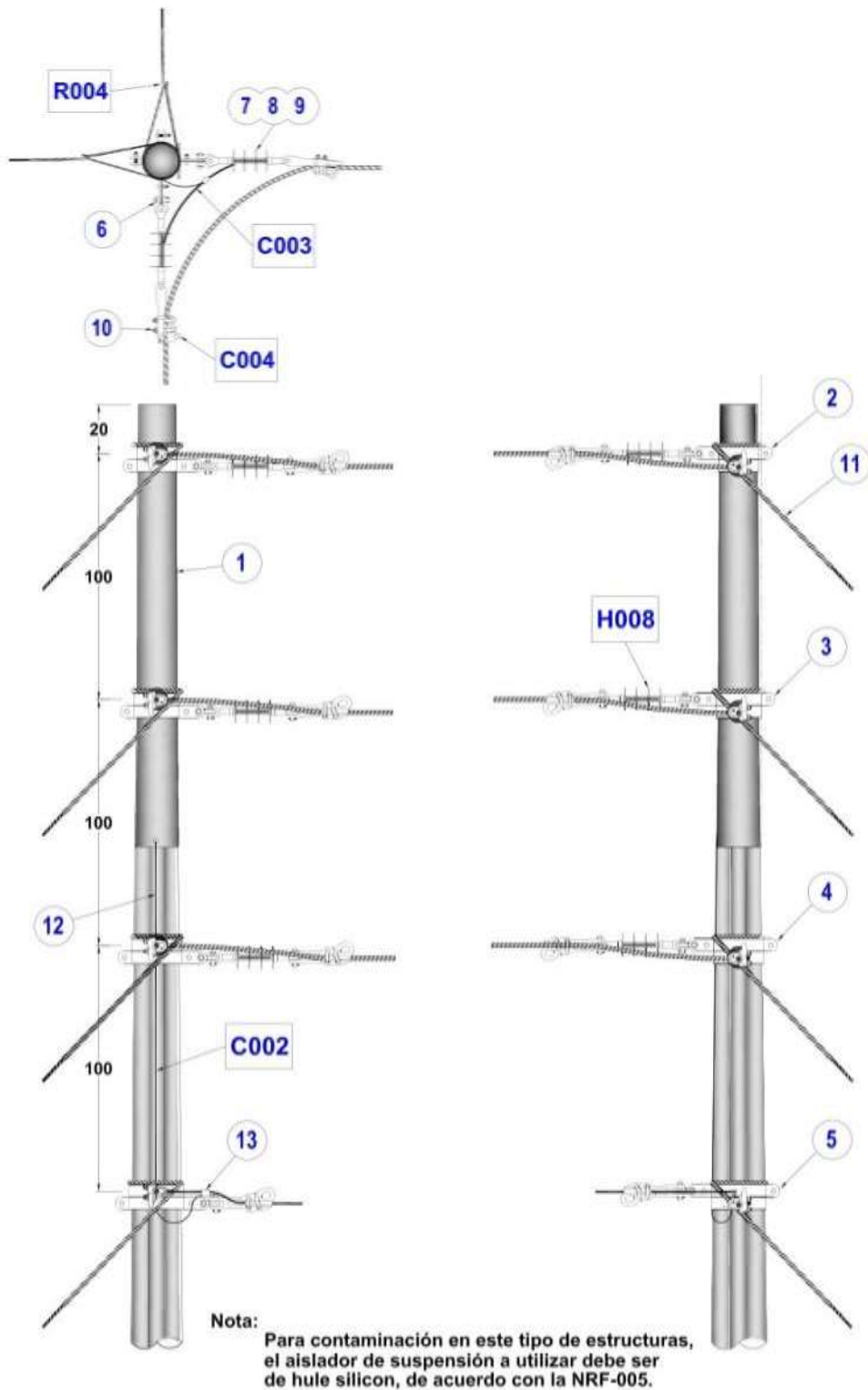
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
3	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	2	2	2
4	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	2	2	2
5	2G400-00	Pz	Grillete GA1	6	6	6
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N (1)	4	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (1)	0	4	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N (1)	0	0	4
9	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	6	6	6
10		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	6	6	6
11		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
12	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Para contaminación en este tipo de estructuras, el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicón, de acuerdo con la Norma NRF-005-CFE.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  ESTRUCTURA DA3N			05	D0	12
				A	C	0



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA DA3N</b>		05	D0	12
			A	C	0

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
3	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	2	2	2
4	2A100-03	Pz	Abrazadera 3AG	2	2	2
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 4AG	2	2	2
6	2G400-00	Pz	Grillete GA1	8	8	8
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N (1)	6	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (1)	0	6	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N (1)	0	0	6
10	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	8	8	8
11		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	8	8	8
12		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
13	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1


Notas:

1. Para contaminación en este tipo de estructuras, el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicón, de acuerdo con la Norma NRF-005-CFE.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA DA3G</b>			05	D0	13
				A	C	0

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13kV	23kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-13-600	1	1	1
2	2A100-03	Pz	Abrazadera 1 AG	2	2	2
3	2A100-03	Pz	Abrazadera 2 AG	2	2	2
4	2 A100-03	Pz	Abrazadera 3 AG	2	2	2
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 4 AG	2	2	2
6	2G400-00	Pz	Grillete G A1	8	8	8
7	NFR-005	Pz	Aislador 13SHL45N (1)	8	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (1)	0	6	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45 N (1)	0	0	6
10	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <b>07 FC 03</b>	8	8	8
11		Lote	Retenida, ver <b>06 00 04</b>	8	8	8
12		Lote	Bajante de tierra, ver <b>09 00 02</b>	1	1	1
13	55000-86	Pz	Conector, ver <b>07 CO 02</b>	1	1	1

Notas:

1. Para contaminación en este tipo de estructuras, el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicón, de acuerdo con la Norma NRF-005-CFE.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TIPO V</b>			05	V0	00
				0	0	0

[05](#)   [V0](#)   [01](#)   [Características de la estructura tipo V](#)


[05](#)   [V0](#)   [02](#)   [Limitaciones de la estructura tipo V](#)

NOMBRE DE LA ESTRUCTURA				CLAVE
<a href="#">05</a>	<a href="#">V0</a>	<a href="#">03</a>	<a href="#">Volada, Cruceta Sencilla, 1 fases, neutro corrido</a>	VS1N
<a href="#">05</a>	<a href="#">V0</a>	<a href="#">04</a>	<a href="#">Volada, Cruceta Sencilla, 2 fases, neutro corrido</a>	VS2N
<a href="#">05</a>	<a href="#">V0</a>	<a href="#">05</a>	<a href="#">Volada, Cruceta Sencilla, 3 fases, neutro corrido</a>	VS3N
<a href="#">05</a>	<a href="#">V0</a>	<a href="#">06</a>	<a href="#">Volada, Doble Cruceta, 1 fase, neutro corrido</a>	VD1N
<a href="#">05</a>	<a href="#">V0</a>	<a href="#">07</a>	<a href="#">Volada, Doble Cruceta, 2 fases, neutro corrido</a>	VD2N
<a href="#">05</a>	<a href="#">V0</a>	<a href="#">08</a>	<a href="#">Volada, Doble Cruceta, 3 fases, neutro corrido</a>	VD3N
<a href="#">05</a>	<a href="#">V0</a>	<a href="#">09</a>	<a href="#">Volada, Remate, 1 fase, neutro corrido</a>	VR1N
<a href="#">05</a>	<a href="#">V0</a>	<a href="#">10</a>	<a href="#">Volada, Remate, 2 fases, neutro corrido</a>	VR2N
<a href="#">05</a>	<a href="#">V0</a>	<a href="#">11</a>	<a href="#">Volada, Remate, 3 fases, neutro corrido</a>	VR3N
<a href="#">05</a>	<a href="#">V0</a>	<a href="#">12</a>	<a href="#">Volada, Anclaje, 1 fase, neutro corrido</a>	VA1N
<a href="#">05</a>	<a href="#">V0</a>	<a href="#">13</a>	<a href="#">Volada, Anclaje, 2 fases, neutro corrido</a>	VA2N
<a href="#">05</a>	<a href="#">V0</a>	<a href="#">14</a>	<a href="#">Volada, Anclaje, 3 fases, neutro corrido</a>	VA3N


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA TIPO V</b>		05	V0	01
			0	C	0

- La estructura tipo V (volada), es típicamente urbana y se utiliza para dar libramiento horizontal a edificaciones o a algún tipo de obstáculo como anuncios, arbotantes, etc. Vea sección [02 00 04](#).
- La cruceta debe quedar a 90º con respecto a la cara del poste.

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITACIONES DE LA ESTRUCTURA TIPO V</b>		05	V0	02
			0	0	0


- Desde el punto de vista mecánico la estructura VS es similar a la TS, VD a TD, VR a RD y la VA a AD consecuentemente aplican criterios de diseño de esas estructuras.
- Las tablas indican la limitación del tramo interpostal y deflexión máximos de la línea en base a las condiciones de diseño y las tensiones horizontales máximas de conductores que se muestran en las flechas y tensiones de tendido, para velocidades de viento de 120 km/h, para zona normal y de contaminación.
- Para el cálculo de las tablas se consideran los criterios de las estructuras TS y TD para las estructuras VS y VD respectivamente.
- Las estructuras VR y VA se diseñan con las mismas tensiones longitudinales de conductores, desde el punto de vista mecánico estas estructuras son similares, para estas estructuras se proporcionan tablas con retenidas en la sección\_06 00 04.

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITACIONES DE LA ESTRUCTURA TIPO V</b>							05	V0	02
								0	0	0

Hoja 2 de 5

LIMITACIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE LA ESTRUCTURA VS3N (VR=120 km/h)												
Tamaño mm <sup>2</sup> (AWG ó kcmil)	kV	CLARO INTERPOSTAL MÁXIMO EN METROS POR							DEFLEXIÓN MÁX. HORIZONTAL		DESNIVEL MÁXIMO EN METROS	
		RESISTENCIA DE					SEPARACIÓN					
		POSTE	CABLE	PERNO	CRUCETA		A PISO	EN FASES	GRADOS	METROS	SIN HIELO	CON HIELO
			SIN HIELO	CON HIELO								
Cu 53.49 (1/0) C-A	13	78	78	1898	309	201	101	121	3,71	2,52	6,80	4,00
	23	78	78	1898	309	201	90	114	3,71	2,52	6,80	4,00
	33	78	78	1898	165	107	78	108	3,71	2,52	3,50	1,50
Cu 85 (3/0) C-A	13	77	78	1506	195	140	99	131	1,96	1,32	5,00	3,00
	23	77	78	1506	195	140	89	124	1,96	1,32	5,00	3,00
	33	77	78	1506	104	75	77	117	1,96	1,28	1,20	0,00
Cu 127 (250) C-A	13	67	79	1216	131	100	86	123	1,67	0,98	3,50	2,00
	23	67	79	1216	131	100	77	116	1,67	0,98	3,50	2,00
	33	67	79	1216	70	53	67	110	1,67	0,77	0,10	0,00
AAC53.49 (1/0)	13	84	84	1900	1018	368	108	96	4,96	3,63	13,30	12,50
	23	84	84	1900	1018	368	97	90	4,96	3,63	13,30	12,50
	33	84	84	1900	543	196	84	86	4,96	3,63	8,50	5,00
AAC 85 ( 3/0)	13	82	82	1507	640	280	106	97	2,95	2,11	11,50	8,00
	23	82	82	1507	640	280	95	91	2,95	2,11	11,50	8,00
	33	82	82	1507	341	149	82	87	2,95	2,11	5,30	2,70
AAC 135 (266.8)	13	80	83	1180	403	206	103	99	1,42	0,99	7,40	4,60
	23	80	83	1180	403	206	92	93	1,42	0,99	7,40	4,60
	33	80	83	1180	215	110	80	89	1,42	0,99	3,10	1,10
AAC 171 (336.4)	13	74	83	1050	319	175	96	94	1,21	0,78	6,50	4,00
	23	74	83	1050	319	175	85	88	1,21	0,78	6,50	4,00
	33	74	83	1050	170	93	74	84	1,21	0,78	2,50	0,70
AAC 242 (477)	13	67	81	882	225	135	86	89	1,00	0,58	5,30	3,10
	23	67	81	882	225	135	77	84	1,00	0,58	5,30	3,10
	33	67	81	882	120	72	67	79	1,00	0,58	1,80	0,20
ACSR 53.49 (1/0) RAVEN	13	109	109	1757	732	314	141	130	1,71	1,63	12,00	8,00
	23	109	109	1757	732	314	126	123	1,71	1,63	12,00	8,00
	33	109	109	1757	390	168	109	117	1,71	1,63	5,40	2,20
ACSR 85 ( 3/0) PIGEON	13	88	106	1394	460	233	114	110	1,67	1,28	8,70	5,50
	23	88	106	1394	460	233	102	104	1,67	1,28	8,70	5,50
	33	88	106	1394	245	125	88	98	1,67	1,28	3,70	1,40
ACSR 135 (266.8) PARTRIDGE	13	77	112	1089	289	167	99	101	1,13	0,76	6,40	3,80
	23	77	112	1089	289	167	89	96	1,13	0,76	6,40	3,80
	33	77	112	1089	154	89	77	91	1,13	0,76	2,30	0,50
ACSR 171 (336.4) LINNET	13	71	112	970	229	141	92	96	1,00	0,62	5,50	3,20
	23	71	112	970	229	141	82	91	1,00	0,62	5,50	3,20
	33	71	112	970	122	75	71	86	1,00	0,62	1,80	0,10
ACSR 242 ( 477) HAWK	13	62	111	815	162	107	80	88	1,00	0,54	4,50	2,50
	23	62	111	815	162	107	72	83	1,00	0,54	4,50	2,50
	33	62	111	815	86	57	62	79	1,00	0,50	1,10	0,00
060331	140221											


060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITACIONES DE LA ESTRUCTURA TIPO V</b>				05	V0	02
					0	0	0

Hoja 3 de 5

LIMITACIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE LA ESTRUCTURA VD3N (VR=120 km/h)												
Tamaño mm <sup>2</sup> (AWG ó kcmil)	kV	CLARO INTERPOSTAL MÁXIMO EN METROS POR						DEFLEXIÓN MÁX. HORIZONTAL		DESNIVEL MÁXIMO EN METROS		
		RESISTENCIA DE				SEPARACIÓN						
		POSTE	CABLE	PERNO	CRUCETA		A PISO	EN FASES	GRADOS	METROS	SIN HIELO	CON HIELO
SIN HIELO	CON HIELO											
Cu 53.49 (1/0) C-A	13	78	78	2847	701	456	101	119	25	16,88	19,30	19,30
	23	78	78	2847	701	456	90	112	25	16,88	19,30	19,30
	33	78	78	2847	433	282	78	106	25	16,88	14,70	10,70
Cu 85 (3/0) C-A	13	77	78	2259	441	317	99	129	25	16,67	16,10	12,30
	23	77	78	2259	441	317	89	122	25	16,67	16,10	12,30
	33	77	78	2259	272	196	77	115	25	16,67	8,70	6,00
Cu 127 (250) C-A	13	67	79	1824	296	227	86	121	25	14,50	12,80	9,60
	23	67	79	1824	296	227	77	114	25	14,50	12,80	9,60
	33	67	79	1824	183	140	67	108	25	14,50	6,50	4,30
AAC53.49 (1/0)	13	84	84	2850	2306	834	108	94	25	18,18	13,30	13,30
	23	84	84	2850	2306	834	97	89	25	18,18	13,30	13,30
	33	84	84	2850	1425	515	84	84	25	18,18	13,30	13,30
AAC 85 ( 3/0)	13	82	82	2261	1451	635	106	96	25	17,75	15,50	15,50
	23	82	82	2261	1451	635	95	90	25	17,75	15,50	15,50
	33	82	82	2261	896	392	82	85	25	17,75	15,50	12,50
AAC 135 (266.8)	13	80	83	1770	912	466	103	97	25	17,32	18,90	14,70
	23	80	83	1770	912	466	92	92	25	17,32	18,90	14,70
	33	80	83	1770	563	288	80	87	25	17,32	11,00	7,80
AAC 171 (336.4)	13	74	83	1575	723	396	96	92	25	16,02	16,80	12,80
	23	74	83	1575	723	396	85	87	25	16,02	16,80	12,80
	33	74	83	1575	447	245	74	83	25	16,02	9,80	6,80
AAC 242 (477)	13	67	81	1323	510	307	86	87	25	14,50	14,60	10,80
	23	67	81	1323	510	307	77	82	25	14,50	14,60	10,80
	33	67	81	1323	315	189	67	78	25	14,50	8,30	5,60
ACSR 53.49 (1/0) RAVEN	13	109	109	2636	1658	712	141	128	25	23,59	27,80	24,00
	23	109	109	2636	1658	712	126	121	25	23,59	27,80	24,00
	33	109	109	2636	1024	440	109	115	25	23,59	17,80	12,80
ACSR 85 ( 3/0) PIGEON	13	88	106	2091	1043	529	114	108	25	19,05	22,10	17,30
	23	88	106	2091	1043	529	102	102	25	19,05	22,10	17,30
	33	88	106	2091	644	327	88	97	25	19,05	13,00	9,40
ACSR 135 (266.8) PARTRIDGE	13	77	112	1634	654	379	99	100	25	16,67	17,10	13,10
	23	77	112	1634	654	379	89	94	25	16,67	17,10	13,10
	33	77	112	1634	404	234	77	89	25	16,67	9,80	6,70
ACSR 171 (336.4) LINNET	13	71	112	1455	520	319	92	95	25	15,37	15,50	11,70
	23	71	112	1455	520	319	82	90	25	15,37	15,50	11,70
	33	71	112	1455	321	197	71	85	25	15,37	8,80	6,00
ACSR 242 ( 477) HAWK	13	62	111	1223	366	243	80	87	25	13,42	14,20	10,70
	23	62	111	1223	366	243	72	82	25	13,42	14,20	10,70

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITACIONES DE LA ESTRUCTURA TIPO V</b>					05	V0	02
						0	0	0

Hoja 4 de 5

## CONTAMINACIÓN

LIMITACIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE LA ESTRUCTURA VS3N (VR=120 km/h)												
Tamaño mm <sup>2</sup> (AWG ó kcmil)	Kv	CLARO INTERPOSTAL MÁXIMO EN METROS POR							DEFLEXIÓN MÁX. HORIZONTAL		DESNIVEL MÁXIMO EN METROS	
		RESISTENCIA DE					SEPARACIÓN					
		POSTE	CABLE	PERNO	CRUCETA		A PISO	EN FASES	GRADOS	METROS	SIN HIELO	CON HIELO
			SIN HIELO	CON HIELO								
Cu 53.49 (1/0) C-A	13	76	78	1395	165	107	99	106	1,00	0,66	3,50	1,50
	23	76	78	1395	165	107	88	100	1,00	0,66	3,50	1,50
	33	76	78	1395	165	107	76	92	1,00	0,66	3,50	1,50
Cu 85 (3/0) C-A	13	62	78	1106	104	75	80	92	1,00	0,54	2,20	0,80
	23	62	78	1106	104	75	71	87	1,00	0,54	2,20	0,80
	33	62	78	1106	104	75	62	80	1,00	0,54	2,20	0,80
Cu 127 (250) C-A	13	51	79	894	70	53	65	80	1,00	0,45	1,40	0,20
	23	51	79	894	70	53	58	76	1,00	0,45	1,40	0,20
	33	51	79	894	70	53	51	70	1,00	0,45	1,40	0,20
AAC53.49 (1/0)	13	83	84	1396	543	196	108	91	1,00	0,72	7,50	4,70
	23	83	84	1396	543	196	96	86	1,00	0,72	7,50	4,70
	33	83	84	1396	543	196	83	80	1,00	0,70	7,50	4,70
AAC 85 ( 3/0)	13	68	82	1107	341	149	87	76	1,00	0,59	5,80	3,80
	23	68	82	1107	341	149	78	72	1,00	0,59	5,80	3,80
	33	68	82	1107	341	149	68	66	1,00	0,58	5,80	3,80
AAC 135 (266.8)	13	54	83	867	215	110	70	63	1,00	0,47	5,10	3,50
	23	54	83	867	215	110	63	59	1,00	0,47	5,10	3,50
	33	54	83	867	215	110	54	55	1,00	0,47	5,10	3,50
AAC 171 (336.4)	13	49	83	772	170	93	63	58	1,00	0,43	4,90	3,50
	23	49	83	772	170	93	57	54	1,00	0,43	4,90	3,50
	33	49	83	772	170	93	49	50	1,00	0,43	4,90	3,50
AAC 242 (477)	13	42	81	648	120	72	54	51	1,00	0,37	4,50	3,10
	23	42	81	648	120	72	48	48	1,00	0,37	4,50	3,10
	33	42	81	648	120	72	42	44	1,00	0,37	4,50	3,10
ACSR 53.49 (1/0) RAVEN	13	77	109	1291	390	168	100	87	1,00	0,67	6,40	4,10
	23	77	109	1291	390	168	89	82	1,00	0,67	6,40	4,10
	33	77	109	1291	390	168	77	76	1,00	0,66	6,40	4,10
ACSR 85 ( 3/0) PIGEON	13	63	106	1024	245	125	81	73	1,00	0,55	5,40	3,50
	23	63	106	1024	245	125	72	69	1,00	0,55	5,40	3,50
	33	63	106	1024	245	125	63	64	1,00	0,55	5,40	3,50
ACSR 135 (266.8) PARTRIDGE	13	51	112	800	154	89	65	61	1,00	0,45	4,80	3,20
	23	51	112	800	154	89	58	58	1,00	0,45	4,80	3,20
	33	51	112	800	154	89	51	53	1,00	0,45	4,80	3,20
ACSR 171 (336.4) LINNET	13	45	112	713	122	75	59	56	1,00	0,39	4,30	2,90
	23	45	112	713	122	75	52	53	1,00	0,39	4,30	2,90
	33	45	112	713	122	75	45	49	1,00	0,39	4,30	2,90
ACSR 242 ( 477) HAWK	13	38	111	599	86	57	49	49	1,00	0,33	3,70	2,30
	23	38	111	599	86	57	44	46	1,00	0,33	3,70	2,30
	33	38	111	599	86	57	38	43	1,00	0,33	3,70	2,30

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITACIONES DE LA ESTRUCTURA TIPO V</b>								05	V0	02
									0	0	0

## CONTAMINACIÓN

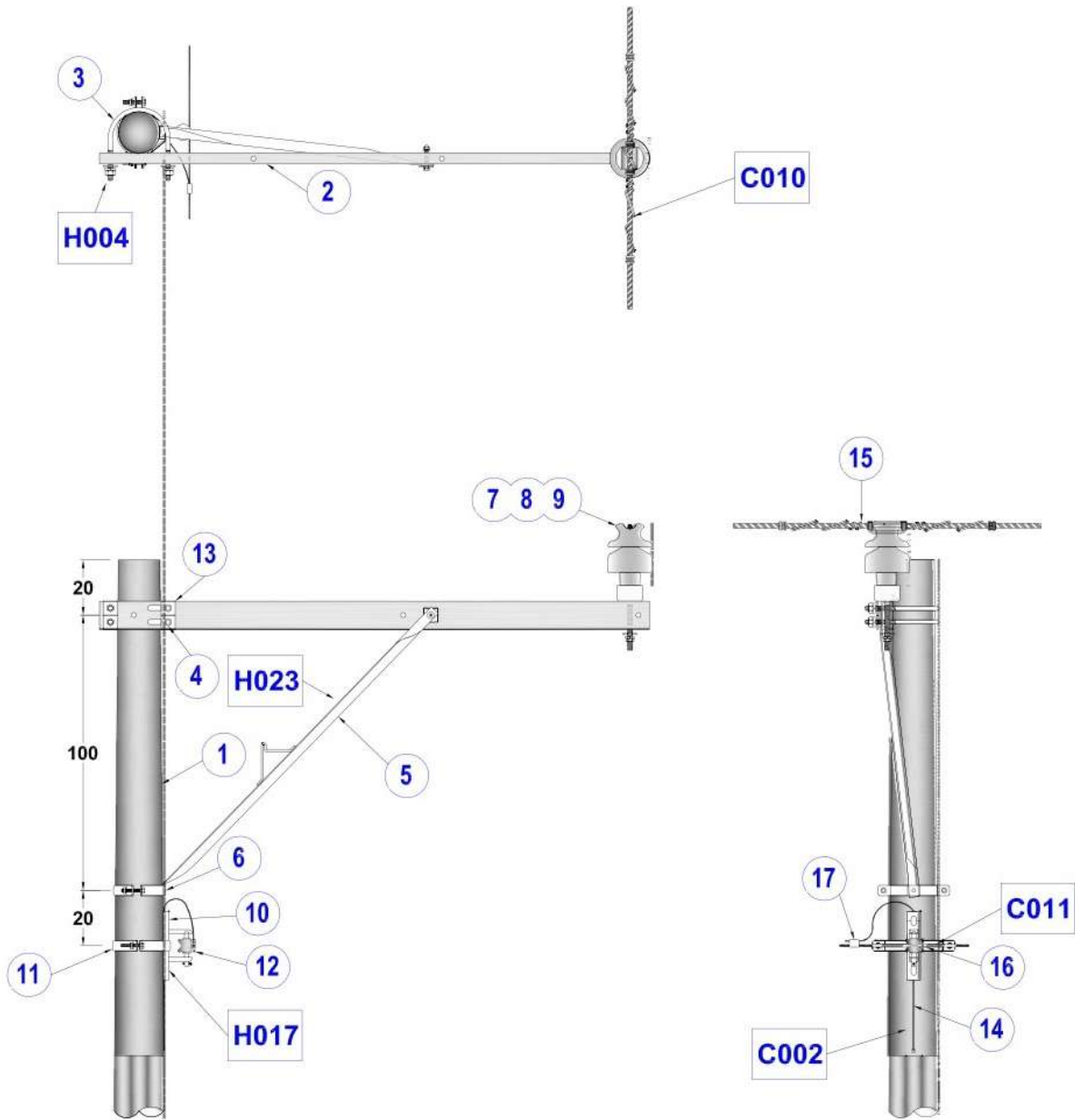
Hoja 5 de 5

LIMITACIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS DE LA ESTRUCTURA VD3N (VR=120 km/h)												
Tamaño mm <sup>2</sup> (AWG ó kcmil)	kV	CLARO INTERPOSTAL MÁXIMO EN METROS POR						DEFLEXIÓN MÁX. HORIZONTAL		DESNIVEL MÁXIMO EN METROS		
		RESISTENCIA DE				SEPARACIÓN						
		POSTE	CABLE	PERNO	CRUCETA		A PISO	EN FASES	GRADOS	METROS	SIN HIELO	CON HIELO
SIN HIELO	CON HIELO											
Cu 53.49 (1/0) C-A	13	76	78	2093	495	322	99	104	25	16,45	16,00	12,80
	23	76	78	2093	495	322	88	98	25	16,45	16,00	12,80
	33	76	78	2093	495	322	76	91	25	16,45	16,00	12,80
Cu 85 (3/0) C-A	13	62	78	1659	311	224	80	91	25	13,42	13,70	10,80
	23	62	78	1659	311	224	71	85	25	13,42	13,70	10,80
	33	62	78	1659	311	224	62	79	25	13,42	13,70	10,80
Cu 127 (250) C-A	13	51	79	1341	209	160	65	79	25	11,04	12,00	9,80
	23	51	79	1341	209	160	58	75	25	11,04	12,00	9,80
	33	51	79	1341	209	160	51	69	25	11,04	12,00	9,80
AAC53.49 (1/0)	13	83	84	2094	1628	589	108	90	25	17,96	13,50	13,50
	23	83	84	2094	1628	589	96	85	25	17,96	13,50	13,50
	33	83	84	2094	1628	589	83	78	25	16,88	13,50	13,50
AAC 85 ( 3/0)	13	68	82	1661	1024	448	87	75	25	14,72	20,00	17,80
	23	68	82	1661	1024	448	78	71	25	14,72	20,00	17,80
	33	68	82	1661	1024	448	68	65	25	14,07	20,00	17,80
AAC 135 (266.8)	13	54	83	1301	644	329	70	62	25	11,69	17,60	16,90
	23	54	83	1301	644	329	63	58	25	11,69	17,60	16,90
	33	54	83	1301	644	329	54	54	25	11,69	17,60	16,90
AAC 171 (336.4)	13	49	83	1158	510	280	63	57	25	10,61	17,40	17,20
	23	49	83	1158	510	280	57	54	25	10,61	17,40	17,20
	33	49	83	1158	510	280	49	49	25	10,61	17,40	17,20
AAC 242 (477)	13	42	81	972	360	216	54	50	25	9,09	17,00	17,00
	23	42	81	972	360	216	48	47	25	9,09	17,00	17,00
	33	42	81	972	360	216	42	44	25	9,09	17,00	17,00
ACSR 53.49 (1/0) RAVEN	13	77	109	1937	1171	502	100	86	25	16,67	22,00	19,30
	23	77	109	1937	1171	502	89	81	25	16,67	22,00	19,30
	33	77	109	1937	1171	502	77	75	25	16,23	22,00	19,30
ACSR 85 ( 3/0) PIGEON	13	63	106	1536	736	373	81	72	25	13,64	19,00	17,50
	23	63	106	1536	736	373	72	68	25	13,64	19,00	17,50
	33	63	106	1536	736	373	63	63	25	13,64	19,00	17,50
ACSR 135 (266.8) PARTRIDGE	13	51	112	1200	461	267	65	60	25	11,04	17,80	17,30
	23	51	112	1200	461	267	58	57	25	11,04	17,80	17,30
	33	51	112	1200	461	267	51	52	25	11,04	17,80	17,30
ACSR 171 (336.4) LINNET	13	45	112	1070	367	225	59	55	25	9,74	16,90	16,50
	23	45	112	1070	367	225	52	52	25	9,74	16,90	16,50
	33	45	112	1070	367	225	45	48	25	9,74	16,90	16,50
ACSR 242 ( 477) HAWK	13	38	111	899	259	172	49	48	25	8,22	15,80	15,80
	23	38	111	899	259	172	44	46	25	8,22	15,80	15,80
	33	38	111	899	259	172	38	42	25	8,22	15,80	15,80

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  ESTRUCTURA VS1N			05	V0	03
				A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VS1N</b>		05	V0	03
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

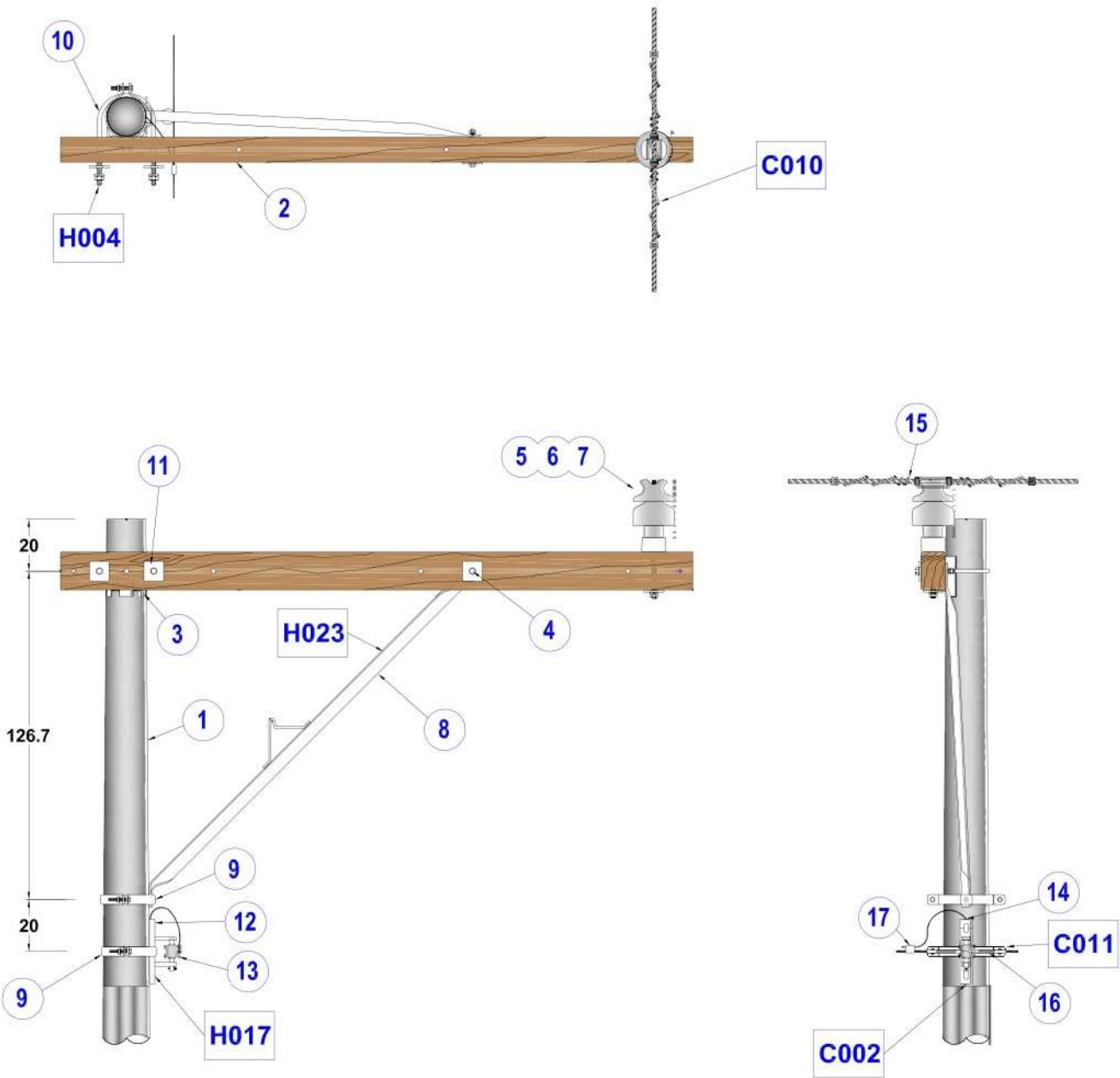
### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4V	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	1	1	1
5	2T400-48	Pz	Tirante T2	1	1	1
6	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
7	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	1	0	0
8	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	1	0
9	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	1
10	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
11	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
12	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
13	2A600-11	Pz	Placa 1PC	4	4	4
14		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
15	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
16	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
17	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:


1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VS1N</b>				05	V0	03
					A	C	C

Hoja 2 de 2

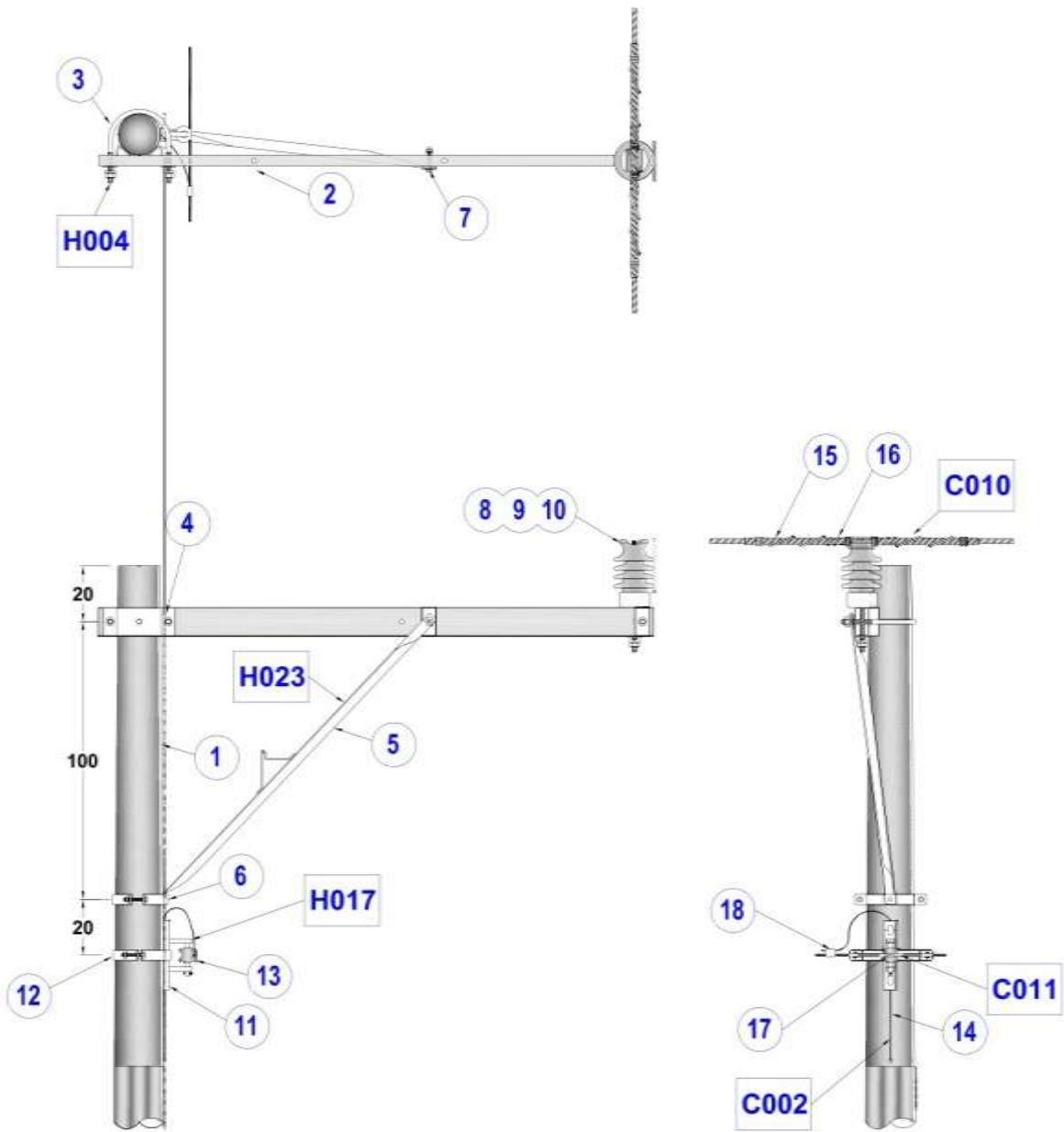
**CONTAMINACIÓN**  
**ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA**

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM*-VP (2)	1	1	1
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	1	1	1
4	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	1	1	1
5	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
6	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
7	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
8	2T400-48	Pz	Tirante T1	1	1	1
9	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	2	2	2
10	24100-05	Pz	Abrazadera UL	1	1	1
11	2A600-11	Pz	Placa 2PC	4	4	4
12	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
13	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
14		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
15	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
16	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
17	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:


1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

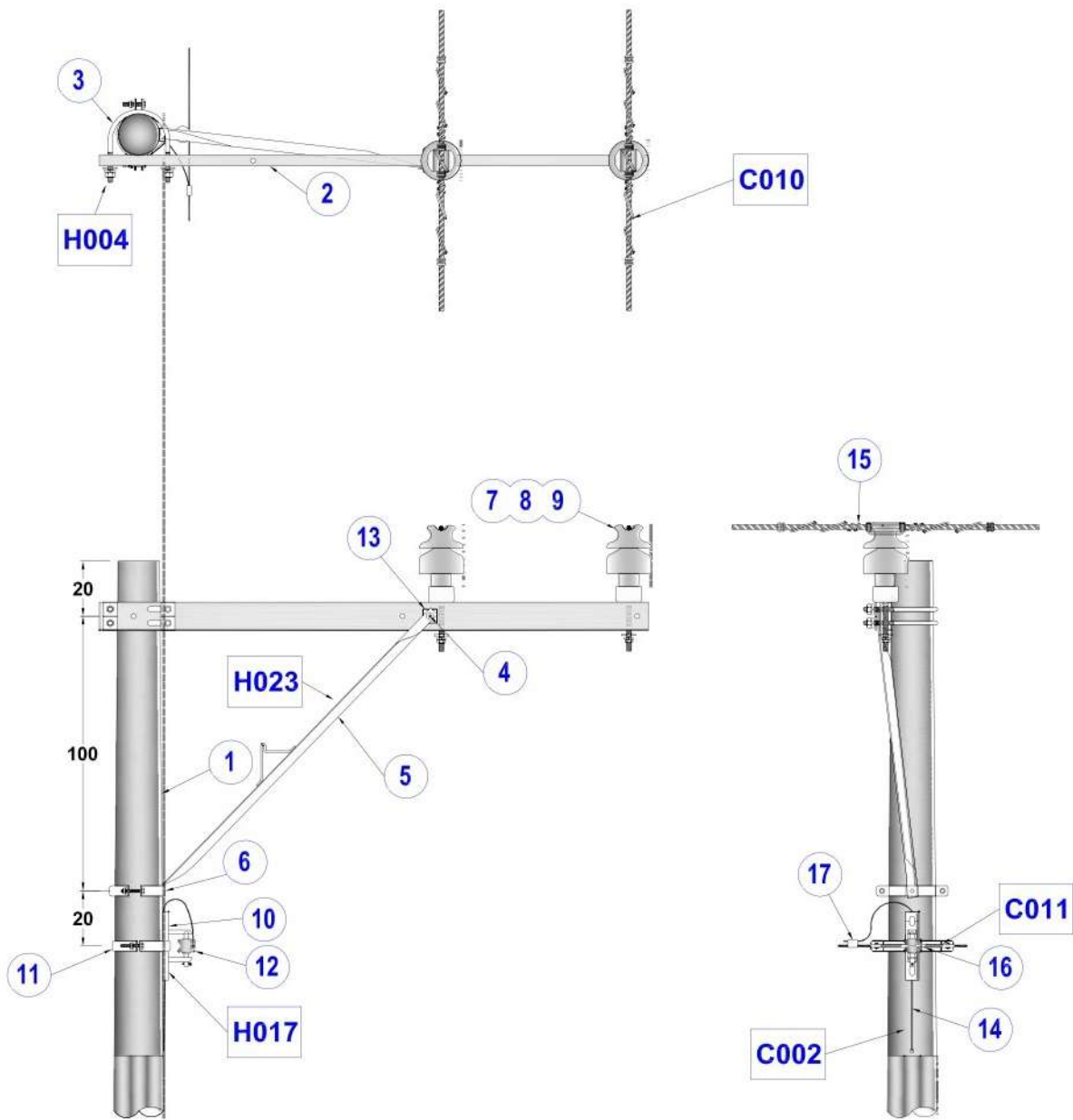
Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VS1N</b>		05	V0	03
			A	C	N

Hoja 2 de 2


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PV200	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
4	2C900-89	Pz	Placa PR	3	3	3
5	2T400-48	Pz	Tirante T2	1	1	1
6	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
7	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	1	1	1
8	52000-91	Pz	Aislador 13PD	1	0	0
9	52000-91	Pz	Aislador 22PD	0	1	0
10	52000-91	Pz	Aislador 33PD	0	0	1
11	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
12	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
13	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
14		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
15	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	1	1	1
16	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
17	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver 10 00 05	1	1	1
18	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VS2N</b>		05	V0	04
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4V	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	1	1	1
5	2T400-48	Pz	Tirante T2	1	1	1
6	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
7	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
8	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
9	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
10	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
11	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
12	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
13	2A600-11	Pz	Placa 1PC	4	4	4
14		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
15	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
16	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
17	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

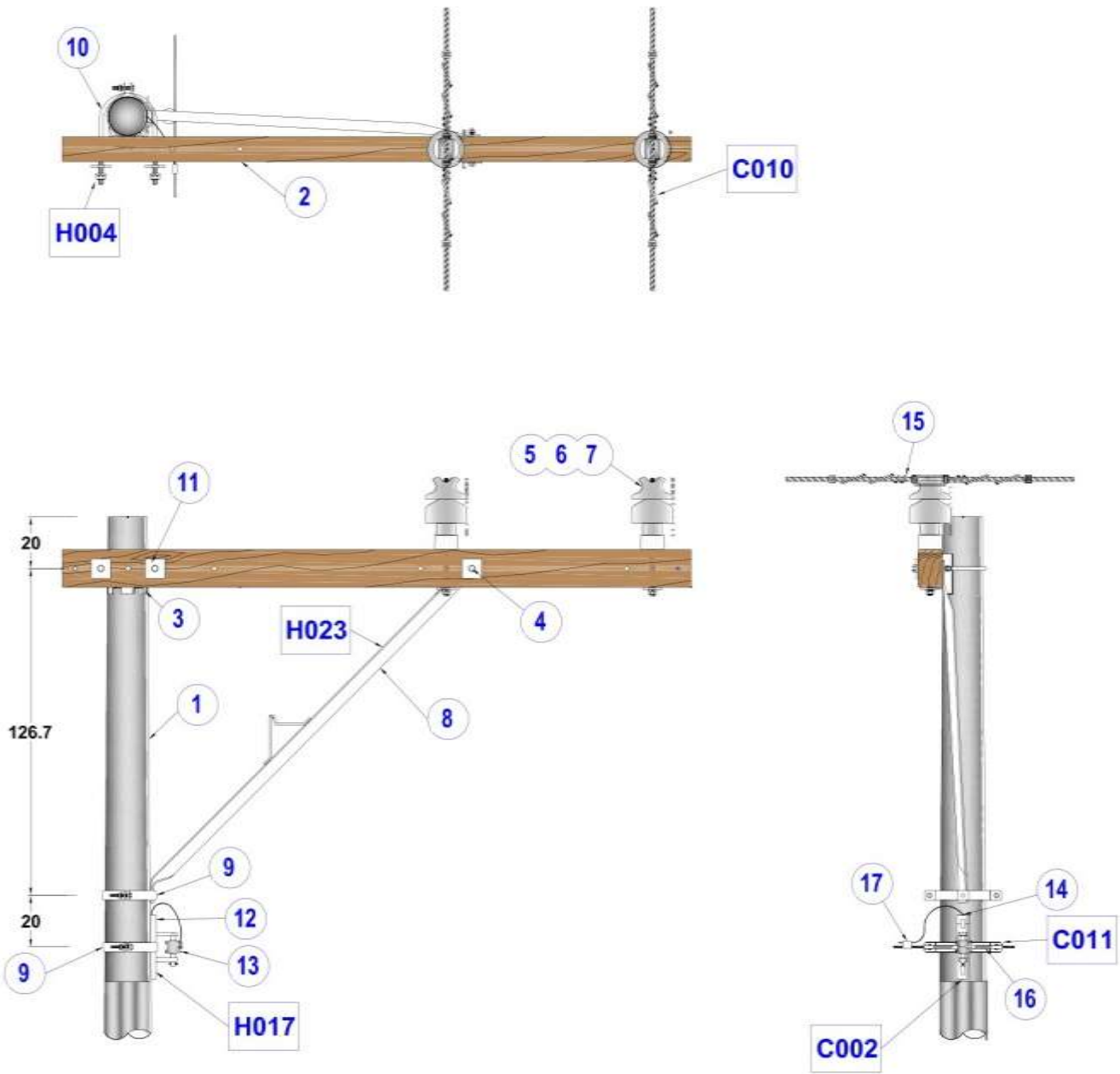
Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  ESTRUCTURA VS2N				05	V0	04
					A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VS2N</b>				05	V0	04
					A	C	C

Hoja 2 de 2

### CONTAMINACIÓN


### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

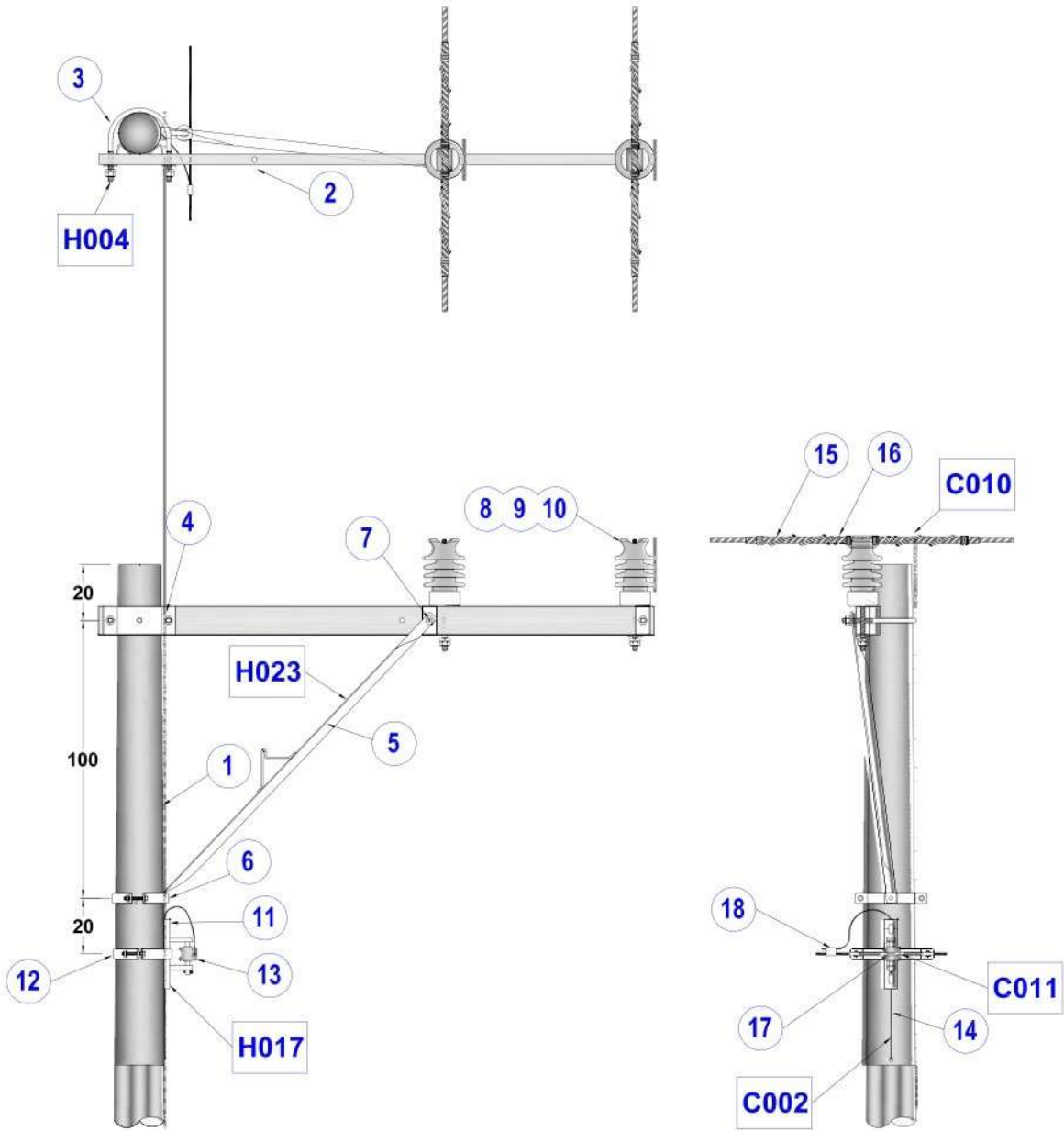
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM*-VP (2)	1	1	1
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	1	1	1
4	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	1	1	1
5	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
6	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
7	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
8	2T400-48	Pz	Tirante T1	1	1	1
9	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	2	2	2
10	24100-05	Pz	Abrazadera UL	1	1	1
11	2A600-11	Pz	Placa 2PC	5	5	5
12	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
13	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
14		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
15	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
16	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
17	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 09</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				05	V0	04
	ESTRUCTURA VS2N				A	C	N



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

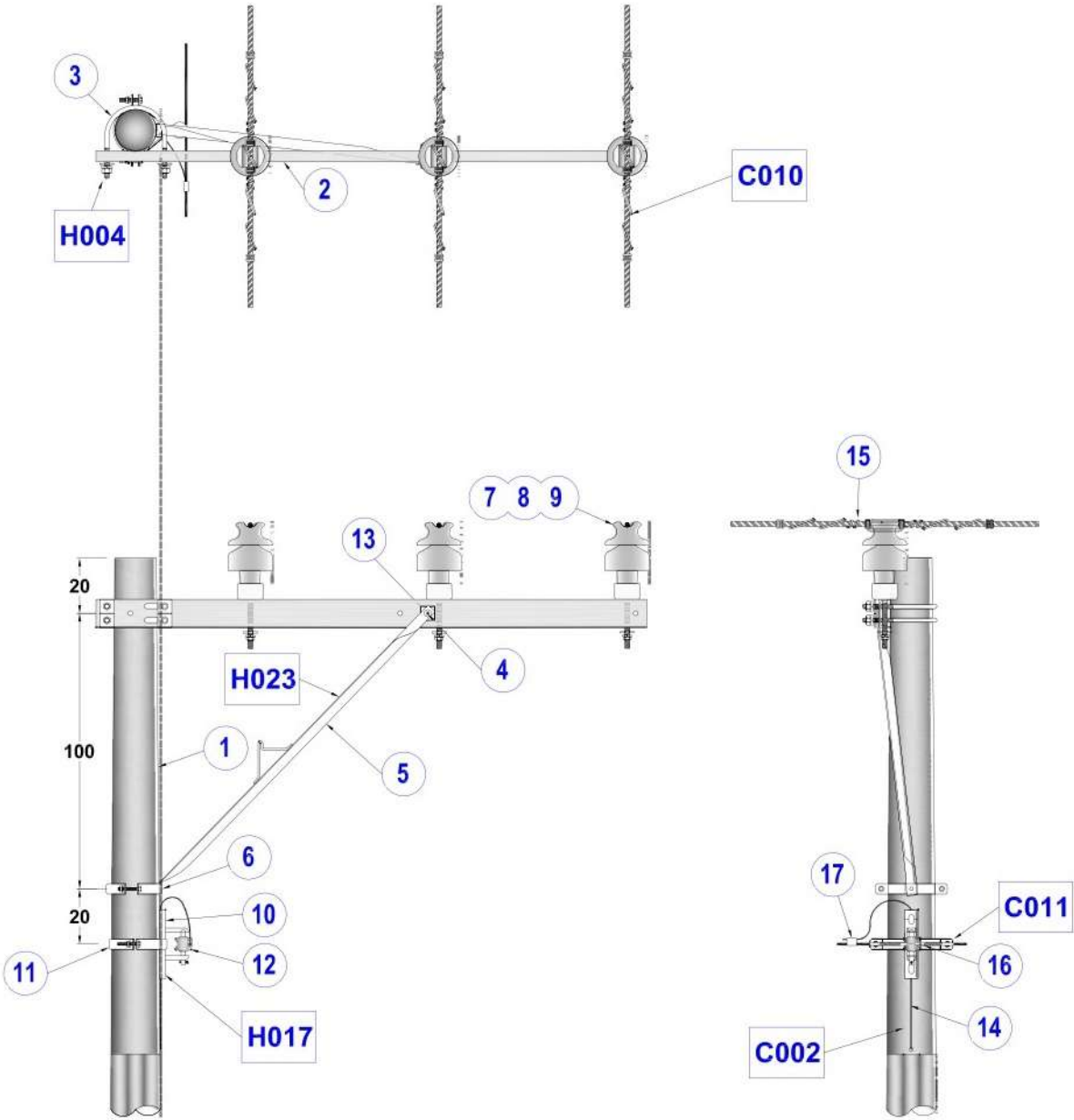
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VS2N</b>				05	V0	04
					A	C	N

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C000-93	Pz	Cruceta PV200	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
4	2A600-11	Pz	Placa 1PR	3	3	3
5	2T400-48	Pz	Tirante T2	1	1	1
6	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
7	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	1	1	1
8	52000-92	Pz	Aislador 13PD	2	0	0
9	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	2	0
10	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	2
11	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
12	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
13	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
14		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
15	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	2	2	2
16	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
17	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
18	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VS3N</b>			05	V0	05
				A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VS3N</b>		05	V0	05
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN


### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

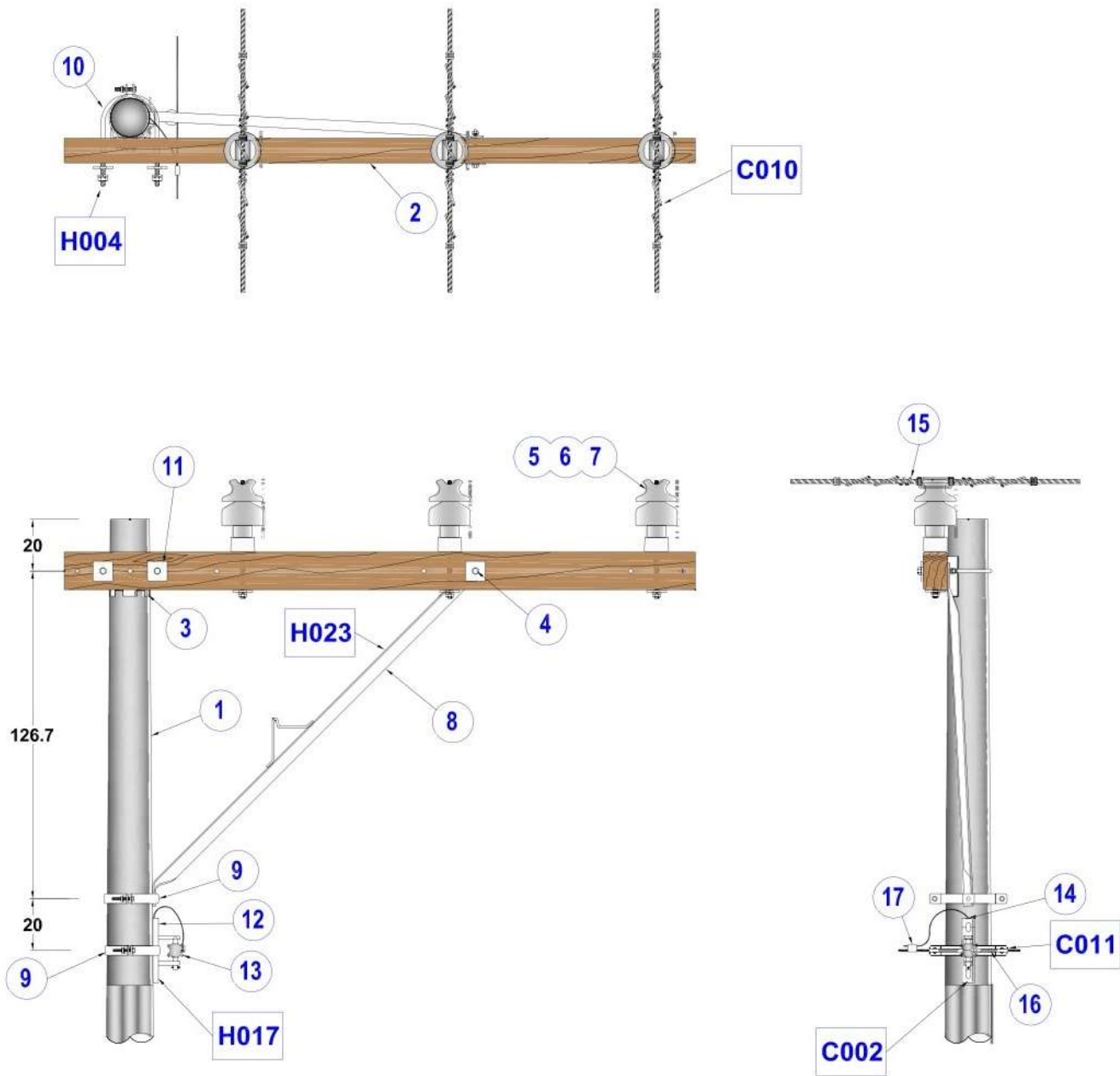
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4V	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	1	1	1
5	2T400-48	Pz	Tirante T2	1	1	1
6	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
7	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	3	0	0
8	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	3	0
9	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	3
10	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
11	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
12	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
13	2A600-11	Pz	Placa 1PC	4	4	4
14		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
15	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
16	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
17	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  ESTRUCTURA VS3N				05	V0	05
					A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VS3N</b>		05	V0	05
			A	C	C

Hoja 2 de 2

**CONTAMINACIÓN**  
**ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA**


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM*-VP (2)	1	1	1
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	1	1	1
4	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	2	2	2
5	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	3	0	0
6	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	3	0
7	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	3
8	2T400-48	Pz	Tirante T1	1	1	1
9	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	2	2	2
10	24100-05	Pz	Abrazadera UL	1	1	1
11	2A600-11	Pz	Placa 2PC	6	6	6
12	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
13	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
14		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
15	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
16	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
17	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

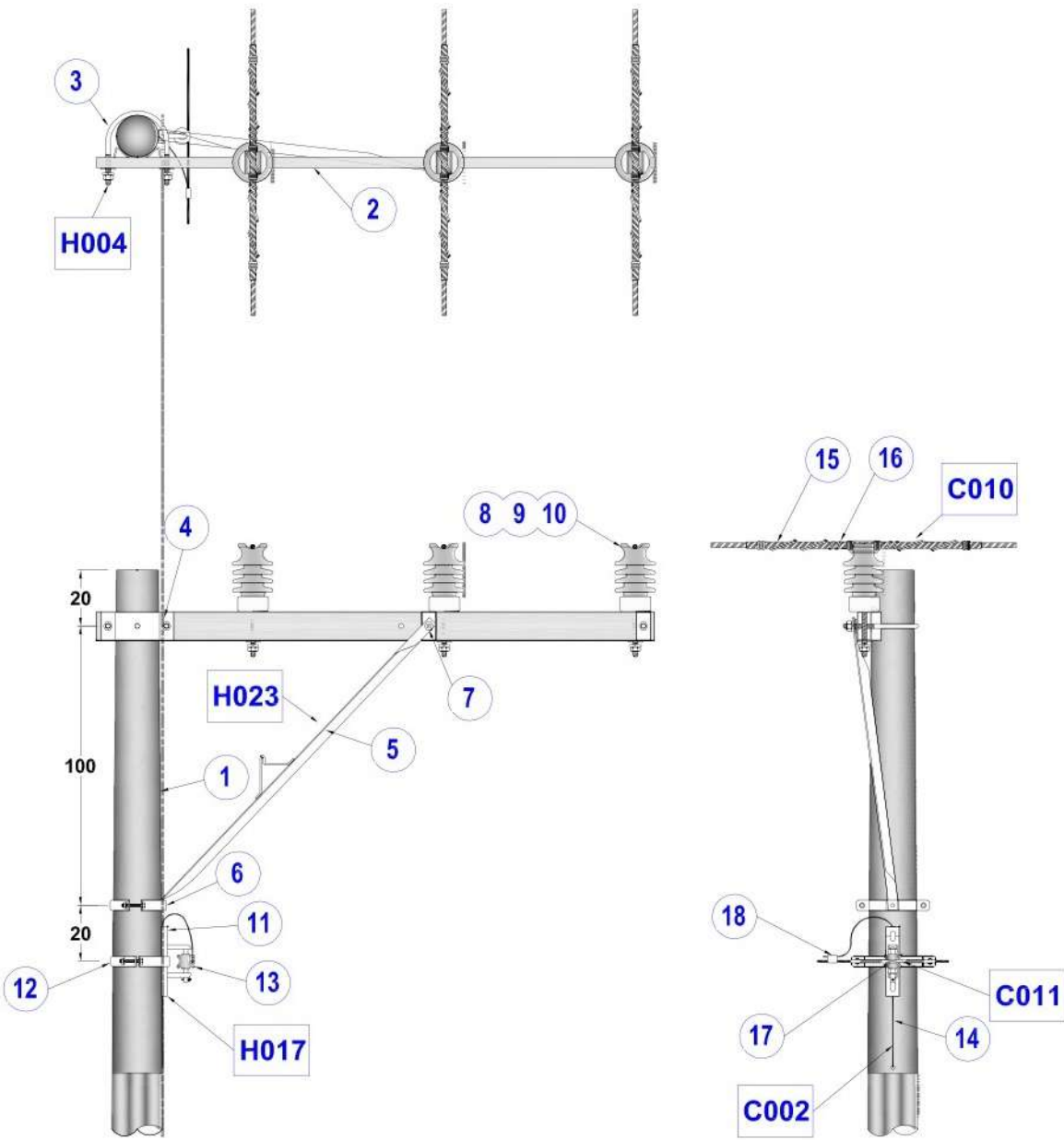
Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VS3N</b>			05	V0	05
				A	C	N



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VS3N</b>				05	V0	05
					A	C	N


Hoja 2 de 2

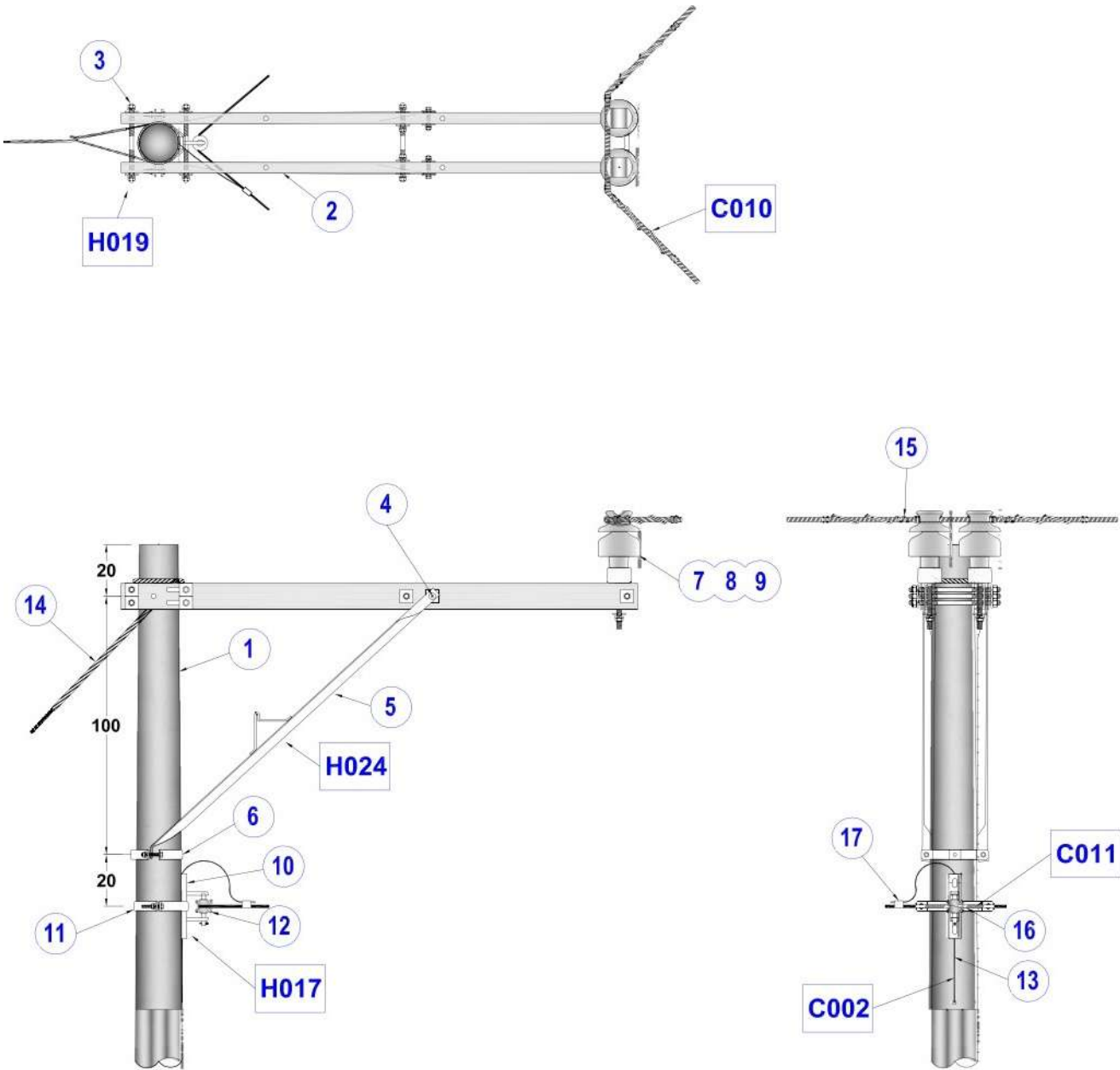
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PV200	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
4	2C900-89	Pz	Placa PR	3	3	3
5	2T400-48	Pz	Tirante T2	1	1	1
6	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
7	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	1	1	1
8	52000-92	Pz	Aislador 13PD	3	0	0
9	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	3	0
10	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	3
11	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
12	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
13	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
14		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
15	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	3	3	3
16	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
17	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
18	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VD1N</b>			05	V0	06
				A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VD1N</b>		05	V0	06
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

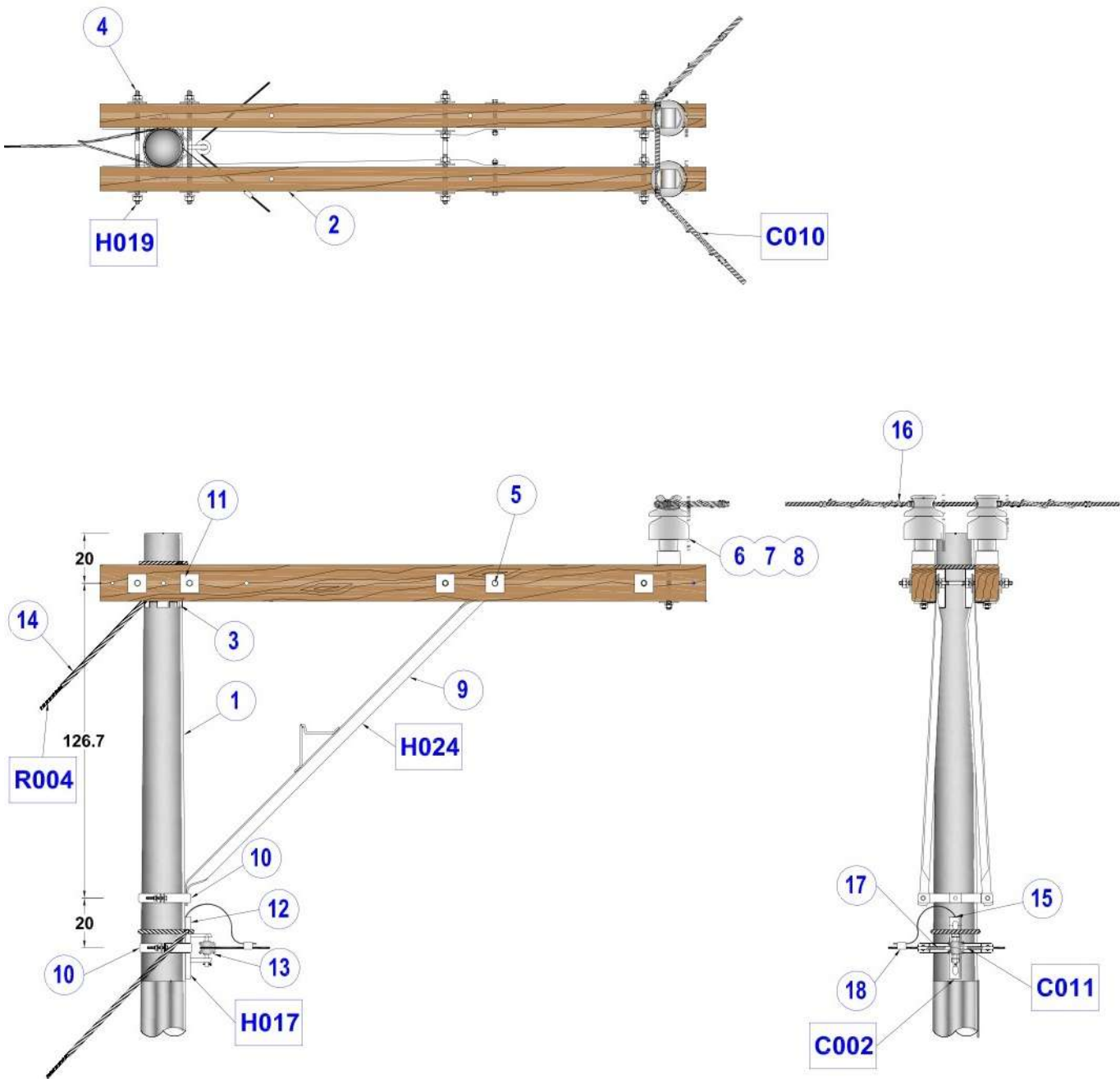
### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4V	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	6	6	6
4	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	2	2	2
5	2T400-48	Pz	Tirante T2	2	2	2
6	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
7	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
8	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
9	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
10	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
11	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
12	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
13		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
14		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
15	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
16	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
17	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VD1N</b>				05	V0	06
					A	C	C

Hoja 2 de 2

**CONTAMINACIÓN**  
**ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA**

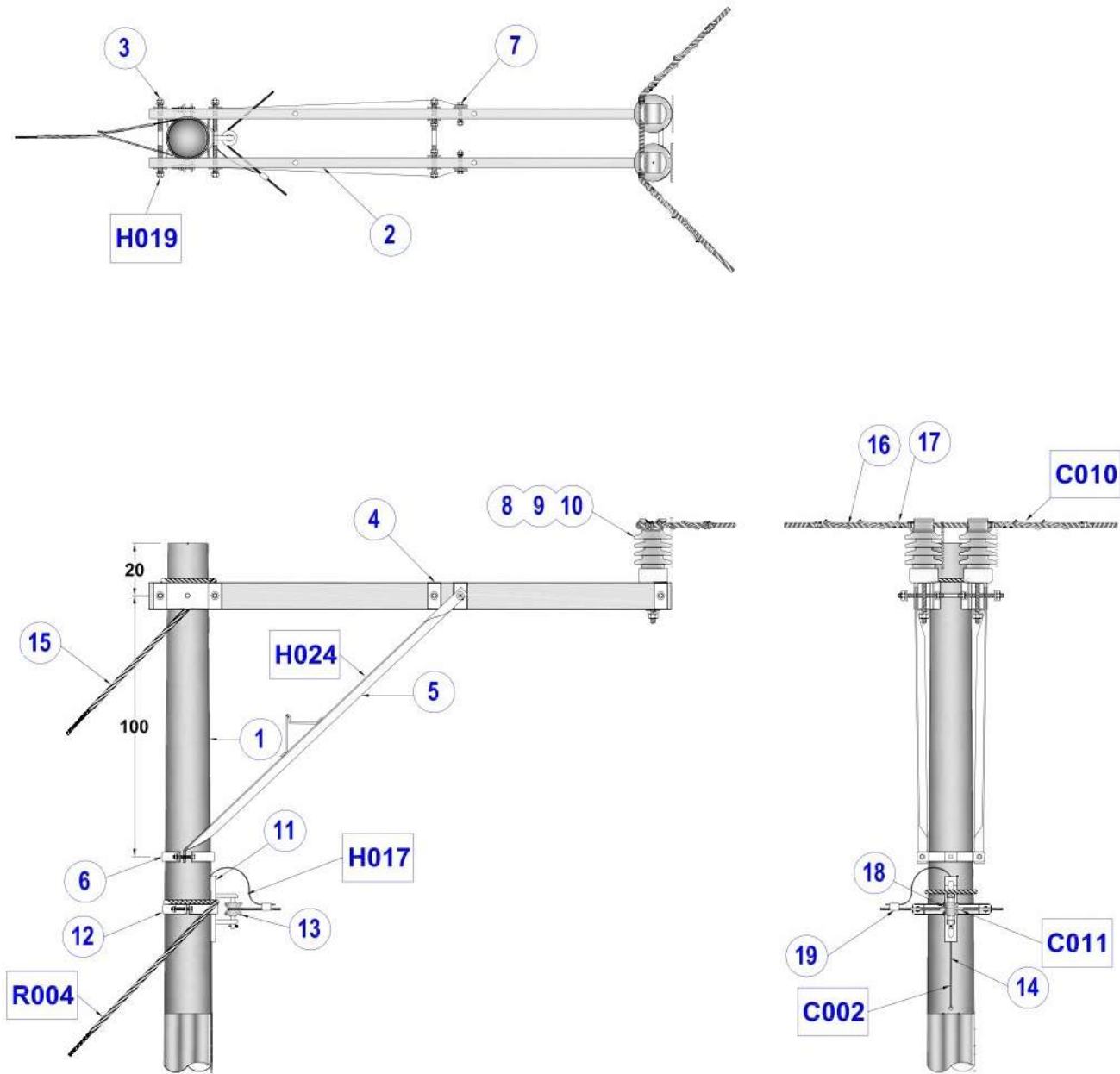
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13kV	23kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-13-600	1	1	1
2	2A100-03	Pz	Abrazadera 1 AG	2	2	2
3	2A100-03	Pz	Abrazadera 2 AG	2	2	2
4	2 A100-03	Pz	Abrazadera 3 AG	2	2	2
5	2A100-03	Pz	Abrazadera 4 AG	2	2	2
6	2G400-00	Pz	Grillete G A1	8	8	8
7	NFR-005	Pz	Aislador 13SHL45N (1)	8	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (1)	0	6	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45 N (1)	0	0	6
10	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <b>07 FC 03</b>	8	8	8
11		Lote	Retenida, ver <b>06 00 04</b>	8	8	8
12		Lote	Bajante de tierra, ver <b>09 00 02</b>	1	1	1
13	55000-86	Pz	Conector, ver <b>07 CO 02</b>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VD1N</b>			05	V0	06
				A	C	N



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VD1N</b>				05	V0	06
					A	C	N

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PV200	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	3	3	3
4	2C900-89	Pz	Placa PR	8	8	8
5	2P400-48	Pz	Tirante T2	2	2	2
6	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
7	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	2	2	2
8	52000-92	Pz	Aislador 13PD	2	0	0
9	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	2	0
10	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	2
11	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
12	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
13	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
14		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
15		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
16	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	1	1	1
17	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
18	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

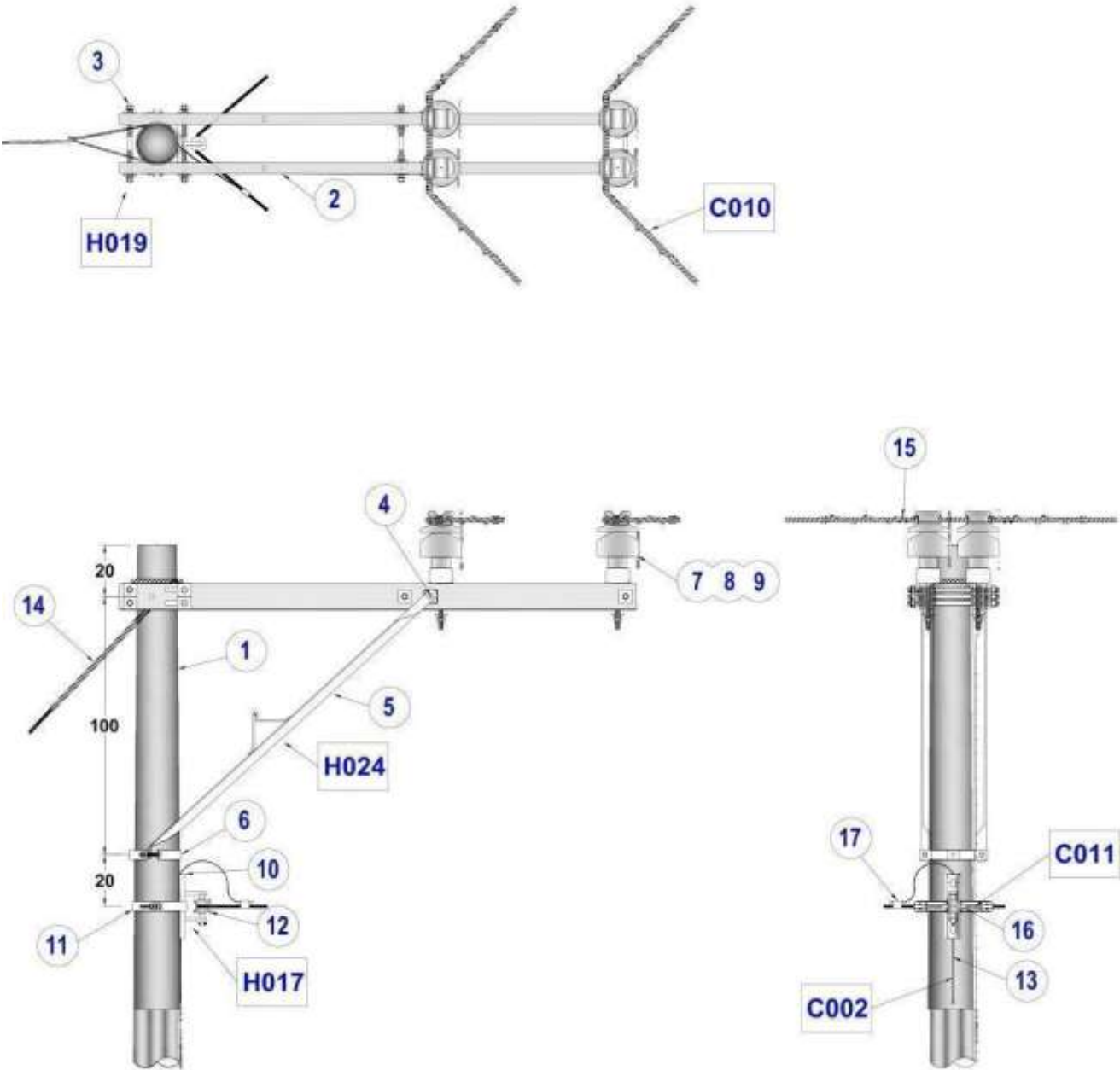
Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  ESTRUCTURA VD2N				05	V0	07
					A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VD2N</b>		05	V0	07
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN


### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

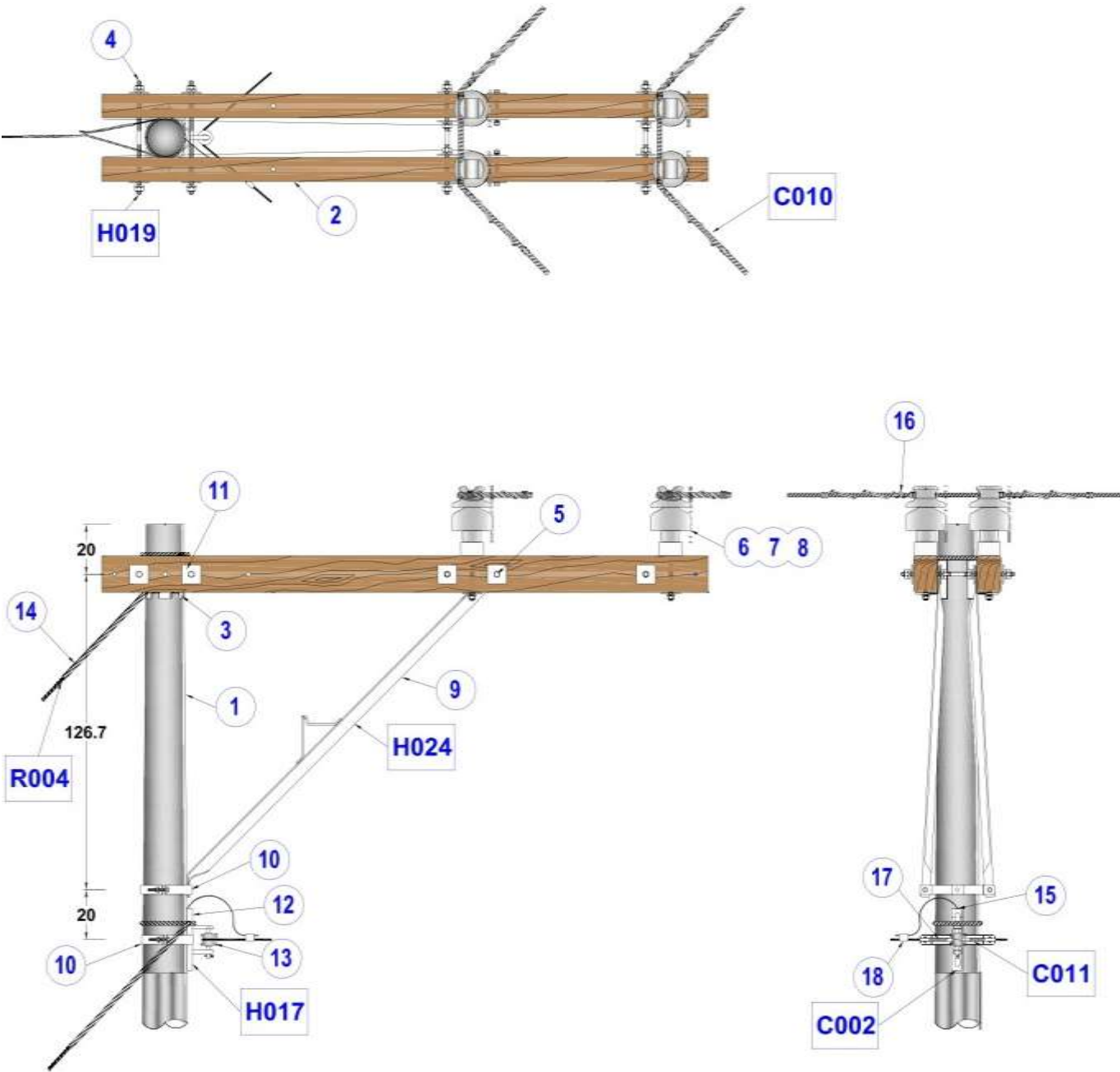
Notas:

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4V	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	6	6	6
4	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	2	2	2
5	2T400-48	Pz	Tirante T2	2	2	2
6	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
7	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	4	0	0
8	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	4	0
9	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	4
10	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
11	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
12	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
13		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
14		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
15	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
16	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
17	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				05	V0	07
	ESTRUCTURA VD2N				A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VD2N</b>		05	V0	07
			A	C	C

Hoja 2 de 2

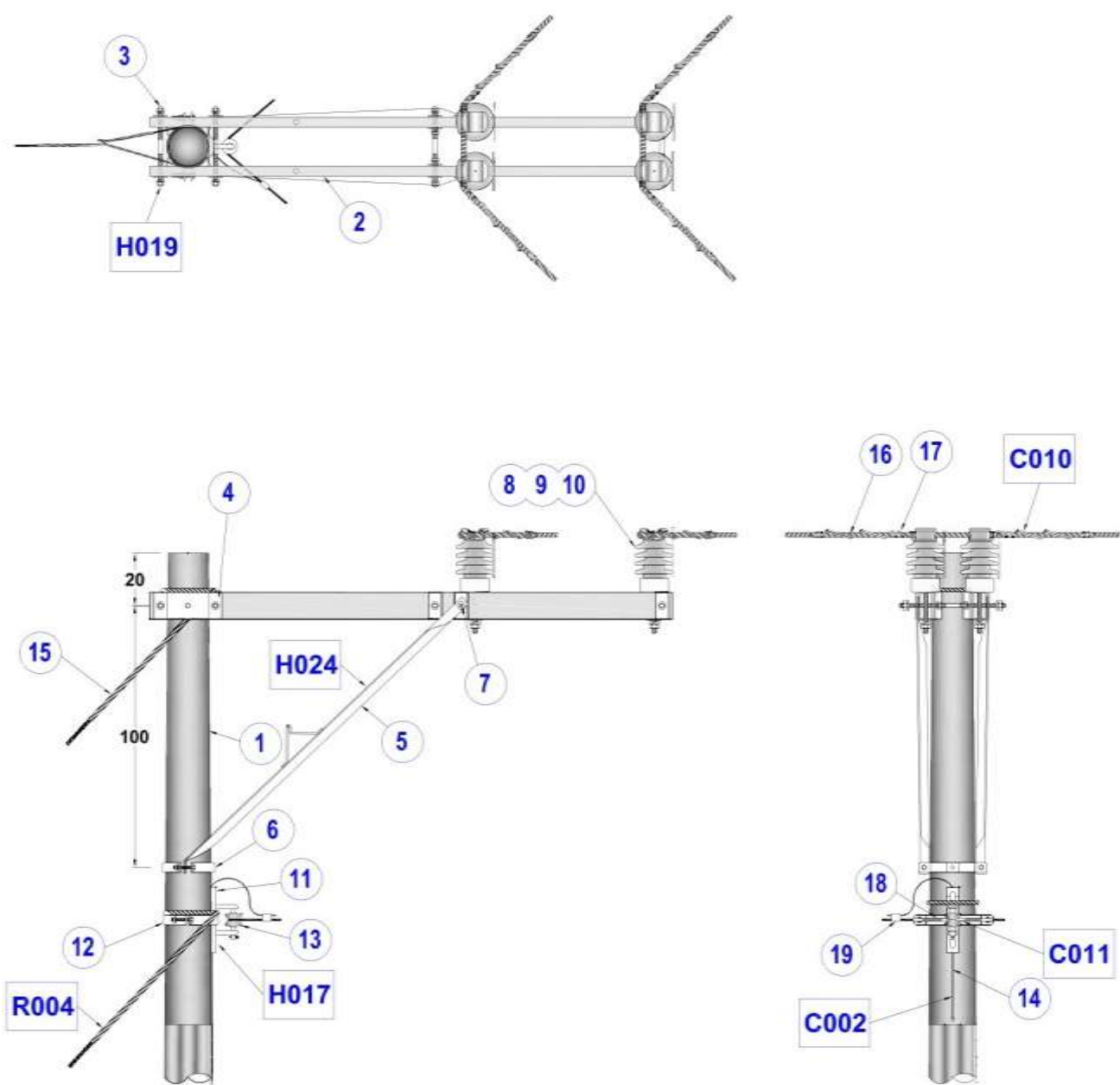
**CONTAMINACIÓN**  
**ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA**

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM*-VP (2)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	2	2	2
6	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	4	0	0
7	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	4	0
8	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	4
9	2T400-48	Pz	Tirante T1	2	2	2
10	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	2	2	2
11	2A600-11	Pz	Placa 2PC	18	18	18
12	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
13	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
14		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
15		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
16	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
17	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
18	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:


1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VD2N</b>				05	V0	07
					A	C	N

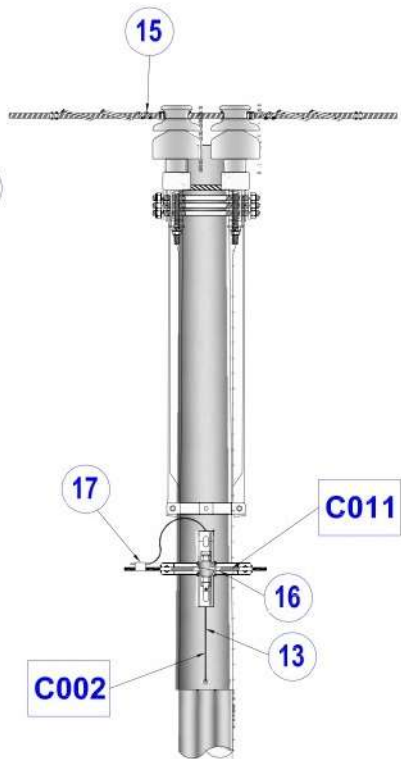
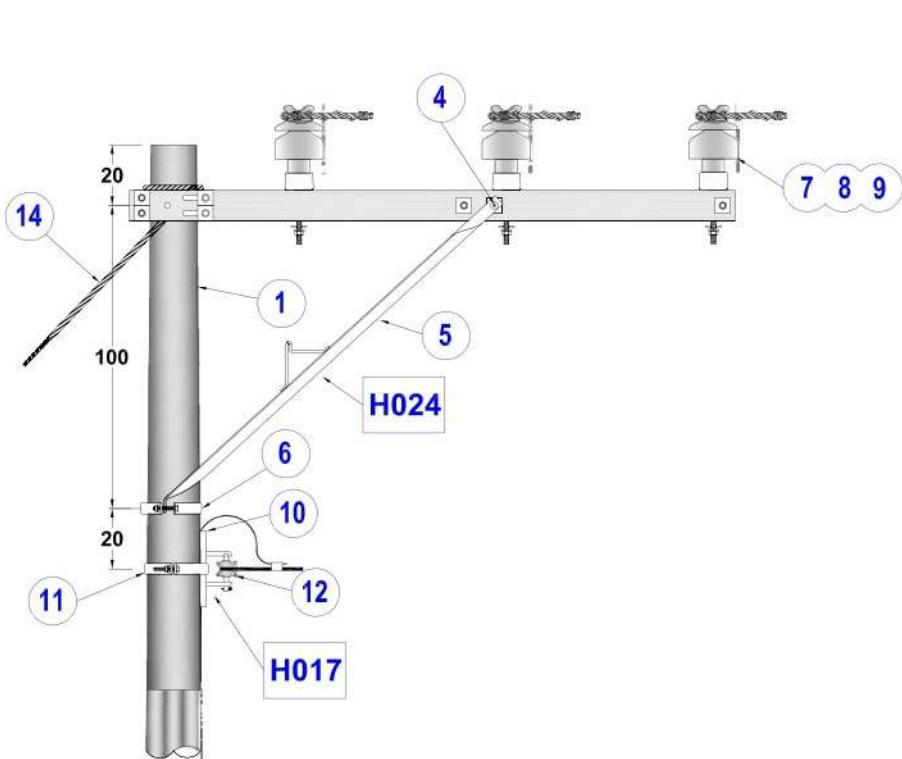
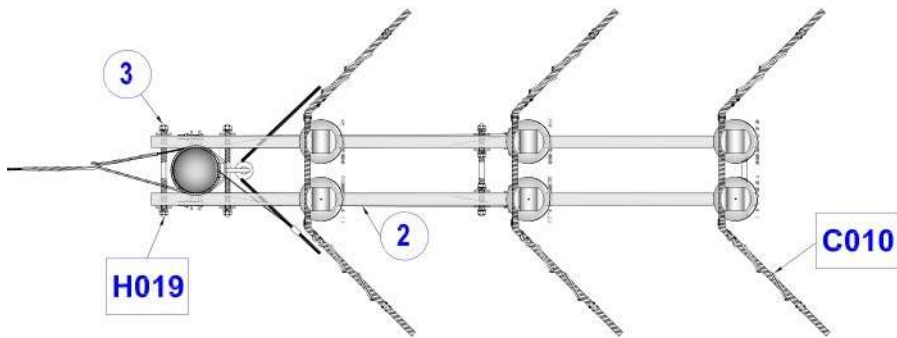
Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PV200	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	4	4	4
4	2C900-89	Pz	Placa PR	10	10	10
5	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	2	2	2
6	2T400-48	Pz	Tirante T2	2	2	2
7	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
8	52000-92	Pz	Aislador 13PD	4	0	0
9	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	4	0
10	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	4
11	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
12	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
13	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
14		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
15		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
16	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	2	2	2
17	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
18	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VD3N</b>			05	V0	08
				A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4V	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	6	6	6
4	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	2	2	2
5	2T400-48	Pz	Tirante T2	2	2	2
6	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
7	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	6	0	0
8	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	6	0
9	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	6
10	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
11	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
12	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
13		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
14		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
15	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
16	E0000-31	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
17	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1


Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VD3N</b>		05	V0	08
			A	C	C

Hoja 2 de 2


**CONTAMINACIÓN**  
**ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA**

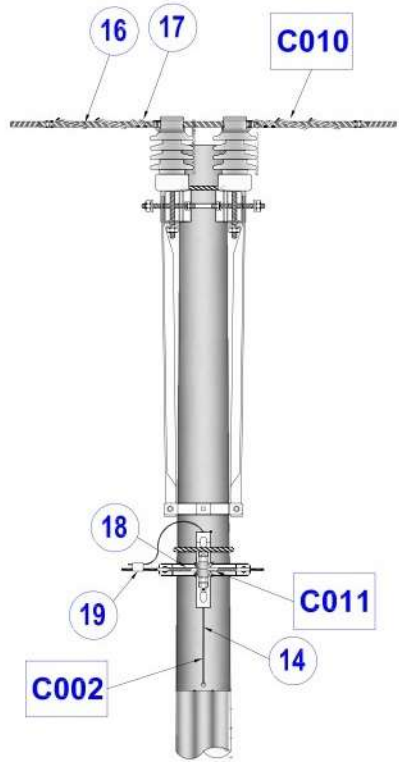
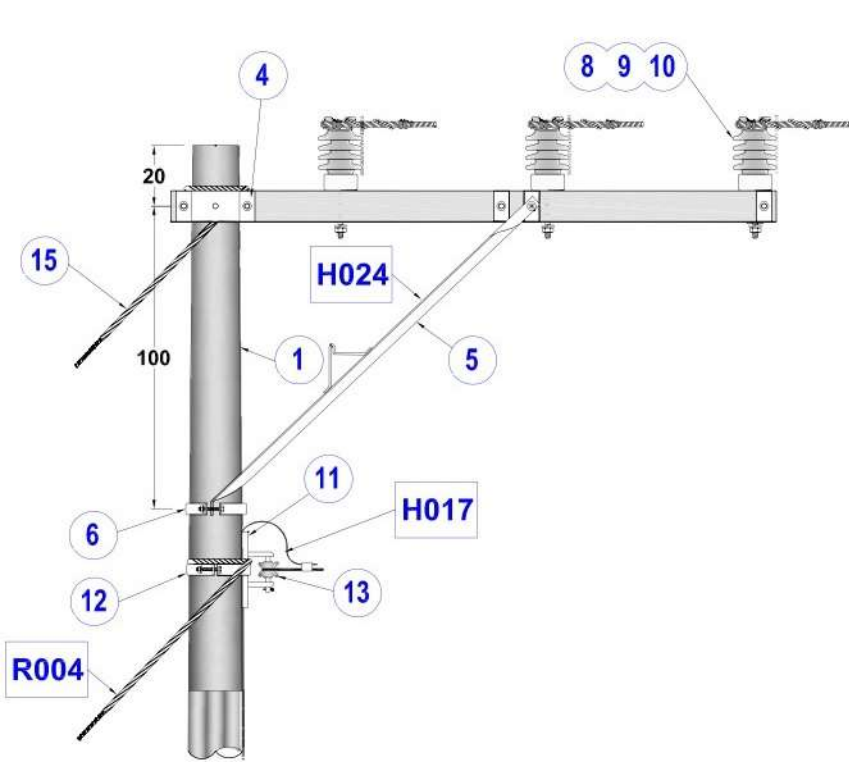
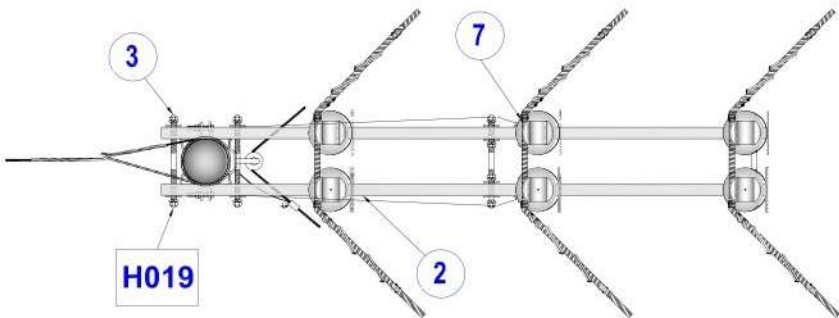
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM*-VP (2)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	2	2	2
6	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	6	0	0
7	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	6	0
8	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	6
9	2T400-48	Pz	Tirante T1	2	2	2
10	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
11	2A600-11	Pz	Placa 2PC	20	20	20
12	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
13	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
14		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
15		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
16	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
17	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
18	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				05	V0	08
	ESTRUCTURA VD3N				A	C	N



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		05	V0	08
			A	C	N

**ESTRUCTURA VD3N**

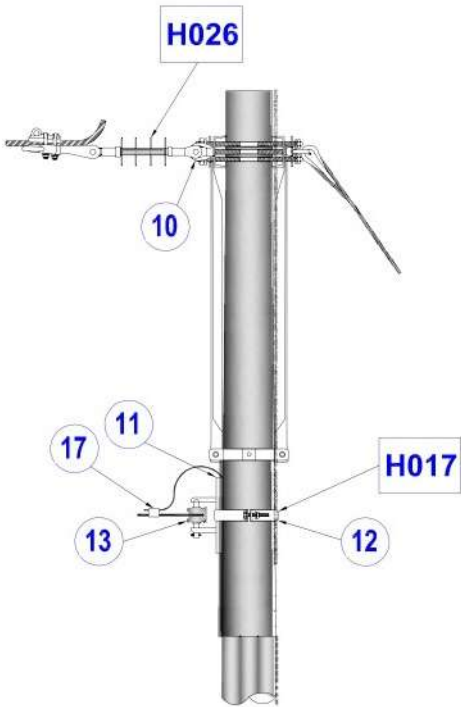
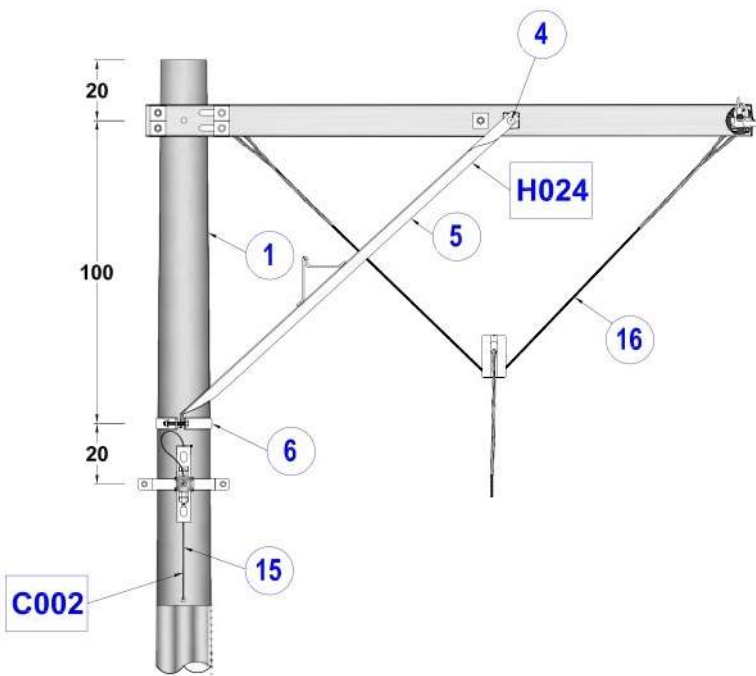
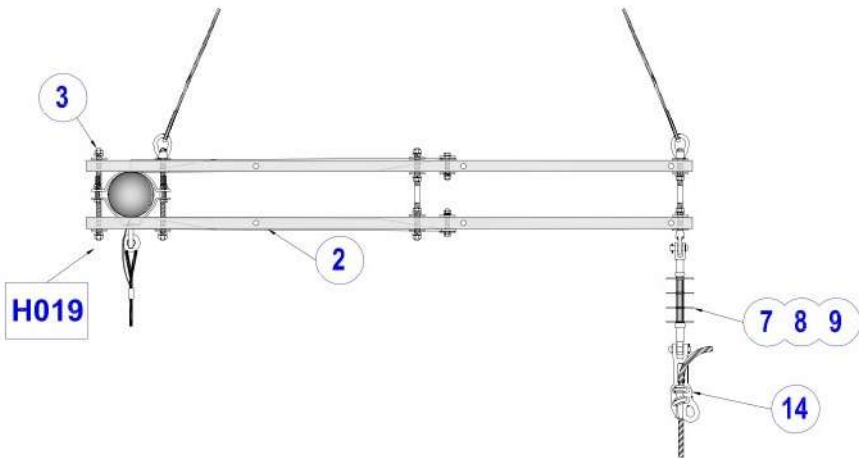
Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PV200	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	4	4	4
4	2C900-89	Pz	Placa PR	10	10	10
5	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	2	2	2
6	2T400-48	Pz	Tirante T2	2	2	2
7	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
8	52000-92	Pz	Aislador 13PD	6	0	0
9	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	6	0
10	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	6
11	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
12	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
13	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
14		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
15		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
16	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	3	3	3
17	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
18	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	1
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1


Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros						Módulo de Materiales					
060331	140221										

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VR1N</b>		05	V0	09
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4V	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	6	6	6
4	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	2	2	2
5	2T400-48	Pz	Tirante T2	2	2	2
6	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	1	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	1	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	1
10	2A100-36	Pz	Tuerca de ojo	3	3	3
11	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
12	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
13	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
14	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	1	1	1
15		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
16		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
17	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VR1N</b>				05	V0	09
					A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM*-VP (2)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	2	2	2
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	1	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	1	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	1
9	2T400-48	Pz	Tirante T1	2	2	2
10	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	2	2	2
11	2A000-36	Pz	Tuerca de ojo	3	3	3
12	2A600-11	Pz	Placa 2PC	14	14	14
13	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	1	1	1
14		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
15	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
16	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
17		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
18	51000-71	Lote	Remate preformado, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

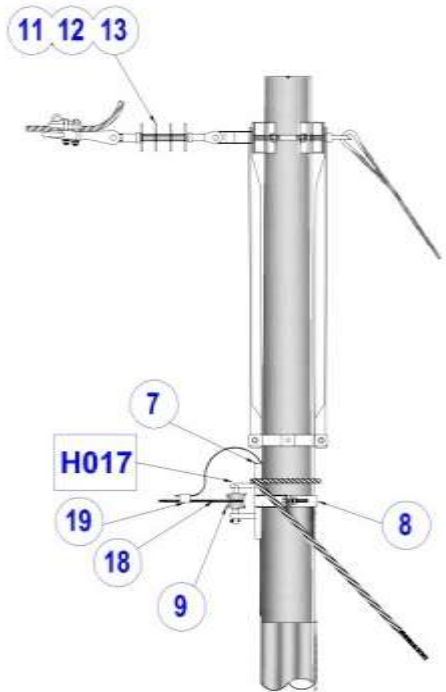
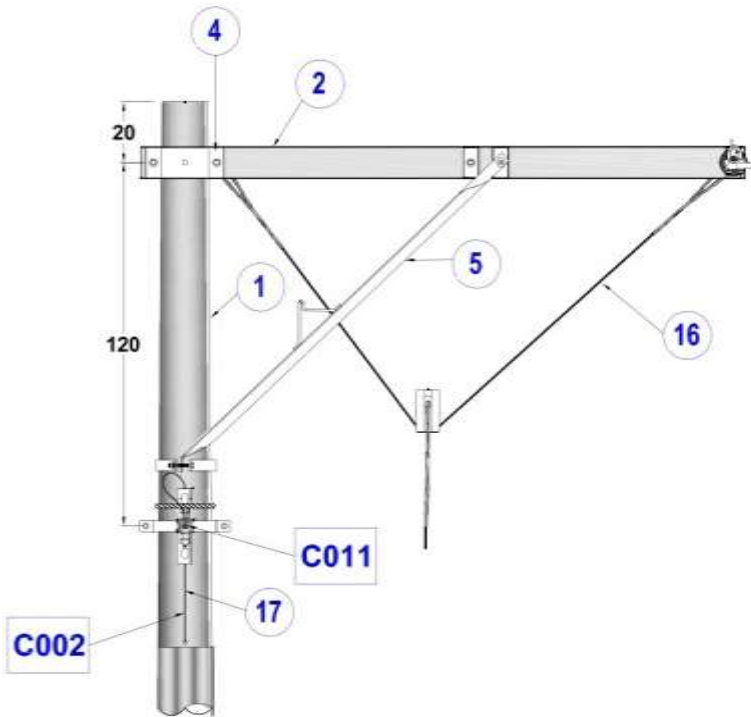
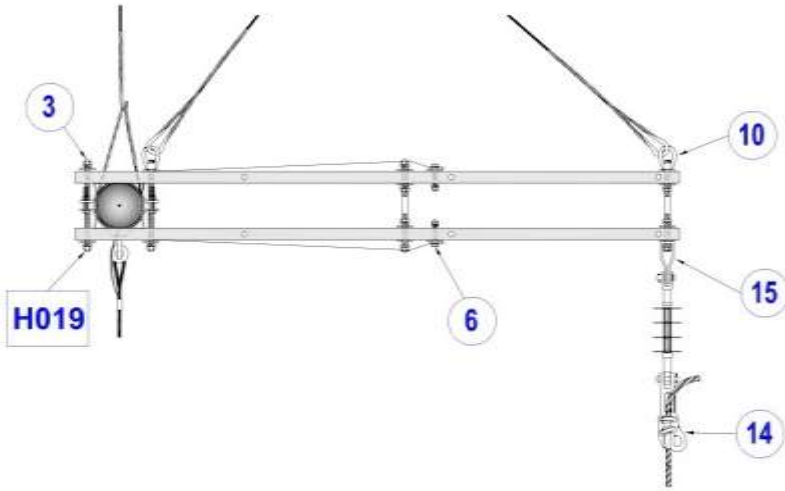
Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VR1N</b>			05	V0	09
				A	C	N



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

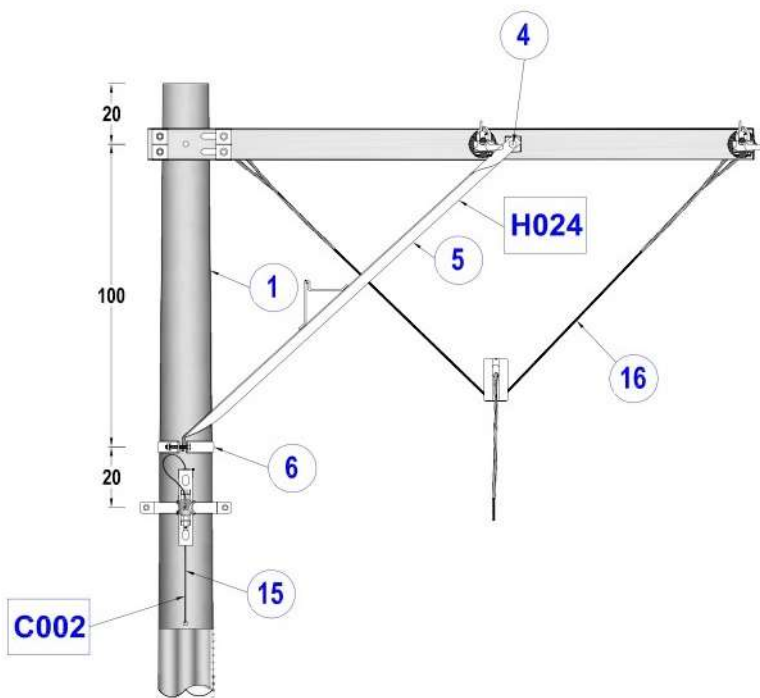
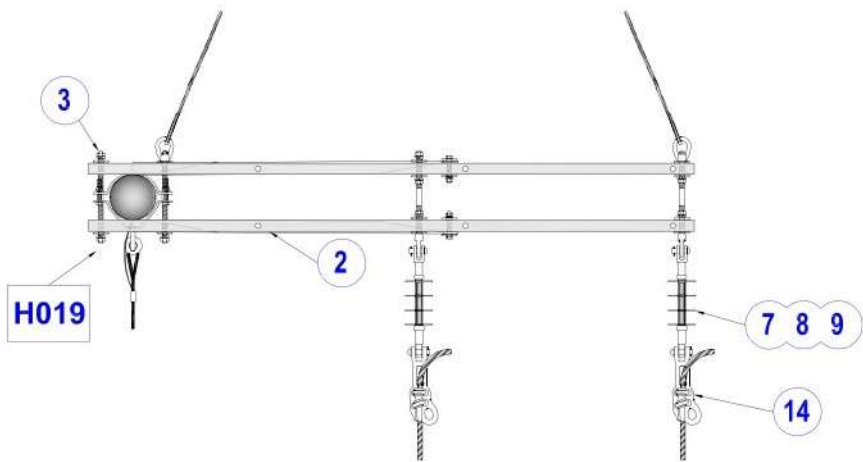
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VR1N</b>		05	V0	09
			A	C	N

Hoja 2 de 2

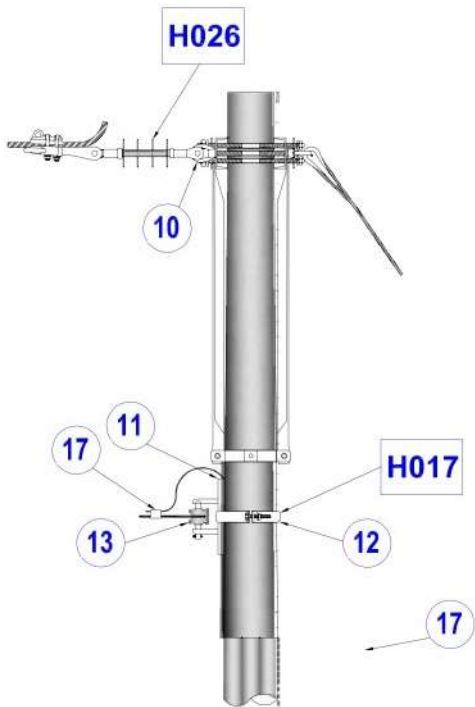
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PV200	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	3	3	3
4	2C900-89	Pz	Placa PR	4	4	4
5	2P400-48	Pz	Tirante T2	2	2	2
6	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	2	2	2
7	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
8	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	2	2	2
9	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
10	2A000-36	Pz	Tuerca de Ojo	2	2	2
11	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	1	0	0
12	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	1	0
13	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	1
14	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	1	1	1
15	20100-38	Pz	Ojo RE	1	1	1
16		Pz	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
17		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
18	51000-71	Lote	Remate preformado, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				05	V0	10
	ESTRUCTURA VR2N				A	C	C




Acotaciones en centímetros



Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VR2N</b>		05	V0	10
			A	C	C

Hoja 2 de 2

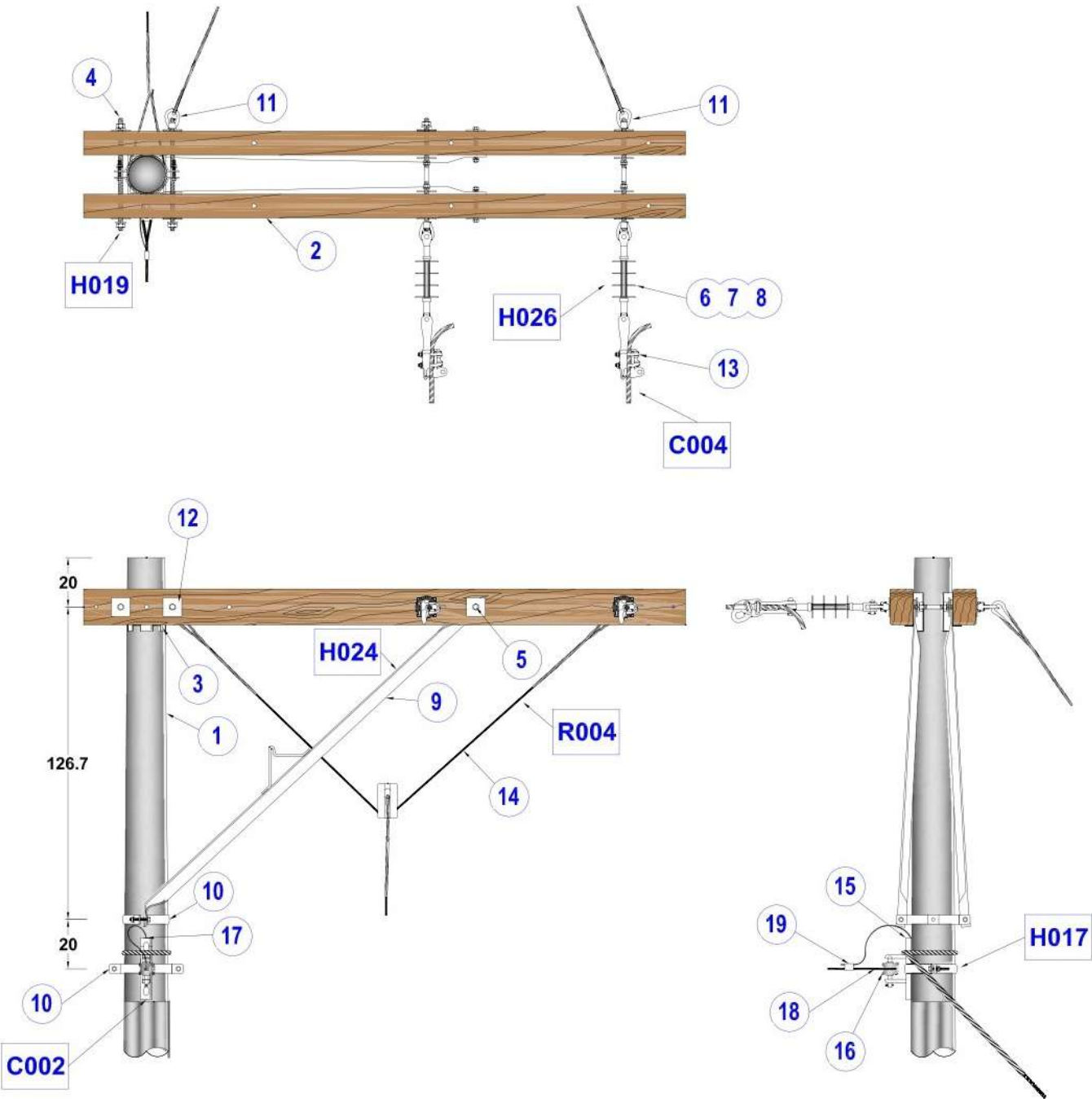
## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4V	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	6	6	6
4	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	2	2	2
5	2T400-48	Pz	Tirante T2	2	2	2
6	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	2	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	2	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	2
10	2A100-36	Pz	Tuerca de ojo	4	4	4
11	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
12	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
13	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
14	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	2	2	2
15		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
16		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
17	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  ESTRUCTURA VR2N				05	V0	10
					A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VR2N</b>		05	V0	10
			A	C	C

Hoja 2 de 2

**CONTAMINACIÓN**  
**ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA**


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM*-VP (2)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	2	2	2
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	2	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	2	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	2
9	2T400-48	Pz	Tirante T1	2	2	2
10	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	2	2	2
11	2A000-36	Pz	Tuerca de ojo	4	4	4
12	2A600-11	Pz	Placa 2PC	14	14	14
13	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	2	2	2
14		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
15	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
16	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
17		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
18	51000-71	Lote	Remate preformado, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



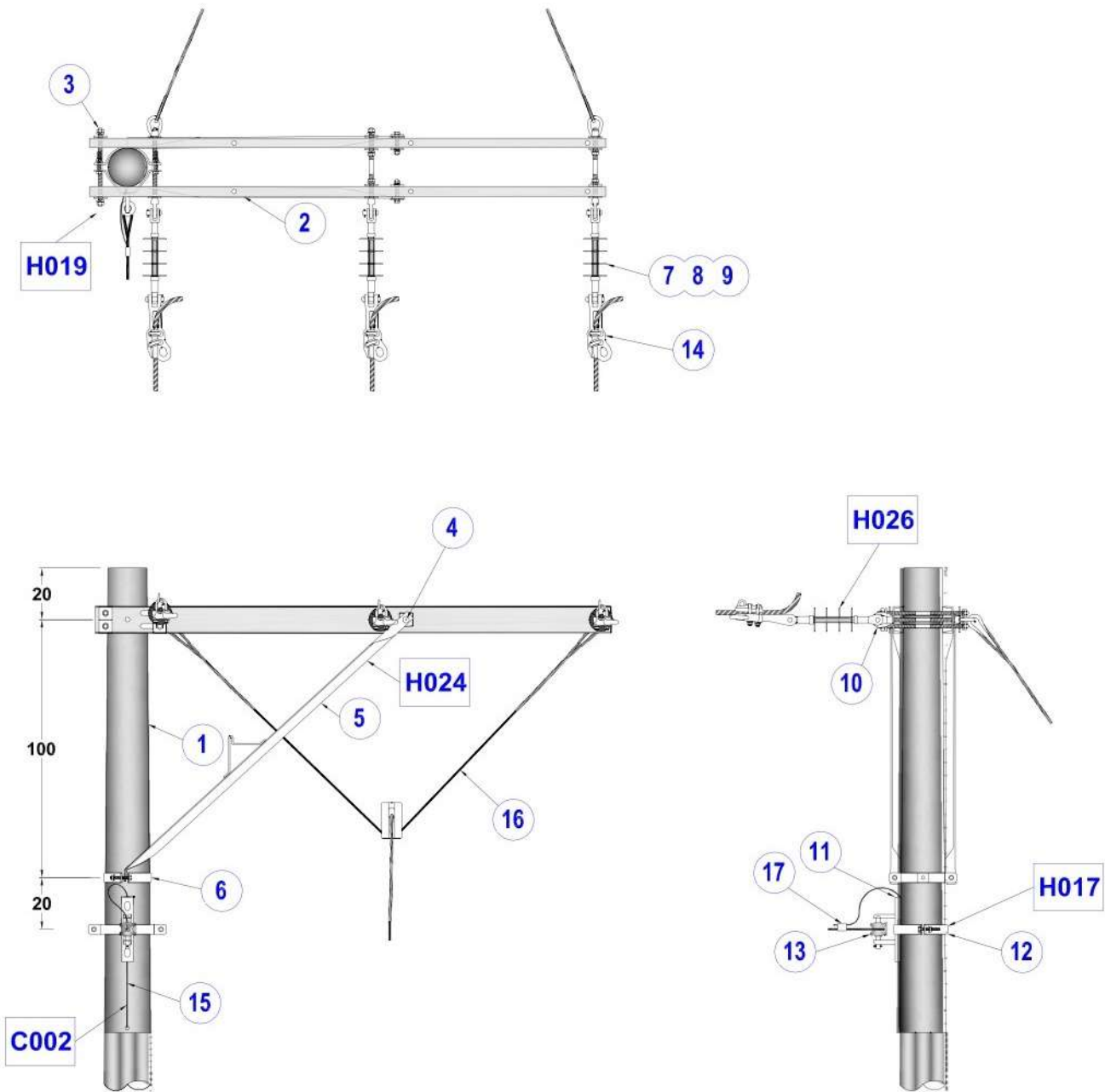
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VR2N</b>			05	V0	10
				A	C	N

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta RV200	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	4	4	4
4	2C900-89	Pz	Placa PR	10	10	10
5	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	2	2	2
6	2T400-48	Pz	Tirante T2	2	2	2
7	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
8	2A000-36	Pz	Tuerca de Ojo	2	2	2
9	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	2	0	0
10	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	2	0
11	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	2
12	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
13	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
14	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
15	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	2	2	2
16	20100-38	Pz	Ojo RE	2	2	2
17		Pz	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
18		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
19	51000-71	Lote	Remate preformado, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
20	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--






Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VR3N</b>				05	V0	11
					A	C	C

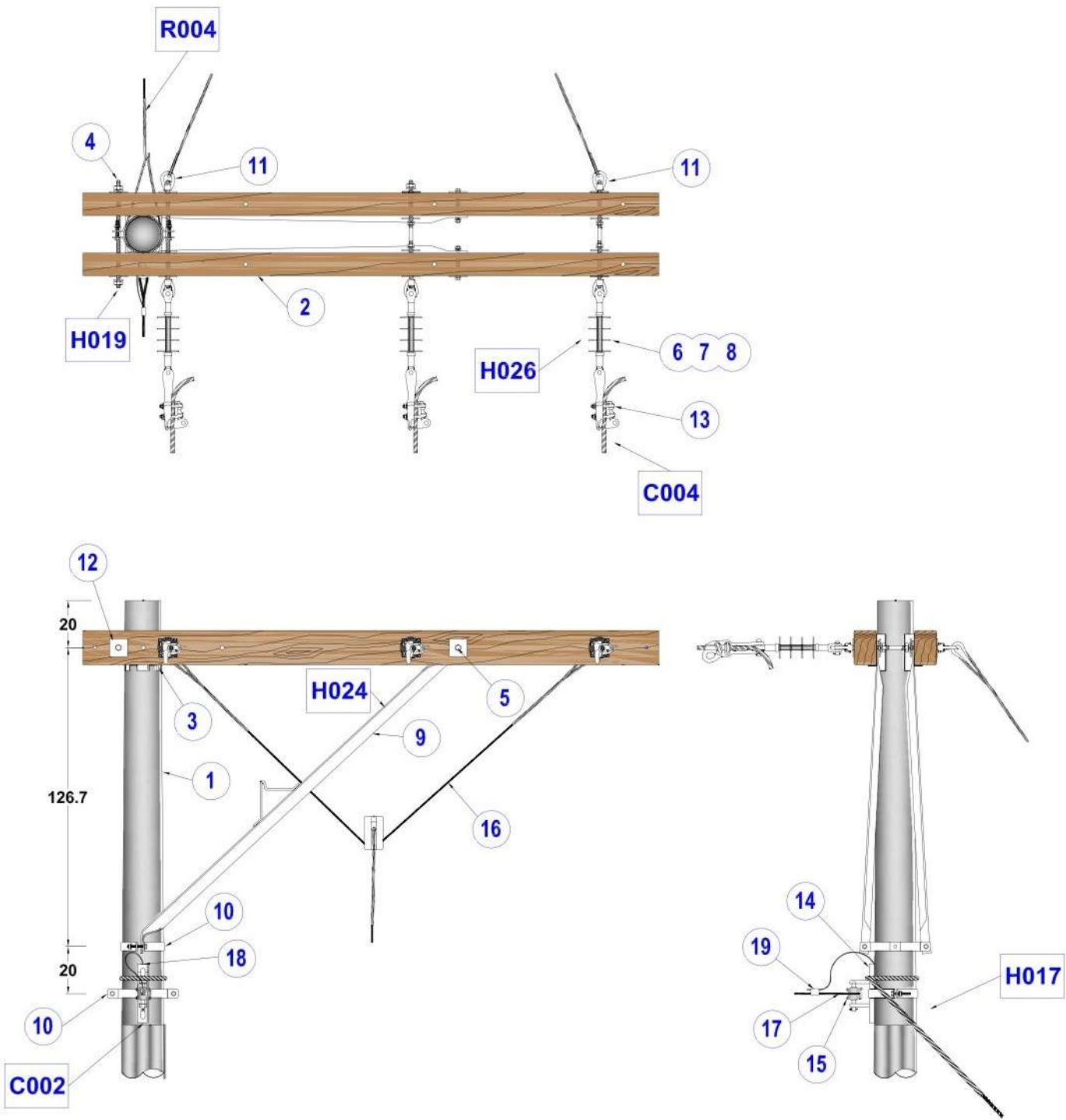
Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN


### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta C4V	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	6	6	6
4	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	2	2	2
5	2T400-48	Pz	Tirante T2	2	2	2
6	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	3	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	3	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	3
10	2A000-36	Pz	Tuerca de Ojo	5	5	5
11	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
12	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
13	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
14	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	3	3	3
15		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
16		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	3	3	3
17	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros					Módulo de Materiales					
060331	140221									

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VR3N</b>		05	V0	11
			A	C	C

Hoja 2 de 2

### CONTAMINACIÓN

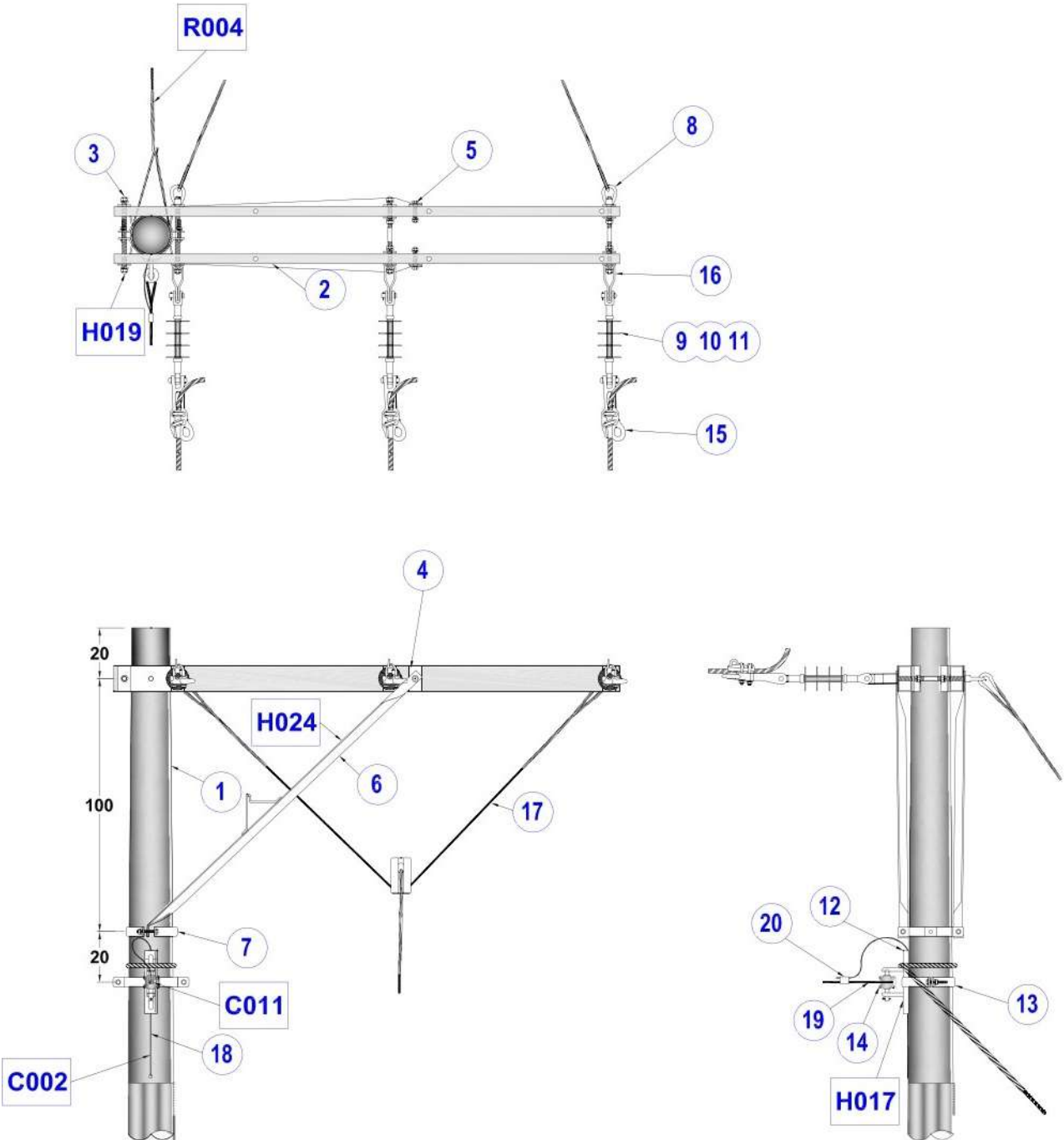
### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM*-VP (2)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	2	2	2
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C (1)	3	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C (1)	0	3	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C (1)	0	0	3
9	2T400-48	Pz	Tirante T1	2	2	2
10	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	2	2	2
11	2A000-36	Pz	Tuerca de ojo	5	5	5
12	2A600-11	Pz	Placa 2PC	14	14	14
13	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	3	3	3
14	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
15	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
16		Pz	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
17	51000-71	Lote	Remate preformado, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
18		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

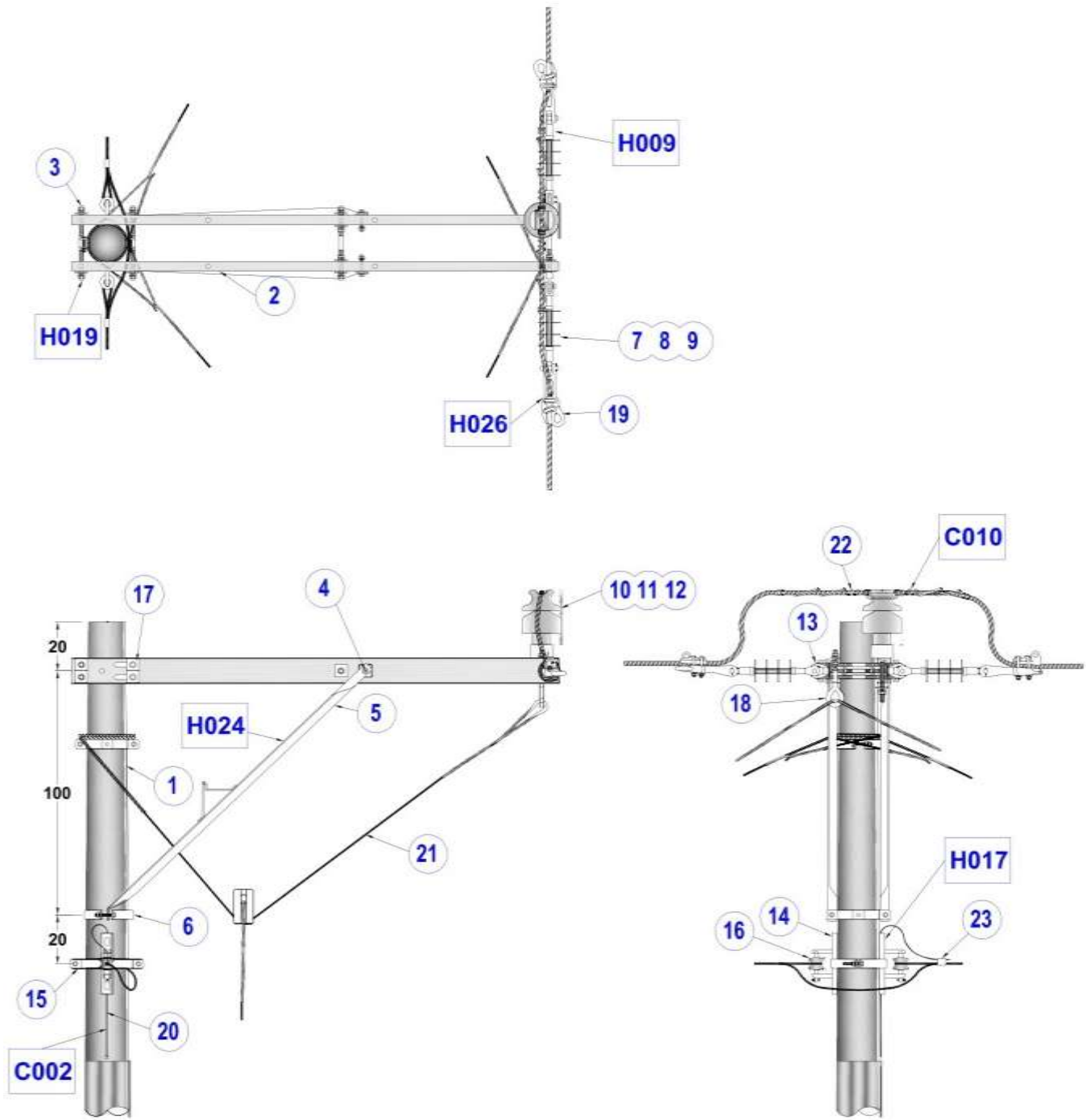
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VR3N</b>				05	V0	11
					A	C	N

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta RV200	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	4	4	4
4	2C900-89	Pz	Placa PR	10	10	10
5	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	2	2	2
6	2T400-48	Pz	Tirante T2	2	2	2
7	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
8	2A000-36	Pz	Tuerca de Ojo	2	2	2
9	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	3	0	0
10	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	3	0
11	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	3
12	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
13	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
14	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
15	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	3	3	3
16	20100-38	Pz	Ojo RE	3	3	3
17		Pz	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
18		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
19	51000-71	Lote	Remate preformado, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
20	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				05	V0	12
	ESTRUCTURA VA1N				A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VA1N</b>		05	V0	12
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN N O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta C4V	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	6	6	6
4	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	2	2	2
5	2T400-48	Pz	Tirante T2	2	2	2
6	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	2	2	2
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	2	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	2	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	2
10	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	1	0	0
11	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	1	0
12	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	1
13	2A100-36	Pz	Tuerca de ojo	2	2	2
14	2B200-12	Pz	Bastidor B1	2	2	2
15	2A100-02	Pz	Abrazadera 2BD	1	1	1
16	2C400-16	Pz	Carrete H	2	2	2
17	2A600-11	Pz	Placa 1PC	2	2	2
18	2P200-40	Pz	Perno 1PO	1	1	1
19	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	2	2	2
20		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
21		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
22		Lote	Amarre Alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
23	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

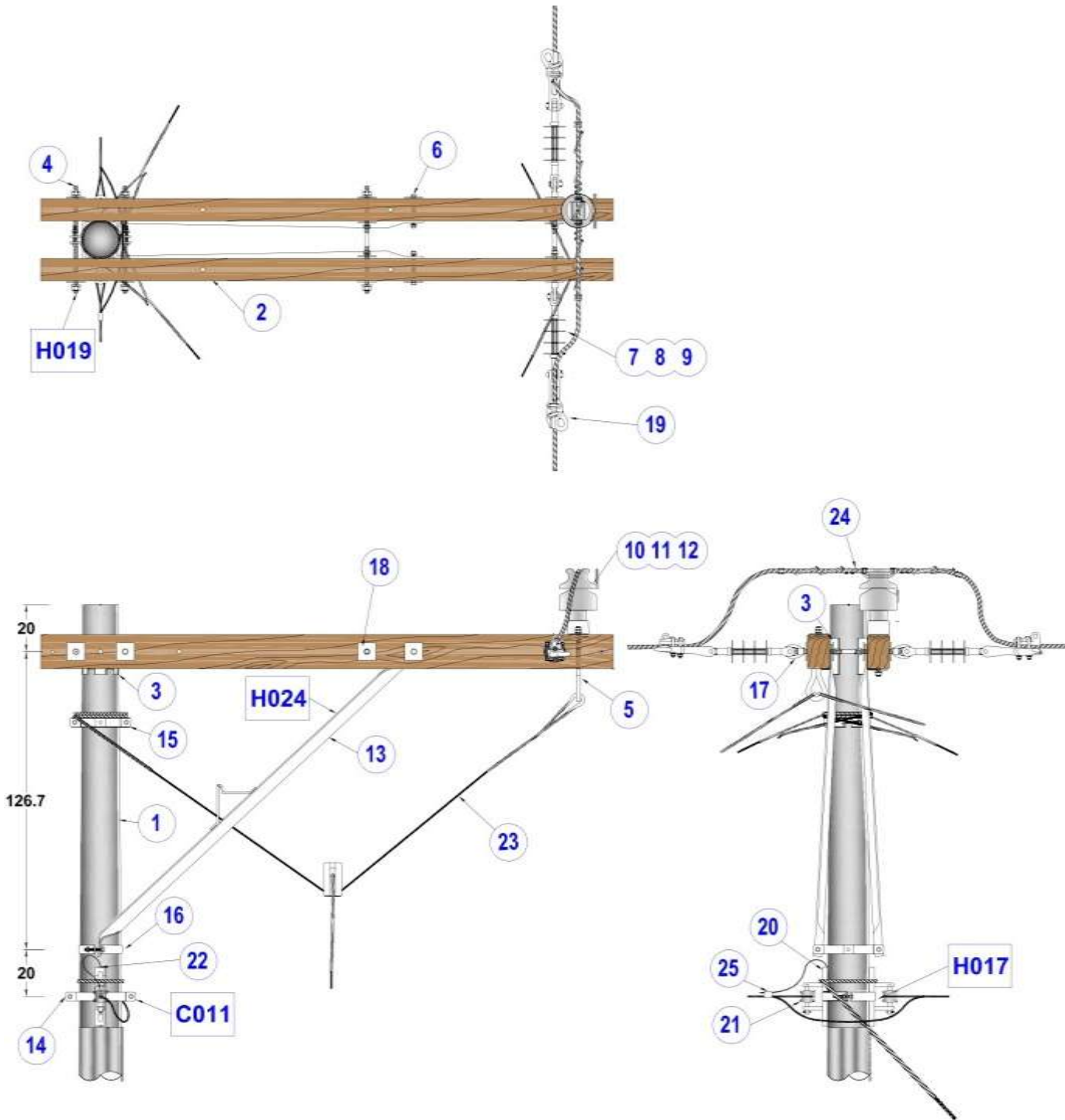
Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  ESTRUCTURA VA1N				05	V0	12
					A	C	C



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VA1N</b>		05	V0	12
			A	C	C

Hoja 2 de 2

### CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

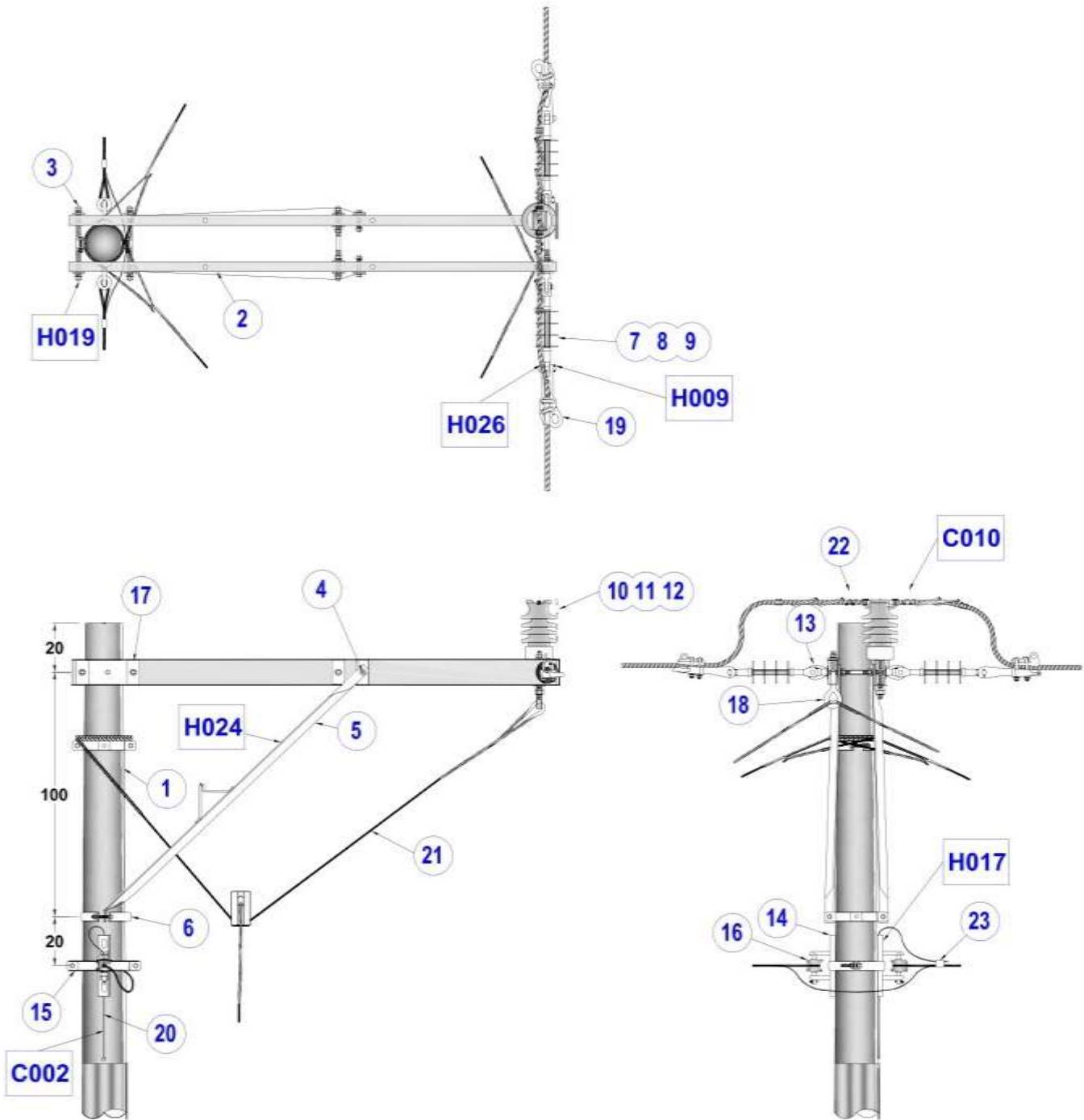
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM*-VP (2)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	2P200-58	Pz	Perno de ojo P1	1	1	1
6	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	2	2	2
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	4	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	4	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	4
10	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
11	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
12	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
13	2T400-48	Pz	Tirante T1	2	2	2
14	2A100-02	Pz	Abrazadera 2BD	1	1	1
15	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
16	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
17	2A000-36	Pz	Tuerca de ojo	4	4	4
18	2A600-11	Pz	Placa 2PC	15	15	15
19	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	4	4	4
20	2B200-12	Pz	Bastidor B1	2	2	2
21	2C400-16	Pz	Carrete H	2	2	2
22		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
23		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
24	E0000-32	Lote	Amarre Alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
25	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  ESTRUCTURA VA1N				05	V0	12
					A	C	N



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

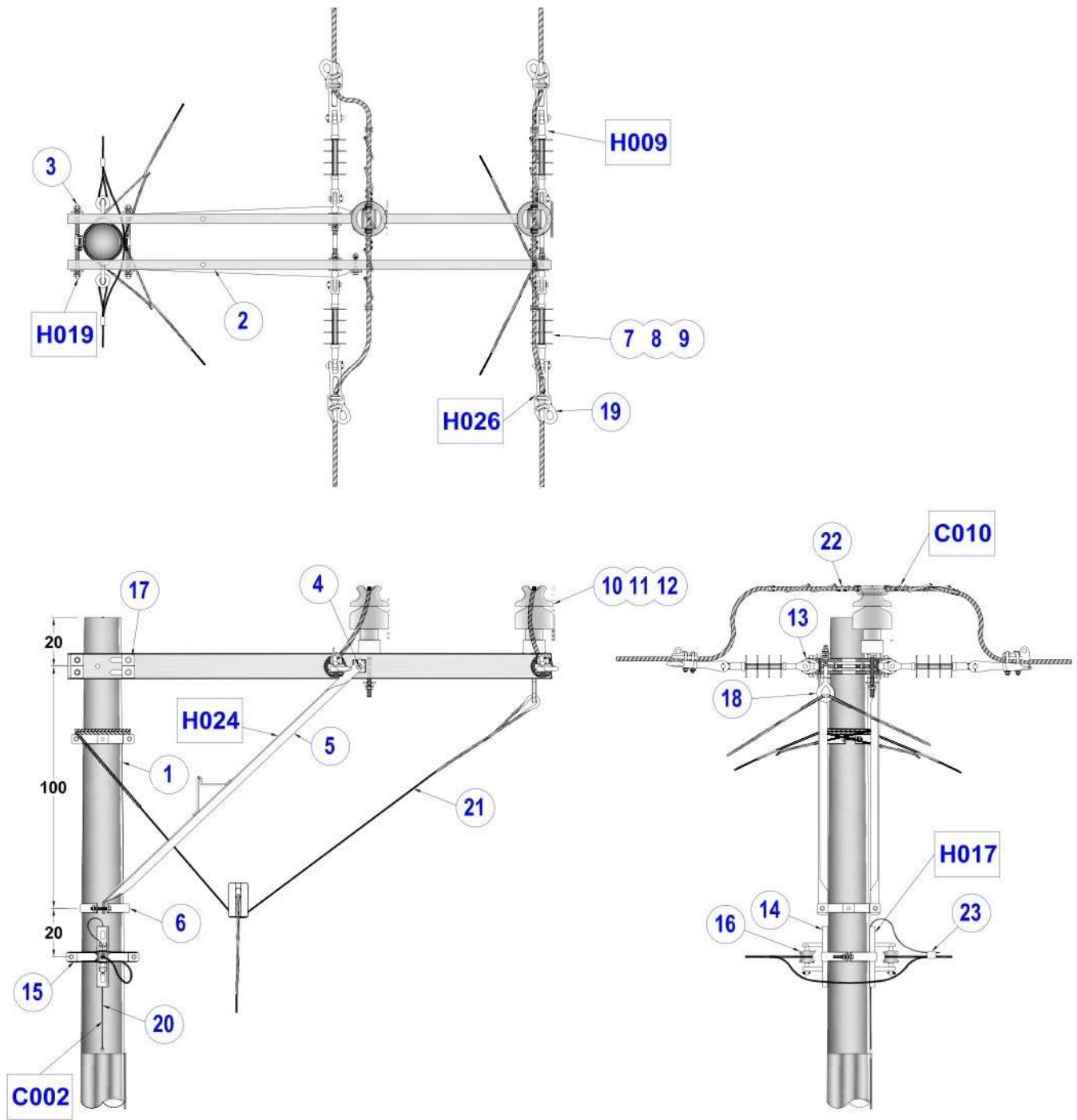
060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VA1N</b>				05	V0	12
					A	C	N

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33kV
1	J6200-003	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PV200	2	2	2
3	9P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	3	3	3
4	2C900-89	Pz	Placa PR	4	4	4
5	9P400-48	Pz	Tirante T2	2	2	2
6	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	2	2	2
7	2A 100-04	Pz	Abrazadera 1 BS	2	2	2
8	NRF -005	Pz	Aislador 13SHL45N	2	0	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	2	0
10	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	2
11	52000-92	Pz	Aislador 13PD	1	0	0
12	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	1	0
13	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	1
14	2A100-36	Pz	Tuerca de ojo	2	2	2
15	2B200-12	Pz	Bastidor B1	2	2	2
16	2A 100-02	Pz	Abrazadera 2BD	1	1	1
17	2C400-16	Pz	Carrete H	2	2	2
18		Lote	Bajante de tierra, ver <b>09 00 02</b>	1	1	1
19	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <b>07 FC 03</b>	2	2	2
20	2A600-11	PZ	Placa 1PC	2	2	2
21	9P200-40	Pz	Perno 1 PO	1	1	1
22		Lote	Retenida, ver <b>06 00 04</b>	4	4	4
23		Lote	Alambre 4, ver <b>07 FC 04</b>	1	1	1
24	55000-86	PZ	Conector , ver <b>07 CO 02</b>	1	1	1


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VA2N</b>		05	V0	13
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta C4V	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	6	6	6
4	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	2	2	2
5	2T400-48	Pz	Tirante T2	2	2	2
6	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	2	2	2
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	4	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	4	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	4
10	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
11	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
12	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
13	2A100-36	Pz	Tuerca de ojo	4	4	4
14	2B200-12	Pz	Bastidor B1	2	2	2
15	2A100-02	Pz	Abrazadera 2BD	1	1	1
16	2C400-16	Pz	Carrete H	2	2	2
17	2A600-11	Pz	Placa 1PC	2	2	2
18	2P200-40	Pz	Perno 1PO	1	1	1
19	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	6	6	6
20		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
21		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
22		Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
23	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1


Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VA2N</b>		05	V0	13
			A	C	C

Hoja 2 de 2

**CONTAMINACIÓN**  
**ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA**


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM*-VP (2)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	2P200-58	Pz	Perno de ojo P1	1	1	1
6	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	2	2	2
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	4	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	4	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	4
10	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	2	0	0
11	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	2	0
12	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	2
13	2T400-48	Pz	Tirante T1	2	2	2
14	2A100-02	Pz	Abrazadera 2BD	1	1	1
15	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
16	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
17	2A000-36	Pz	Tuerca de ojo	4	4	4
18	2A600-11	Pz	Placa 2PC	16	16	16
19	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	4	4	4
20	2B200-12	Pz	Bastidor B1	2	2	2
21	2C400-16	Pz	Carrete H	2	2	2
22		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
23		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
24	E0000-32	Lote	Amarre Alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
25	55000-86	Pz	Conectador, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

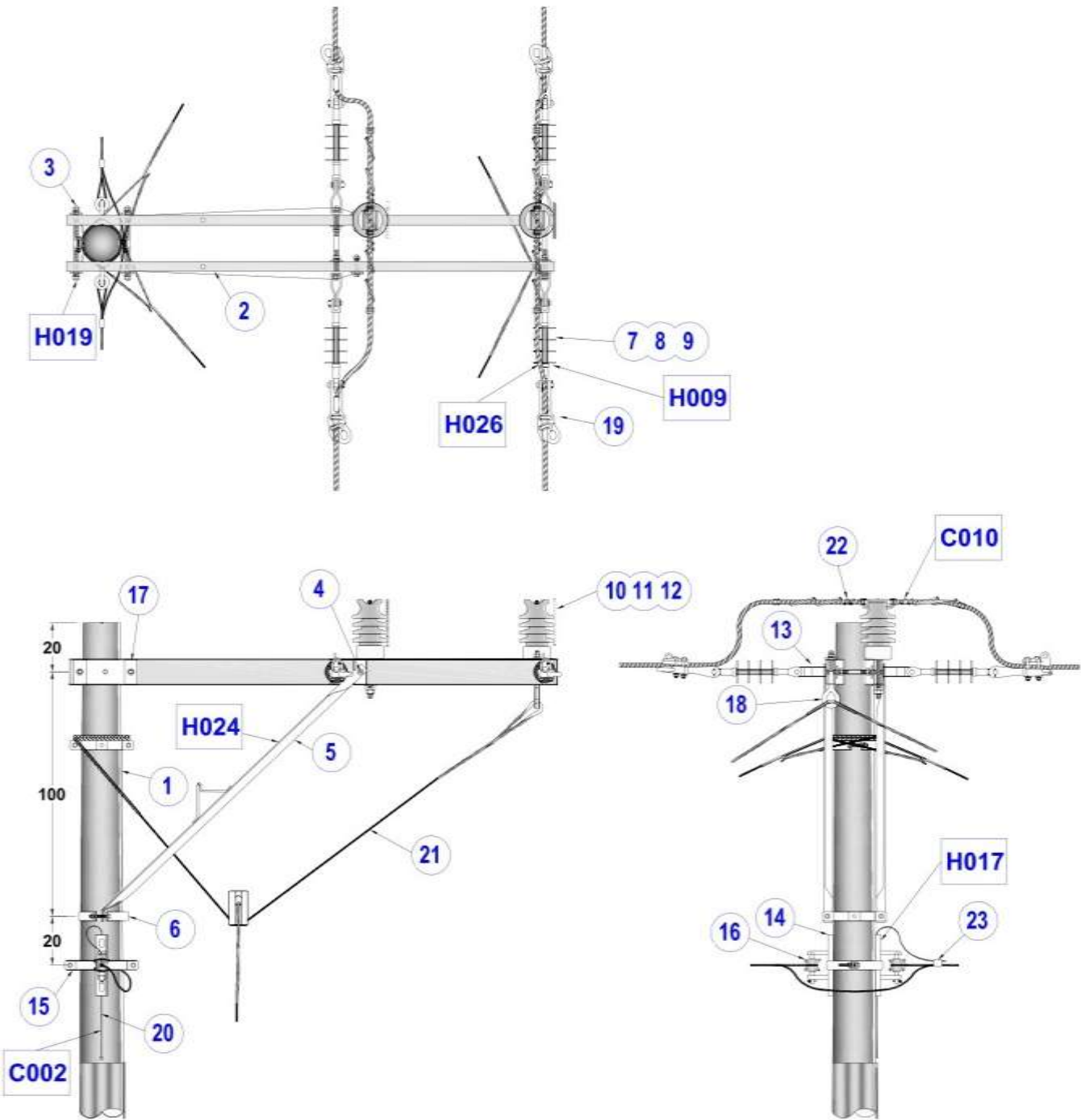
Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				05	V0	13
	ESTRUCTURA VA2N				A	C	N



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VA2N</b>				05	V0	13
					A	C	N

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta RV200	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	4	4	4
4	2C900-89	Pz	Placa PR	10	10	10
5	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	2	2	2
6	2T400-48	Pz	Tirante T2	2	2	2
7	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	2	2	2
8	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	4	0	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	4	0
10	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	4
11	52000-92	Pz	Aislador 13PD	2	0	0
12	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	2	0
13	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	2
14	20100-38	Pz	Ojo RE	4	4	4
15	2B200-12	Pz	Bastidor B1	2	2	2
16	2A100-02	Pz	Abrazadera 2BD	1	1	1
17	2C400-16	Pz	Carrete H	2	2	2
18		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
19	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	4	4	4
20	2A600-11	Pz	Placa 1PC	2	2	2
21	2P200-40	Pz	Perno 1PO	1	1	1
22		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
23		Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
24	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VA3N</b>		05	V0	14
			A	C	C

Hoja 2 de 2

## CONTAMINACIÓN

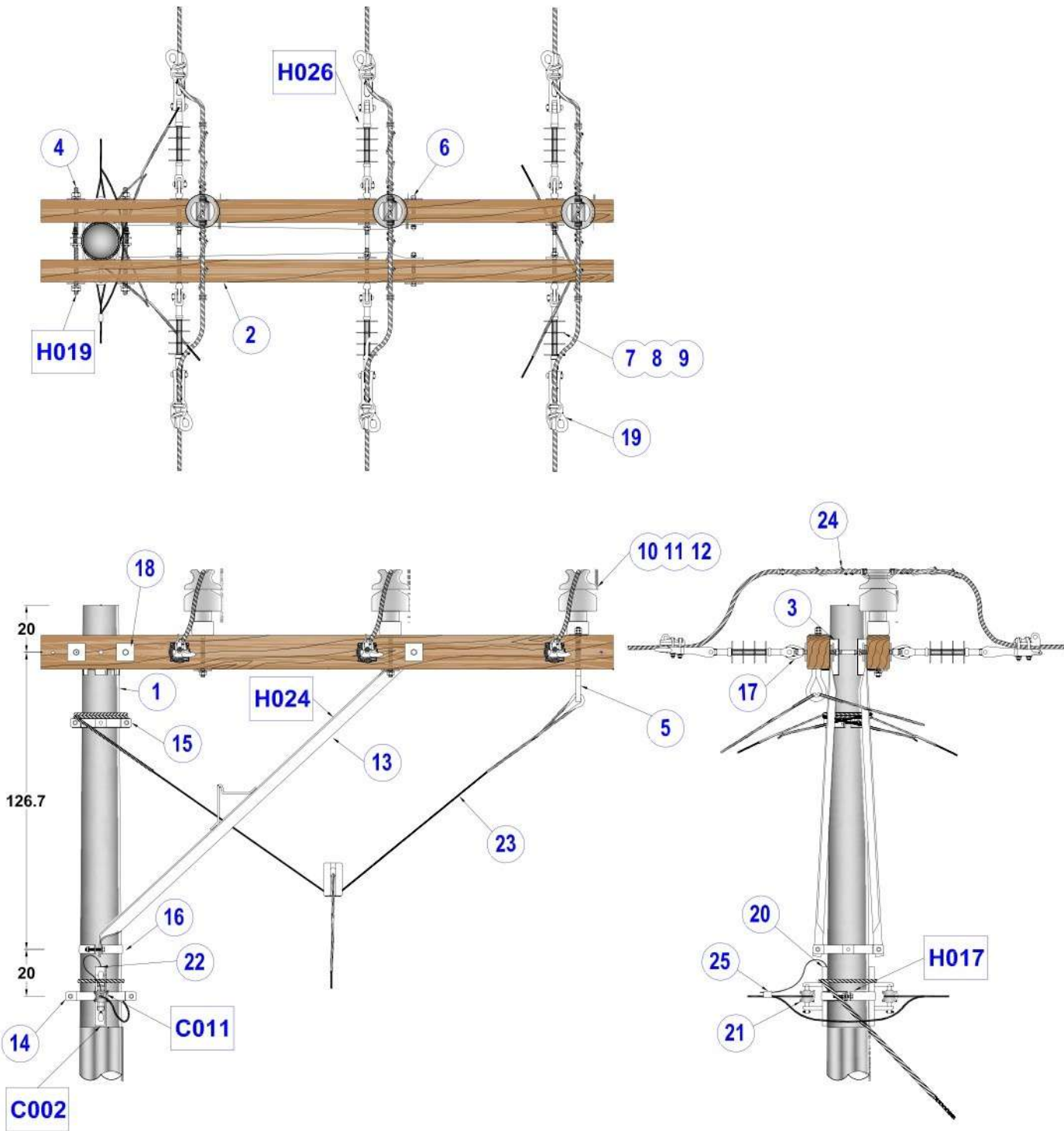
### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE FIERRO CANAL

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta C4V	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	6	6	6
4	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 76	2	2	2
5	2T400-48	Pz	Tirante T2	2	2	2
6	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	2	2	2
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	6	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	6	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	6
10	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	3	0	0
11	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	3	0
12	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	3
13	2A100-36	Pz	Tuerca de ojo	6	6	6
14	2B200-12	Pz	Bastidor B1	2	2	2
15	2A100-02	Pz	Abrazadera 2BD	1	1	1
16	2C400-16	Pz	Carrete H	2	2	2
17	2A600-11	Pz	Placa 1PC	2	2	2
18	2P200-40	Pz	Perno 1PO	1	1	1
19	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	8	8	8
20		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
21		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	4	4	4
22		Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
23	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VA3N</b>		05	V0	14
			A	C	C

Hoja 2 de 2

### CONTAMINACIÓN

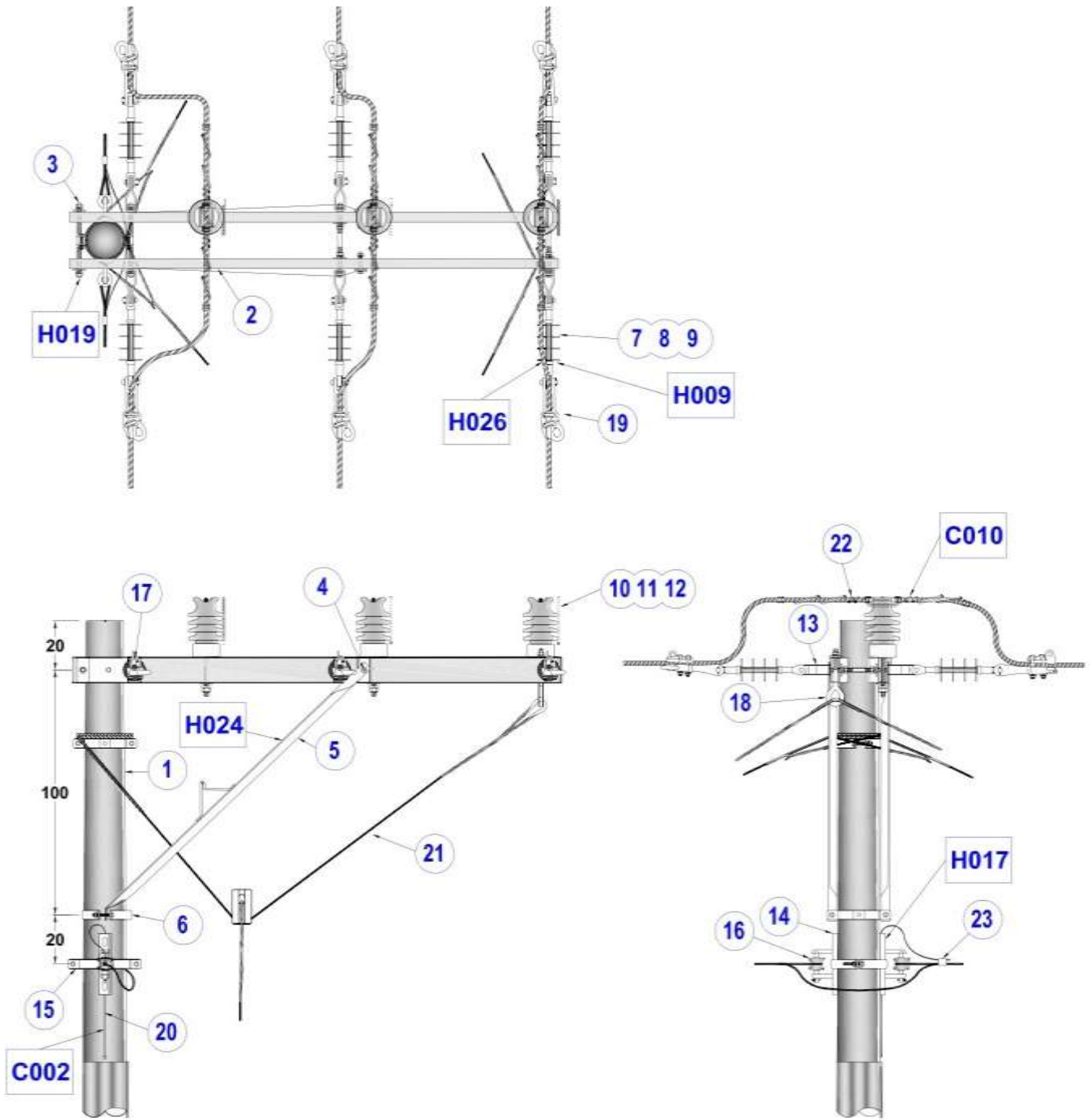
### ESTRUCTURA CON CRUCETA DE MADERA

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	1
2	2C900-79	Pz	Cruceta de madera CM*-VP (2)	2	2	2
3	2D100-35	Pz	Dado 1M	2	2	2
4	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
5	2P200-58	Pz	Perno de ojo P1	1	1	1
6	67B00-04	Pz	Tornillo 13 x 152	2	2	2
7	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45C	6	0	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45C	0	6	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45C	0	0	6
10	52000-91	Pz	Aislador 13PC o 13PCSL (1)	3	0	0
11	52000-91	Pz	Aislador 22PC o 22PCSL (1)	0	3	0
12	52000-91	Pz	Aislador 33PC o 33PCSL (1)	0	0	3
13	2T400-48	Pz	Tirante T1	2	2	2
14	2A100-02	Pz	Abrazadera 2BD	1	1	1
15	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
16	2A100-04	Pz	Abrazadera 2BS	1	1	1
17	2A000-36	Pz	Tuerca de ojo	6	6	6
18	2A600-11	Pz	Placa 2PC	22	22	22
19	2B200-12	Pz	Bastidor B1	2	2	2
20	2C400-16	Pz	Carrete H	2	2	2
21		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
22		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	2	2	2
23	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
24	2G200-30	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	6	6	6
25	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccione de acuerdo a [05 00 08](#).
2. Seleccione el tipo de impregnación requerido.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA VA3N</b>			05	V0	14
				A	C	N

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13kV	23kV	33kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta RV200	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	4	4	4
4	2C900-89	Pz	Placa PR	10	10	10
5	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 305	2	2	2
6	2T400-48	Pz	Tirante T2	2	2	2
7	2A100-04	Pz	Abrazadera 1 BS	2	2	2
8	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	6	0	0
9	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	6	0
10	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	6
11	52000-92	Pz	Aislador 13PD	3	0	0
12	52000-92	Pz	Aislador 22PD	0	3	0
13	52000-92	Pz	Aislador 33PD	0	0	3
14	20100-38	Pz	Ojo RE	6	6	6
15	2B200-12	Pz	Bastidor B1	2	2	2
16	2A100-02	Pz	Abrazadera 2BD	1	1	1
17	2C400-16	Pz	Carrete H	2	2	2
18		Lote	Bajante de tierra, ver <b>09 00 02</b>	1	1	1
19	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <b>07 FC 03</b>	6	6	6
20	2A600-11	Pz	Placa 1PC	2	2	2
21	2P200-40	Pz	Perno 1PC	1	1	1
22		Lote	Retenida, ver <b>06 00 04</b>	4	4	4
23		Lote	Alambre 4, ver <b>07 FC 04</b>	3	3	3
24	55000-86	Pz	Conector, ver <b>07 CO 02</b>	1	1	1


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TIPO C</b>			05	C0	00
				0	0	0

[05](#)
[C0](#)
[01](#)
[Características de la estructura tipo C](#)

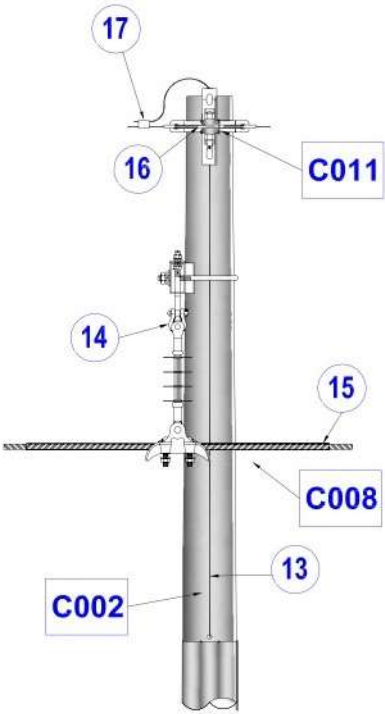
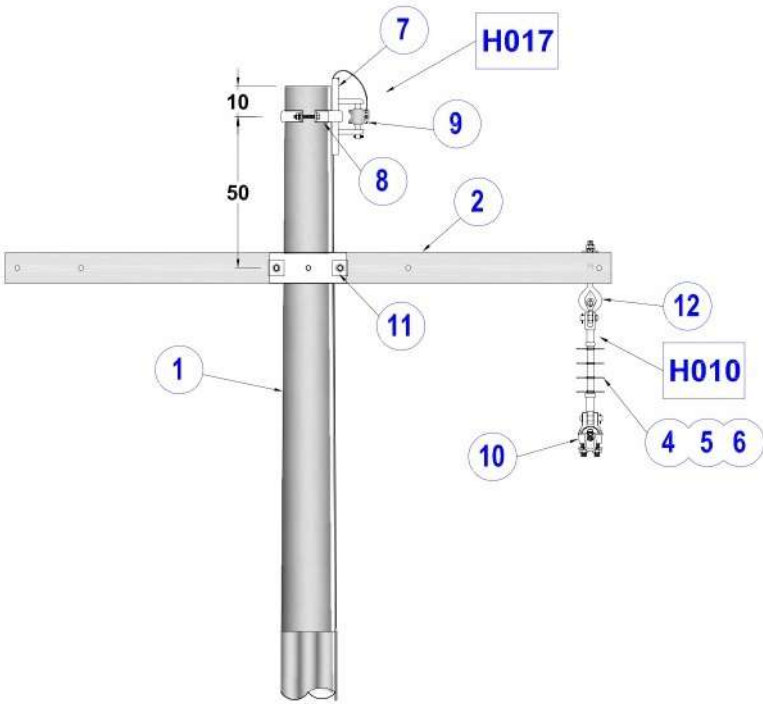
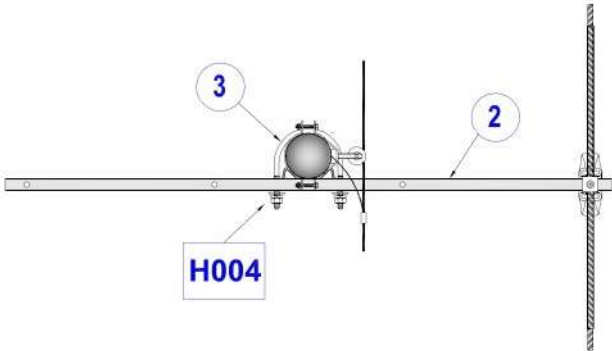
NOMBRE DE LA ESTRUCTURA				CLAVE
<a href="#">05</a>	<a href="#">C0</a>	<a href="#">02</a>	<a href="#">Cadena, volada, 1 fase, neutro de guarda</a>	CT1G
<a href="#">05</a>	<a href="#">C0</a>	<a href="#">03</a>	<a href="#">Cadena, volada, 2 fases, neutro de guarda</a>	CT2G
<a href="#">05</a>	<a href="#">C0</a>	<a href="#">04</a>	<a href="#">Estructura C, 3 fases, neutro de guarda</a>	CT1G/CT2

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA TIPO C</b>		05	C0	01
			0	C	0

- La estructura tipo C con aisladores de suspensión se utiliza en líneas ubicadas en regiones de fuertes vientos o de alta contaminación.
- En el caso de que exista viento predominante en un solo sentido (como en el caso de las costas), se puede utilizar la cruceta PV75 en los tres voltajes del lado contrario al viento.
- Las estructuras de remate en líneas construidas con estructuras C deben ser del tipo AP (con anclaje en el poste). Las estructuras de deflexión son del tipo DP o DA. En ambos casos la altura del poste debe ser similar a los de la línea.
- No se deben colgar los aisladores de suspensión en la misma cruceta.
- Para dar mayores tramos interpostales en áreas rurales utilice retenidas de tempestad y cruceta PT250.
- Para determinar la limitación por separación entre fases de esta estructura, utilice las tablas de la estructura P y construya con cruceta PT250 en el nivel inferior.
- El arreglo con aisladores de suspensión la limitante mecánica es el poste o el conductor. En caso de deflexión de la línea es necesario verificar que no se reduzcan las distancias mínimas al poste o a la cruceta por el efecto del viento.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  ESTRUCTURA CT1G				05	C0	02
					A	C	0




Nota:  
 Para contaminación en este tipo de estructuras, la cruceta a utilizar debe ser la C4T y el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicon, de acuerdo con la NRF-005.

Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA CT1G</b>		05	C0	02
			A	C	0

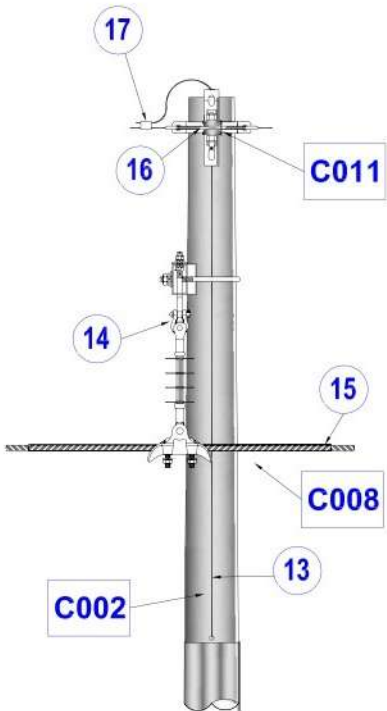
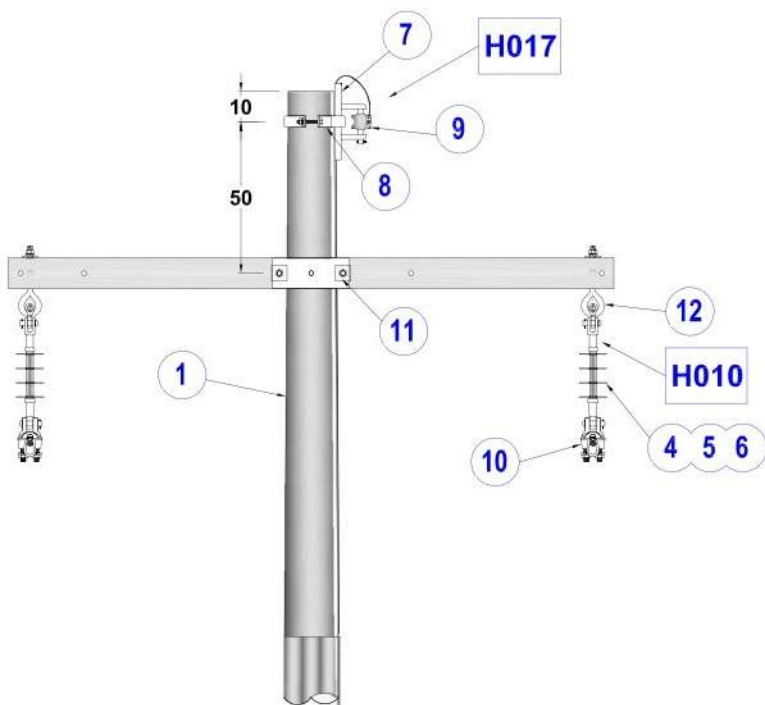
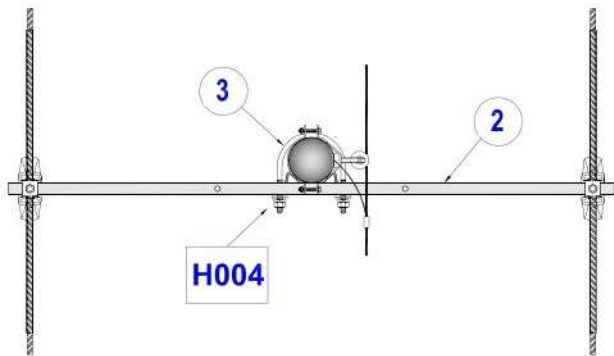
Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PT200	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
4	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N (2)	1	0	0
5	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (2)	0	1	0
6	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N (2)	0	0	1
7	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
8	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
9	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
10	2C500-85	Pz	Grapa suspensión, ver <a href="#">07 FC 03</a>	1	1	1
11	2A600-11	Pz	Placa 1PC	3	3	3
12	2P200-40	Pz	Perno ojo 1PO	1	1	1
13		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
14	2G400-00	Lote	Grillete GA1	1	1	1
15	Nota 1	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	1	1	1
16	E0000-31	Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	1	1	1
17	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).
- Para contaminación en este tipo de estructuras, el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicón, de acuerdo con la Norma NRF-005-CFE.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Nota:  
 Para contaminación en este tipo de estructuras, la cruceta a utilizar debe ser la C4T y el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicon, de acuerdo con la NRF-005.

Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA CT1G/CT2</b>			05	C0	04
				A	C	0

Hoja 2 de 2


MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PT200	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
4	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N (2)	2	0	0
5	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (2)	0	2	0
6	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N (2)	0	0	2
7	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
8	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
9	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
10	2C500-85	Pz	Grapa suspensión, ver <a href="#">07 FC 03</a>	2	2	2
11	2A600-11	Pz	Placa 1PC	4	4	4
12	2P200-40	Pz	Perno ojo 1PO	2	2	2
13		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
14	2G400-00	Pz	Grillete GA1	2	2	2
15	Nota 1	Lote	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	2	2	2
16		Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	2	2	2
17	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

- De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).
- Para contaminación en este tipo de estructuras, el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicón, de acuerdo con la Norma NRF-005-CFE.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA CT1G/CT2</b>				05	C0	04
					A	C	0

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PT200	2	2	2
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	2	2	2
4	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N (2)	3	0	0
5	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (2)	0	3	0
6	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N (2)	0	0	3
7	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
8	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
9	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
10	2C500-85	Pz	Grapa suspensión, ver <a href="#">07 FC 03</a>	3	3	3
11	2A600-11	Pz	Placa 1PC	7	7	7
12	2P200-40	Pz	Perno ojo 1PO	3	3	3
13		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
14	2G400-00	Pz	Grillete GA1	3	3	3
15	Nota 1	Lote	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	3	3	3
16		Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
17	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. De acuerdo al conductor a utilizar, seleccionar la especificación según corresponda (CFE 51000-71, CFE 51000-72 o CFE 51000-73).
2. Para contaminación en este tipo de estructuras, el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicón, de acuerdo con la Norma NRF-005-CFE.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA TIPO H</b>			05	H0	00
				0	0	0

[05](#)    [H0](#)    [01](#)    [Características de la estructura tipo H](#)

[05](#)    [H0](#)    [02](#)    [Limitaciones de la estructura tipo H](#)


NOMBRE DE LA ESTRUCTURA				CLAVE
<a href="#">05</a>	<a href="#">H0</a>	<a href="#">03</a>	<a href="#">Hache, suspensión, 3 fases, neutro de guarda</a>	HS3G
<a href="#">05</a>	<a href="#">H0</a>	<a href="#">04</a>	<a href="#">Hache, anclaje, 3 fases, neutro de guarda</a>	HA3G

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CARACTERISTICA DE LA ESTRUCTURA TIPO H</b>		05	H0	01
			0	C	0

La estructura tipo H solo se utilizará en terrenos abruptos o para grandes tramos interpostales, como en el cruce de ríos donde no se pueda utilizar estructura P o C. En los claros horizontales que se proporcionan ya se reviso la separación entre fases de la estructura.

- Básicamente una línea de distribución construida con estructuras H es similar a una línea de subtransmision. Debido a esto el diseñador de la línea deberá ser especialista en el diseño de líneas de subtransmision.
- El uso de estas estructuras requiere de un estudio topográfico para determinar el perfil del terreno.
- Una vez determinado el perfil del terreno, se localizarán las estructuras verificando los libramientos a piso.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITACIONES DE LA ESTRUCTURA TIPO H</b>		05	H0	02
			0	C	0

Hoja 1 de 3

1. El análisis y diseño estructural se efectuó con el programa de staad\_pro, modelando la estructura H, con todos sus elementos en el espacio y con las siguientes consideraciones:
  - a) Los tirantes se modelan como miembros truss (solo toman carga axial) y se hacen trabajar exclusivamente a tensión.
  - b) Las crucetas se modelan como miembros viga, considerando en sus extremos continuos un empotramiento parcial del 25%, para que el modelo matemático se apegue en lo posible a la estructura real, es decir la abrazadera no proporciona un empotramiento perfecto.
  - c) El diseño estructural de los perfiles de acero se realizará por el AISC ASD.
  - d) Para tomar en cuenta el empotramiento de los postes en el suelo, éste se modeló con resortes horizontales a lo largo del empotramiento, sólo para el nudo inferior se consideró resorte en dirección vertical y horizontal.
  - e) El poste tiene una gran resistencia a cargas de compresión.
  - f) El poste tiene poca resistencia a cargas de flexión, por lo cual en este análisis se obtendrán los claros interpostales en función de la resistencia del poste a las cargas laterales que causan flexión en el poste, este claro se condiciona al claro máximo del cable respetando sus límites de tracción. El claro horizontal para HS3G será el menor de los dos.
  - g) Cargas Gravitacionales: peso de cables, peso de aisladores y herrajes, peso propio de las estructura (poste cruceta y tirantes), acumulación de hielo en cables.
  - h) Cargas accidentales: presión de viento en cables, presión de viento en aisladores y herrajes, presión de viento en los postes.
  - i) Cargas transitorias: maniobras.
2. El cálculo de flechas y tensiones se realizó considerando una flecha de 3.5% del claro medio horizontal, a 50° y en condición final.
3. El claro vertical se considero como 1.25 del claro medio horizontal.
4. Para determinar las tensiones mecánicas del hilo de guarda se coordinan las flechas del conductor y del cable de guarda con el 80% de la flecha de los conductores a 16°C sin viento y en condiciones finales.
5. Se presentan tablas con los datos de diseño, para el diseñador de líneas, proporcionando, tensión horizontal máxima, uso, presión de viento en cables y poste, parámetro de la catenaria a 50° en condición final para conductores y guarda.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITACIONES DE LA ESTRUCTURA TIPO H</b>				05	H0	02
					0	C	0

Hoja 2 de 3


### ESTRUCTURA HS3G

- Para zonas con:
- Velocidad Regional de viento = 120 km/h.
  - Con hielo y sin hielo.
  - Contaminación y normal.

Conductor Tamaño mm <sup>2</sup> (AWG o kcmil)	Tensión Horizontal Máxima <b>N</b>				USO				Presión de viento				Parámetro de la Catenaria a 50° en Condición final	
	Vto. Máximo		Vto. Reducido		Utilización	Deflexión	Claro Medio Horizontal (viento) m	Claro Vertical (peso) m	Cables		Poste			
	0° Sin hielo		-10° Con Hielo						Max. <sup>2</sup> N/m	Red. <sup>2</sup> N/m	Max. <sup>2</sup> N/m	Red. <sup>2</sup> N/m		
	Cond.	Gda.	Cond.	Gda.										
Cu 53.49 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	4131	3534	5263	4247	Suspensión	0°	177	221	364	67	1058	194	632	745
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	6124	3496	7550	4203			175	219	364	67			624	736
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	8343	3354	10015	3997			165	206	364	67			589	695
AAC 53.49 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	3340	4711	3977	5683			239	299	348	64			853	1041
AAC85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	5100	5291	6074	6431			277	346	341	63			989	1208
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kvmil)	6045	4562	7094	5500			229	287	350	64			819	1002
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	6591	4234	7744	5107			209	262	354	65			748	915
AAC242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	7440	3718	8742	4463			180	225	364	67			643	782
ACSR 53.49 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG) Raven	4844	5812	5959	7078			308	385	336	62			1131	1354
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG) Pigeon	5583	4905	6755	5956			258	323	344	63			921	1104
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil) Partridge	6650	4189	7922	5054			213	266	354	65			760	909
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil) Linnet	7179	3837	8506	4598			191	239	359	66			682	814
ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil) Hawk	8148	3361	9622	4006			163	204	364	67			582	695

- Notas:
- Disposición de conductores Horizontal
  - Conductores por fase 1
  - Cable de guarda ACSR 53.49 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG)
  - Libramiento Lo define y verifica el diseñador de líneas
  - Circuitos 1
  - Tensión Hasta 33 kV

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>LIMITACIONES DE LA ESTRUCTURA TIPO H</b>				05	H0	02
					0	C	0

Hoja 3 de 3

### ESTRUCTURA HA3G

➤ Para zonas con:

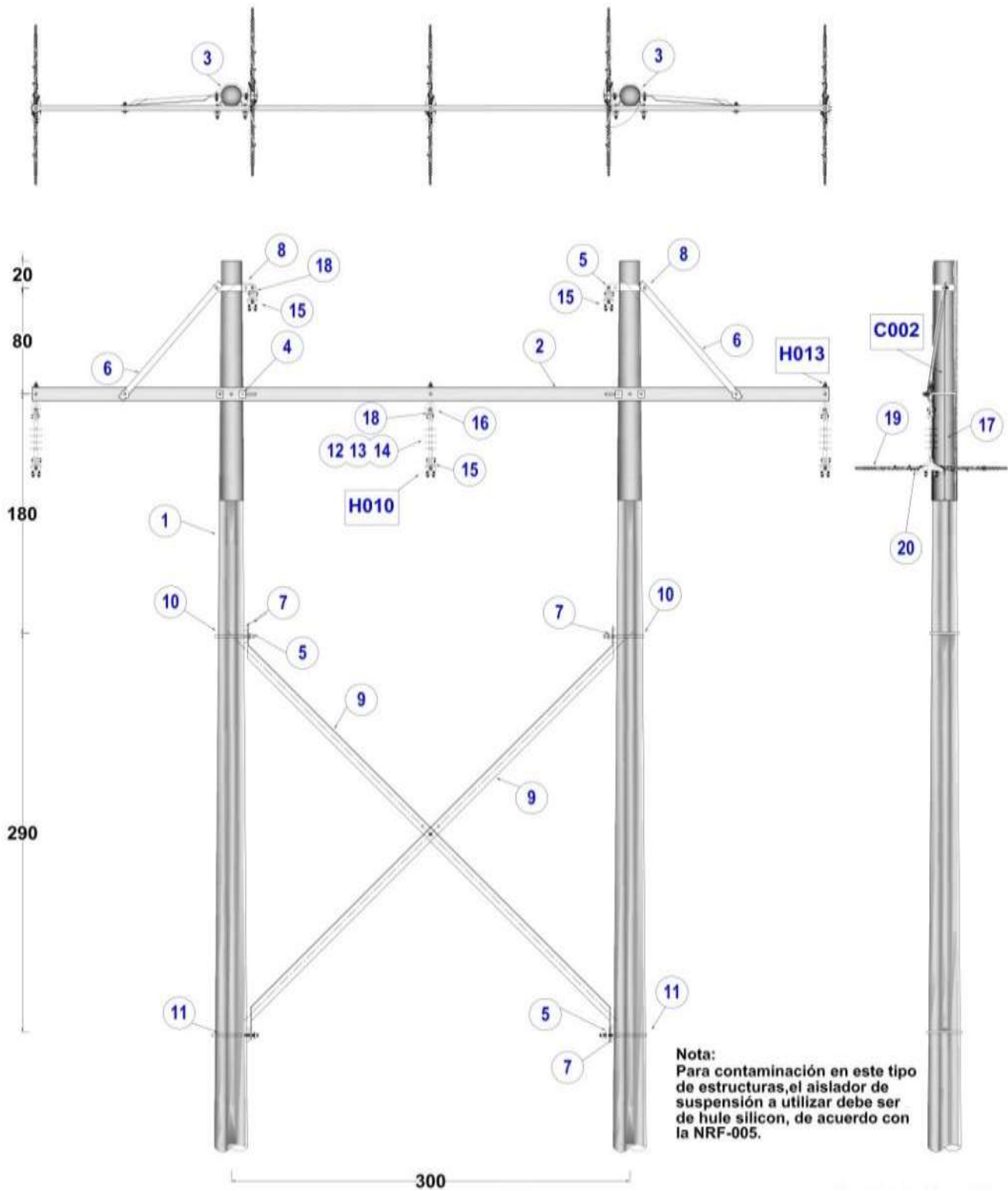
- Velocidad Regional de viento = 120 km/h.
- Con hielo y sin hielo.
- Contaminación y normal.

Conductor	Tensión Horizontal Máxima <b>N</b>				Utilización		USO		Presión de viento				Parámetro de la Catenaria a 50° en Condición final	
	Vto. Máximo		Vto. Reducido				Claro Medio Horizontal (viento) m	Claro Vertical (peso) m	Cables		Poste			
	0° Sin hielo		-10° Con Hielo						Max. 2 N/m	Red. 2 N/m	Max. 2 N/m	Red. 2 N/m		
	Cond.	Gda.	Cond.	Gda.									Cond.	Gda.
Cu 53.49 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	4131	3534	5263	4247	Anclaje y Remate	0°	177	221	364	67	1058	194	632	745
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	6124	3496	7550	4203			175	219	364	67			624	736
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	6128	2535	7379	3016			120	150	384	70			429	504
AAC 53.49 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	3340	4711	3977	5683			239	299	348	64			853	1041
AAC85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	5100	5291	6074	6431			277	346	341	63			989	1208
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kvmil)	6030	4536	7076	5470			229	286	350	64			817	996
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	6573	4211	7723	5080			209	261	354	65			746	910
AAC242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	6702	3377	7827	4028			160	200	364	68			571	694
ACSR 53.49 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG) Raven	4848	5824	5963	7091			308	385	336	62			1133	1357
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG) Pigeon	5583	4905	6755	5956			258	323	344	63			921	1104
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil) Partridge	6560	4138	7817	4995			210	263	354	65			750	896
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil) Linnet	6560	3528	7785	4241			174	218	359	67			621	741
ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil) Hawk	6641	2787	7804	3308			131	164	370	69			467	557
ACSR 403 mm <sup>2</sup> (795 kcmil) Drake	6636	1892	7774	2235			85	106	393	72			303	360

➤ Notas:

- Disposición de conductores Horizontal
- Conductores por fase 1
- Cable de guarda ACSR 53.49 mm<sup>2</sup>(1/0 AWG)
- Libramiento Lo define y verifica el diseñador de líneas
- Circuitos 1
- Tensión Hasta 33 kV

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA HS3G</b>		05	H0	03
			A	C	0

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	2	2	2
2	2C900-19	Pz	Cruceta C4S	1	1	1
3	2A100-06	Pz	Abrazadera 1UH	2	2	2
4	2A600-11	Pz	Placa 2PC	4	4	4
5	67B00-04	Pz	Tornillo 19 x 76	7	7	7
6	2T400-47	Pz	Tirante H1	2	2	2
7	2S300-46	Pz	Soporte CV1	4	4	4
8	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	2	2	2
9	2T400-17	Pz	Tirante CV1	2	2	2
10	2A100-06	Pz	Abrazadera 2UH	2	2	2
11	2A100-06	Pz	Abrazadera 3UH	2	2	2
12	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N (2)	3	0	0
13	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (2)	0	3	0
14	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N (2)	0	0	3
15	2C500-68	Pz	Grapa suspensión, ver <a href="#">07 FC 03</a>	5	5	5
16	2P200-40	Pz	Perno 1PO	3	3	3
17		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	2	2	2
18	2G300-84	Pz	Grillete GA1	5	5	5
19		Lote	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	5	5	5
20		Lote	Alambre 4, ver <a href="#">07 FC 04</a>	5	5	5
21	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1


Notas:

1. Para seleccionar la altura del poste verifique el libramiento a piso en toda la trayectoria del claro.
2. Para contaminación en este tipo de estructuras, el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicón, de acuerdo con la Norma NRF-005-CFE.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA HA3G</b>				05	H0	04
					A	C	0


Hoja 2 de 4

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	2	2	2
2	2C900-19	Pz	Cruceta A4R	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	4	4	4
4	2P400-41	Pz	Placa HA1	3	3	3
5	67B00-04	Pz	Tornillo 19 x 76	17	17	17
6	2T400-47	Pz	Tirante H1	4	4	4
7	2T400-17	Pz	Tirante CV1	2	2	2
8	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	6	6	6
9	2A100-06	Pz	Abrazadera 2UH	2	2	2
10	2A100-06	Pz	Abrazadera 3UH	2	2	2
11	2S300-46	Pz	Soporte CV1	4	4	4
12	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N (2)	6	0	0
13	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (2)	0	6	0
14	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N (2)	0	0	6
15	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver <a href="#">07 FC 03</a>	10	10	10
16		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	8	8	8
17	2G400-00	Pz	Grillete GA1	10	10	10
18		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	2	2	2
19	55000-86	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Para seleccionar la altura del poste verifique el libramiento a piso en toda la trayectoria del claro.
2. Para contaminación en este tipo de estructuras, el aislador de suspensión a utilizar debe ser de hule silicón, de acuerdo con la Norma NRF-005-CFE.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		05	H0	04
			A	C	0

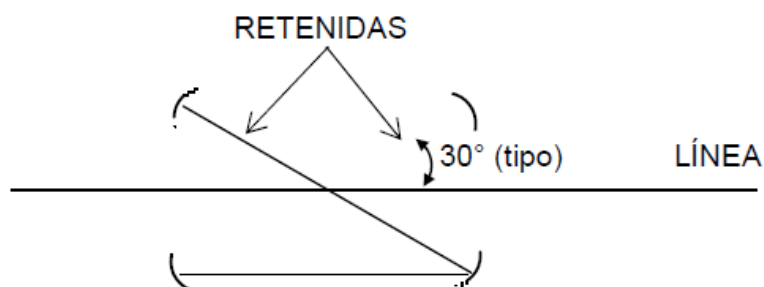
**ESTRUCTURA HA3G**

Hoja 3 de 4

1. La estructura A de anclaje para líneas de media tensión tiene como función, aislar mecánicamente una línea con trayectoria recta, cambio de calibre y pequeñas deflexiones.
2. Cuando el remate de los conductores se realice en el poste, el nombre genérico de esta estructura es AP (anclaje en el poste). Esta estructura se utiliza para rematar conductor de cualquier calibre.
3. En áreas urbanas generalmente se utilizan estructuras de anclaje AD, con remate en las crucetas.
4. La estructura AD se utiliza para todos los conductores normalizados.
5. Para la estructura AD de anclaje con crucetas en deflexiones pequeñas en el mismo nivel. (Vea sección [05 00 07](#)). Se debe considerar:
  - Girar los ojos RE según el punto 5 de la sección [05 00 07](#).
  - Sustituir la moldura RE por un ojo RE y girarlo 90°.


En caso de que exista deflexión de la línea, las crucetas deben quedar en la bisectriz del ángulo que formen los conductores y la abrazadera AG del neutro o guarda debe quedar en la dirección del conductor rematado.

6. En líneas rectas debe existir una estructura de anclaje cada kilómetro cuando menos; en zonas geográficas sometidas a condiciones climatológicas que ponen en riesgo el daño de las instalaciones, deberá consultarse con el área correspondiente.
7. A todas las estructuras de anclaje en líneas rurales se les deben instalar retenidas de tempestad, vea sección [06 00 15](#).
8. Si el remate de los conductores se hace directamente en el poste las retenidas de la estructura se instalan como se muestra en el siguiente dibujo:



En este caso el ángulo vertical de todas las retenidas es de 45°.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>ESTRUCTURA HA3G</b>		05	H0	04
			A	C	0

Hoja 4 de 4


9. Cuando se prevea instalar equipo de protección, utilice las estructuras AD.
10. En caso que una retenida de la línea de media tensión quede junto al conductor neutro, se le debe colocar un guardalíneas al conductor neutro en el punto del cruce. Si es posible separe la retenida.
11. En líneas donde se presenten una serie de anclajes se debe tender y rematar la línea de tal forma que se ahorre conductor al máximo y que los puentes queden de una pieza (sin cortar el cable). Para este procedimiento vea sección07 TT 04, punto 11.
12. Para estas estructuras se proporcionan tablas con retenidas en la sección [06 00 04](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>			06	00	00
				0	0	0

<a href="#">06</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">01</a>	<a href="#">Generalidades</a>	
<a href="#">06</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">02</a>	<a href="#">Codificación de retenidas</a>	
<a href="#">06</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">03</a>	<a href="#">Condiciones de diseño</a>	
<a href="#">06</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">04</a>	<a href="#">Selección de retenidas para media tensión</a>	
			Subsecciones	Clave
<a href="#">06</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">05</a>	<a href="#">Retenida sencilla de ancla</a>	RSA
<a href="#">06</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">06</a>	<a href="#">Retenida doble de ancla</a>	RDA
<a href="#">06</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">07</a>	<a href="#">Retenida poste a poste</a>	RPP
<a href="#">06</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">08</a>	<a href="#">Retenida a estaca y ancla</a>	REA
<a href="#">06</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">09</a>	<a href="#">Retenida de banqueta y ancla</a>	RBA
<a href="#">06</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">10</a>	<a href="#">Retenida volada a poste y ancla</a>	RVP
<a href="#">06</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">11</a>	<a href="#">Retenida volada a estaca y ancla</a>	RVE
<a href="#">06</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">12</a>	<a href="#">Retenida a poste y ancla</a>	RPA
<a href="#">06</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">13</a>	<a href="#">Retenidas en pequeñas deflexiones</a>	
<a href="#">06</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">14</a>	<a href="#">Protección del perno ancla</a>	
<a href="#">06</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">15</a>	<a href="#">Retenidas de tempestad</a>	
<a href="#">06</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">16</a>	<a href="#">Selección de remates para retenidas</a>	

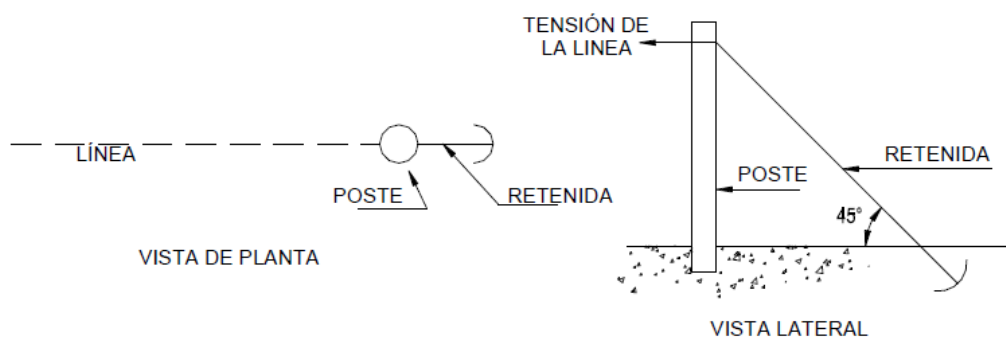
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		06	00	01
			0	C	0

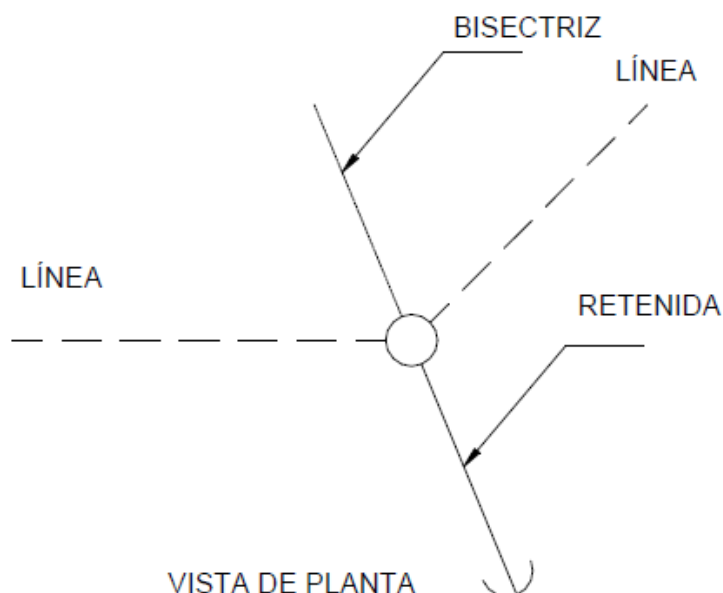
### GENERALIDADES

Hoja 1 de 2


1. La retenida es un elemento mecánico que sirve para contrarrestar las tensiones mecánicas de los conductores en las estructuras y así eliminar los esfuerzos de flexión en el poste.
2. Las retenidas se instalan en sentido opuesto a la resultante de la tensión de los conductores por retener. Generalmente se deben de anclar en el piso con un ángulo de 45°; para colocarlas en ángulos diferentes se deben analizar los esfuerzos mecánicos.



3. Para estructuras RD, AD y DA, las retenidas se colocan en la dirección de la línea, para contrarrestar la tensión horizontal de los cables.
4. Para estructuras en deflexión como la TD, PD, VD, y DP, las retenidas se colocan en la dirección del ángulo bisectriz, para contrarrestar la componente transversal de la tensión máxima de los cables debida a la deflexión de la línea. Las retenidas para instalaciones de media y baja tensión en una misma estructura, son independientes y comunes al mismo perno ancla.



060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>GENERALIDADES</b>	06	00	01
		0	C	0

Hoja 2 de 2

5. Las anclas para retenidas no deben estar colocadas en:
  - Paso obligado de peatones, vehículos y animales.
  - Cauce de agua que pueda aflojar el terreno o deslavarlo.
  - Propiedades particulares.
6. En todos los casos se deben instalar señalizaciones o protección mecánica a las retenidas. Instale el protector para retenida según la sección [04 R0 05](#).
7. Las retenidas para instalaciones de media y baja tensión en una misma estructura son independientes y comunes al perno ancla.
8. En todas las retenidas para sujetar instalaciones de media tensión (independientemente del tipo de poste) se debe instalar aislador tipo R de retenida. Vea sección [06 00 04](#).
9. La selección de los componentes de la retenida está en función del tipo de estructura, del tipo de conductor, de la zona: tomando en cuenta el hielo, la velocidad regional del viento así como las condiciones de ambiente con contaminación. Vea sección [06 00 04](#).
10. Las retenidas en poste de concreto deben estar apoyadas en la parte superior de algún herraje.
11. Las puntas del cable de retenida al nivel de piso no deben tener hilos sueltos o salientes que pudieran dañar a las personas.
12. El perno ancla deberá estar en dirección del punto de sujeción de la retenida en el poste.
13. En el caso de retenidas en estructura para compensar efectos de viento transversal a la línea se instalarán retenidas de tempestad. Consulte sección [06 00 15](#).
14. Las retenidas se instalarán antes de rematar los conductores dejando el poste ligeramente inclinado al lado opuesto de la línea para que con la tensión de los conductores quede vertical.
15. Todas las retenidas de estaca necesariamente llevan ancla, salvo que la tensión máxima de los conductores no exceda de 300 kg.

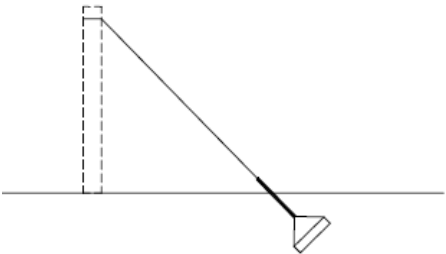
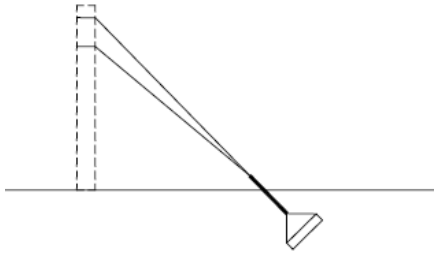
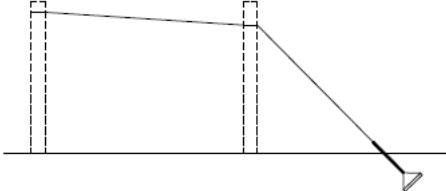
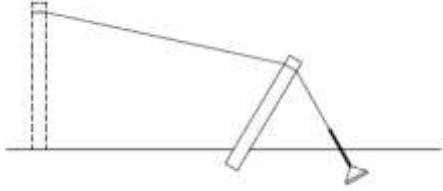
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CODIFICACIÓN DE RETENIDAS</b>		06	00	02
			0	0	0


Hoja 1 de 2

La codificación de las retenidas está compuesta por tres dígitos alfabéticos.

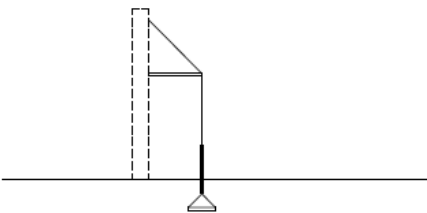
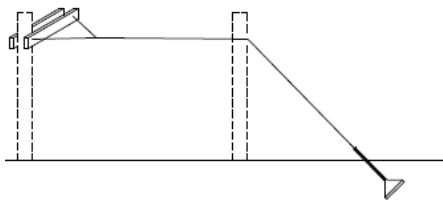
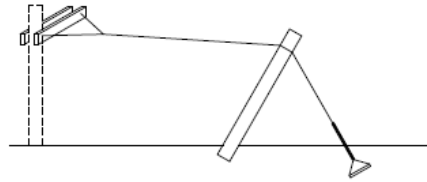
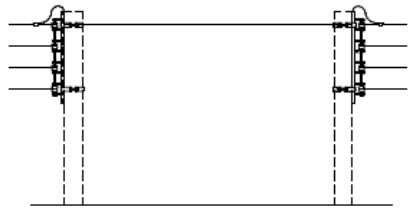
El primero será la letra R de retenida y los dos siguientes dígitos son indicativos del nombre del tipo de retenida, anotándose en éstos la primera letra de las palabras que la describen, tal como se indica en los croquis siguientes:

DISPOSICIÓN DE RETENIDAS	CLAVE	NOMBRE
	RSA	Retenida sencilla de ancla
	RDA	Retenida doble de ancla
	RPA	Retenida a poste y ancla
	REA	Retenida a estaca y ancla

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CODIFICACIÓN DE RETENIDAS</b>		06	00	02
			0	0	0

Hoja 2 de 2

DISPOSICIÓN DE RETENIDAS	CLAVE	NOMBRE
	RBA	Retenida de banqueta y ancla
	RVP	Retenida volada a poste y ancla
	RVE	Retenida volada a estaca y ancla
	RPP	Retenida poste a poste

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		06	00	03
			0	0	0

Hoja 1 de 3

1. El diseño de la retenida se basa en las siguientes hipótesis:
  - El poste tiene una gran resistencia a la compresión, y se desprecia su resistencia a la flexión por lo tanto el poste solo toma cargas de compresión.
  - La retenida solo toma cargas de tensión.
  - Aplicando principios de la estática, se evaluaron las cargas que transmiten los cables a la retenida, conservando el equilibrio de fuerzas como sigue: el poste toma la componente vertical, los cables conforman la componente horizontal y la retenida absorberá la resultante.
2. El diseño de la retenida contempla:
  - Velocidad de viento 120 km/h.
  - Con hielo y sin hielo.
  - Zona normal y de contaminación.
3. El diseño de estas retenidas se hace para dos condiciones:
  - Viento máximo a 0 °C sin hielo.
  - Viento reducido a -10 °C con hielo.
4. Las retenidas para estructuras en tangente, se diseñaron en base a la tensión horizontal máxima de los cables, en sus dos variantes viento máximo a 0° sin hielo y viento reducido con hielo a -10 °C.  
Esta tensión horizontal se puede buscar en las tablas de flechas y tensiones para revisar libramientos.
5. Las retenidas para estructuras en deflexión, se diseñaron con base:
  - Fuerza transversal debida a la acción del viento sobre los cables y aisladores.
  - Componente transversal producida por la tensión máxima de los conductores debida a la deflexión de la línea.
6. El factor de seguridad para el cable de retenidas en líneas rurales es de 1.2; en líneas urbanas es de 1.5.
7. Para zona normal, utilice cable de acero galvanizado (AG), tipo retenida de alta resistencia de siete hilos para diámetros de 6.35 mm a 9.52 mm, para cable de 12.7 mm se utilizará cable de 19 hilos, cumpliendo con la especificación CFE A3300-06:

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		06	00	03
			0	0	0

**CONDICIONES DE DISEÑO**

Hoja 2 de 3

<b>CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE ACERO GALVANIZADO (AG) ALTA RESISTENCIA PARA RETENIDA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN CORTA</b>	<b>DIÁMETRO</b> mm	<b>PESO</b> kg/m	<b>CARGA DE RUPTURA</b> kg	<b>CARGA DE TRABAJO</b>	
				<b>URBANO</b> kg	<b>RURAL</b> kg
AG-8	7.94	0.305	3 629	2 419	3 024
AG-9	9.52	0.406	4 899	3 266	4 082
AG-13	12.70	0.750	8 664	5 776	7 220

- 8.- Para zona con contaminación, se utilizará cable de acero recubierto con cobre soldado (ACS) cumpliendo con la especificación CFE E0000-33:


<b>CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE ACERO RECUBIERTO CON COBRE SOLDADO (ACS), ALTA RESISTENCIA PARA RETENIDA, 40 % DE CONDUCTIVIDAD</b>					
<b>DESIGNACIÓN</b> AWG	<b>DIÁMETRO</b> mm	<b>PESO</b> kg/m	<b>CARGA DE RUPTURA</b> kg	<b>CARGA DE TRABAJO</b>	
				<b>URBANO</b> kg	<b>RURAL</b> kg
3 N° 9	6.27	0.163	1788	1192	1490
3 N° 8	7.03	0.206	2145	1430	1787
7 N° 9	8.71	0.378	3906	2604	3255

- 9.- Para fijar el cable de retenida al ancla se utilizará el perno ancla cuyas características se indican enseguida.

<b>CARACTERÍSTICAS DEL PERNO ANCLA</b>			
<b>DIÁMETRO</b> mm	<b>ÁREA</b> cm <sup>2</sup>	<b>ESFUERZO PERMISIBLE</b> kg/cm <sup>2</sup>	<b>CARGA DE TRABAJO A LA TENSIÓN MECÁNICA</b> kg
16	1.98	1 875	3 712
19	2.85	1 875	5 345
25	5.07	1 875	9 502

El perno ancla debe trabajar longitudinalmente y quedar orientado al punto de sujeción de la retenida en el poste.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		06	00	03
			0	0	0

Hoja 3 de 3

La capacidad de carga a tensión del perno se calculó siguiendo los lineamientos del manual de construcción en acero diseño por esfuerzos permisibles 4ª edición (IMCA).

El material para fabricar el perno ancla cumplirá con la norma ASTM A-307 grado C, con un:

$F_y = 248.21 \text{ MPa}$  esfuerzo de fluencia.

$F_u = 399.90 \text{ MPa}$  esfuerzo último.

El esfuerzo permisible =  $1\,410 \text{ kg/cm}^2$  (tabla 1.5.2.1 del IMCA).

Este esfuerzo permisible se incrementa en un 33 %, debido a que los pernos soportan cargas accidentales (viento)  $1\,410 \times 1.33 = 1\,875 \text{ kg/cm}^2$ .


- 10.- El comportamiento del conjunto empotramiento-ancla según la memoria de cálculo, tiene un límite de resistencia a la tensión de:

RESISTENCIA DEL CONJUNTO EMPOTRAMIENTO-ANCLA				
ESPECIFICACIÓN	ANCLA TIPO	RESISTENCIA A LA TENSIÓN EN SUELO TIPO (kg)		
		BLANDO	NORMAL	DURO
2A400-10	C-1	1 731	2 992	3 702
2A400-10	C-3	2 729	4 653	5 726
2A400-09	A-1	4 985	8 609	10 648
2A400-99	A-2	2 548	2 548	2 548

Para el empotramiento de anclas en roca consulte la sección [03 00 06](#).

- 11.- Las resistencias mecánicas de trabajo del cable para retenida, perno ancla y el empotramiento- ancla, se seleccionan mecánicamente a partir de la resultante de la tensión mecánica de los conductores así como de la resistencia de cada uno de estos elementos.
- 12.- La resistencia de trabajo del conjunto de una retenida estará determinada por la correcta selección y ensamble de los elementos de la retenida, así como por la calidad de mano de obra en la profundidad y compactación de la cepa.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SELECCIÓN DE RETENIDAS PARA MEDIA TENSIÓN</b>		06	00	04
			0	0	0

Hoja 1 de 13

- La selección de las retenidas está basada en el tipo de estructura, el tipo de conductor, la velocidad regional del viento, el tipo de ambiente contaminación o normal, así como con la probabilidad de acumulación de hielo en los cables, el diseñador de líneas conoce estos conceptos, y son suficientes para entrar directamente a las tablas que se incluyen en esta sección, las cuales proporcionan:
  - Diámetro.
  - Tipo de retenida.
  - Diámetro del perno ancla.
  - Tipo de ancla a usar en diferentes tipos de suelo.
- El ángulo de la retenida de ancla debe ser de 45° con respecto al piso.
- Las estructuras de tempestad llevarán dos retenidas de ancla sencilla con cable AG-8 independientemente del calibre de los conductores de las fases. La retenida debe formar un ángulo de 60° con respecto al piso. Ver sección [06 00 15](#).
- Para complementar el uso de las tablas y colocación de las retenidas vea las notas a), b), y c).

RD3N RD3G AD3N Y AD3G ZONA: NORMAL, VIENTO 120 km/h, SIN HIELO						
CONDUCTOR	RETENIDA AG		PERNO ANCLA mm	ANCLA A USAR EN SUELO.....		
	CONDUCTOR mm	NEUTRO mm		BLANDO	NORMAL	DURO
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	8	16	A-2	A-2	A-2
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	9	8	16	A-1	C-3	C-1
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	9	8	16	A-1	C-3	C-3
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	8	16	A-2	A-2	A-2
AAC 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	8	16	A-2	A-2	A-2
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	9	8	16	A-1	C-3	C-1
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	9	8	19	A-1	C-3	C-3
AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	9	8	16	A-1	C-3	C-1
ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	9	8	16	A-1	C-3	C-1
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	9	8	19	A-1	C-3	C-3
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	9	8	19	A-1	C-3	C-3
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	9	8	16	A-1	C-3	C-1
ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	9	8	16	A-1	C-3	C-1


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SELECCIÓN DE RETENIDAS PARA MEDIA TENSION</b>		06	00	04
			0	0	0

Hoja 2 de 13

TABLA 3-RDA						
RD3N RD3G AD3N Y AD3G ZONA: NORMAL, VIENTO 120 km/h, SIN HIELO						
CONDUCTOR	RETENIDA AG		PERNO ANCLA mm	ANCLA A USAR EN SUELO.....		
	CONDUCTOR mm	NEUTRO mm		BLANDO	NORMAL	DURO
Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	8	16	A-1	C-1	C-1
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	13	8	19	A-1	C-3	C-3
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	13	8	19	A-1	C-3	C-3
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	8	16	A-2	A-2	A-2
AAC 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	8	16	A-1	C-1	C-1
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	13	8	19	A-1	C-3	C-3
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	13	8	19	A-1	C-3	C-3
AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	13	8	19	A-1	C-3	C-3
ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	9	8	16	A-1	C-3	C-1
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	13	8	19	A-1	A-1	C-3
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	13	8	19	A-1	A-1	C-3
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	13	8	19	A-1	C-3	C-3
ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	13	8	19	A-1	C-3	C-3


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SELECCIÓN DE RETENIDAS PARA MEDIA TENSION</b>		06	00	04
			0	0	0

Hoja 3 de 13

TABLA 1-RSA						
TD3N TD3G PD3N VD3N ZONA: NORMAL CON HIELO Y SIN HIELO CONTAMINACIÓN SIN HIELO, CON VIENTO 120 km/h						
CONDUCTOR	RETENIDA		PERNO ANCLA mm	ANCLA A USAR EN SUELO.....		
	AG mm	ACS		BLANDO	NORMAL	DURO
Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#8	16	C-1	A-2	A-2
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 7#9	16	A-2	A-2	A-2
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	8	ACS 7#9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#8	16	C-1	A-2	A-2
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 7#9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 7#9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 7#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 7#9	16	C-1	A-2	A-2
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 7#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 7#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 7#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 7#9	16	A-2	A-2	A-2

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SELECCIÓN DE RETENIDAS PARA MEDIA TENSION</b>		06	00	04
			0	0	0

Hoja 4 de 13

TABLA 11-RDA						
AP3N ZONA: NORMAL Y CONTAMINACIÓN, CON VIENTO 120 km/h, SIN HIELO						
CONDUCTOR	RETENIDA		PERNO ANCLA mm	ANCLA A USAR EN SUELO.....		
	AG mm	ACS		BLANDO	NORMAL	DURO
Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2

TABLA 12-RDA						
AP3N ZONA: NORMAL CON HIELO, CON VIENTO 120 km/h						
CONDUCTOR	RETENIDA		PERNO ANCLA mm	ANCLA A USAR EN SUELO.....		
	AG mm	ACS		BLANDO	NORMAL	DURO
Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2
AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 7#9	16	C-3	C-1	C-1
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2

060331	140221									
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SELECCIÓN DE RETENIDAS PARA MEDIA TENSIÓN</b>		06	00	04
			0	0	0


Hoja 5 de 13

TABLA 12-RDA						
AP3G ZONA: NORMAL Y CONTAMINACIÓN, CON VIENTO 120 km/h, SIN HIELO						
CONDUCTOR	RETENIDA		PERNO ANCLA mm	ANCLA A USAR EN SUELO.....		
	AG mm	ACS		BLANDO	NORMAL	DURO
Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2
AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 7#9	16	C-3	C-1	C-1
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2

TABLA 13-RDA						
AP3G ZONA: NORMAL CON HIELO, CON VIENTO 120 km/h						
CONDUCTOR	RETENIDA		PERNO ANCLA mm	ANCLA A USAR EN SUELO.....		
	AG mm	ACS		BLANDO	NORMAL	DURO
Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	8	ACS 7#9	16	C-3	C-1	C-1
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 7#9	16	C-3	C-1	C-1
AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 7#9	16	C-3	C-1	C-1
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 7#9	16	C-3	C-1	C-1
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 7#9	16	C-3	C-1	C-1
ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SELECCIÓN DE RETENIDAS PARA MEDIA TENSION</b>		06	00	04
			0	0	0

Hoja 6 de 13

TABLA 15-RDA						
DA3N DA3G ZONA: NORMAL Y CONTAMINACIÓN, CON VIENTO 120 km/h, SIN HIELO						
CONDUCTOR	RETENIDA		PERNO	ANCLA A USAR EN SUELO.....		
	AG mm	ACS	ANCLA mm	BLANDO	NORMAL	DURO
Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2

TABLA 16-RDA						
DA3N DA3G ZONA: NORMAL CON HIELO, CON VIENTO 120 km/h						
CONDUCTOR	RETENIDA		PERNO	ANCLA A USAR EN SUELO.....		
	AG mm	ACS	ANCLA mm	BLANDO	NORMAL	DURO
Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	8	ACS 3#8	16	C-3	C-1	C-1
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 3#8	16	C-3	C-1	C-1
AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 3#8	16	C-3	C-1	C-1
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 3#8	16	C-3	C-1	C-1
ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SELECCIÓN DE RETENIDAS PARA MEDIA TENSION</b>		06	00	04
			0	0	0

Hoja 7 de 13

TABLA 6-RDA						
DP3N, RP1N ZONA: NORMAL Y CONTAMINACIÓN, CON VIENTO 120 km/h, SIN HIELO						
CONDUCTOR	RETENIDA		PERNO ANCLA mm	ANCLA A USAR EN SUELO.....		
	AG mm	ACS		BLANDO	NORMAL	DURO
Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2

TABLA 7-RDA						
DP3N, RP1N ZONA: NORMAL CON HIELO, CON VIENTO 120 km/h						
CONDUCTOR	RETENIDA		PERNO ANCLA mm	ANCLA A USAR EN SUELO.....		
	AG mm	ACS		BLANDO	NORMAL	DURO
Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	8	ACS 3#8	16	C-3	C-1	C-1
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 3#8	16	C-3	C-1	C-1
AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#8	16	C-3	C-1	C-1
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 3#8	16	C-3	C-1	C-1
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 3#8	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SELECCIÓN DE RETENIDAS PARA MEDIA TENSION</b>		06	00	04
			0	0	0

Hoja 8 de 13

TABLA 14-RDA						
DP3G ZONA: NORMAL CON HIELO Y SIN HIELO Y CONTAMINACIÓN SIN HIELO, CON VIENTO 120 km/h						
CONDUCTOR	RETENIDA		PERNO ANCLA mm	ANCLA A USAR EN SUELO.....		
	AG mm	ACS		BLANDO	NORMAL	DURO
Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2

TABLA 8-RSA					
RD30/RD3 ZONA: NORMAL, CON VIENTO 120 km/h, SIN HIELO					
CONDUCTOR	RETENIDA	PERNO	ANCLA A USAR EN SUELO.....		
	AG mm	ANCLA mm	BLANDO	NORMAL	DURO
Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	16	A-2	A-2	A-2
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	9	16	A-1	C-1	C-1
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	9	16	A-1	C-3	C-1
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	16	C-1	A-2	A-2
AAC 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	16	A-2	A-2	A-2
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	9	16	A-1	C-1	C-1
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	9	16	A-1	C-3	C-1
AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	9	16	A-1	C-3	C-1
ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	9	16	A-1	C-3	C-1
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	9	16	A-1	C-3	C-1
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	9	16	A-1	C-3	C-1
ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	9	16	A-1	C-1	C-1

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SELECCIÓN DE RETENIDAS PARA MEDIA TENSION</b>		06	00	04
			0	0	0

Hoja 9 de 13

TABLA 9-RSA					
RD30/RD3 ZONA: NORMAL, CON VIENTO 120 km/h, CON HIELO					
CONDUCTOR	RETENIDA	PERNO ANCLA mm	ANCLA A USAR EN SUELO.....		
	AG mm		BLANDO	NORMAL	DURO
Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	16	A-2	A-2	A-2
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	13	16	A-1	C-3	C-1
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	13	19	A-1	C-3	C-3
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	16	C-1	A-2	A-2
AAC 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	16	A-2	A-2	A-2
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	13	16	A-1	C-3	C-1
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	13	19	A-1	C-3	C-3
AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	13	19	A-1	C-3	C-3
ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	9	16	A-1	C-1	C-1
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	13	19	A-1	C-3	C-3
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	13	19	A-1	C-3	C-3
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	13	19	A-1	C-3	C-3
ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	13	16	A-1	C-3	C-1

TABLA 10-RSA						
RD30/RD3 ZONA: NORMAL Y CONTAMINACIÓN, CON VIENTO 140 km/h, SIN HIELO						
CONDUCTOR	RETENIDA		PERNO ANCLA mm	ANCLA A USAR EN SUELO.....		
	AG mm	ACS		BLANDO	NORMAL	DURO
Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 7#9	16	A-2	A-2	A-2
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 7#9	16	A-2	A-2	A-2
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	8	ACS 7#9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 7#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 7#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 3#8	16	C-1	A-2	A-2
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 3#8	16	C-1	A-2	A-2
AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	ACS 7#9	16	C-1	A-2	A-2
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	ACS 3#8	16	C-1	A-2	A-2
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	ACS 3#8	16	C-1	A-2	A-2
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SELECCIÓN DE RETENIDAS PARA MEDIA TENSION</b>		06	00	04
			0	0	0

Hoja 10 de 13

TABLA 17-RVP O RVE						
VR3N Y VA3N ZONA NORMAL CON VIENTO 120 km/h SIN HIELO						
CONDUCTOR	RETENIDA AG		PERNO ANCLA Mm	ANCLA A USAR EN SUELO.....		
	POSTE A ESTACA mm	ESTACA A PERNO ANCLA mm		BLANDO	NORMAL	DURO
Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	8	16	A-2	A-2	A-2
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	9	9	16	A-1	C-3	C-1
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	9	9	16	A-1	C-3	C-1
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	8	16	A-2	A-2	A-2
AAC 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	9	16	A-1	C-3	C-1
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	9	16	A-1	C-3	C-1
AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	9	16	A-1	C-3	C-1
ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	9	9	16	A-1	C-3	C-1
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	9	16	A-1	C-3	C-1
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	9	9	16	A-1	C-3	C-1
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	9	16	A-1	C-3	C-1

TABLA 18-RVP ORVE						
VR3N Y VA3N ZONA NORMAL CON VIENTO 120 km/h CON HIELO						
CONDUCTOR	RETENIDA AG		PERNO	ANCLA A USAR EN SUELO.....		
	POSTE A	ESTACA A	ANCLA	BLANDO	NORMAL	DURO
	ESTACA	PERNO	Mm			
	mm	ANCLA mm				
Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	9	16	A-1	C-1	C-1
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	9	13	19	A-1	C-3	C-3
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	9	13	19	A-1	C-3	C-3
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	8	16	A-2	A-2	A-2
AAC 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	9	16	A-1	C-1	C-1
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	9	13	19	A-1	C-3	C-3
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	9	13	19	A-1	C-3	C-3
AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	9	13	19	A-1	C-3	C-3
ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	9	13	19	A-1	C-3	C-3
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	9	13	19	A-1	C-3	C-3
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	9	13	19	A-1	C-3	C-3
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	9	13	19	A-1	C-3	C-3


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SELECCIÓN DE RETENIDAS PARA MEDIA TENSIÓN</b>		06	00	04
			0	0	0

Hoja 11 de 13

TABLA 20-RDA						
HA3G ZONA: NORMAL, CON VIENTO 120 km/h CON HIELO Y SIN HIELO						
CONDUCTOR	RETENIDA AG		PERNO ANCLA mm	ANCLA A USAR EN SUELO.....		
	CONDUCTOR mm	GUARDA mm		BLANDO	NORMAL	DURO
Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	8	16	C-1	A-2	A-2
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	8	16	A-2	A-2	A-2
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	8	8	16	A-2	A-2	A-2
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	8	16	C-1	A-2	A-2
AAC 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	8	16	A-2	A-2	A-2
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	8	16	A-2	A-2	A-2
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	8	16	A-2	A-2	A-2
AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	8	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8	8	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	8	8	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	8	8	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	8	8	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	8	8	16	A-2	A-2	A-2

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SELECCIÓN DE RETENIDAS PARA MEDIA TENSION</b>		06	00	04
			0	0	0

Hoja 12 de 13


TABLA 21-RDA						
HA3G ZONA: CONTAMINACIÓN CON VIENTO 120 km/h SIN HIELO						
CONDUCTOR	RETENIDA ACS		PERNO ANCLA mm	ANCLA A USAR EN SUELO.....		
	CONDUCTOR	GUARDA		BLANDO	NORMAL	DURO
Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	ACS 3#9	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
Cu 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	ACS 3#8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)	ACS 3#8	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	ACS 3#9	ACS 3#9	16	C-1	A-2	A-2
AAC 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	ACS 3#9	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	ACS 3#8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	ACS 3#8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	ACS 7#9	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	ACS 3#9	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	ACS 3#9	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)	ACS 3#8	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)	ACS 7#9	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2
ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)	ACS 7#9	ACS 3#9	16	A-2	A-2	A-2

- a) Cuando en la estructura R se remata un conductor neutro o cable de guarda se instalará una retenida con cable AG-8, independientemente de las que se requieran para las fases.

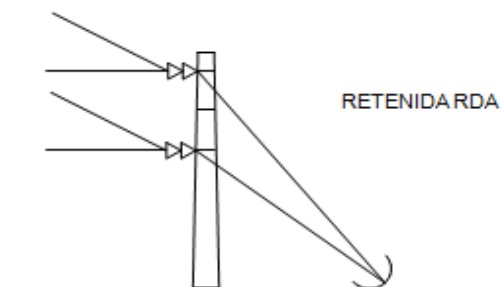
A la estructura A en líneas rectas se le añadirán retenidas de tempestad. El conductor neutro o cable de guarda no se ancla en la misma estructura que las fases, sino en una estructura adyacente para facilitar la colocación de las retenidas.

- b) En estructuras tipo DP se pueden presentar diferentes arreglos de acuerdo al número de conductores, y la presencia del guarda o neutro que inclusive pueden no existir, se presentan los criterios de solución para los arreglos más comunes:

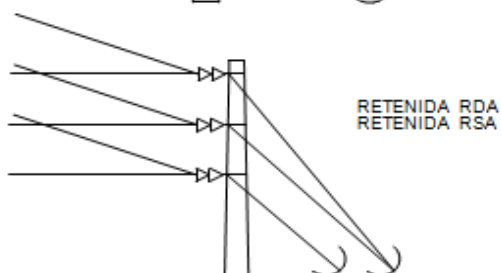
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SELECCIÓN DE RETENIDAS PARA MEDIA TENSION</b>			06	00	04
				0	0	0

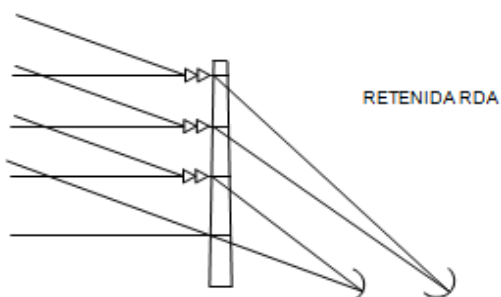
Hoja 13 de 13



En estructura tipo DP con dos fases o con una fase y neutro o cable de guarda se instalará una retenida tipo RDA, de acuerdo con la tablas 22 a 25.



En estructuras DP con tres fases o con dos fases y neutro o cable de guarda se instalará una retenida RDA de acuerdo con las tablas 22 a 25 y una retenida RSA con AG-8 o ACS#9, perno ancla de 16 mm, ancla C-1 en suelo blando o ancla A-2 en suelo normal y duro.



\* Este caso corresponde al arreglo que se analizó en el diseño, debe utilizarse en conjunto con las tablas 22 a 25.

- c) En estructuras tipo DA se pueden presentar diferentes arreglos de acuerdo al número de conductores, y la presencia del hilo de guarda o neutro que inclusive pueden no existir, se deben seguir los criterios de solución para los arreglos más comunes que se presentaron para las estructuras DP.


5. Utilice aislador tipo R en retenidas para líneas primarias según la tabla siguiente:

Aislador tipo R para retenida			
Tensión (kV)	13	23	33
Aislador	3R	3R	4R*

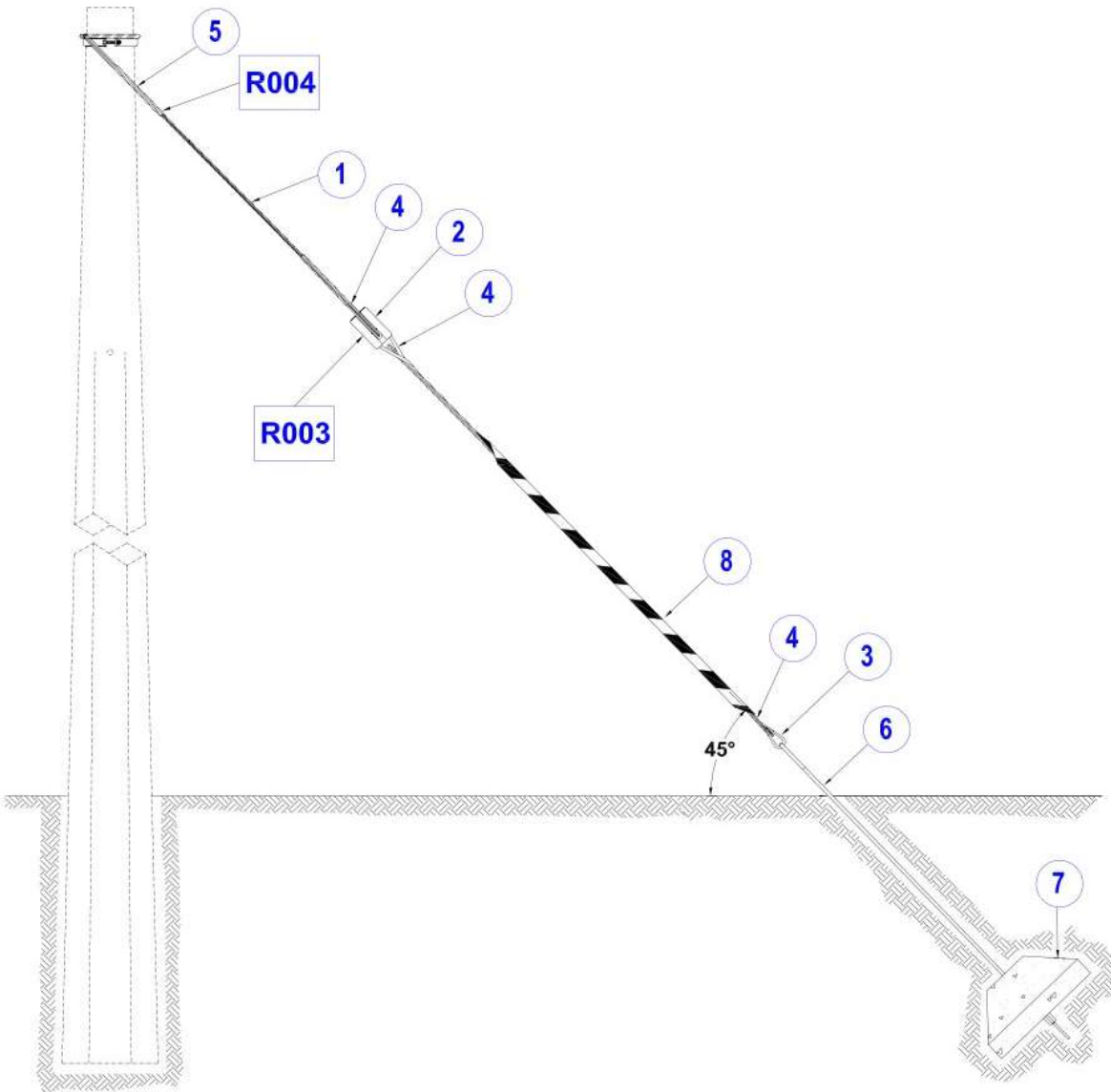
\*En sistema de 33 kV con cable neutro corrido o hilo de guarda utilice aislador 3R.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				06	00	05
	RETENIDA SENCILLA DE ANCLA				0	C	0

RETENIDA SENCILLA DE ANCLA PARA LINEA DE MEDIA TENSION



Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>RETENIDA SENCILLA DE ANCLA</b>		06	00	05
			0	C	0


Hoja 2 de 4

MÓDULO DE MATERIALES PARA RETENIDA RSA EN MEDIA TENSIÓN				
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD
1		Lote	Cable para retenida, ver <a href="#">06 00 03</a>	1
2	52000-55	Pz	Aislador R (1)	1
3	2R300-31	Pz	Guardacabo G2	1
4		Pz	Remate preformado P, ver <a href="#">06 00 16</a>	3
5		Pz	Remate preformado PRA, ver <a href="#">06 00 16</a>	1
6	2P200-59	Pz	Perno ancla 1PA	1
7	2A400-10	Pz	Ancla cónica C3 (2)	1
8	2P600-43	Pz	Protector para retenida R1	1

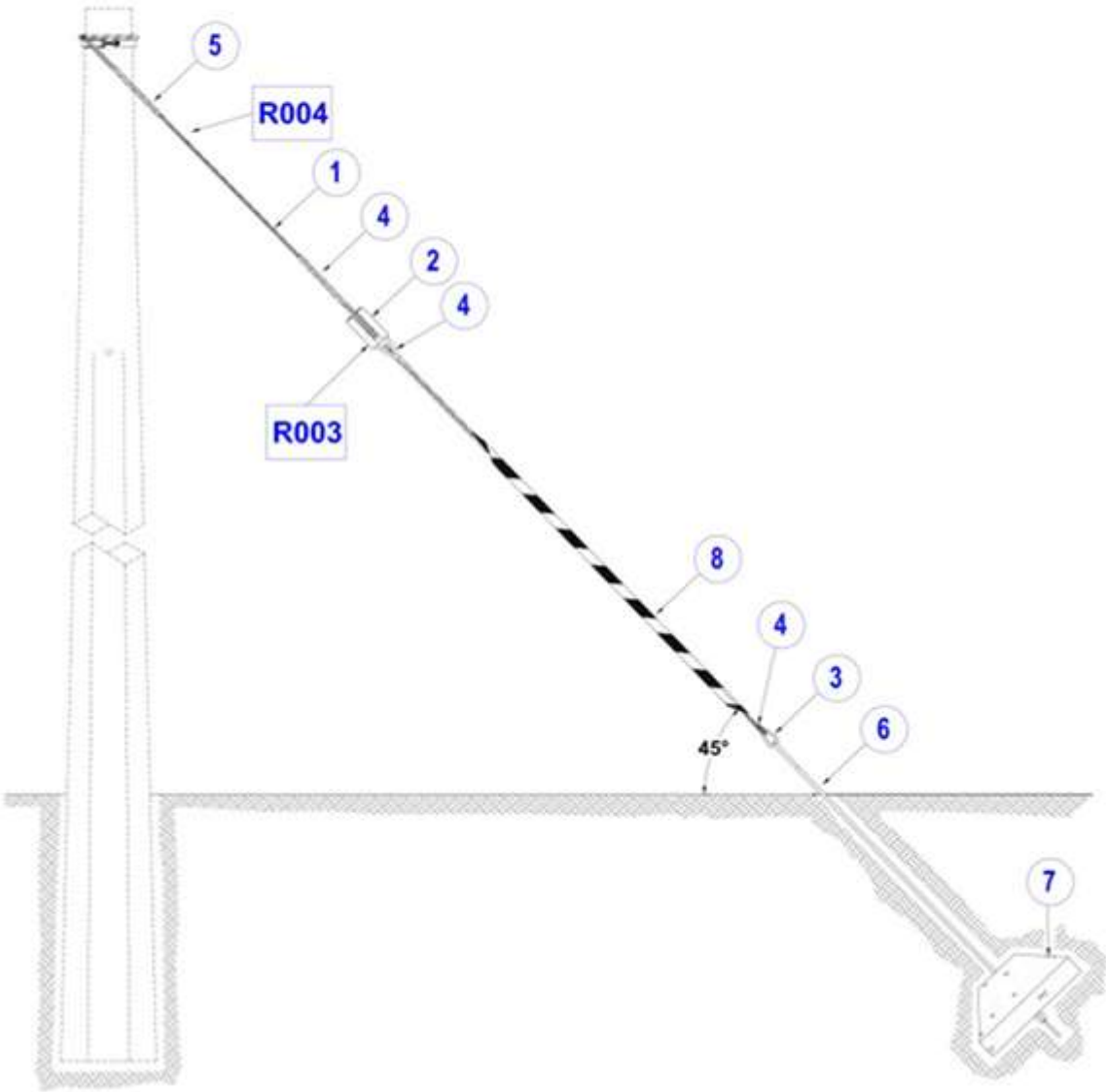
Notas:

1. Instale aislador 3R en 13 y 23 kV y aislador 4R en 33 kV, vea sección [06 00 04](#).
2. Se puede utilizar ancla A2, especificación CFE 2A400-99.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  RETENIDA SENCILLA DE ANCLA				06	00	05
					0	C	0

RETENIDA SENCILLA DE ANCLA PARA LÍNEA DE MEDIA TENSION



060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>RETENIDA SENCILLA DE ANCLA</b>		06	00	05
			0	C	0

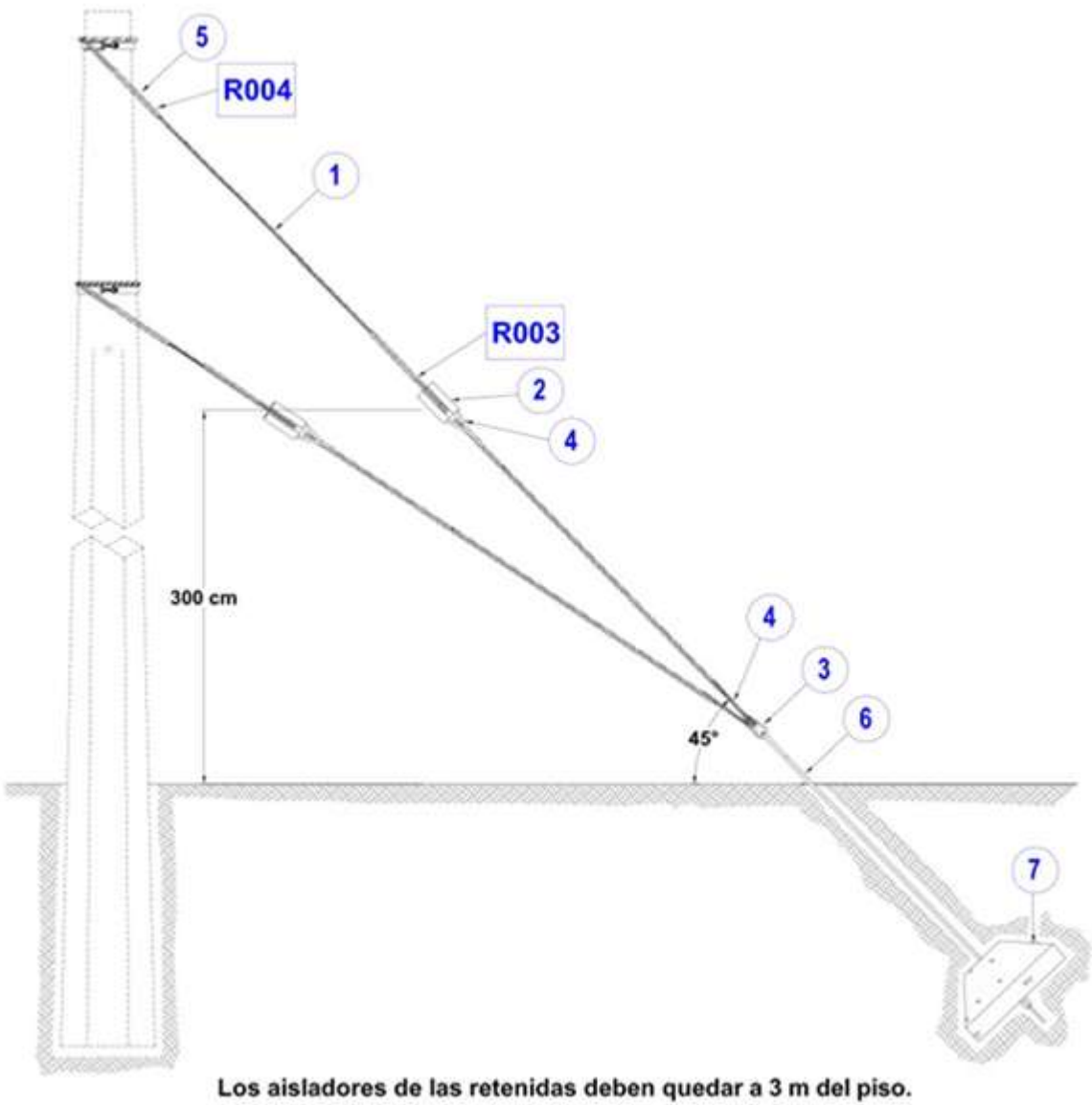
MÓDULO DE MATERIALES PARA RETENIDA RSA EN BAJA TENSIÓN				
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD
1		Lote	Cable para retenida, ver <a href="#">06 00 03</a>	1
2	52000-55	Pz	Aislador 2R	1
3	2R300-31	Pz	Guardacabo G2	1
4		Pz	Remate preformado P, ver <a href="#">06 00 16</a>	3
5		Pz	Remate preformado PRA, ver <a href="#">06 00 16</a>	1
6	2P200-59	Pz	Perno ancla 1PA	1
7	2A400-10	Pz	Ancla C3 (1)	1
8	2P600-43	Pz	Protector para retenida R1	1

Nota:

1.- Se puede utilizar ancla A2, especificación CFE 2A400-99.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  RETENIDA DOBLE DE ANCLA			06	00	06
				0	C	0



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

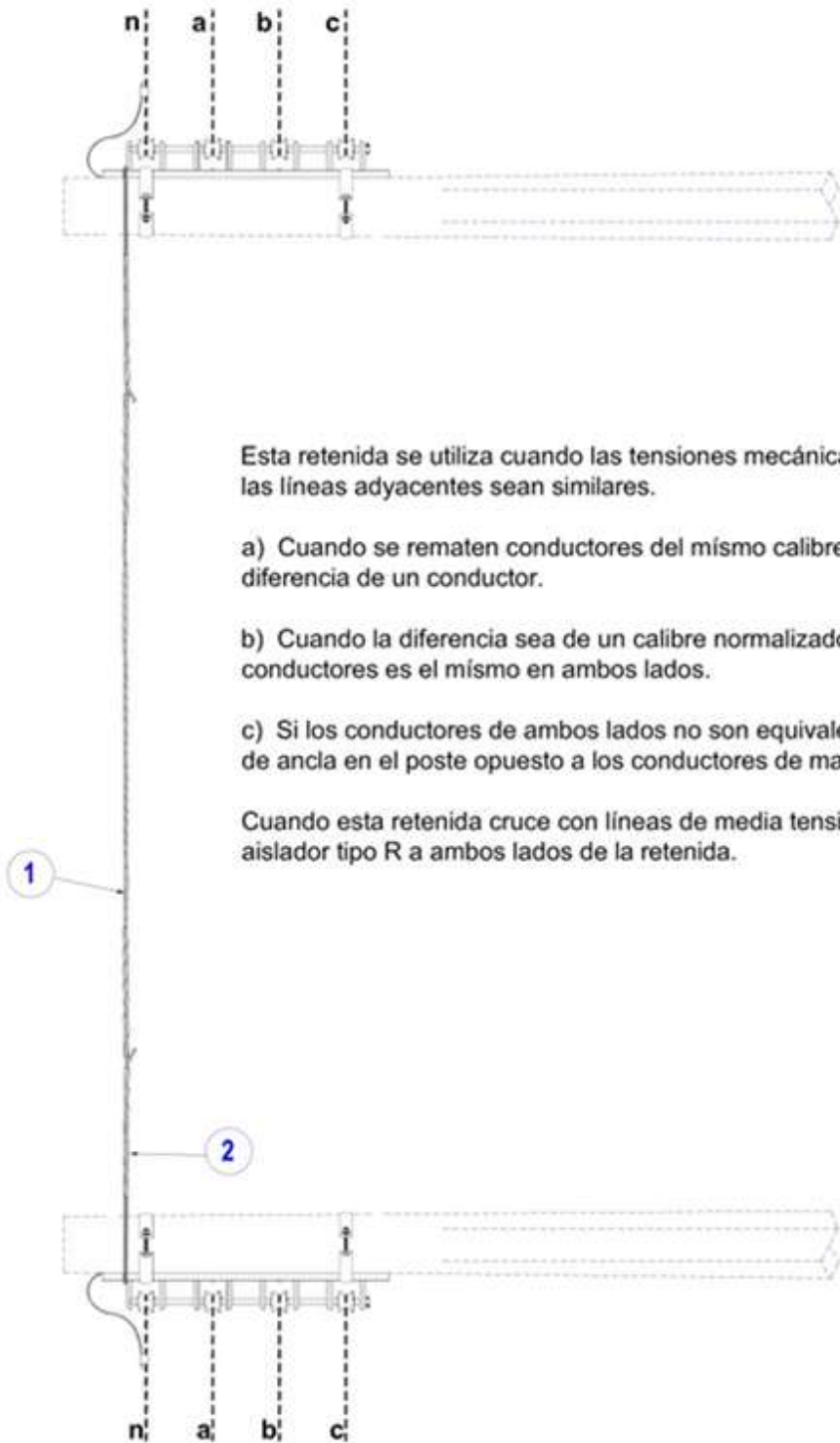
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>RETENIDA DOBLE DE ANCLA</b>		06	00	06
			0	C	0


MÓDULO DE MATERIALES PARA RETENIDA RDA EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN				
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD
1		Lote	Cable para retenida, ver <a href="#">06 00 03</a>	2
2	52000-55	Pz	Aislador R (1)	2
3	2R300-31	Pz	Guardacabo G2	2
4		Pz	Remate preformado P, ver <a href="#">06 00 16</a>	6
5		Pz	Remate preformado PRA, ver <a href="#">06 00 16</a>	2
6	2P200-59	Pz	Perno ancla 1PA	1
7	2A400-10	Pz	Ancla cónica C3 (2)	1

Notas:

1. Instale aislador 3R en 13 y 23 kV y aislador 4R en 33 kV, vea sección [06 00 04](#).
2. Se puede utilizar también ancla A2, especificación CFE 2A400-99.



Nota:  
 Este tipo de retenida solo se utilizará para líneas de baja tensión.


 <i>Comisión Federal de Electricidad</i>	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>	06                      00                      07		
		0	C	0
	<b>RETENIDA POSTE A POSTE</b>			

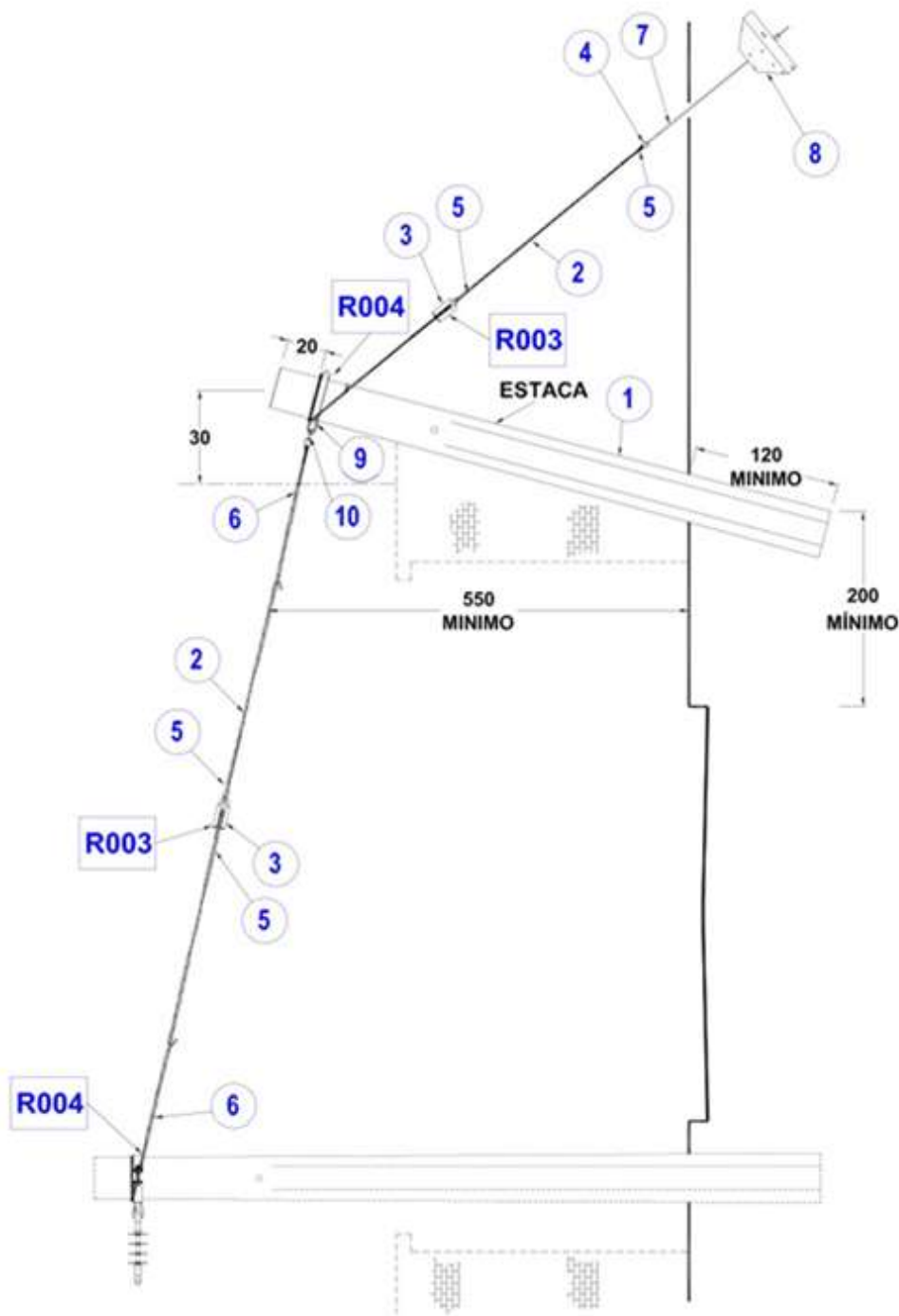
MÓDULO DE MATERIALES PARA RETENIDA RPP EN MEDIA TENSIÓN				
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD
1		Lote	Cable para retenida, ver <a href="#">06 00 03</a>	1
2	20000-98	Lote	Remate preformado PRA, ver <a href="#">06 00 16</a>	2

Notas:

- Para sistemas con neutro corrido, el conductor neutro debe instalarse en adición al cable de retenida.



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>			06	00	08
				0	C	0




Nota:  
 En caso de que la retenida cruce con otra línea de media tensión instale dos aisladores R, uno próximo al poste y el otro a la estaca.

Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		06	00	08
			0	C	0

**RETENIDA A ESTACA Y ANCLA**


Hoja 2 de 4

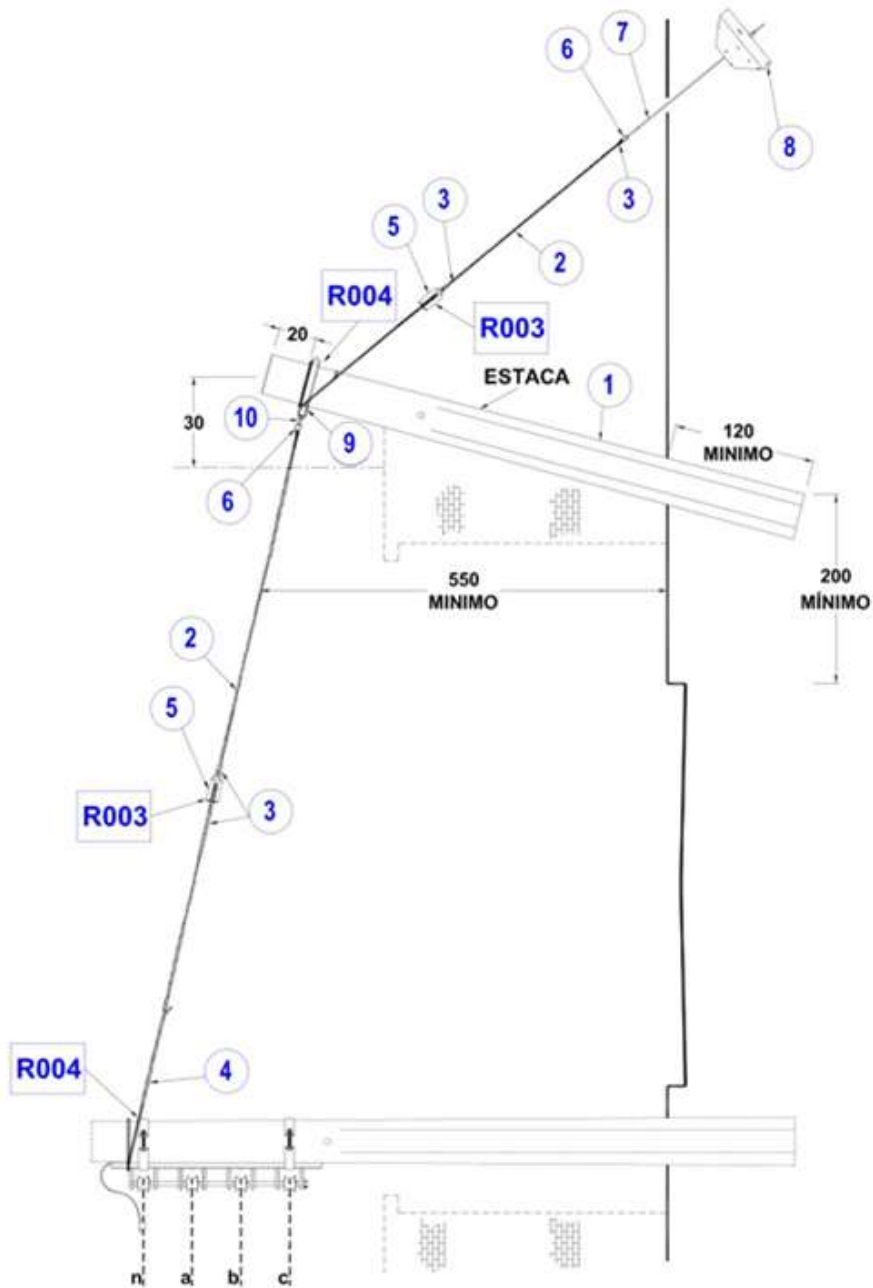
MÓDULO DE MATERIALES PARA RETENIDA REA EN MEDIA TENSIÓN				
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-7C-500 (1)	1
2		Lote	Cable para retenida, ver <a href="#">06 00 03</a>	1
3	52000-55	Pz	Aislador R (2)	2
4	2R300-31	Pz	Guardacabo G2	2
5		Pz	Remate preformado P, ver <a href="#">06 00 16</a>	6
6		Pz	Remate preformado PRA, ver <a href="#">06 00 16</a>	2
7	2P200-59	Pz	Perno ancla 1PA	1
8	2A400-10	Pz	Ancla cónica C3 (3)	1
9	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	1
10	2G300-84	Pz	Grillete GA1	1

Notas:

1. Es recomendable se analice el sustituir la estaca por un poste de media o baja tensión (vertical) para atender futuros desarrollos.
2. Instale aislador 3R en 13 y 23 kV y aislador 4R en 33 kV, vea sección [06 00 04](#).
3. Se puede utilizar también Ancla A2, especificación CFE 2A400-99.
4. En caso de que en la misma estructura se rematen instalaciones de media y baja tensión, se debe instalar una retenida desde la estaca a cada nivel de tensión.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>			06	00	08
				0	C	0




Nota:  
 En caso de que la retenida cruce con una línea primaria, instale dos aisladores R, uno a cada lado del cruce y proximos a los postes.

Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>RETENIDA A ESTACA Y ANCLA</b>		06	00	08
			0	C	0

Hoja 4 de 4

Materiales para retenida de línea secundaria.


Base: poste de 9 m distancia de 20 m.

MÓDULO DE MATERIALES PARA RETENIDA REA EN BAJA TENSIÓN				
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-7C-500 (1)	1
2		Lote	Cable para retenida, ver <a href="#">06 00 03</a>	1
3		Pz	Remate preformado P, ver <a href="#">06 00 16</a>	6
4		Pz	Remate preformado PRA, ver <a href="#">06 00 16</a>	2
5	52000-55	Pz	Aislador 3R	1
6	2R300-31	Pz	Guardacabo G2	2
7	2P200-59	Pz	Perno ancla 1PA	1
8	2A400-10	Pz	Ancla C3 (2)	1
9	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	1
10	2G300-84	Pz	Grillete GA1	1

Notas:

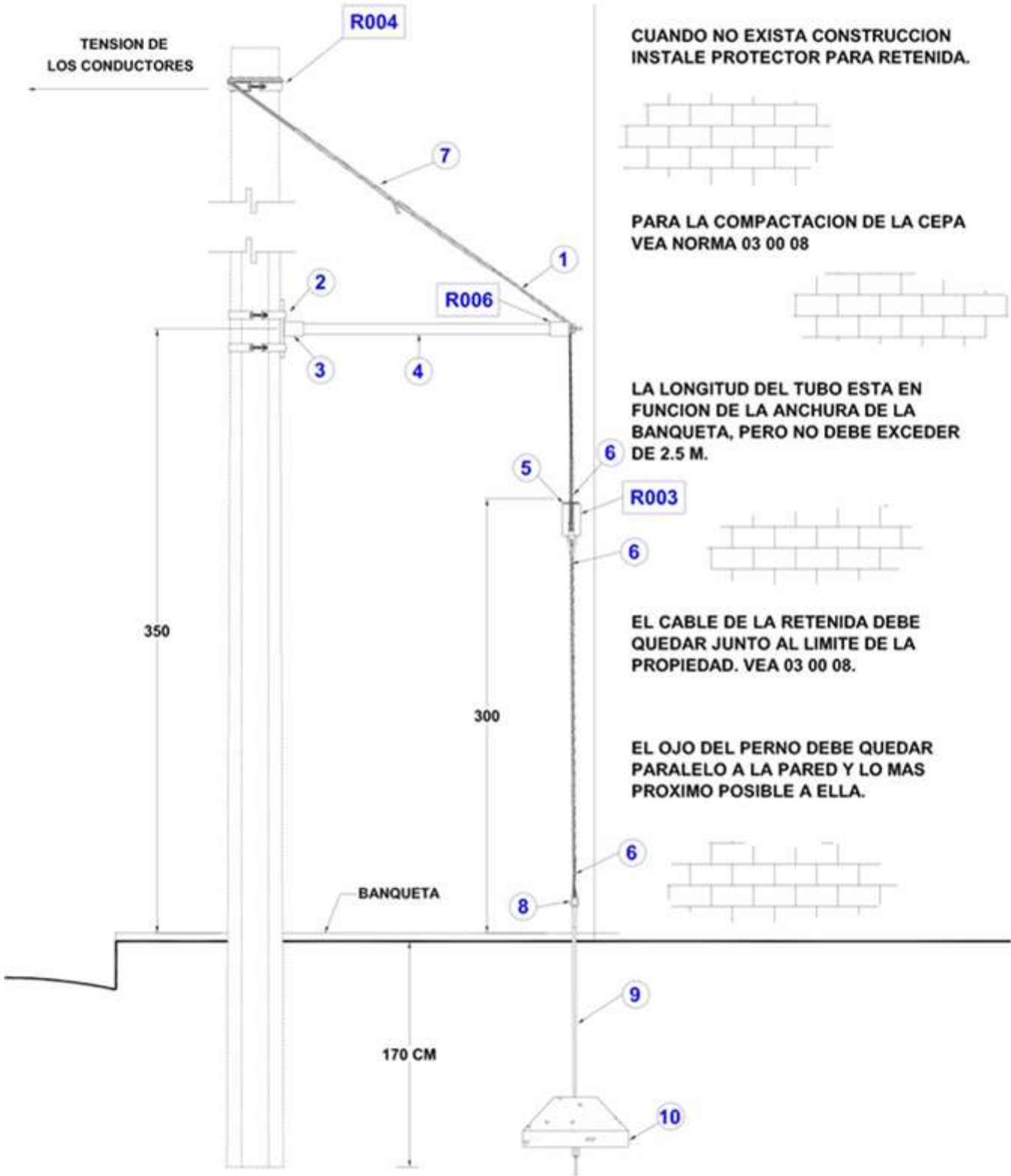
1. Es recomendable se analice el sustituir la estaca por un poste de baja tensión (vertical) para atender futuros desarrollos.
2. Se puede utilizar también Ancla A2, especificación CFE 2A400-99.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		06	00	09
			0	C	0

Se utiliza para retener conductores de línea de media tensión rematados con tramo corto, vea norma 05 00 01. También se utiliza para retener deflexiones hasta de 30° con cualquier calibre de conductor.

Hoja 1 de 4



Acotaciones en centímetros		Módulo de Materiales									
060331	140221										

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>RETENIDA DE BANQUETA Y ANCLA</b>		06	00	09
			0	C	0


Hoja 2 de 4

MÓDULO DE MATERIALES PARA RETENIDA RBA EN MEDIA TENSIÓN				
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD
1		Lote	Cable para retenida, ver <a href="#">06 00 03</a>	1
2	2A100-04	Pz	Abrazadera BS, ver <a href="#">04 H0 02</a>	2
3	2B500-30	Jgo	Grapa y base RB	1
4		Pz	Tubo de acero galvanizado 51 mm (1)	1
5	52000-55	Pz	Aislador R (2)	1
6		Pz	Remate preformado P, ver <a href="#">06 00 16</a>	3
7		Pz	Remate preformado PRA, ver <a href="#">06 00 16</a>	1
8	2R300-31	Pz	Guardacabo G2	1
9	2P200-59	Pz	Perno ancla 1PA	1
10	2A400-10	Pz	Ancla cónica C3 (3)	1

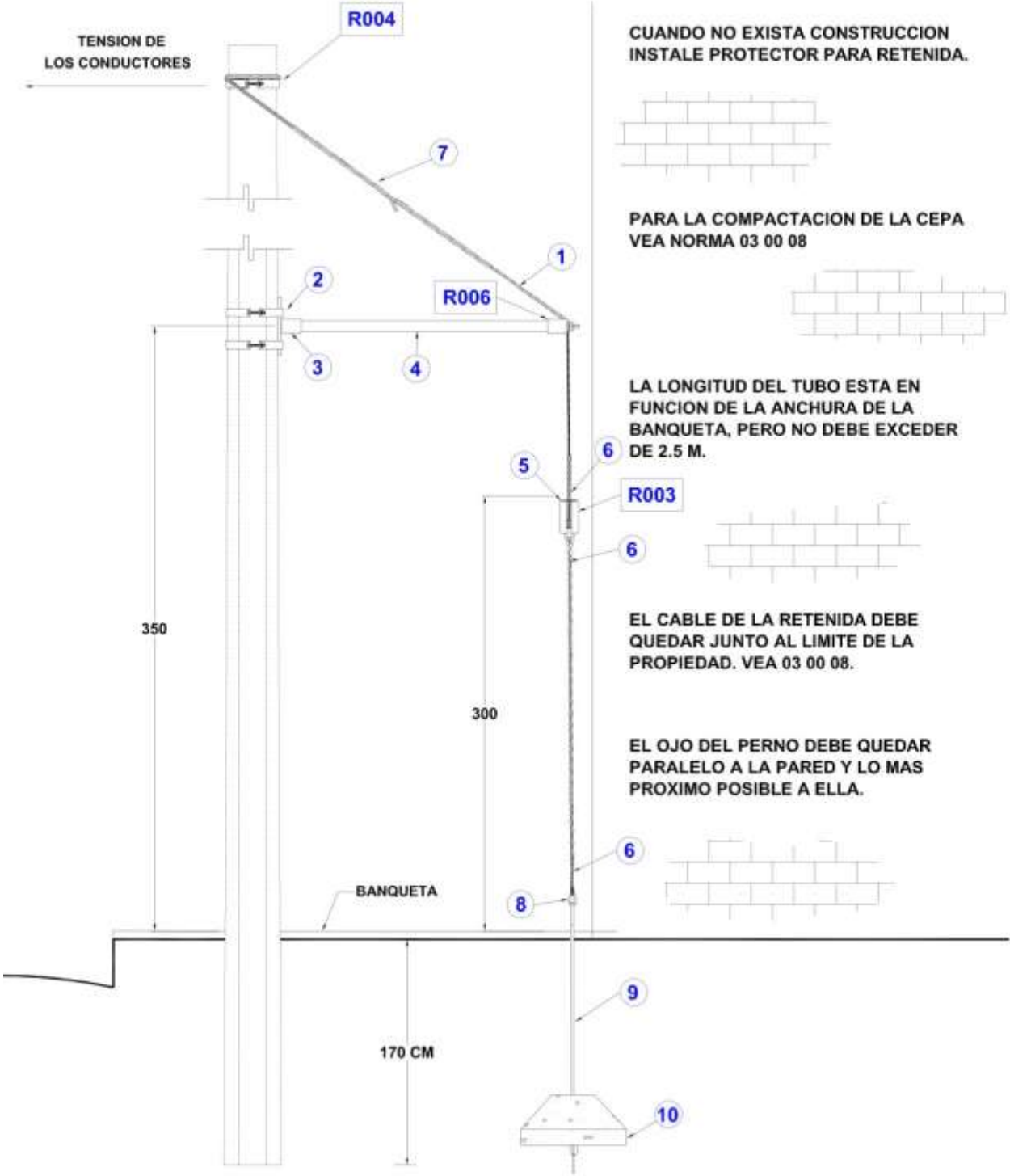
Notas:

1. Use tubo acero galvanizado, pared gruesa.
2. Use aislador 3R en líneas de 13 y 23 kV y aislador 4R en líneas de 33 kV, vea sección [06 00 04](#).
3. Se puede utilizar ancla A2, especificación CFE 2A400-99.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION				06	00	09
	RETENIDA DE BANQUETA Y ANCLA				0	C	0


Se utiliza para retener conductores de baja tensión rematados con tramo corto. También se utiliza para retener deflexiones hasta de 30° con cualquier calibre de conductor.



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>RETENIDA DE BANQUETA Y ANCLA</b>		06	00	09
			0	C	0

Hoja 4 de 4

MÓDULO DE MATERIALES PARA RETENIDA RBA EN BAJA TENSIÓN				
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD
1		Lote	Cable para retenida, ver <a href="#">06 00 03</a>	1
2	2A100-04	Pz	Abrazadera BS, ver <a href="#">04 H0 02</a>	2
3	2B500-30	Jgo	Grapa y base RB	1
4		Pz	Tubo de acero galvanizado 51 mm (1)	1
5		Pz	Remate preformado P, ver <a href="#">06 00 16</a>	3
6		Pz	Remate preformado PRA, ver <a href="#">06 00 16</a>	1
7	52000-55	Pz	Aislador 3R	1
8	2R300-31	Pz	Guardacabo G2	1
9	2P200-59	Pz	Perno ancla 1PA	1
10	2A400-10	Pz	Ancla C3 (2)	1


Notas:

1. Use tubo acero galvanizado, pared gruesa.
2. Se puede utilizar también Ancla A2, especificación CFE 2A400-99.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>RETENIDA VOLADA A POSTE Y ANCLA</b>		06	00	10
			0	C	0

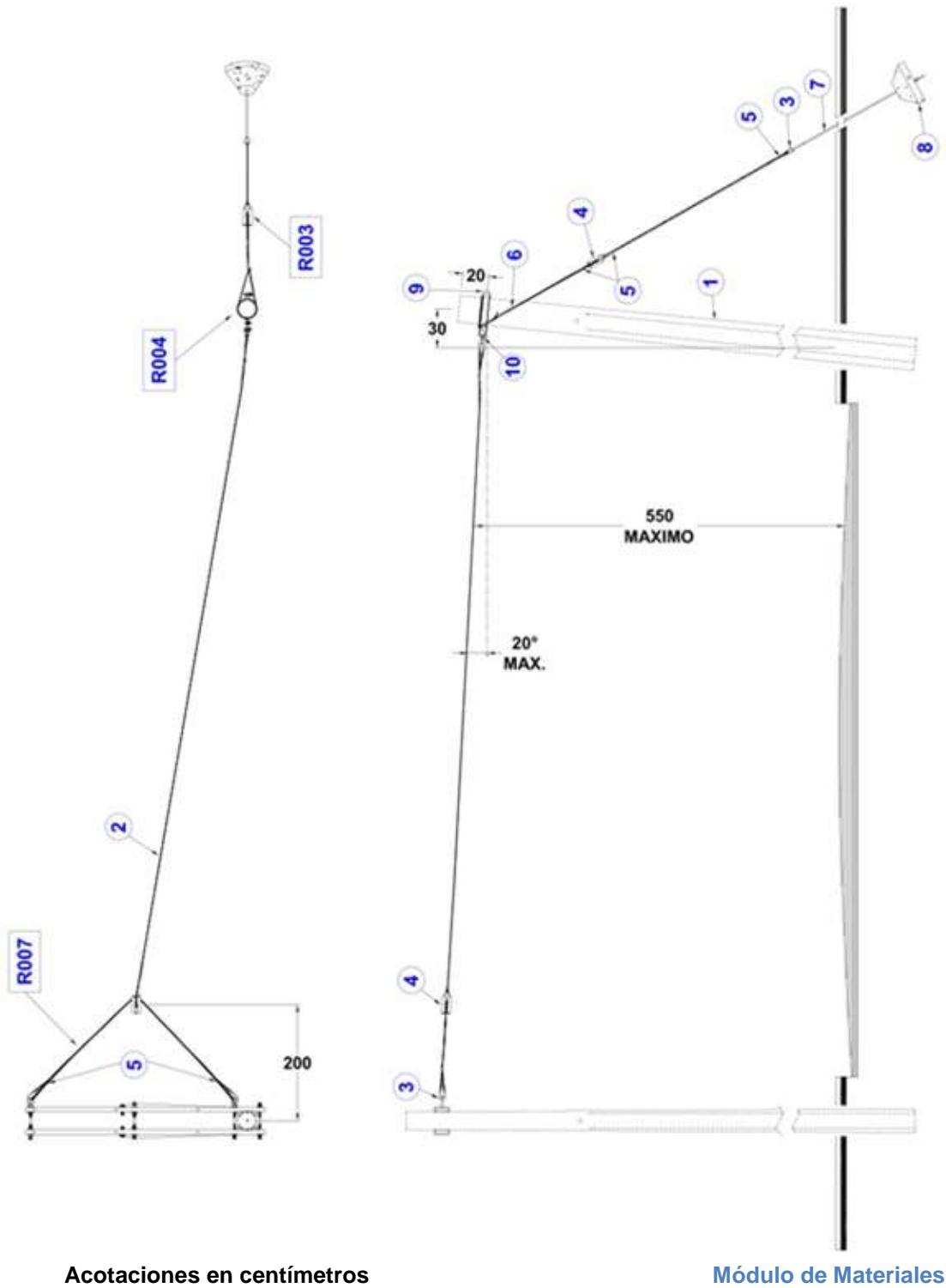
Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES PARA RETENIDA RVP EN MEDIA TENSIÓN				
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD
1		Lote	Cable para retenida, ver <a href="#">06 00 03</a>	1
2	52000-55	Pz	Aislador R (1)	2
3		Pz	Remate preformado P, ver <a href="#">06 00 16</a>	7
4		Pz	Remate preformado PRA, ver <a href="#">06 00 16</a>	1
5	2R300-31	Pz	Guardacabo G2	4
6	2P200-59	Pz	Perno ancla 1PA	1
7	2A400-10	Pz	Ancla cónica C3 (2)	1
8	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	1
9	2G300-84	Pz	Grillete	1

Notas:


1. Use aislador 3R en líneas de 13 y 23 kV y aislador 4R en 33 kV, vea sección [06 00 04](#).
2. Se puede utilizar también Ancla A2, especificación CFE 2A400-99.
3. Si la retenida cruza con una línea de media tensión instale otro aislador entre postes.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>RETENIDA VOLADA A ESTACA Y ANCLA</b>		06	00	11
			0	C	0


Hoja 2 de 2

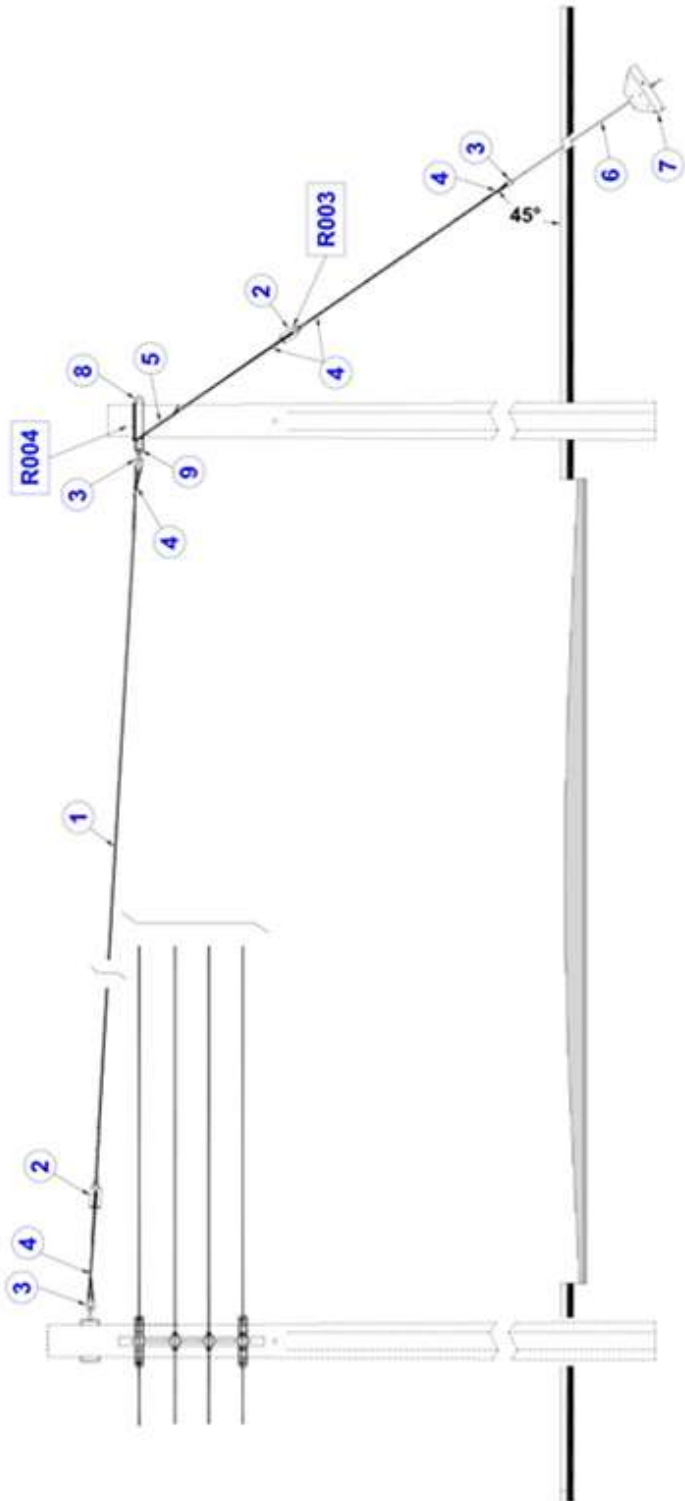
MÓDULO DE MATERIALES PARA RETENIDA RVE EN MEDIA TENSIÓN				
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-7C-500 (1)	1
2		Lote	Cable para retenida, ver <a href="#">06 00 03</a>	1
3	2R300-31	Pz	Guardacabo G2	4
4	52000-55	Pz	Aislador R (2)	2
5		Pz	Remate preformado P, ver <a href="#">06 00 16</a>	7
6		Pz	Remate preformado PRA, ver <a href="#">06 00 16</a>	1
7	2P200-59	Pz	Perno ancla 1PA	1
8	2A400-10	Pz	Ancla cónica C3 (3)	1
9	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	1
10	2G300-84	Pz	Grillete	1

Notas:

1. Es recomendable se analice el sustituir la estaca por un poste de media o baja tensión (vertical) para atender futuros desarrollos.
2. Use aislador 3R en líneas de 13 Kv y 23 kV y aislador 4R en líneas de 33 kV, vea sección [06 00 04](#).
3. Se puede utilizar también Ancla A2, especificación CFE 2A400-99.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>RETENIDA A POSTE Y ANCLA</b>			06	00	12
				0	C	0



Acotaciones en centímetros

Módulo de materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>RETENIDA A POSTE Y ANCLA</b>		06	00	12
			0	C	0

MÓDULO DE MATERIALES PARA RETENIDA RPA EN MEDIA TENSIÓN				
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD
1		Lote	Cable para retenida, ver <a href="#">06 00 03</a>	1
2	52000-55	Pz	Aislador R (1)	2
3	2R300-31	Pz	Guardacabo G2	3
4		Pz	Remate preformado P, ver <a href="#">06 00 16</a>	7
5		Pz	Remate preformado PRA, ver <a href="#">06 00 16</a>	1
6	2P200-59	Pz	Perno ancla 1PA	1
7	2A400-10	Pz	Ancla C3 (2)	1
8	2A100-03	Pz	Abrazadera 2AG	1
9	2G300-84	Pz	Grillete GA1	1

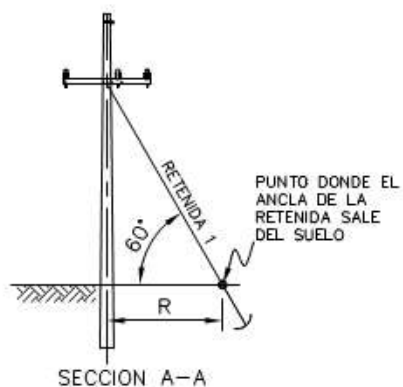
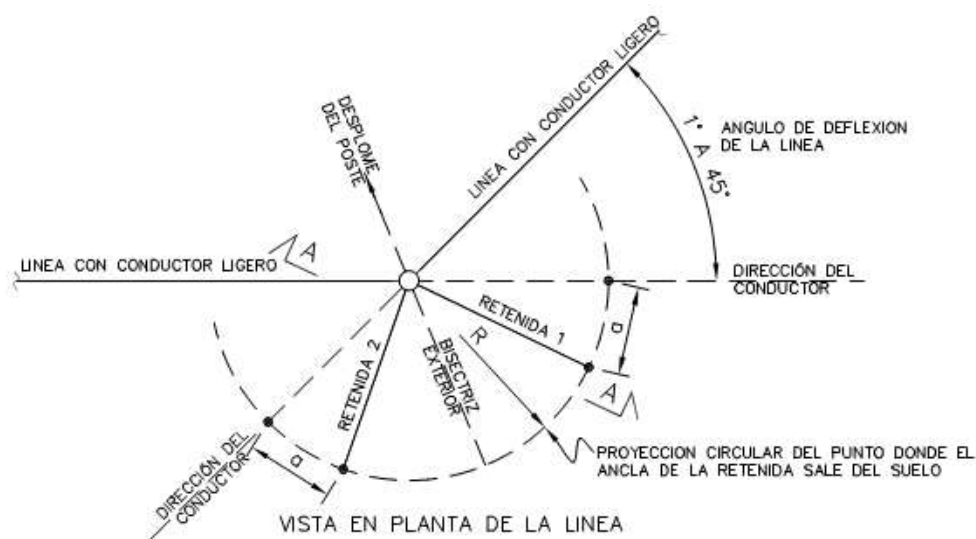
Notas:


- Utilice un aislador 3R en líneas de 13 y 23 kV y aislador 4R en 33 kV, vea sección [06 00 04](#).
- Se puede utilizar también Ancla A2, especificación CFE 2A400-99.

Cuando el ángulo de deflexión de la línea se encuentra entre  $1^{\circ}$  y  $45^{\circ}$  con estructuras de anclaje, si las retenidas están en la dirección de los conductores, el poste se desplomará notoriamente al ceder el terreno por acomodo de las anclas y poste.

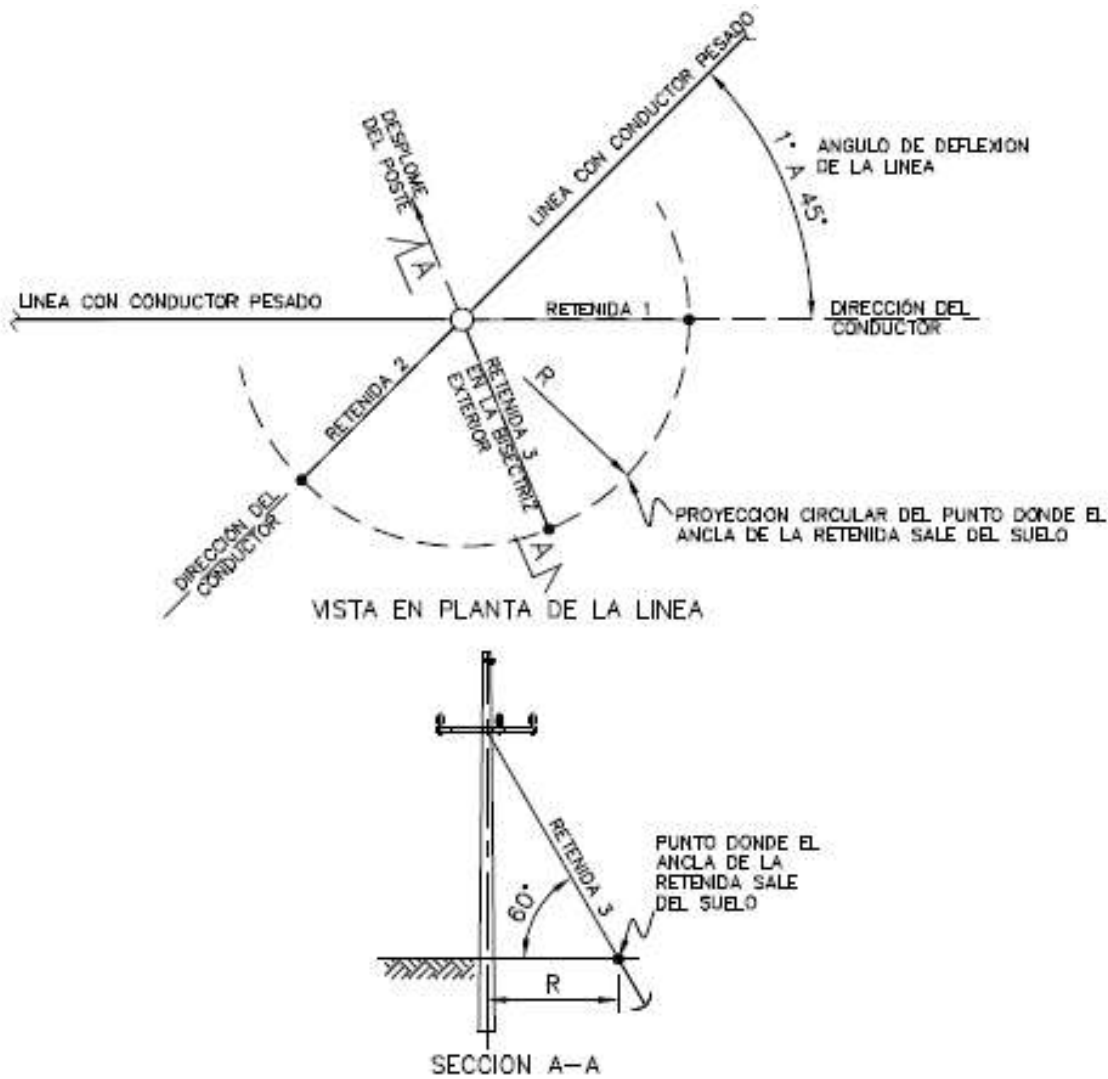
Por esa razón, para el caso de que el conductor de la línea sea ligero, las retenidas se deben desplazar una distancia  $a$  hacia la bisectriz exterior, ver tabla y figura siguientes:

Distancia a (cm)	En deflexión de
150	1° a 15°
100	15° a 30°
50	30° a 45°




	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION			06	00	14
	PROTECCION DEL PERNO ANCLA			0	0	0

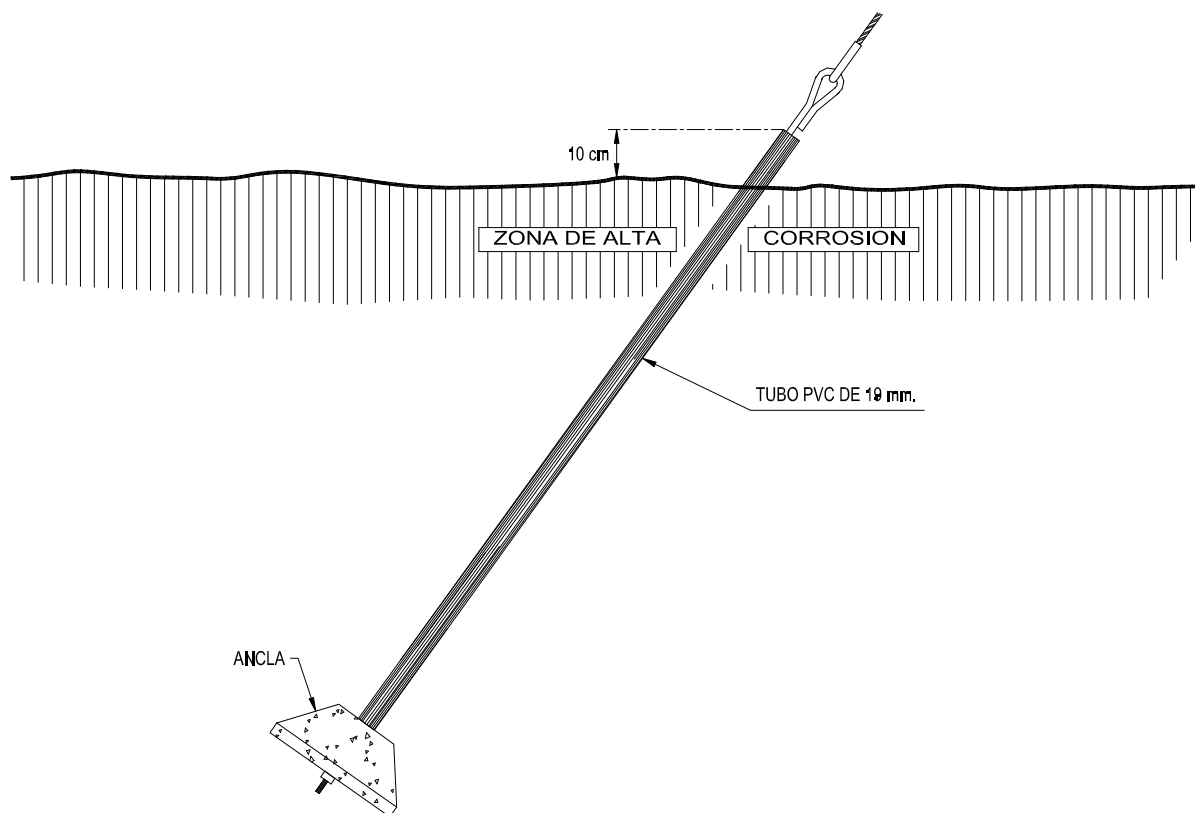
Para el caso en que el conductor de la línea sea pesado, las retenidas se instalarán en la dirección opuesta a los conductores y una tercera retenida, en dirección de la bisectriz exterior, como se muestra en figura siguiente:





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>PROTECCION DEL PERNO ANCLA</b>		06	00	14
			0	0	0

Existen terrenos en zonas áridas cuyas sales son altamente corrosivas, por lo que se deberá proteger el perno ancla con tubo PVC pared gruesa (para agua) de diámetro de 19 mm.

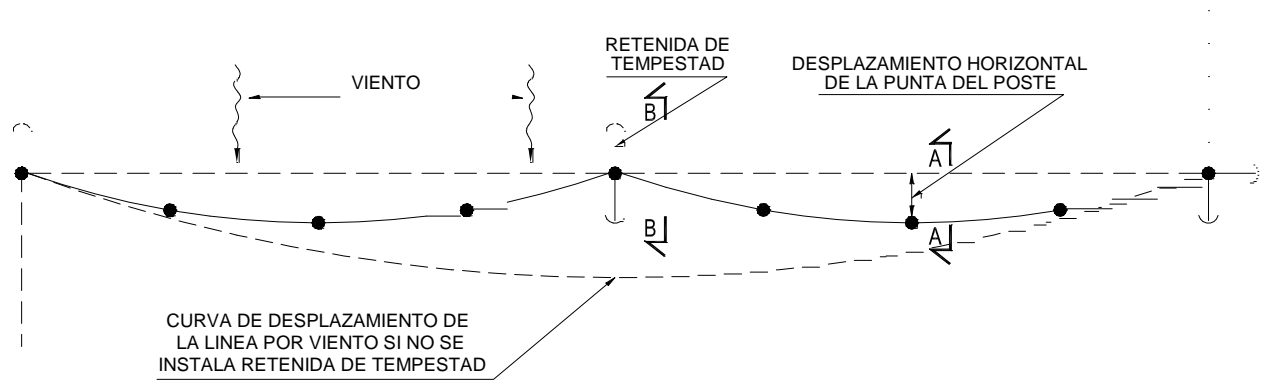


El tubo PVC debe quedar a tope con el ancla en la parte inferior del perno ancla.

Inserte el tubo PVC hasta el tope del ojo del perno ancla que deberá quedar a 10 cm sobre el nivel del suelo.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

En líneas rectas, el viento produce desplazamientos horizontales en los postes de paso, el desplazamiento horizontal de uno influye en el siguiente y se va acumulando de tal modo que el poste intermedio tendrá mayor deflexión y esfuerzo que el más próximo al anclaje contra el viento.

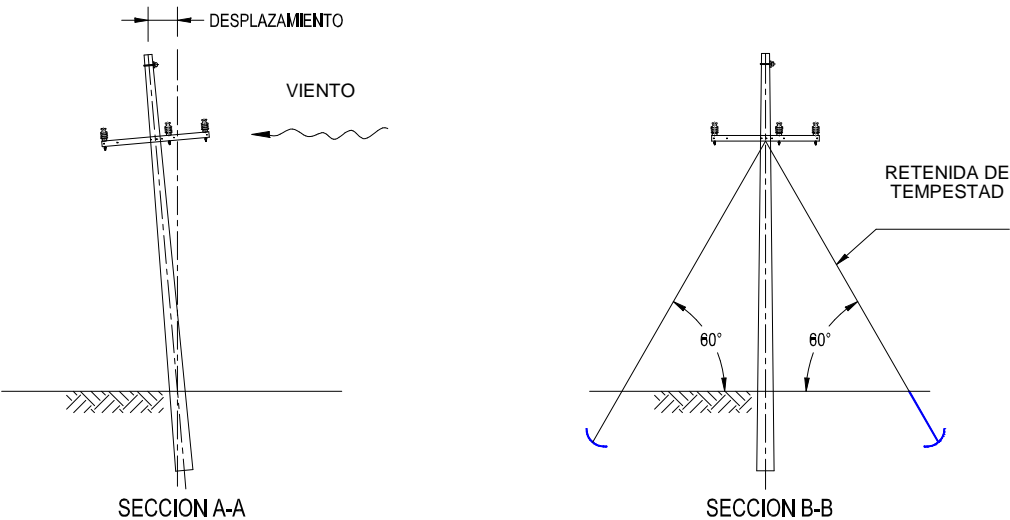


En líneas rectas, las retenidas perpendiculares a la línea se utilizarán como anclaje contra esfuerzos transversales de viento, sirven para reducir la amplitud de la curva de desplazamiento formada por efecto del viento en una serie de estructuras.

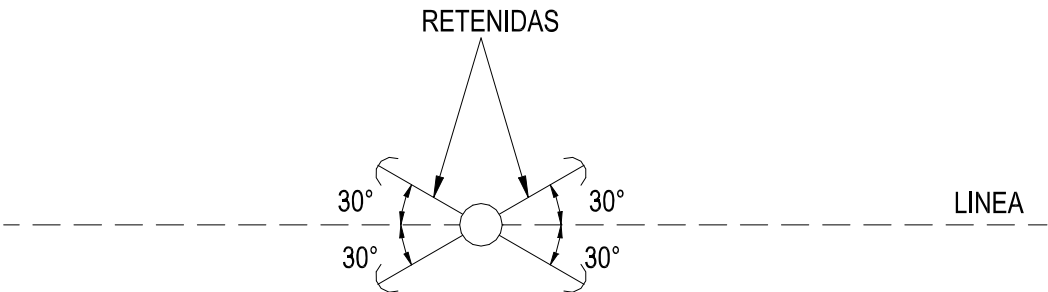
Las retenidas transversales a la línea se denominan retenidas de tempestad.

Las retenidas de tempestad se instalarán con un ángulo de 60° respecto al piso y el cable de retenida será de 7.93 mm (5/16"). Las retenidas serán del tipo RSA.


En líneas rectas, instale este tipo de retenidas cada 1 km; dependiendo de la magnitud del viento, esta distancia puede reducirse independientemente de los anclajes normales de la línea.




En estructuras del tipo AP no se instalarán estas retenidas perpendiculares a la línea, si no como se muestra en el dibujo siguiente y tendrán la doble función de anclaje de conductores y contra el viento.

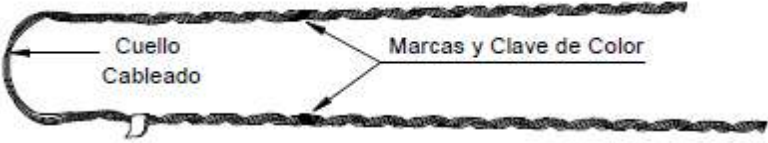


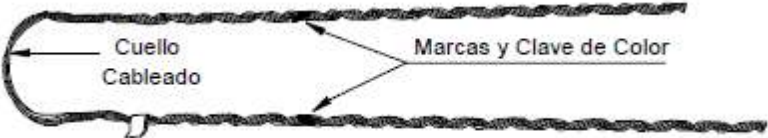
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SELECCIÓN DE REMATES PARA RETENIDAS</b>		06	00	16
			0	0	0

REMATE PREFORMADO <b>PRA</b> PARA CABLE DE ACERO GALVANIZADO	
ESPECIFICACIÓN CFE 20000-98 REMATE PREFORMADO <b>PRA</b>	
	
DESCRIPCIÓN CORTA	LONGITUD
Remate PRA 5/6"	152.4
Remate PRA 3/8"	175.2

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>SELECCIÓN DE REMATES PARA RETENIDAS</b>		06	00	16
			0	0	0

Hoja 2 de 2

REMATE PREFORMADO <b>P</b> PARA CABLE DE ACERO GALVANIZADO	
ESPECIFICACIÓN CFE 51000-96 REMATE PREFORMADO <b>AG</b>	
	
DESCRIPCIÓN CORTA	LONGITUD
Remate P AG 5/6"	78.
Remate P AG3/8"	88.9

REMATE PREFORMADO <b>P</b> PARA CABLE PREFORMADO ACS	
ESPECIFICACIÓN CFE 51000-97 REMATE PREFORMADO <b>ACS</b>	
	
DESCRIPCIÓN CORTA	LONGITUD
Remate P ACS 3 No. 9	53.3
Remate P ACS 3 No. 8	58.4
Remate P ACS 3 No. 7	63.5


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CONDUCTORES</b>			07	00	00
				0	0	0

<a href="#">07</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">01</a>	<a href="#">Generalidades</a>
<a href="#">07</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">02</a>	<a href="#">Características de conductores desnudos</a>
<a href="#">07</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">03</a>	<a href="#">Características de conductores múltiples</a>
<a href="#">07</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">04</a>	<a href="#">Características de conductores con aislamiento Termoplástico</a>

Subsecciones


<a href="#">07</a>	<a href="#">TI</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">Tendido y tensado de conductores</a>
<a href="#">07</a>	<a href="#">FT</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">Flechas y tensiones</a>
<a href="#">07</a>	<a href="#">FC</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">Fijación de conductores</a>
<a href="#">07</a>	<a href="#">CO</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">Conectores</a>

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>		07	00	01
			0	0	0

### GENERALIDADES

1. Para seleccionar conductores se deben considerar factores eléctricos, mecánicos, ambientales y económicos.
2. Eléctricamente se calcula el calibre en función de la carga por alimentar y la distancia de la fuente a la carga. (Analizando regulación y pérdidas de energía por conducción). Empleando como mínimo  $53.5 \text{ mm}^2$  (1/0 AWG) ACSR,  $85 \text{ mm}^2$  (3/0 AWG) AAC y  $33.6 \text{ mm}^2$  (2 AWG) Cu.
3. Las condiciones ambientales pueden ser normales, contaminadas o hielo.
4. Los conductores se normalizan en base a los siguientes criterios:
  - I. Calibres.- Los incluidos en la sección [07 00 03](#).
  - II. Material.-
    - 1) Líneas de media tensión aérea con conductor desnudo:
      - a) AAC: en áreas urbanas y de contaminación.
      - b) ACSR: Líneas y áreas rurales en todos los calibres normalizados
      - c) COBRE: En áreas donde se justifique técnica y económicamente.
    - 2) Líneas de baja tensión aéreas:
      - a) Cable múltiple forrado: Es el formado por un conductor desnudo o de soporte y uno o varios conductores de aluminio o de cobre forrados y dispuestos helicoidalmente alrededor del conductor desnudo.
5. En derivaciones y empalmes de conductores de ACSR o AAC se utilizarán invariablemente conectores de compresión.
6. Para conductores AAC y ACSR se utilizarán varillas preformadas en los apoyos de aisladores para seleccionarlos consulte sección [07 FC 02](#).
7. Para conectar ramales en media tensión se utilizará conector derivador tipo L, T.
8. Cuando se instalen conectores derivador mecánicos para línea viva (pericos) se deben instalar en un estribo de cobre.
9. Para rematar líneas de baja tensión de ACSR o AAC se utilizarán remates preformados.
10. El conductor de cobre se podrá empalmar, conectar y rematar entorchando, también se podrán utilizar conectores a compresión.
11. En remates de líneas de media tensión se usará grapa de remate, las líneas de baja tensión se rematarán mediante remates preformados.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CARACTERISTICAS DE CONDUCTORES DESNUDOS</b>				07	00	02
					0	0	0

- Cable ACSR: Cable de aluminio con refuerzo central de acero.
- Cable AAC: Conductor fabricado en aluminio, de nominación usada generalmente para conductores desnudos.
- Cable de Cobre: Cable de cobre desnudo en temple duro, semiduro y suave.

Tamaño o designación		Material	Hilos	Área (mm <sup>2</sup> )	Diámetro (mm)	Peso (kg/1000 m)	kg/1000 m 3 Conductores + 5 %	Carga de ruptura (kg)	Ampacidad (A)	Equivalente en Ampacidad
mm <sup>2</sup>	AWG o kcmil									
33.6	2	Cu	7	33.62	8.14	305	931	1312	230	-
53.49	1/0	Cu	7	53.48	9.36	485	1479	2155	310	-
85.01	3/0	Cu	7	85.01	11.8	771	2352	3341	420	-
127	250	Cu	19	126.7	15.24	1149	3505	5048	540	-
85.0	3/0	AAC	7	85.01	12.75	234.4	715	1377	330	Cu 1/0
135	266.8	AAC	19	135.2	16.31	372.8	1137	2784	440	Cu 3/0
171	336.4	AAC	19	170.5	18.29	470.1	1434	2730	510	Cu 4/0
242	477	AAC	19	241.7	21.77	666.4	2033	3773	640	300
53.49	1/0	ACSR	6/1	62.4	10.11	216	659	1940	240	Cu 2
85.01	3/0	ACSR	6/1	99.23	12.75	343	1046	3030	315	Cu 1/0
135	266.8	ACSR	26/7	157.22	16.28	545	1662	5100	455	Cu 3/0
171	336.4	ACSR	26/7	198.3	18.31	689	2101	6375	530	Cu 4/0
242	477	ACSR	26/7	281.1	21.8	977	2980	8820	660	300

Características tomadas de:

Especificación CFE

Descripción

CFE E0000-12                      Cables de Aluminio con cableado concéntrico y alma de acero (ACSR).

CFE E0000-30                      Cable de aluminio desnudo (AAC).

CFE E0000-32                      Alambre y cable de cobre desnudo.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Características para cable múltiple ACSR

Descripción	Conductores de fase de aluminio duro (AAC)						Cable mensajero ACSR						
	Calibre AWG	Número de cables aislados	Área de la sección mm²	Número de hilos	Resistencia nominal c.d. a 20 °C Ω / km	dc* mm	e* mm	Calibre AWG	Área de la sección mm²	Número de hilos	dc* mm	Resistencia nominal c.d. a 20 °C Ω / km	Carga de ruptura mínima kN
Cable múltiple AAC-ACSR													
(2+1) 1/0-2	1/0	2	53.50	19	0.538	9.47	1.52	2	39.20	7	8.01	0.853	12.67
(3+1) 1/0-2	1/0	3	53.50	19	0.538	9.47	1.52	2	39.20	7	8.01	0.853	12.67
(2+1) 3/0-1/0	3/0	2	85.00	19	0.338	11.94	1.52	1/0	62.40	7	10.11	0.535	19.48
(3+1) 3/0-1/0	3/0	3	85.00	19	0.338	11.94	1.52	1/0	62.40	7	10.11	0.535	19.48

Características para cable múltiple AAC - AAC

Descripción	Conductores de fase de aluminio duro (AAC)						Cable mensajero de aluminio duro (AAC)						
	Designación	Número de cables aislados	Área de la sección mm²	Número de hilos	dc* mm	e* mm	Resistencia nominal c.d. a 20 °C Ω/km	Designación	Área de la sección mm²	Número de hilos	dc* mm	Resistencia nominal c.d. a 20 °C Ω/km	Carga de ruptura mínima kN
Cable múltiple AAC - AAC													
(1+1)8	8	1	8,37	7	3,70	1,14	3,44	6	8,37	7	3,70	3,44	1,67
(1+1)6	6	1	13,30	7	4,67	1,14	2,17	6	13,30	7	4,67	2,17	2,53
(2+1)6	6	2	13,30	7	4,67	1,14	2,17	6	13,30	7	4,67	2,17	2,53
(3+1)6	6	3	13,30	7	4,67	1,14	2,17	6	13,30	7	4,67	2,17	2,53
(3+1)4	4	3	21,20	7	5,88	1,14	1,36	4	21,20	7	5,88	1,36	3,91
(2+1)2	2	2	33,60	7	7,42	1,14	0,856	2	33,60	7	7,42	0,856	5,88
(3+1)2	2	3	33,60	7	7,42	1,14	0,856	2	33,60	7	7,42	0,856	5,88
(2+1) 1/0-2	1/0	2	53,50	19	9,47	1,52	0,538	2	33,60	7	7,42	0,856	5,88
(2+1) 3/0-1/0	3/0	2	85,00	19	11,94	1,52	0,338	1/0	53,50	19	9,47	0,538	9,89
(3+1) 1/0-2	1/0	3	53,50	19	9,47	1,52	0,538	2	33,60	7	7,42	0,856	5,88
(3+1) 3/0-1/0	3/0	3	85,00	19	11,94	1,52	0,338	1/0	53,50	19	9,47	0,538	9,89

Características para cable múltiple de cobre Cu-Cu cobre, con mensajero de cobre semiduro

Descripción	Conductores de fase de cobre suave							Cable mensajero de cobre semiduro					
	Designación	Número de cables aislados	Área de la sección mm²	Número de hilos	dc* mm	e* mm	Resistencia nominal c.d. a 20 °C Ω / km	Designación	Área de la sección mm²	Número de hilos	dc* mm	Resistencia nominal c.d. a 20 °C Ω / km	Carga de ruptura mínima kN
Cable múltiple Cu-Cu													
(1+1)8	8	1	8.37	7	3.70	1.14	2.100	8	8.37	7	3.70	2.160	3.0139
(2+1)8	8	2	8.37	7	3.70	1.14	2.100	8	8.37	7	3.70	2.160	3.0139
(3+1)8	8	3	8.37	7	3.70	1.14	2.100	8	8.37	7	3.70	2.160	3.0139
(2+1)4	4	2	21.2	7	5.88	1.14	0.832	4	21.2	7	5.88	0.861	7.3997
(3+1)4	4	3	21.2	7	5.88	1.14	0.832	4	21.2	7	5.88	0.861	7.3997
(2+1)1/0-2C	1/0	2	53.5	19	9.47	1.52	0.329	2	33.6	7	7.42	0.541	11.6000
(3+1)1/0-2C	1/0	3	53.5	19	9.47	1.52	0.329	2	33.6	7	7.42	0.541	11.6000
(3+1)3/0-2/0C	3/0	3	85.0	19	11.94	1.52	0.207	2/0	67.4	19	10.63	0.270	23.6069

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CARACTERISTICAS DE CONDUCTORES CON AISLAMIENTO TERMOPLASTICO</b>		07	00	04
			0	0	0

**CARACTERÍSTICAS DE CONDUCTORES CON AISLAMIENTO TERMOPLÁSTICO PARA  
INSTALACIONES HASTA 600 V, PARA 75 °C**

Calibre (AWG o KCM)		Material	Hilos	Diámetro del conductor (mm)	Área	Espesor del aislamiento (mm)	Diámetro exterior (mm)	Capacidad de conducción al aire* (A)
mm <sup>2</sup>	AWG o kcmil							
53.49	1/0	Cu	19	9.47	53.48	2.03	13.53	230
85.01	3/0	Cu	19	11.94	85.01	2.03	16	310
127	250	Cu	37	14.62	126.7	2.41	19.44	405
152	300	Cu	37	16.01	152.00	2.41	20.83	445

Características tomadas de:


Especificación CFE E0000-03 Conductores con aislamiento termoplástico para instalaciones hasta 600 V, para 75 °C.

Notas:


- Estos conductores se utilizan para la interconexión de las boquillas de baja tensión del transformador a la red, con temperatura ambiente de 30 °C.
- Para casos donde se tenga que operar a temperaturas mayores a 30 °C, la capacidad de los conductores se debe ajustar con los siguientes factores de corrección:

FACTOR DE CORRECCIÓN POR TEMPERATURA	
Temperatura ambiente °C	Factor
31 - 40	0.88
41 - 45	0.82
46 - 50	0.75
51 - 55	0.67
56 - 60	0.58

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>TENDIDO Y TENSADO DE CONDUCTORES</b>			07	TT	00
				0	0	0


<a href="#">07</a>	<a href="#">TT</a>	<a href="#">01</a>	<a href="#">Generalidades</a>
<a href="#">07</a>	<a href="#">TT</a>	<a href="#">02</a>	<a href="#">Manejo de conductores</a>
<a href="#">07</a>	<a href="#">TT</a>	<a href="#">03</a>	<a href="#">Tendido de conductores en área urbana</a>
<a href="#">07</a>	<a href="#">TT</a>	<a href="#">04</a>	<a href="#">Tendido de conductores en área rural</a>
<a href="#">07</a>	<a href="#">TT</a>	<a href="#">05</a>	<a href="#">Cambio de conductores</a>

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>GENERALIDADES</b>	07	TT	01
		0	0	0

En esta subsección de tendido y tensado de conductores se norma el manejo de los conductores y su colocación sobre estructuras de líneas aéreas.

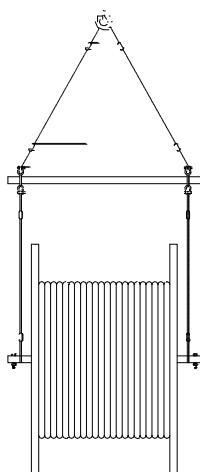
1. Los conductores de aluminio (AAC), por sus limitadas características mecánicas, requieren de un manejo más cuidadoso que los conductores de cobre (Cu). Vea sección [07 TT 02](#).
2. Los conductores están sujetos a elongaciones definitivas cuando se les aplica una tensión mecánica permanente.
3. Las técnicas de tendido están en función del tipo de material (cobre o aluminio), calibre del conductor, de la longitud a tender y del lugar de instalación (urbana o rural).
4. Estas secciones de construcción no incluyen el tendido de conductor con línea energizada por ser una técnica especializada solo para personal capacitado de CFE.
5. Las medidas de seguridad se deben extremar tanto para protección del personal de líneas como para terceros en sus bienes y en sus personas.
6. Cuando la magnitud del trabajo por realizar requiera de varias cuadrillas, deberá existir un coordinador general de la maniobra.
7. Antes de iniciar estas maniobras verifique que las estructuras y retenidas sean las adecuadas al calibre del conductor y que estén debidamente terminadas. Además confirme la disponibilidad de todo el material y equipo necesario para el trabajo.
8. Tome en cuenta los obstáculos que existan en el área de trabajo (anuncios, árboles, etc.) para evitar enganches con la línea.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>MANEJO DE CONDUCTORES</b>				07	TT	02
					0	0	0

Hoja 1 de 3

1. Los conductores normalmente están enrollados en carretes de madera por lo que el manejo y almacenaje de los mismos requieren de cuidados.
2. Los carretes se deben de izar mediante el uso de cadenas o estrobos como se indica en la siguiente figura. El uso de la barra o tubo de fierro es obligado para no estrangular las paredes o tapas del carrete y evitar su destrucción.




3. Evitar asentar el carrete sobre superficies húmedas. Si se asienta en tierra instale calzas o tarimas para evitar daño a las tapas.
4. A continuación se dan características de algunos estrobos de acero.

ESTROBOS DE ACERO						
Diámetro		Longitud (m)	Tipo	Carga de ruptura (kg)	Carga de trabajo (kg)	Aplicación
mm	Pulgadas					
12.7	1/2	3	Cobra	17.400	3.480	Levantar carretes
11.11	7/16	1.4	Superflex	7.100	1.500	Tensar conductores
12.7	1/2	2	Boa con argolla de 3/4	10.700	2.000	Izar postes

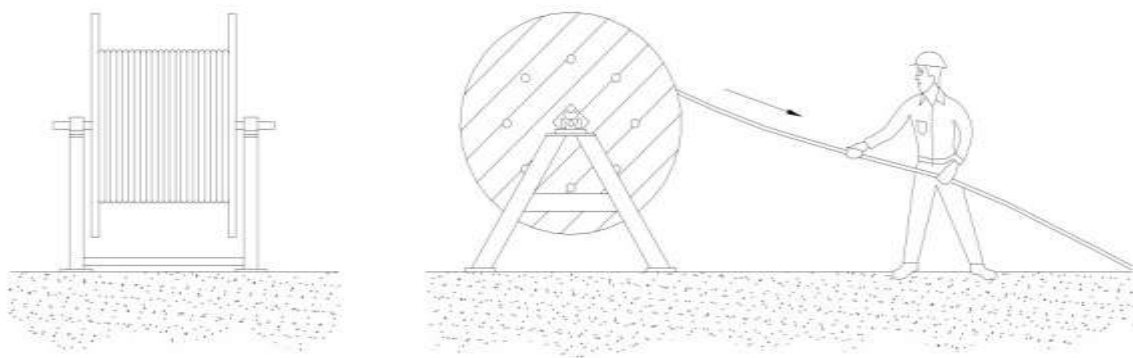
5. Evite improvisar estrobos con cable de acero para retenida. Vigile que los ganchos y eslabones estén bien instalados en el cable de acero y que éste no presente hilos sueltos.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

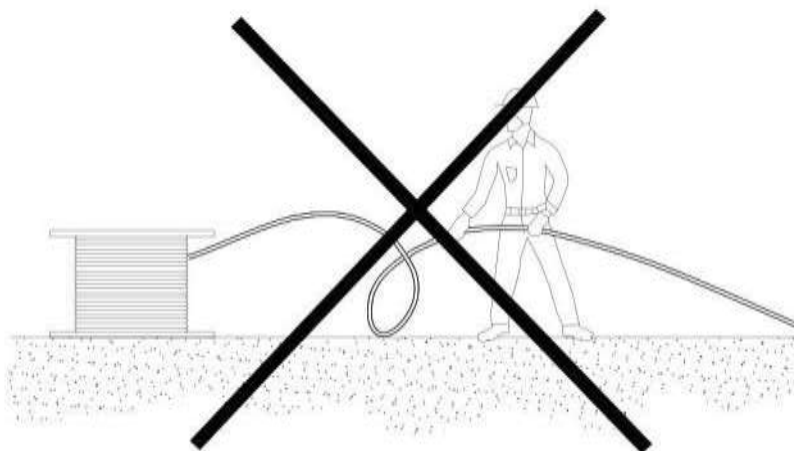
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>MANEJO DE CONDUCTORES</b>				07	TT	02
					0	0	0

Hoja 2 de 3

6. Para desenrollar un carrete utilice soportes de apoyo con chumaceras o devanadora.




7. Nunca desenrolle el conductor con el carrete acostado, pues se forman cocas que pueden dañar el conductor.

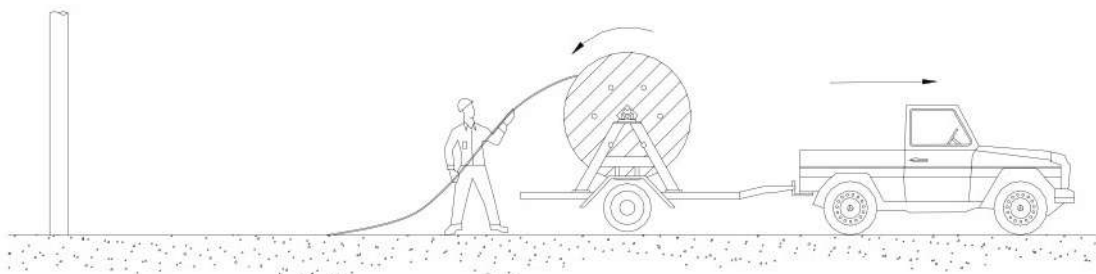


8. Debido a lo dúctil del material, el conductor de aluminio o ACSR no se debe arrastrar, se deberá tender en el suelo conforme se retira del carrete. El extremo del cable debe sujetarse a un poste o ancla.

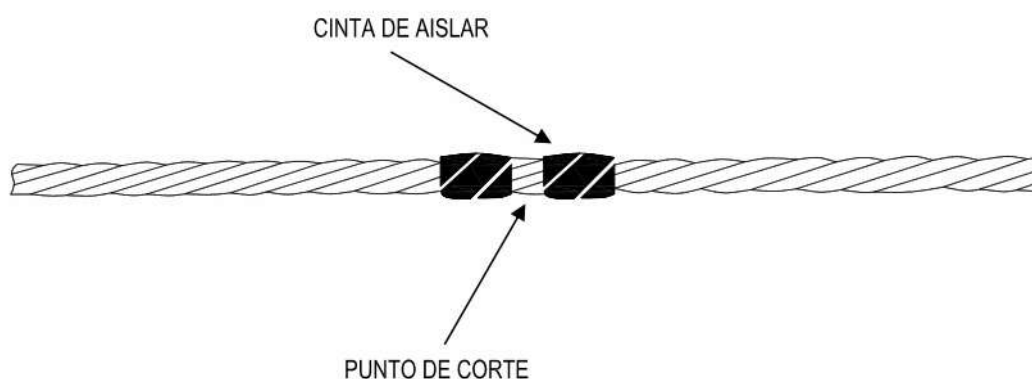
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>MANEJO DE CONDUCTORES</b>				07	TT	02
					0	0	0

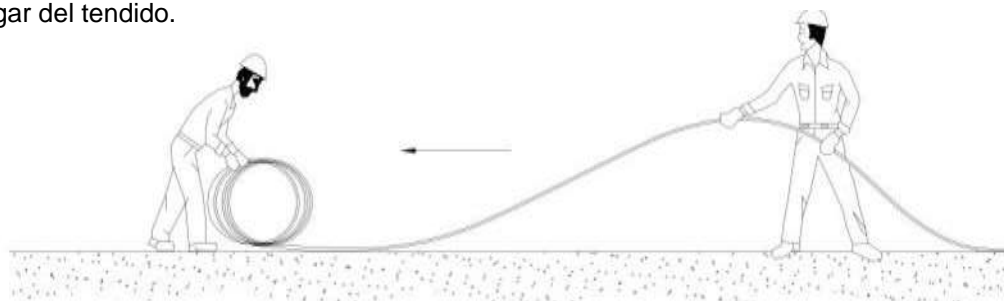
Hoja 3 de 3



9. Antes de cortar los cables se deben encintar para que no se desfloren y evitar accidentes.



10. En el manejo o traslado de los carretes, la punta del conductor debe estar sujeta a la cara interior de una de las tapas del carrete.
11. Al descargar carretes de un camión o plataforma no se deben dejar caer; debe utilizarse el medio mecánico apropiado como grúa, montacargas, plataformas, etc.
12. Para el tendido del conductor en rollos sin carrete, se debe rodar directamente sobre el piso en el lugar del tendido.



También se pueden utilizar devanadoras horizontales.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>TENDIDO DE CONDUCTORES EN ÁREA URBANA</b>		07	TT	03
			0	0	0

A continuación se presentan algunas indicaciones a tomar en cuenta para el tendido y tensado de conductores para líneas aéreas en áreas urbanas. Previamente es conveniente consultar la sección [07 TT 01](#).

1. En líneas de media tensión en áreas urbanas, se deben utilizar las tablas de flechas y tensiones, además de verificar los libramientos y separaciones, ver sección [02 00 00](#).
2. En la construcción, primero se debe tender y tensar la línea de media tensión y posteriormente la de baja tensión.
3. Cuando no existan problemas por tránsito de vehículos en la trayectoria de la línea se tenderá el conductor en el piso. Los conductores de AAC o ACSR no se deben arrastrar.
  - a) En la construcción de una línea de media tensión, se subirá primero a la cruceta el conductor del lado de la acera, luego el conductor de la fase central y por último el del lado del arroyo.
  - b) En líneas de baja tensión, primero se debe subir y sujetar el conductor superior (neutro), posteriormente el conductor inmediato inferior y así sucesivamente.
4. Cuando existan problemas por tránsito de vehículos en la trayectoria del tendido, se deben llevar los conductores sobre las estructuras.
  - a) La línea de media tensión se debe llevar sobre rodillos instalados en las crucetas, procurando mantener una tensión suficiente al conductor para que no cuelgue demasiado y ocasione problemas por libramiento inadecuado con algunos obstáculos o superficies. En el caso de conductores pesados se utilizará una guía de polipropileno para tenderlo sobre las estructuras.
  - b) En el caso de que se tienda una línea de media tensión donde exista una de baja tensión en operación, se debe desenergizar esta última.
5. Una vez tendido el conductor sobre la postería, remate un extremo y jale el otro con una polea triple para recuperar conductor. Posteriormente utilice un montacargas para dar al conductor la tensión especificada en las tablas de flechas y tensiones a la temperatura ambiente al momento de rematar. Ver sección [07 FT 00](#).
6. Después de dar la tensión o flecha especificada, corte el cable dejando suficiente punta para los puentes de las conexiones.
7. Procure dejar los puentes de una sola pieza, es decir, sin instalar conectadores.
8. Durante los trabajos de tendido y tensado de conductores, es necesario instalar avisos de precaución para alertar a los transeúntes. Donde se instalen los carretes para tender o devanar conductor, es necesario acordonar el área de trabajo para impedir el paso de personas ajenas a estas actividades.
9. Durante todo el proceso de retirar, tender y tensar conductores, es necesario vigilar constantemente que el conductor no se enganche con algún obstáculo.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>TENDIDO DE CONDUCTORES EN ÁREA RURAL</b>		07	TT	04
			0	0	0

Hoja 1 de 3

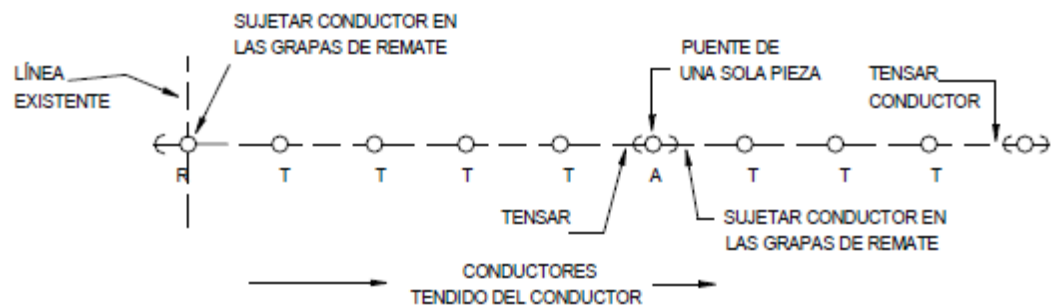
Las siguientes indicaciones se deberán tomar en cuenta para el tendido de líneas rurales así como las anotadas en la sección [07 TT 01](#).

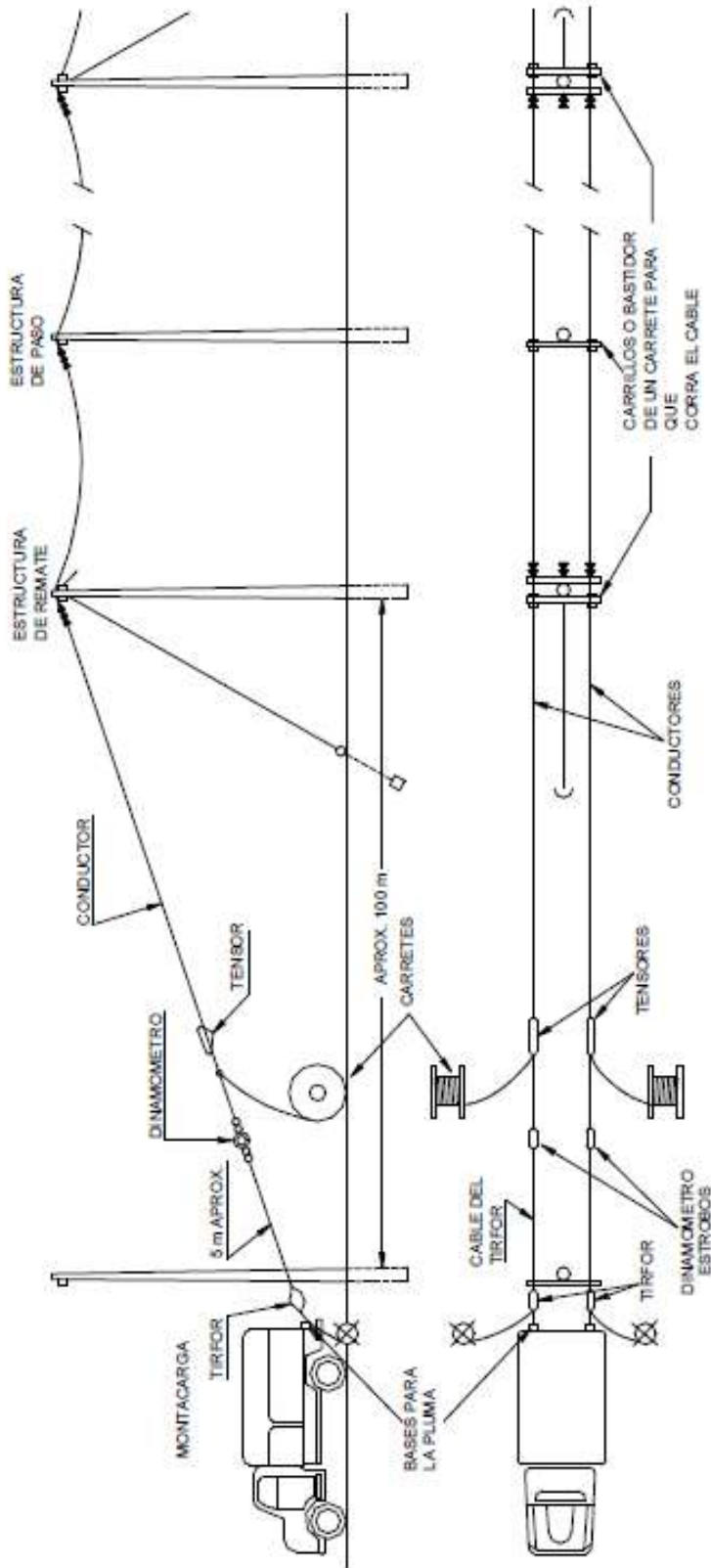
1. En líneas de media tensión en áreas rurales se deben utilizar las tablas de flechas y tensiones, además de verificar los libramientos y separaciones, ver sección [02 00 00](#).
2. Para tender el conductor en el piso, coloque los carretes con el conductor en un vehículo con soportes para carretes, fije un extremo del conductor y con el desplazamiento del vehículo, deposite el conductor sobre el suelo. Vea el dibujo del punto 8 de la sección [07 TT 02](#).
3. Cuando se construya una línea donde exista un circuito en el nivel superior, se debe tender el conductor de la fase central alternando de posición en cada poste. Posteriormente se deben tender los de los extremos.
4. Para subir los conductores pesados a la cruceta, se requiere utilizar poleas, o en su caso utilice la grúa.
5. Para tensar los conductores se deben apoyar en rodillos instalados sobre las crucetas.
6. Un arreglo común para recobrar cable con un vehículo y dar la tensión mecánica a los conductores se muestra en la figura de la hoja 3.
7. Para rematar en crucetas, los conductores de los extremos se debe dar simultáneamente la misma tensión a ambos. La fase del centro se debe tensar y rematar posteriormente igualando la flecha con las otras dos.
8. El tendido del conductor se debe hacer de forma que permita el máximo ahorro y que los puentes queden de una sola pieza, para lo cual se debe proceder como sigue:
  - a) Tienda el conductor en el piso en un solo sentido en toda la trayectoria de la línea entre la estructura de remate del inicio y la primera de anclaje o de deflexión con anclaje. En caso de que se termine el conductor de un carrete, empalme el nuevo conductor con conectadora compresión.
  - b) En la estructura de remate de la cual se inició el tendido, sujete los conductores a las grapas de remate. (En caso de que la línea se inicie como una derivación de una línea existente, sujete los puentes al poste o al mismo conductor).


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>TENDIDO DE CONDUCTORES EN ÁREA RURAL</b>		07	TT	04
			0	0	0

- c) Suba los conductores a las crucetas, donde se apoyarán en rodillos colocados con anterioridad para facilitar su deslizamiento.
- d) En la estructura de anclaje (o de deflexión con anclaje) se debe recuperar el conductor y dar la tensión requerida. No corte el conductor.
- e) Forme los puentes de la estructura de anclaje de una sola pieza y sujételos a las grapas de remate del otro lado, para continuar con el tendido de la línea.
- f) Repita el proceso a partir del inciso a) hasta llegar al último remate. En este punto se debe dar la tensión, cortando el conductor justo a la medida requerida considerando la longitud de los puentes.





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>CAMBIO DE CONDUCTORES</b>		07	TT	05
			0	0	0


## I. Líneas de media tensión

1. Como medida de seguridad, previo al tendido es necesario verificar la ausencia del potencial y aterrizar el tramo a recalibrar en los extremos.
2. Para el cambio de conductores tanto en áreas urbanas como rurales, se debe utilizar el conductor instalado como guía para la colocación del nuevo.
3. Verifique que las estructuras, retenidas y tramo interpostal sean apropiados para el nuevo conductor.
4. En esta maniobra mantenga una tensión, tal que el conductor no haga contacto con ningún obstáculo o superficie (otras líneas conductoras, anuncios, etc.).
5. Para efectuar el retiro del conductor primero quite los amarres existentes y posteriormente retire las varillas preformadas y conectadores.
6. Utilice nuevos amarres para el nuevo conductor, vea sección [07 FC 04](#).
7. Antes de proceder al cambio de conductor, se debe dar un mantenimiento a las estructuras del tramo en cuestión.
8. Esta maniobra implica embobinar el conductor retirado y desembobinar el nuevo en carretes colocados en apoyos y un aditamento para mantener la tensión en el carrete del nuevo conductor.

## II. Líneas de baja tensión

1. Para el caso de líneas de baja tensión, desconecte las acometidas y suelte los conductores colocándolos en el piso.
2. Verifique que las retenidas, estructuras y el claro interpostal sean apropiados al nuevo conductor.
3. Levante el nuevo conductor sujetando el neutro (cable mensajero). Ver sección [10 00 00](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES</b>		07	FT	00
			0	0	0

[07](#)   [FT](#)   [01](#)   [Generalidades](#)


Flechas y Tensiones para zonas con velocidad de viento  $\leq 120$  km/h. No aplica para estructuras tipo V

- [07](#)   [FT](#)   [02](#)   [Flechas y tensiones para Cable Cu 1/0 AWG](#)
- [07](#)   [FT](#)   [03](#)   [Flechas y tensiones para Cable Cu 3/0 AWG](#)
- [07](#)   [FT](#)   [04](#)   [Flechas y tensiones para Cable Cu 250 KCM](#)
- [07](#)   [FT](#)   [05](#)   [Flechas y tensiones para Cable AAC 1/0 AWG](#)
- [07](#)   [FT](#)   [06](#)   [Flechas y tensiones para Cable AAC 3/0 AWG](#)
- [07](#)   [FT](#)   [07](#)   [Flechas y tensiones para Cable AAC 266.8 KCM](#)
- [07](#)   [FT](#)   [08](#)   [Flechas y tensiones para Cable AAC 336.4 KCM](#)
- [07](#)   [FT](#)   [09](#)   [Flechas y tensiones para Cable AAC 477 KCM](#)
- [07](#)   [FT](#)   [10](#)   [Flechas y tensiones para Cable ACSR 1/0 AWG](#)
- [07](#)   [FT](#)   [11](#)   [Flechas y tensiones para Cable ACSR 3/0 AWG](#)
- [07](#)   [FT](#)   [12](#)   [Flechas y tensiones para Cable ACSR 266.8 kCM](#)
- [07](#)   [FT](#)   [13](#)   [Flechas y tensiones para Cable ACSR 336.4 KCM](#)
- [07](#)   [FT](#)   [14](#)   [Flechas y tensiones para Cable ACSR 477 KCM](#)

Flechas y tensiones para zonas con velocidad de viento  $\leq 120$  km/h. Exclusivamente para estructuras tipo V

- [07](#)   [FT](#)   [15](#)   [Flechas y tensiones para Cable Cu 1/0 AWG en estructura tipo V](#)
- [07](#)   [FT](#)   [16](#)   [Flechas y tensiones para Cable Cu 3/0 AWG en estructura tipo V](#)
- [07](#)   [FT](#)   [17](#)   [Flechas y tensiones para Cable Cu 250 KCM en estructura tipo V](#)
- [07](#)   [FT](#)   [18](#)   [Flechas y tensiones para Cable AAC 1/0 AWG en estructura tipo V](#)
- [07](#)   [FT](#)   [19](#)   [Flechas y tensiones para Cable AAC 3/0 AWG en estructura tipo V](#)
- [07](#)   [FT](#)   [20](#)   [Flechas y tensiones para Cable AAC 266.8 KCM en estructura tipo V](#)
- [07](#)   [FT](#)   [21](#)   [Flechas y tensiones para Cable AAC 336.4 KCM en estructura tipo V](#)
- [07](#)   [FT](#)   [22](#)   [Flechas y tensiones para Cable AAC 477 KCM en estructura tipo V](#)
- [07](#)   [FT](#)   [23](#)   [Flechas y tensiones para Cable ACSR 1/0 AWG en estructura tipo V](#)
- [07](#)   [FT](#)   [24](#)   [Flechas y tensiones para Cable ACSR 3/0 AWG en estructura tipo V](#)
- [07](#)   [FT](#)   [25](#)   [Flechas y tensiones para Cable ACSR 266.8 KCM en estructura tipo V](#)
- [07](#)   [FT](#)   [26](#)   [Flechas y tensiones para Cable ACSR 336.4 KCM en estructura tipo V](#)
- [07](#)   [FT](#)   [27](#)   [Flechas y tensiones para Cable ACSR 477 KCM en estructura tipo V](#)
- [07](#)   [FT](#)   [28](#)   [Método óptico para medir flechas](#)

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> Cable Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)		07	FT	02
			0	0	0

Hoja 1 de 6

1. En instalaciones aéreas, es necesario el conocimiento de las tensiones mecánicas que se aplicarán al conductor para determinar las limitaciones mecánicas de las estructuras, las flechas de las catenarias, libramientos y separación eléctrica de los conductores.
2. Las condiciones mecánicas de diseño básico cumplen con la NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE Instalaciones eléctricas (utilización), segunda sección y a criterios técnico - económicos como se indican en las secciones [02 00 02](#), [02 00 03](#) y [05 00 02](#).
3. El criterio general es que la tensión mecánica de los diferentes conductores, permita obtener el máximo claro interpostal sin rebasar los límites de tracción de los conductores, sin problemas por separaciones eléctricas y por resistencia mecánica de los diferentes componentes de la estructura, este claro máximo es el claro de diseño y se encuentra en el encabezado de las tablas de flechas y tensiones de las secciones [07 FT 02](#) a [07 FT 28](#).
4. Del análisis de los resultados obtenidos, se observa que para un calibre menor del conductor, el porcentaje de trabajo se encuentra al límite de tracción permitido por norma, mientras que en los conductores de mayor diámetro el porcentaje de trabajo es del orden del 75 %.

#### Ejemplo

- a) Para un conductor ACSR 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG) se tendrá una tensión mecánica máxima a -10 °C con viento reducido y hielo de 662 kg (6492 N) vea sección [07 FT 10](#), con límite de tracción permitido por norma de 45 % (ver sección [05 00 02](#)), el porcentaje de trabajo es del 34.4 % de la tensión de ruptura del cable.
- b) Para un conductor ACSR 242 mm<sup>2</sup> (477 kcmil) la tensión máxima a -10 °C con viento reducido y hielo es de 828 kg (8120 N) vea sección [07 FT 14](#), con límite de tracción permitido por norma de 45 % (ver sección [05 00 02](#)), el porcentaje de trabajo es del 9.6 % de la tensión de ruptura.


Para el conductor ACSR 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG) no se debe incrementar la tensión mecánica máxima de 662 kg porque se rebasaría el límite de tracción permisible del conductor y para el ACSR 242 mm<sup>2</sup> (477 kcmil) no se debe incrementar el porcentaje de trabajo (9.6 %), porque se rebasaría la capacidad mecánica de los componentes de la estructura.

Si se utiliza un mismo parámetro del conductor para diferentes claras reglas, la tensión mecánica en cada claro regla será diferente, por lo que a partir de la tensión mecánica y del claro interpostal de diseño, se calculó el parámetro para diferentes claras reglas con la finalidad de no rebasar las tensiones máximas de diseño.

5. El claro regla "CR" es un claro promedio de una serie de claros con longitudes diferentes entre remates, que normalmente se utiliza para calcular las flechas y tensiones de los conductores.

$$CR = \sqrt{\frac{L_1^3 + L_2^3 + \dots + L_n^3}{L_1 + L_2 + \dots + L_n}}$$

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> Cable Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)		07	FT	02
			0	0	0

Hoja 2 de 6

6. Explicación de tablas y gráficas de flechas y tensiones.

- Cada sección corresponde a un tipo de conductor, a un calibre, condiciones iniciales y finales del conductor, para el claro de diseño y para diferentes claros regla.
- Para el cálculo de las flechas y tensiones, se utilizaron las propiedades de los conductores que se especifican en la tabla del punto 14 de esta sección.
- La tensión mecánica del conductor y la flecha dependen del claro regla y la temperatura al momento de rematar.
- Las gráficas y tablas de flechas y tensiones para tendido y para revisar libramientos de los conductores relacionados en la sección [07 00 03](#), para una velocidad de viento de 120 km/h, aplican por igual a todas las estructuras tipo incluidas en la sección [05-00-03](#), con las siguientes excepciones:
  - Para las estructuras tipo H, deben ser calculadas por el diseñador de líneas a partir de los parámetros del conductor en condición final indicado en la sección [05-H0-00](#).
  - Para las estructuras en volado, en zonas con velocidad de viento de 120 km/h, aplican exclusivamente las siguientes secciones [07 FT 15](#) a la [07 FT 27](#).

7. Uso de las gráficas y tablas:

Los pasos descritos en los incisos a y b siguientes, se recomiendan en caso de que el tendido de conductores sea por medio de dinamómetro y el inciso c cuando se tienda por flecha.

- Por uso directo de la tabla (ver sección [07 FT 12](#)):

Se requiere conocer la tensión para tendido a 20 °C y un claro regla de 75 m, en zona con velocidad de viento de 120 km/h, para un cable ACSR 135 mm<sup>2</sup> (266.8 kcmil), para [este](#) caso se procede como sigue:

Se localiza la columna con la temperatura de 20 °C y el renglón correspondiente al claro regla de 75 m, y en su intersección se muestran dos valores, uno corresponde a la tensión mecánica de 448 kg y el otro corresponde a la flecha de 81 cm.

- Cálculo de tensiones mecánicas para valores intermedios a los indicados en las tablas:


Para valores intermedios a los que se indican en las tablas, se puede utilizar interpolación lineal.

Ejemplo: Se requiere conocer la tensión para tendido a una temperatura de 23 °C, con un claro regla de 73 m, velocidad de viento de 120 km/h, cable ACSR 135 mm<sup>2</sup> (266.8 kcmil).

En la sección [07 FT 12](#) no se indica la tensión para [esta](#) temperatura, ni para este claro, por lo que es necesario determinar primero, la tensión que se aplicará al conductor y posteriormente determinar la flecha.

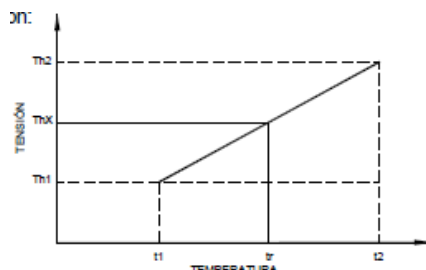
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> Cable Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)		07	FT	02
			0	0	0

Hoja 3 de 6

Para determinar la tensión requerida se interpola linealmente siguiendo los 3 pasos que se indican a continuación:



- 1).- Calcular la tensión horizontal Thx para la temperatura al momento de rematar tr para un claro interpostal C1 próximo inferior al claro regla; por ejemplo, si el claro regla es 73 m, entonces C1 será 70 m, el cual sí se encuentra analizado en la sección [07 FT 12](#).

tr= (23 °C.) Temperatura al momento de rematar.

C1= (70 m) Claro regla próximo inferior al claro regla.

t1= (20 °C.) Temperatura [próxima](#) inferior a tr.

t2= (25 °C.) Temperatura [próxima](#) superior a tr.

Th1= (446 kg) Tensión horizontal correspondiente a t1 para un claro C1.

Th2= (411 kg) Tensión horizontal correspondiente a t2 para un claro C1.

Thx= ThxC1= Tensión requerida para un claro C1.

$$\text{ThxC1} = \frac{(\text{Th2}-\text{Th1})(\text{tr}-\text{t1})}{(\text{t2}-\text{t1})} + \text{Th1} = \frac{(411-446)(23-20)}{(25-20)} + 446 = \frac{-35 \cdot 3}{5} + 446 = 425 \text{ kg}$$

- 2).- Calcular la tensión horizontal Thx para la temperatura al momento de rematar “tr” 23 °C para un claro interpostal próximo superior al claro regla; por ejemplo, si el claro regla es 73, entonces el claro interpostal próximo superior será 75 m, el cual sí se encuentra analizado en la sección [07 FT 12](#).

tr= (23 °C.) Temperatura al momento de rematar.

C2= (75 m) Claro regla próximo superior al claro regla.

t1= (20 °C.) Temperatura [próxima](#) inferior a tr.


t2= (25 °C.) Temperatura [próxima](#) superior a tr.

Th1= (448 kg) Tensión horizontal correspondiente a t1 para un claro C2.

Th2= (415 kg) Tensión horizontal correspondiente a t2 para un claro C2.

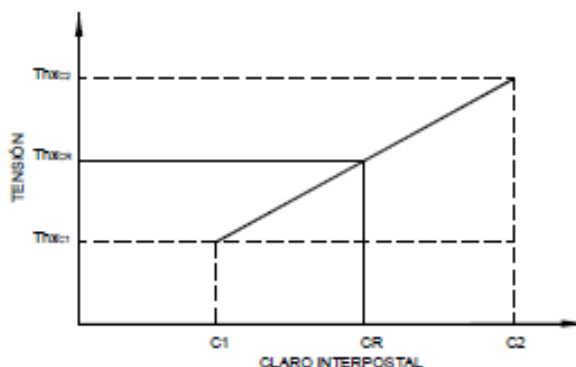
Thx= ThxC2= Tensión requerida para un claro C2.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> Cable Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)		07	FT	02
			0	0	0

Hoja 4 de 6

$$ThxC2 = \frac{(Th2-Th1)(tr-t1)}{(t2-t1)} + Th1 = \frac{(415-448)(23-20)}{(25-20)} + 448 = \frac{-33 \cdot 3}{5} + 448 = 428.2 \text{ kg}$$



3).- Calcular la tensión horizontal ThxCR correspondiente al claro regla CR para la temperatura al momento de rematar tr.

CR= (73 m) Claro regla.

tr= (23 °C.) Temperatura al momento de rematar.

C1= (70 m) Claro regla próximo inferior al claro regla.

C2= (75 m) Claro regla próximo superior al claro regla.

ThxC1= (425 kg) Tensión horizontal del C1 para una temperatura tr calculado en el paso 1.

ThxC2= (428 kg) Tensión horizontal del C2 para una temperatura tr calculado en el paso 2.

ThxCR= Tensión horizontal del CR para una temperatura tr.

$$ThxCR = \frac{(ThxC2 - ThxC1)(CR - C1)}{(C2 - C1)} + ThxC1 = \frac{(428.2 - 425)(73 - 70)}{(75 - 70)} + 425$$

$$= \frac{3.2 \cdot 3}{5} + 425 = 1.92 + 425 = 426.9 \text{ kg}$$


Por lo tanto, el tendido del cable para un claro regla de 73 m a una temperatura de 23 °C al momento de rematar se realizará con una tensión horizontal de 426.9 kg.

c) Si la instalación se realiza por flecha se recomienda utilizar directamente las gráficas de la siguiente manera:

Considerando los datos del ejemplo anterior, con la gráfica de flechas que se incluye en la sección [07 FT 12](#), Hoja 4 de 4, y utilizando escuadra graduada se localiza en el eje de las temperaturas la correspondiente a 23 °C, a partir de ésta trazar una línea vertical hasta interceptar las curvas correspondiente a los claros de 70 y 75 m. en este rango localizamos el claro regla de 73 m, y de [este](#) punto se traza una línea horizontal hasta interceptar el eje de las flechas donde encontraremos el valor de la flecha que en éste corresponde a 80 cm.

a) Se incluyen dos tipos de gráficas y tablas, las cuales se describen a continuación:

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> Cable Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)		07	FT	02
			0	0	0

Hoja 5 de 6

**Tabla de flechas y tensiones para revisar libramientos:** En [esta](#) primera tabla, las flechas y tensiones de los conductores están calculadas con módulo de elasticidad final y se usarán para revisar libramientos. En estas tablas las flechas son mayores que las de tendido.

**Tabla de flechas y tensiones para tendido:** En esta segunda tabla, las flechas y tensiones de los conductores están calculadas con módulo de elasticidad inicial y se usarán para tendido de conductores.

**Gráfica de flechas:** para cada una de las tablas anteriores, se incluye una gráfica de flechas para claros interpostales a cada 5 metros, con temperaturas desde -10 °C hasta 50 °C, la cual permitirá obtener las flechas para valores intermedios de temperatura y/o claro regla.

b) Criterios utilizados para elaborar las tablas de flechas y tensiones mecánicas y gráficas para tendido y para revisar libramientos.

- Las tablas se calcularon con base a las tensiones máximas de diseño (viento máximo a 0 °C y viento medio reducido con hielo a -10 °C) utilizadas para el diseño de los postes, crucetas, retenidas, etc.
- Cuando se realiza el tendido de cable nuevo, éste aún no ha sido sometido a las tensiones máximas; al presentarse las condiciones climáticas de temperatura mínima, hielo y los efectos del viento, esto ocasiona incrementos en la tensión mecánica, por lo que en estas condiciones, el conductor se encuentra sometido a su máximo esfuerzo, al volver a las condiciones climáticas de tendido, la flecha será mayor, de esta manera el conductor queda en condición final.
- En el cálculo de las flechas y tensiones de tendido, se consideró al conductor con módulo de elasticidad final y condiciones climáticas extremas (viento máximo a 0 °C y viento medio reducido con hielo a -10 °C) obteniéndose con esto la máxima tensión a la que estará sometido el cable, ésta tendrá la misma magnitud para la condición inicial y final; a partir de esta tensión se obtuvieron las flechas y tensiones para el tendido del cable.

Con base a lo anterior, las gráficas y tablas de flechas y tensiones se elaboraron de la siguiente manera:

a) Flechas y tensiones para revisar libramientos:


Tomando como datos de partida la tensión mecánica máxima y el claro interpostal de diseño, se calculó el parámetro a 50 °C con módulo de elasticidad final para diferentes claros regla, verificando que en ningún caso se rebasen las tensiones mecánicas máximas de diseño y los límites de tracción de los cables.

Por ejemplo: en la tabla de la sección 07 FT 12 hoja 1 de 4, para el claro interpostal de diseño de 82 m, el parámetro del conductor es de 560 m, con una tensión mecánica máxima de 9.028 N (920 kg) para la condición de -10 °C con viento reducido y hielo. Podemos observar que a cada claro regla mostrado en esta tabla le corresponde un parámetro diferente, es decir, si tenemos este mismo conductor pero con un claro regla de 70 m, el parámetro de 500 m nos garantiza no rebasar la tensión mecánica máxima de diseño, así como los límites de tracción de los cables.

b) Flechas y tensiones para tendido.

Con las tensiones correspondientes a -10 °C en condición final del inciso anterior, se calculó para cada claro regla las tensiones y flechas a diferentes temperaturas en condición inicial para el tendido de conductores mostrados en las tablas, verificándose que en ningún caso se rebasen las tensiones máximas de diseño de las estructuras ni los límites de tracción de los conductores.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> Cable Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)		07	FT	02
			0	0	0

Hoja 6 de 6

8. La temperatura que se debe utilizar para determinar la tensión mecánica del conductor y las flechas iniciales para tendido es la del medio ambiente al momento de rematar.
9. No se debe medir flechas si se tiene viento que desplace el conductor de su posición natural en reposo.
10. Las flechas y tensiones se calcularon con el programa SAGSEC (Programa para el Cálculo de Flechas y Tensiones de Cables), el cual utiliza un método de análisis por elementos finitos.
11. Si por alguna necesidad se requiere utilizar un conductor usado, se debe utilizar la tabla FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS para el tendido de cables.
12. En Tabla siguiente, se especifican las propiedades de los conductores que sirvieron para el cálculo de las flechas y tensiones:

Nombre del conductor	Diámetro	Peso (daN/m)	Área de la sección transversa I mm <sup>2</sup>	Módulo de elasticidad (N/mm <sup>2</sup> /10 00)	Coeficient e de dilatación térmica (°Cx100)	Carga de ruptura (daN)
Cu 1/0 C-A awg Final	9.36	0.4759	53.49	106.929	0.001692	1650
Cu 1/0 C-A awg Inicial				96.138	0.001692	
Cu 3/0 C-A awg Final	11.8	0.7564	85.01	106.929	0.001692	2659
Cu 3/0 C-A awg Inicial				96.138	0.001692	
Cu 250 kcm Final	14.57	1.1272	126.7	106.929	0.001692	4002.48
Cu 250 kcm Inicial				96.138	0.001692	
Al 1/0 awg Final	9.35	0.1442	53.49	59.841	0.0023	884
Al 1/0 awg Inicial				41.202	0.0023	
Al 3/0 awg Final	11.79	0.2296	87.01	59.841	0.0023	1350
Al 3/0 awg Inicial				41.202	0.0023	
Al 266.8 kcm Final	15.06	0.3649	135.2	58.86	0.0023	2210
Al 266.8 kcm Inicial				36.297	0.0023	
Al 336.4 kcm Final	16.92	0.4611	170.45	58.86	0.0023	2730
Al 336.4 kcm Inicial				36.297	0.0023	
Al 477 kcm Final	20.14	0.6533	241.68	58.86	0.0023	3700
Al 477 kcm Inicial				36.297	0.0023	
ACSR 1/0 awg Raven Final	10.11	0.2120	62.4378	78.0468	0.001895	1947.74
ACSR 1/0 awg Raven Inicial				71.2209	0.001857	
ACSR 3/0 awg Pigeon Final	12.75	0.3377	99.3038	78.0468	0.001895	2938.28
ACSR 3/0 awg Pigeon Inicial				71.2209	0.001857	
ACSR 266.8 kcm Partridge Final	16.3	0.5349	156.8655	75.0125	0.001882	5022.34
ACSR 266.8 kcm Partridge Inicial				57.4318	0.001753	
ACSR 336.4 kcm Linnet Final	18.29	0.6766	198.3854	75.0125	0.001882	6299.26
ACSR 336.4 kcm Linnet Inicial				57.4318	0.001753	
ACSR 477 kcm Hawk Final	21.77	0.9570	280.8395	75.0125	0.001882	8654.98
ACSR 477 kcm Hawk Inicial				57.4318	0.001753	
060331	140221					


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> Cable Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)								07	FT	02
									0	0	0

Hoja 1 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS														
CABLE CU 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)														
P = 505 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DE DISEÑO 78 m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> =													5401 N	
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> =													4398 N	
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones ( kg)													
	Flechas (cm)													
30	515	469	425	382	342	304	270	239	213	191	173	158	146	300
	11	12	13	14	16	18	20	23	26	28	31	34	37	
35	506	462	420	379	341	306	275	247	224	203	186	172	160	330
	15	16	18	20	22	24	27	30	33	36	40	43	46	
40	504	461	420	382	346	314	284	259	236	217	201	187	175	360
	19	21	23	25	28	31	34	37	41	45	48	52	55	
45	476	437	399	364	332	304	278	256	237	220	206	193	182	375
	26	28	31	34	37	40	44	48	52	56	60	64	67	
50	481	443	407	374	343	316	291	270	251	235	220	208	197	405
	31	34	37	41	44	48	52	56	60	65	69	73	77	
55	470	434	401	370	342	317	295	275	258	242	229	217	206	425
	39	42	46	49	54	58	62	67	71	76	80	85	89	
60	463	429	398	369	344	320	300	281	265	250	238	226	216	445
	47	51	55	59	63	68	73	78	82	87	92	96	101	
65	458	427	397	371	347	325	306	288	273	259	246	235	225	465
	56	60	64	69	74	79	84	89	94	99	104	109	114	
70	448	419	392	368	346	326	308	292	277	265	253	242	233	480
	66	71	76	81	86	91	96	102	107	112	117	122	127	
78	439	413	389	367	348	330	314	300	286	275	264	254	245	505
	84	89	95	100	106	112	117	123	129	134	140	145	151	
80	435	410	387	367	348	330	315	301	288	276	266	256	247	510
	89	94	100	106	112	117	123	129	135	140	146	151	157	
85	425	402	381	362	345	329	315	302	290	280	270	261	252	520
	103	109	115	121	127	133	139	145	151	157	162	168	174	
90	424	402	383	365	349	334	320	308	296	286	276	268	259	535
	116	122	128	135	141	147	153	159	166	172	177	183	189	
95	417	397	379	363	348	334	322	310	299	290	280	272	264	545
	131	138	144	151	157	164	170	176	183	189	195	201	207	
100	412	394	377	362	348	335	323	313	303	293	285	277	269	555
	147	154	161	167	174	181	187	194	200	207	213	219	225	
105	408	391	376	362	349	337	326	315	306	297	289	281	274	565
	164	171	178	185	192	198	205	212	218	225	231	238	244	
110	399	384	371	358	346	335	325	315	306	298	290	283	276	570
	184	191	198	205	212	219	226	233	239	246	252	259	265	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> Cable Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)										07	FT	02
											0	0	0

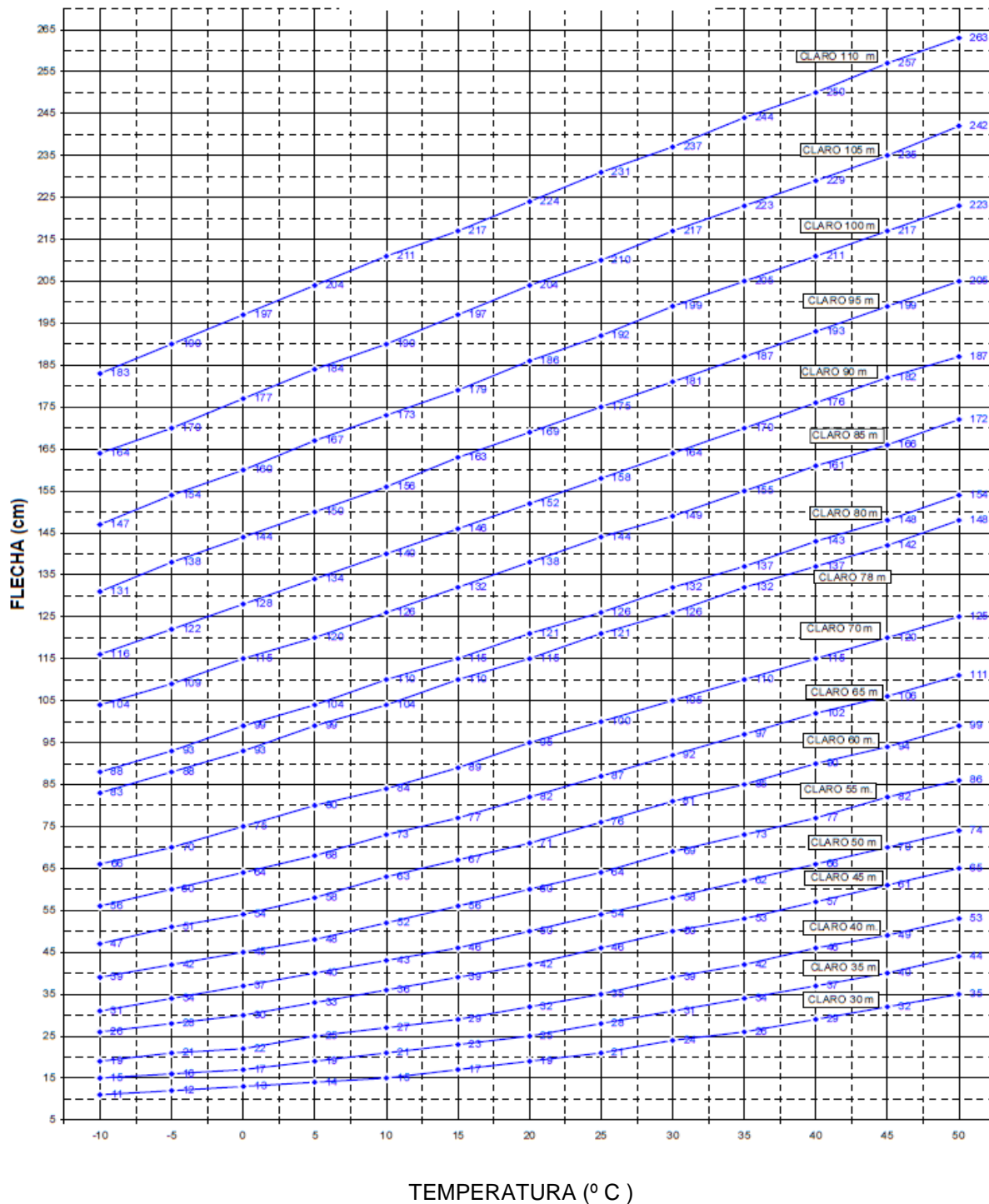
Hoja 3 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO														
CABLE 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)														
P = 515 m PARÁMETRO DE DISEÑO, A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
CLARO DE DISEÑO = 78 m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> =										5401 N				
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> =										4398 N				
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones ( kg )													
	Flechas (cm)													
30	514	472	432	393	355	319	286	256	229	206	186	169	155	320
	11	12	13	14	15	17	19	21	24	26	29	32	35	
35	509	469	430	392	356	323	292	264	239	218	199	183	170	350
	15	16	17	19	21	23	25	28	31	34	37	40	44	
40	507	469	431	395	361	329	300	274	251	231	213	198	184	380
	19	21	22	25	27	29	32	35	39	42	46	49	53	
45	477	440	406	373	342	314	289	267	247	229	214	201	189	390
	26	28	30	33	36	39	42	46	50	53	57	61	65	
50	483	447	414	382	353	326	302	280	261	244	229	215	204	420
	31	34	37	40	43	46	50	54	58	62	66	70	74	
55	474	441	409	380	353	328	305	285	267	251	237	225	213	440
	39	42	45	48	52	56	60	64	69	73	77	82	86	
60	461	429	400	373	348	326	305	287	271	256	243	231	221	455
	47	51	54	58	63	67	71	76	81	85	90	94	99	
65	458	429	401	375	352	331	312	294	279	265	252	241	230	475
	56	60	64	68	73	77	82	87	92	97	102	106	111	
70	450	422	397	373	351	332	314	298	283	270	258	247	238	490
	66	70	75	80	84	89	95	100	105	110	115	120	125	
78	442	417	394	373	354	336	320	306	292	280	269	259	250	515
	83	88	93	99	104	110	115	121	126	132	137	142	148	
80	439	415	393	372	354	337	321	307	294	282	271	261	252	520
	88	93	99	104	110	115	121	126	132	137	143	148	154	
85	423	401	382	363	347	331	317	304	293	282	272	263	255	525
	104	109	115	120	126	132	138	144	149	155	161	166	172	
90	422	402	383	366	350	336	322	310	299	289	279	270	262	540
	116	122	128	134	140	146	152	158	164	170	176	182	187	
95	416	398	380	365	350	336	324	312	302	292	283	275	267	550
	131	138	144	150	156	163	169	175	181	187	193	199	205	
100	412	395	379	364	350	338	326	315	305	296	287	279	272	560
	147	154	160	167	173	179	186	192	199	205	211	217	223	
105	408	392	377	364	351	339	328	318	308	300	291	284	276	570
	164	170	177	184	190	197	204	210	217	223	229	235	242	
110	401	386	372	360	348	337	327	318	309	301	293	286	279	575
	183	190	197	204	211	217	224	231	237	244	250	257	263	


060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



GRÁFICA DE FLECHAS PARA TENDIDO  
CONDUCTOR CU 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 110 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA CABLE Cu 85 mm<sup>2</sup> (3/0 AWG)</b>								07	FT	03
									0	0	0

Hoja 1 de 4

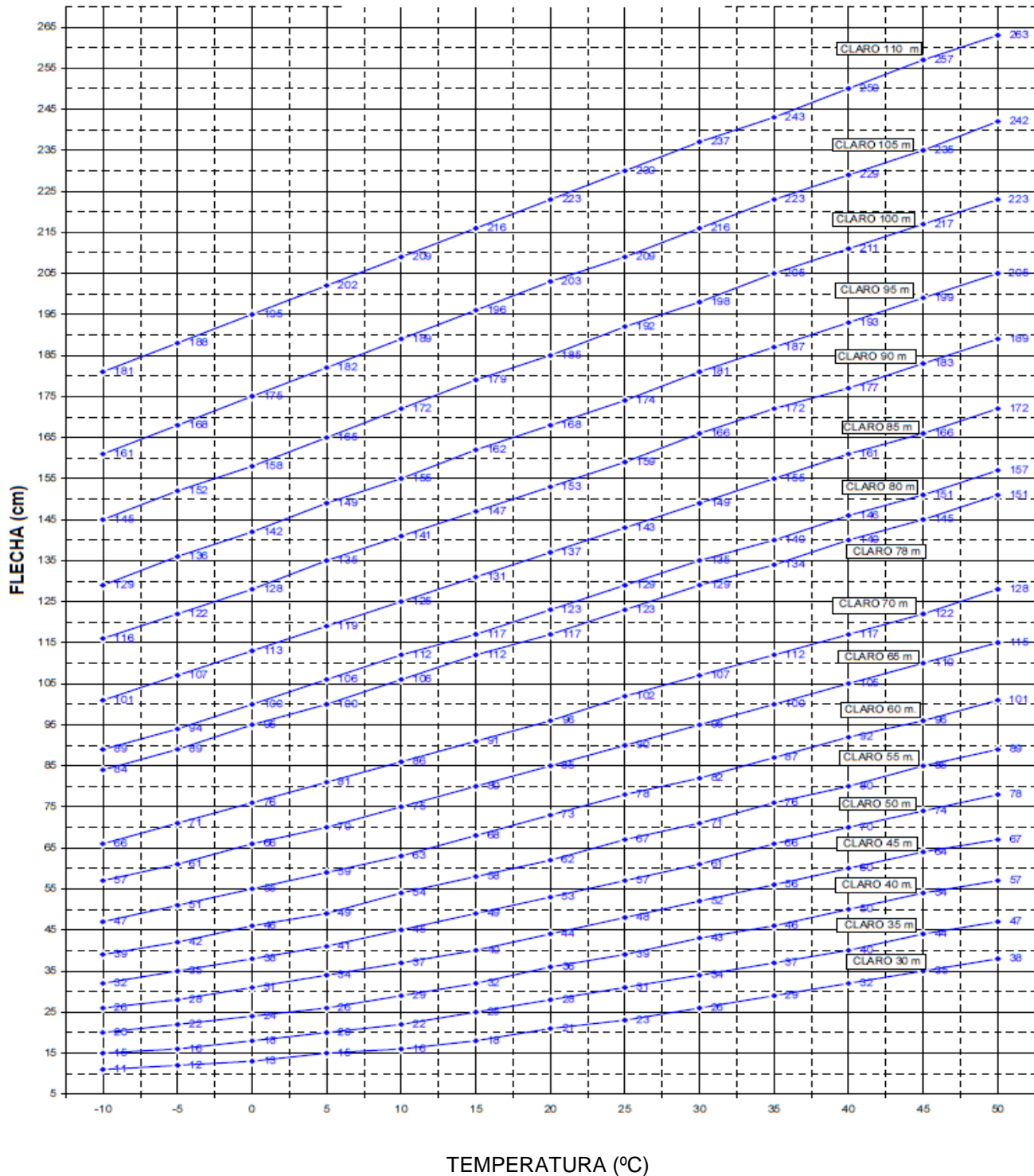
FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS														
CABLE CU 3/0 AWG														
P= 505 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN AVIENTO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DE DISEÑO 78 m														
VELOCIDAD DE VIENTO= 120 km/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a- 10 °C Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 6696 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a- 0 °C con Viento Máxlmo TH <sub>2</sub> = 8126 N														
Temperatura ( °C )	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	801	729	659	592	529	470	417	370	330	297	269	246	227	295
	11	12	13	15	16	18	21	23	26	29	32	35	38	
35	790	721	654	590	531	476	428	385	349	318	291	269	251	325
	15	16	18	20	22	25	28	31	34	37	40	44	47	
40	770	704	641	582	527	477	433	395	362	333	309	288	270	350
	20	22	24	26	29	32	36	39	43	46	50	54	57	
45	757	694	634	579	528	483	443	407	376	350	327	307	289	375
	26	28	31	34	37	40	44	48	52	56	60	64	67	
50	750	690	634	582	535	492	455	422	393	367	345	326	309	400
	32	35	38	41	45	49	53	57	61	66	70	74	78	
55	748	691	638	589	544	504	469	437	410	385	364	345	328	425
	39	42	46	49	54	58	62	67	71	76	80	85	89	
60	736	682	633	587	546	509	476	447	421	398	378	359	343	445
	47	51	55	59	63	68	73	78	82	87	92	96	101	
65	715	666	621	579	542	508	478	452	428	406	387	370	355	460
	57	61	66	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	
70	713	666	624	585	550	518	490	464	441	421	402	385	370	480
	66	71	76	81	86	91	96	102	107	112	117	122	128	
78	698	656	619	584	553	525	499	476	455	436	419	404	389	505
	84	89	95	100	106	112	117	123	129	134	140	145	151	
80	692	652	616	583	553	525	501	478	458	439	423	407	393	510
	89	94	100	106	112	117	123	129	135	140	146	151	157	
85	687	650	616	585	557	531	508	487	467	450	433	418	405	525
	101	107	113	119	125	131	137	143	149	155	161	166	172	
90	673	639	608	580	554	531	509	489	471	455	440	425	412	535
	116	122	128	135	141	147	153	159	166	172	177	183	189	
95	673	641	612	585	561	538	518	499	481	465	450	437	424	550
	129	136	142	149	155	162	168	174	181	187	193	199	205	
100	664	635	608	583	560	539	520	503	486	471	457	444	432	560
	145	152	158	165	172	179	185	192	198	205	211	217	223	
105	658	631	606	583	561	542	524	507	491	477	464	451	439	570
	161	168	175	182	189	196	203	209	216	223	229	235	242	
110	644	619	597	576	557	539	522	507	492	479	466	454	443	575
	181	188	195	202	209	216	223	230	237	243	250	257	263	


060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**GRÁFICA DE FLECHAS PARA REVISAR LIBRAMIENTO**

CONDUCTOR CU 85 mm<sup>2</sup> (3/0 AWG)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 110 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.

Hoja 2 de 4



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA CABLE Cu 85 mm<sup>2</sup> (3/0 AWG)</b>								07	FT	03
									0	0	0

### Hoja 3 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE CU 3/0 AWG														
P= 510 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
CLARO DE DISEÑO= 78 m														
VELOCIDAD DE VIENTON = 120 km/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a – 10°C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 8126 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0° C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 6696 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	803	738	674	613	553	497	445	398	356	320	290	264	243	315
	11	12	13	14	16	17	19	22	24	27	30	33	36	
35	796	732	671	612	555	503	455	411	373	340	311	287	266	345
	15	16	18	19	21	23	26	29	32	35	38	41	44	
40	768	707	649	594	542	494	451	412	378	349	323	301	282	365
	20	22	24	26	28	31	34	37	41	44	48	51	55	
45	758	700	645	593	544	500	460	424	392	365	340	319	301	390
	26	28	30	33	36	39	42	45	50	53	57	61	65	
50	754	698	645	596	551	509	471	438	408	382	358	338	320	415
	32	34	37	40	44	47	51	55	59	63	67	71	75	
55	741	688	639	593	551	512	478	446	419	394	372	353	335	435
	39	42	46	49	53	57	61	65	70	74	78	83	87	
60	732	683	636	593	554	518	485	456	430	407	386	367	351	455
	47	51	55	58	63	67	71	76	81	85	90	94	99	
65	716	670	627	587	551	518	488	461	437	415	396	378	362	470
	57	61	65	69	74	79	83	88	93	98	103	108	112	
70	715	671	630	593	559	527	499	474	450	429	411	393	378	490
	66	70	75	80	84	89	95	100	105	110	115	120	125	
78	692	653	617	585	555	527	503	480	459	440	423	408	393	510
	85	90	95	100	106	111	117	122	128	133	138	144	149	
80	698	660	624	592	562	535	510	488	467	448	431	415	401	520
	88	93	99	104	110	115	121	126	132	137	143	148	154	
85	683	648	616	586	559	534	511	490	471	453	437	422	409	530
	102	107	113	119	125	130	136	142	148	153	159	165	170	
90	682	649	618	590	564	541	519	499	481	464	448	434	420	345
	114	120	126	132	138	144	150	156	162	168	174	180	186	
95	672	641	613	587	5563	541	521	502	485	469	454	441	428	555
	129	136	142	148	154	161	167	173	179	185	191	197	203	
100	664	636	610	586	564	543	524	507	490	475	461	448	436	565
	145	151	158	164	171	177	184	190	190	203	209	215	221	
105	659	633	608	586	565	546	528	511	496	481	468	455	443	575
	161	168	175	181	188	195	201	208	214	221	227	233	239	
110	646	622	600	679	560	543	526	510	496	483	470	458	447	580
	180	187	194	201	208	215	222	228	235	241	248	254	261	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### FLECHAS Y TENSIONES PARA

CABLE Cu 85 mm<sup>2</sup> (3/0 AWG)

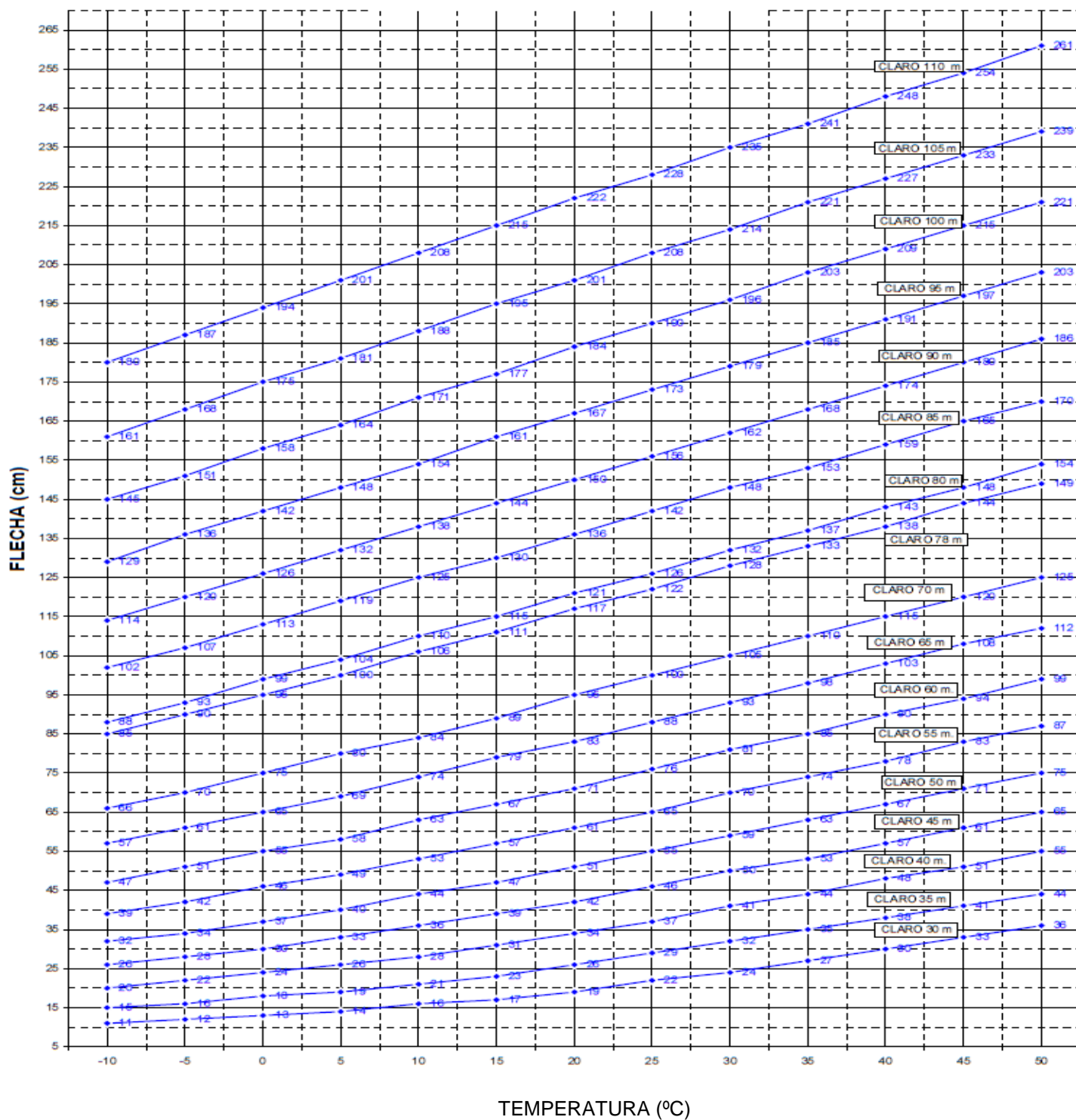
0


0

0

GRÁFICA DE FLECHAS PARA TENDIDO  
CONDUCTOR CU 85 mm<sup>2</sup> (3/0 AWG)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 110 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.

Hoja 4 de 4



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> <b>CABLE Cu 127 mm<sup>2</sup> (250 kcmil)</b>								07	FT	04
									0	0	0

Hoja 1 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS														
CABLE CU 250 kcm														
P= 680 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DE DISEÑO 70 m														
VELOCIDAD DE VIENTO= 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> =											9134N			
Tensión hor. Máxima de diseño a 0°C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> =											7489N			
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P
Claro Regla (m.)	Tensiones (kg)													(m)
	Flechas (cm)													
30	2198	2083	1968	1853	1739	1625	1512	1400	1289	1180	1074	970	871	759
	6	6	7	7	7	8	9	9	10	11	12	13	15	
35	2147	2032	1918	1804	1691	1579	1468	1358	1250	1145	1043	944	852	741
	8	9	9	10	10	11	12	13	14	15	17	19	21	
40	2114	2000	1887	1775	1663	1552	1443	1336	1231	1130	1032	939	851	742
	11	11	12	13	14	15	16	17	19	20	22	24	27	
45	2035	1922	1811	1700	1591	1483	1377	1274	1174	1078	986	901	822	715
	14	15	16	17	18	20	21	23	25	27	29	32	35	
50	1991	1880	1770	1661	1554	1449	1346	1246	1151	1059	974	894	821	715
	18	19	20	22	23	25	27	29	31	34	37	40	44	
55	1934	1825	1717	1610	1506	1404	1306	1211	1120	1035	955	882	815	710
	22	24	25	27	29	31	33	36	39	42	45	49	53	
60	1863	1756	1651	1548	1447	1350	1256	1167	1082	1003	931	864	804	700
	28	29	31	33	36	38	41	44	48	51	55	60	64	
65	1775	1671	1570	1471	1375	1283	1196	1114	1036	965	900	841	787	685
	34	36	39	41	44	47	51	54	58	63	67	72	77	
70	1705	1604	1507	1412	1322	1235	1154	1078	1007	943	883	830	782	680
	41	44	47	50	53	57	61	65	70	75	80	85	90	
75	1631	1535	1442	1353	1268	1188	1113	1044	980	921	868	819	776	675
	49	53	56	60	64	68	73	77	82	88	93	98	104	
80	1556	1464	1377	1294	1216	1142	1074	1011	953	901	853	809	770	670
	59	63	67	71	76	80	85	91	96	102	108	113	119	
85	1471	1386	1305	1229	1158	1092	1031	975	924	877	835	796	761	662
	70	75	79	84	90	95	101	106	112	118	124	130	136	
90	1390	1312	1239	1170	1106	1047	993	944	898	857	819	784	753	655
	84	89	94	99	105	111	117	123	129	136	142	148	154	
95	1318	1247	1180	1119	1062	1010	962	918	877	840	806	775	747	650
	98	104	110	116	122	128	135	141	148	154	161	167	173	
100	1250	1186	1127	1073	1022	976	933	894	858	825	795	767	741	645
	115	121	127	134	140	147	154	161	167	174	181	187	194	
105	1187	1130	1078	1030	986	945	907	872	841	811	784	759	735	640
	133	140	147	154	161	168	174	181	188	195	202	209	215	
110	1144	1094	1047	1004	964	927	893	861	832	805	780	757	735	640
	152	159	166	173	180	187	195	202	209	216	223	229	236	

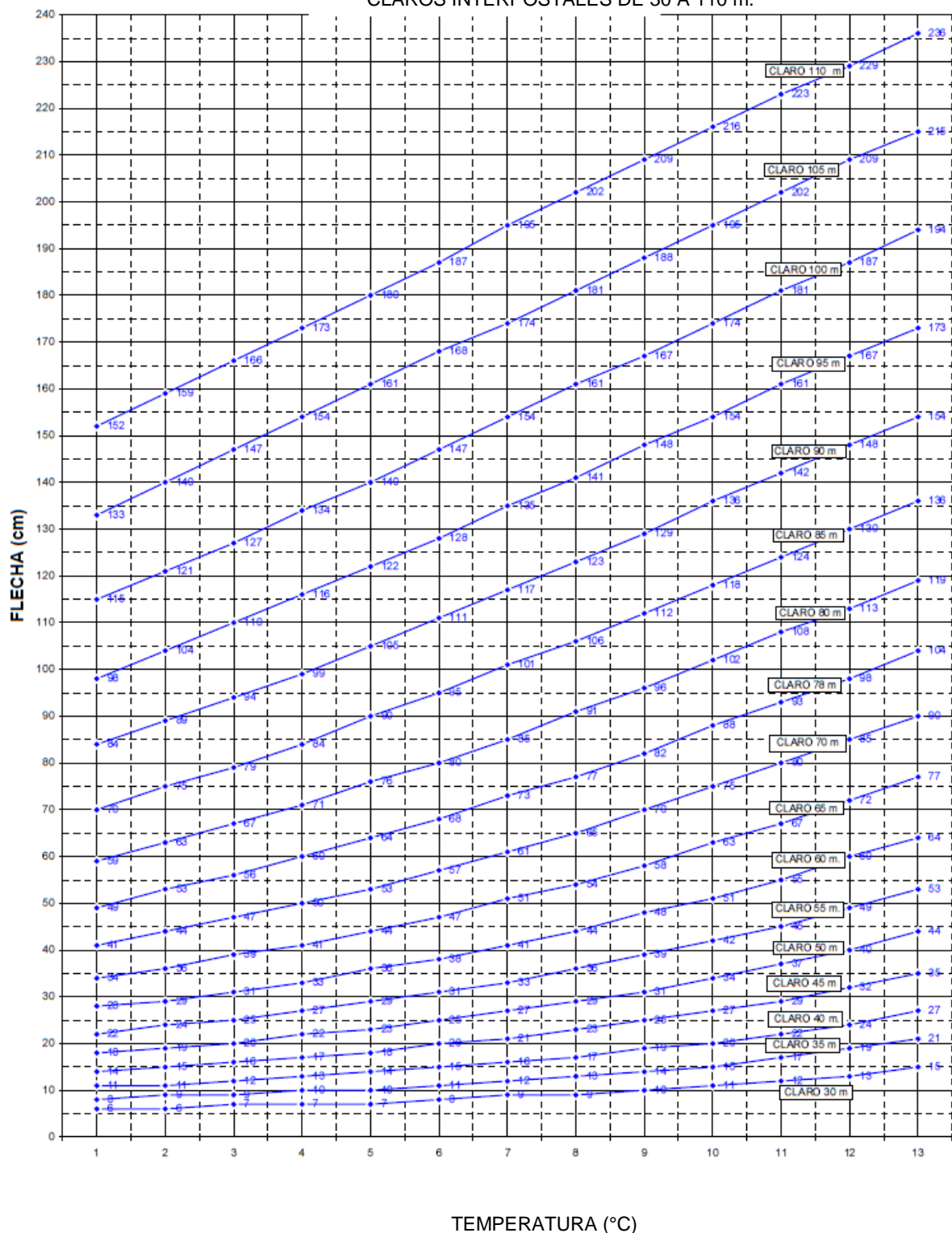
060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>			07	FT	04
	<b>FLECHAS Y TENSIONES PARA CABLE Cu 127 mm<sup>2</sup> (250 kcmil)</b>			0	0	0

GRÁFICA DE FLECHAS PARA REVISAR LIBRAMIENTO

CONDUCTOR CU 127 mm<sup>2</sup> (250 kcmil)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 110 m.

Hoja 2 de 4



060331	140221												
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



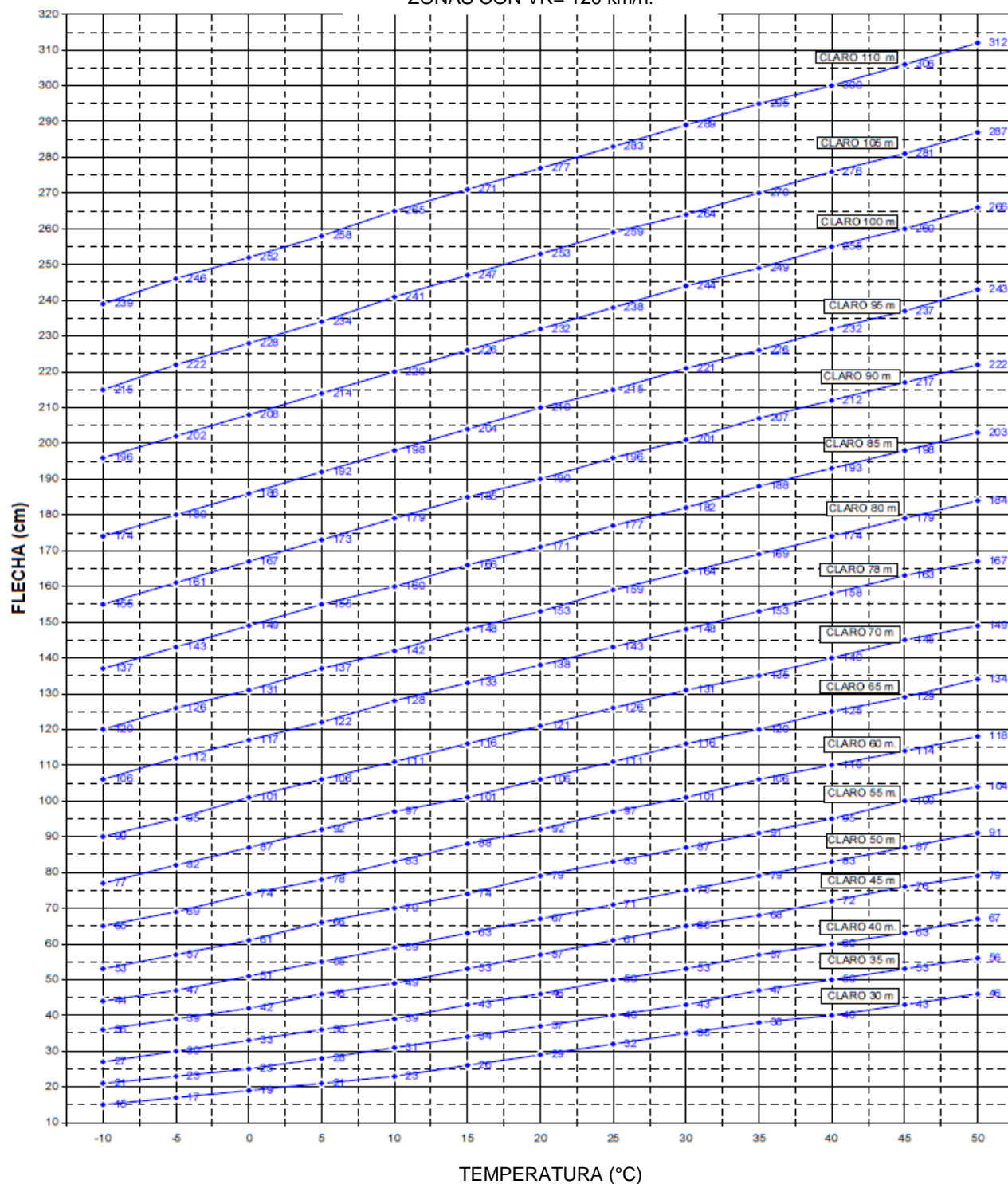
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> <b>CABLE Cu 127 mm<sup>2</sup> (250 kcmil)</b>										07	FT	04
											0	0	0

Hoja 3 de 4


FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO CABLE CU 250 kcm P= 410 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °c, SIN, VIENTO, CONDICIÓN INICIAL CLARO DE DISEÑO 72 m VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h  Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 9134 N Tensión hor. Máxima de diseño a 0°C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 7489 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													(m)
	Flechas (cm)													
30	854	768	688	616	551	495	447	406	372	344	320	299	282	245
	15	17	19	21	23	26	29	32	35	38	40	43	46	
35	854	774	700	633	573	521	477	438	406	378	354	334	316	275
	21	23	25	28	31	34	37	40	43	47	50	53	56	
40	842	768	701	640	586	539	498	463	432	406	383	363	345	300
	27	30	33	36	39	43	46	50	53	57	60	63	67	
45	815	749	689	635	587	546	509	478	450	425	404	385	368	320
	36	39	42	46	49	53	57	61	65	68	72	76	79	
50	824	762	705	655	610	571	536	505	478	454	433	414	396	345
	44	47	51	55	59	63	67	71	75	79	83	87	91	
55	817	760	709	663	622	585	553	524	498	475	455	436	419	365
	53	57	61	66	70	74	79	83	87	91	95	100	104	
60	797	746	701	660	623	590	561	534	511	490	470	453	437	380
	65	69	74	78	83	88	92	97	101	106	110	114	118	
65	785	739	698	661	628	598	571	546	524	504	486	469	454	395
	77	82	87	92	97	101	106	111	116	120	125	129	134	
70	779	737	700	666	635	608	582	559	539	520	502	486	471	410
	90	95	101	106	111	116	121	126	131	135	140	145	149	
75	761	724	691	661	633	608	586	565	545	528	512	497	483	420
	106	112	117	122	128	133	138	143	148	153	158	163	167	
80	764	730	699	671	645	621	599	580	561	544	528	514	500	435
	120	126	131	137	142	148	153	159	164	169	174	179	184	
85	755	724	696	671	647	625	605	586	569	553	538	524	511	445
	137	143	149	155	160	166	171	177	182	188	193	198	203	
90	749	721	696	672	650	630	611	594	578	563	548	535	523	455
	155	161	167	173	179	185	190	196	201	207	212	217	222	
95	746	721	697	675	655	636	619	602	587	572	559	546	534	465
	174	180	186	192	198	204	210	215	221	226	232	237	243	
100	733	711	690	670	651	634	618	603	589	576	563	551	540	470
	196	202	208	214	220	226	232	238	244	249	255	260	266	
105	735	714	694	676	658	642	627	612	599	586	574	562	552	480
	215	222	228	234	241	247	253	259	264	270	276	281	287	
110	727	708	690	673	657	642	628	614	602	590	578	568	557	485
	239	246	252	258	265	271	277	283	289	295	300	306	312	
060331	140221													

GRÁFICA DE FLECHAS PARA TENDIDO  
CONDUCTOR CU 127 mm<sup>2</sup> (250 kcmil)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 110 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.

Hoja 4 de 4






	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> <b>CABLE AAC 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG)</b>										07	FT	05
											0	0	0

Hoja 1 de 4

FLECHAS YTENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS														
CABLE AAC 1/0 AWG														
P= 585 PARÁMETRO DE DISEÑO A 50°C, SIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DE DISEÑO 84m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a – 10°C con Viento Reducido y Hielo TH= 3785 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0°C con Viento Máximo TH2= 3229 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	335	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	295	258	22	187	153	122	96	73	62	52	45	40	37	250
	6	6	7	9	11	14	17	22	27	32	37	41	15	
35	299	263	227	192	159	129	101	84	70	60	520	47	43	290
	8	9	10	12	14	17	22	27	32	38	43	48	53	
40	298	262	227	193	161	132	108	89	76	65	58	52	48	325
	10	11	13	15	18	22	27	33	39	45	51	56	61	
45	292	256	222	189	158	132	109	92	79	70	62	57	52	355
	13	15	17	20	24	28	34	40	47	53	60	66	71	
50	293	258	224	192	162	136	115	98	85	76	68	62	57	390
	16	18	21	24	28	34	40	47	54	61	68	74	80	
55	290	256	222	192	163	139	115	98	85	76	68	62	57	390
	19	22	25	29	34	40	47	54	62	69	76	83	90	
60	288	254	222	192	164	141	122	106	94	85	77	71	66	450
	23	26	30	35	40	47	54	62	70	78	86	93	100	
65	288	254	223	193	167	144	126	11	99	90	82	76	71	480
	27	31	35	40	47	54	62	70	79	87	95	102	110	
70	287	255	224	195	170	148	130	115	104	94	87	80	75	510
	31	35	40	46	53	61	69	78	87	96	104	112	120	
75	288	256	226	198	173	152	135	120	109	99	91	85	80	540
	36	40	46	52	60	68	77	86	95	104	113	122	130	
80	290	258	228	201	177	157	139	135	113	104	96	90	84	570
	41	46	52	59	66	75	85	94	104	113	123	132	140	
84	283	252	224	198	175	155	139	126	115	106	98	92	86	585
	46	52	58	66	74	84	93	103	113	123	132	142	151	
90	272	243	216	192	171	153	139	126	116	108	101	94	89	605
	55	62	69	78	87	94	108	118	128	139	148	158	167	
95	262	234	209	187	168	152	138	127	117	109	102	96	91	620
	63	71	79	89	99	110	120	131	142	152	162	172	182	
100	249	223	200	180	163	148	136	126	117	110	103	98	92	630
	74	82	92	102	113	124	135	147	157	168	178	188	198	
105	242	217	196	177	161	148	136	127	118	111	105	100	95	645
	84	93	104	115	126	138	149	161	172	186	193	203	213	
110	231	209	189	172	158	145	135	126	118	112	106	101	97	655
	96	107	118	129	141	153	165	177	188	199	210	221	231	
115	222	201	184	168	155	144	134	126	119	113	107	102	98	665
	110	121	133	145	157	169	181	193	205	216	227	238	248	
120	214	195	179	165	153	143	134	126	119	113	108	104	99	675
	124	136	148	161	173	186	198	210	22	234	245	256	266	
060331	140221													



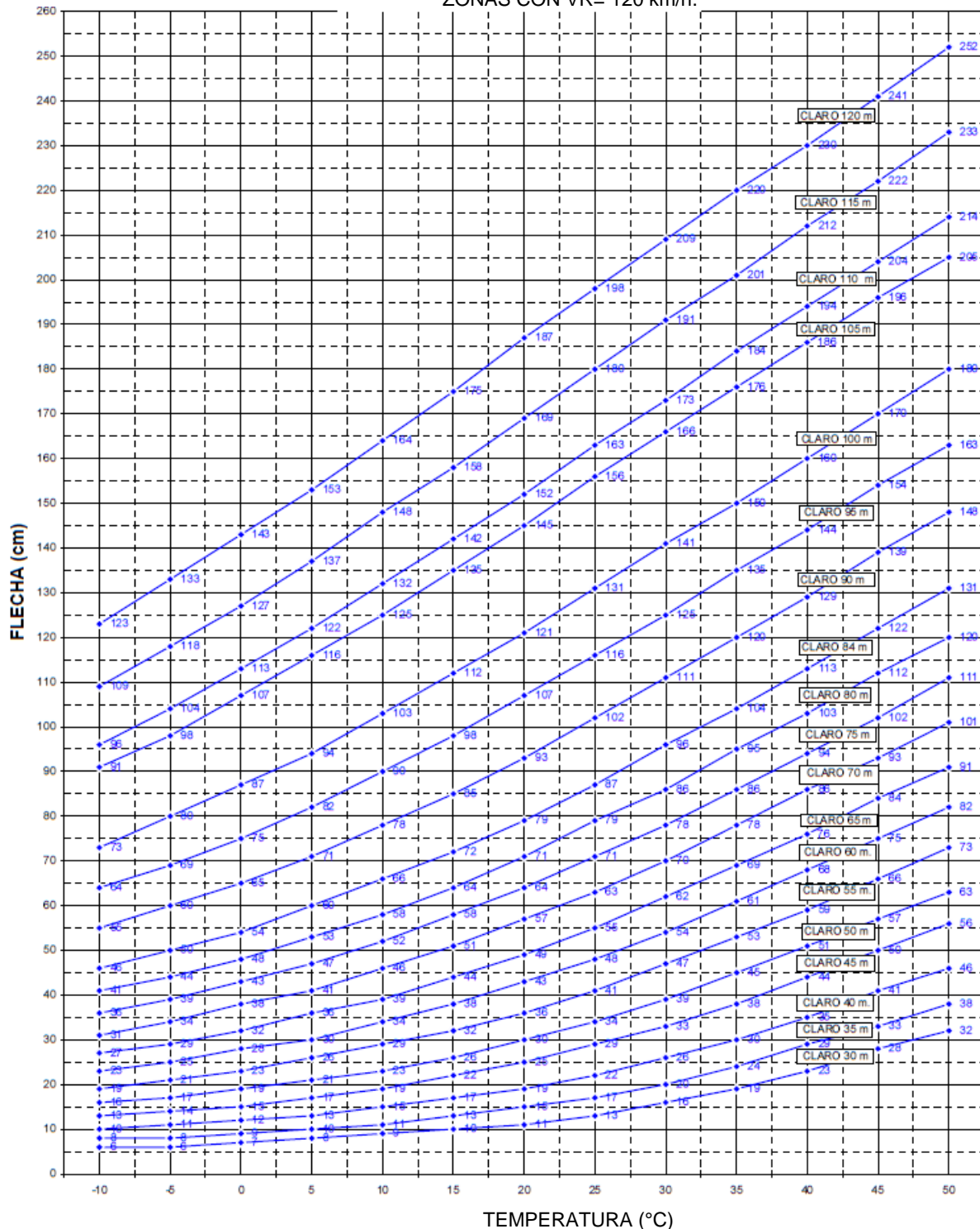
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> <b>CABLE AAC 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG)</b>										07	FT	05
											0	0	0


FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO															
CABLE AAC 1/0 AWG															
P= 675 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL															
CLARO DE DISEÑO = 84 m															
VELOCIDAD EN VIENTO = 120 km/h															
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 3785 N															
Tensión hor. Máxima de diseño a – 0°C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 3229 N															
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)	
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)														
	Flechas (cm)														
30	295	270	244	219	194	170	146	124	103	85	71	60	52	350	
	6	6	7	8	9	10	11	13	16	19	23	28	32		
35	301	275	250	225	201	176	153	131	111	94	79	68	59	400	
	8	8	9	10	11	13	15	17	20	24	29	33	38		
40	299	274	249	224	200	176	154	133	114	97	83	73	64	435	
	10	11	12	13	15	17	19	22	26	30	35	41	46		
45	291	266	241	217	194	171	149	130	112	97	85	75	67	455	
	13	14	15	17	19	22	25	29	33	38	44	50	56		
50	294	269	245	221	197	175	154	135	118	103	91	81	73	495	
	16	17	19	21	23	26	30	34	39	45	51	57	63		
55	290	265	241	218	195	173	153	135	119	105	94	84	77	520	
	19	21	23	26	29	32	36	41	47	53	59	66	73		
60	289	265	241	218	196	175	155	138	122	109	98	89	81	550	
	23	25	28	30	34	38	43	48	54	61	68	75	82		
65	289	265	241	219	197	177	158	141	126	113	102	93	86	580	
	27	29	32	36	39	44	49	55	62	69	76	84	91		
70	286	263	240	218	197	177	159	142	128	116	105	97	89	605	
	31	34	38	41	46	51	57	63	70	78	86	93	101		
75	287	264	241	220	199	180	162	146	132	120	110	101	94	635	
	36	39	43	47	52	58	64	71	78	86	94	102	111		
80	289	266	243	222	202	183	165	150	136	124	114	106	98	665	
	41	44	48	53	58	64	71	79	86	95	103	112	120		
84	283	260	239	218	198	180	164	149	136	125	115	107	99	675	
	46	50	54	60	66	72	79	87	96	104	113	122	131		
90	272	250	230	210	191	175	160	146	134	124	115	108	101	685	
	55	60	65	71	78	85	93	102	111	120	129	139	148		
95	262	241	221	202	185	169	155	143	132	123	115	108	102	690	
	64	69	75	82	90	98	107	116	125	135	144	154	163		
100	251	231	213	195	179	165	152	141	131	122	115	108	102	695	
	73	80	87	94	103	112	121	131	141	150	160	170	180		
105	224	206	190	175	162	150	140	130	122	115	109	104	99	670	
	91	98	107	116	125	135	145	156	166	176	186	196	205		
110	232	214	198	183	169	157	146	137	129	121	115	109	104	705	
	96	104	113	122	132	142	152	163	173	184	194	204	214		
115	224	207	191	178	165	154	144	135	128	121	115	109	105	710	
	109	118	127	137	148	158	169	180	191	201	212	222	233		
120	216	200	186	173	161	151	142	134	127	121	115	110	105	715	
	123	133	143	153	164	175	187	198	209	220	230	241	252		

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

GRÁFICA DE FLECHAS PARA TENDIDO  
CONDUCTOR AAC 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 110 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.

Hoja 4 de 4



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> <b>CABLE AAC 85 mm<sup>2</sup> (3/0) AWG</b>										07	FT	06
											0	0	0

Hoja 1 de 4

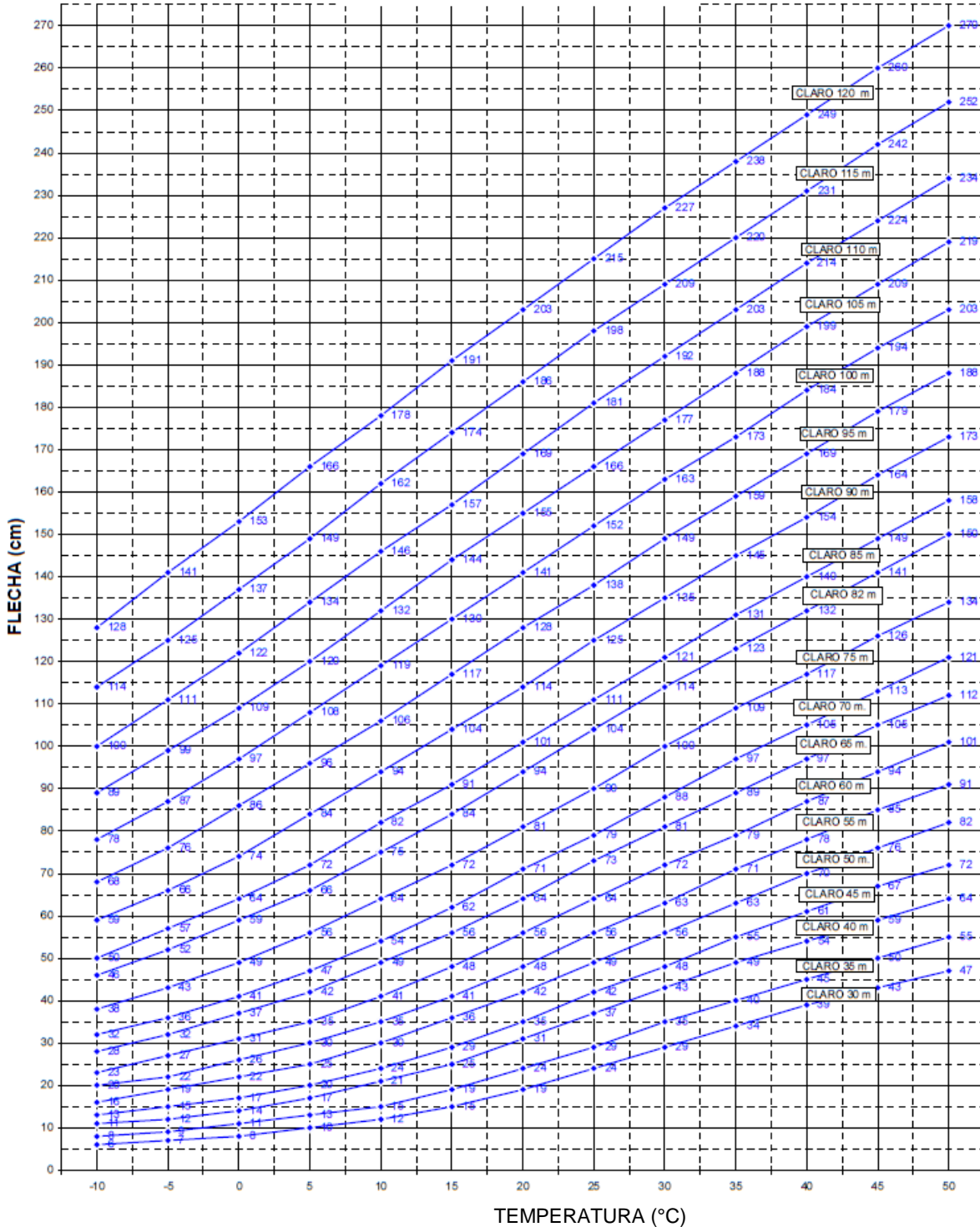
FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS															
CABLE AAC 3/0 AWG															
P= 560 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL															
CLARO DE DISEÑO 82 m															
VELOCIDAD DE VIENTO = 120km/h															
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 5342 N															
Tensión hor. Máxima de diseño a -0°C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>2</sub> = 4502N															
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)	
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)														
	Flechas (cm)														
30	441	383	327	271	219	173	136	109	90	77	68	61	56	240	
	6	7	8	10	12	15	19	24	29	34	39	43	47		
35	451	394	337	283	232	187	150	123	103	89	79	72	66	280	
	8	9	11	13	15	19	24	29	35	40	45	50	55		
40	439	383	328	275	227	186	153	128	110	96	86	79	73	310	
	11	12	14	17	21	25	31	37	43	49	54	59	64		
45	453	397	342	291	243	202	168	142	123	108	97	89	82	350	
	13	15	17	20	24	29	35	42	48	55	61	67	72		
50	447	391	338	288	243	204	173	149	130	116	105	96	89	380	
	16	19	22	25	30	36	42	49	56	63	70	76	82		
55	452	397	345	296	252	214	183	159	140	125	114	105	97	415	
	20	22	26	30	35	41	48	56	63	71	78	85	91		
60	449	396	345	297	255	219	189	166	147	133	121	112	104	445	
	23	27	31	35	41	48	56	64	72	79	87	94	101		
65	440	388	338	293	253	219	192	170	152	138	127	118	110	470	
	28	32	37	42	49	56	64	73	81	89	97	105	112		
70	449	397	349	304	265	231	203	181	163	148	136	127	118	505	
	32	36	41	47	54	62	71	79	88	97	105	113	121		
75	434	384	338	296	259	228	203	182	165	152	140	131	123	525	
	38	43	49	56	64	72	81	90	100	109	117	126	134		
82	429	380	336	297	262	233	209	189	173	160	149	139	131	560	
	46	52	59	66	75	84	94	104	114	123	132	141	150		
85	419	372	330	292	259	232	209	190	174	161	151	141	134	570	
	50	57	64	72	82	91	101	111	121	131	140	149	158		
90	402	358	318	283	254	229	208	190	176	164	154	145	137	585	
	59	66	74	84	94	104	114	125	135	145	154	164	173		
95	387	346	309	277	249	226	207	191	178	166	156	148	141	600	
	68	76	86	96	106	117	128	138	149	159	169	179	188		
100	375	336	301	272	246	225	207	192	180	169	159	151	144	615	
	78	87	97	108	119	130	141	152	163	173	184	194	203		
105	364	327	295	268	245	225	208	194	182	172	163	155	148	630	
	89	99	109	120	132	144	155	166	177	188	199	209	219		
110	354	320	291	265	243	225	209	196	184	174	166	158	151	645	
	100	111	122	134	146	157	169	181	192	203	214	224	234		
115	340	309	282	259	240	223	208	196	185	176	167	160	154	655	
	114	125	137	149	162	174	186	198	209	220	231	242	252		
120	328	300	275	254	236	221	208	196	186	177	169	162	156	665	
	128	141	153	166	178	191	203	215	227	238	249	260	270		


060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



GRÁFICA DE FLECHAS PARA REVISAR LIBRAMIENTO  
CONDUCTOR AAC 85 mm<sup>2</sup> (3/0) AWG  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 110 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.

Hoja 2 de 4



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> <b>CABLE AAC 85 mm<sup>2</sup> (3/0) AWG</b>											07	FT	06
												0	0	0

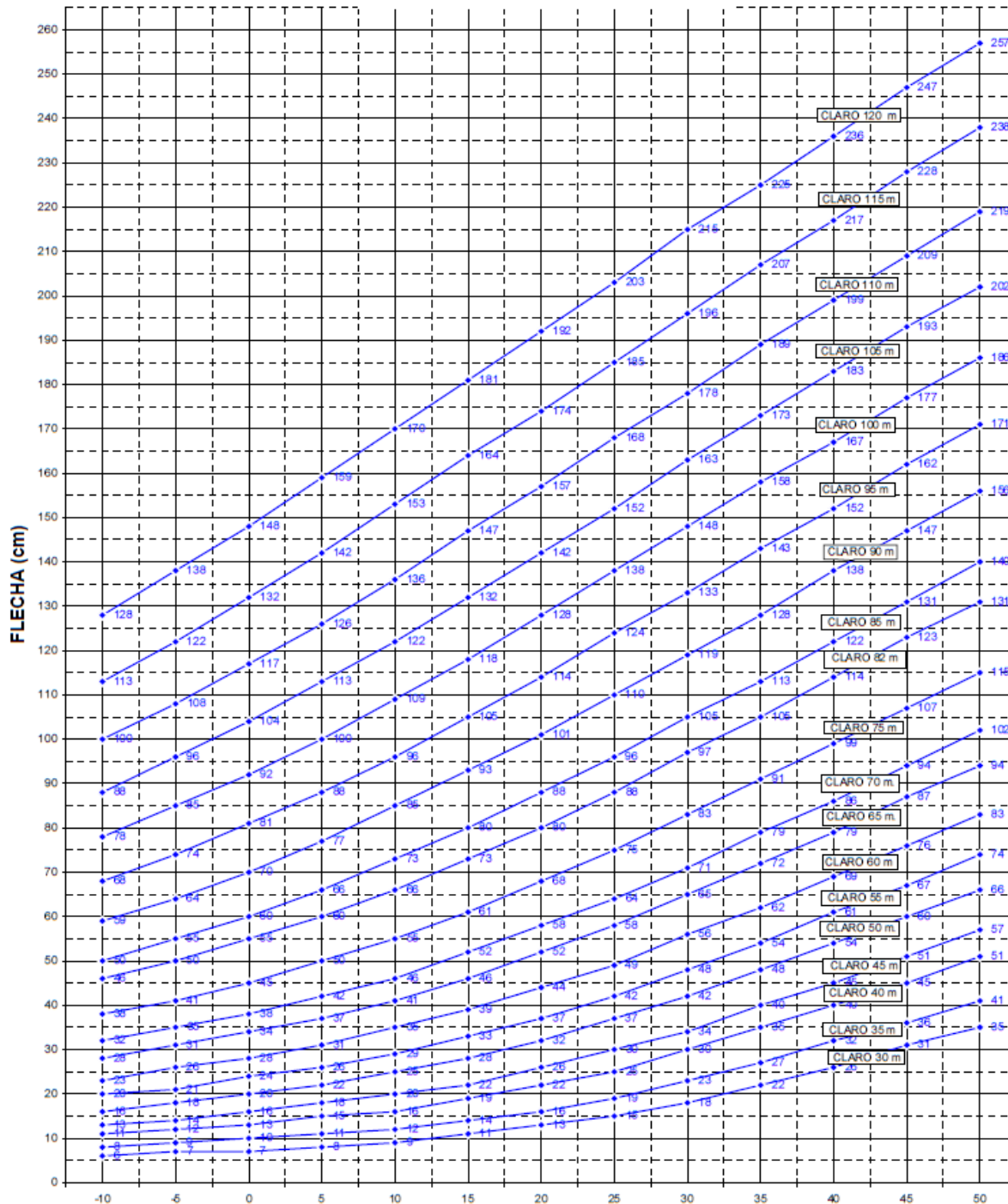
Hoja 3 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO														
CABLE AAC 3/0 AWG														
P= 640 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
CLARO DE DISEÑO 82 m														
VELOCIDAD DE VIENTO= 120 km/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 5342 N														P (m)
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 4502 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	441	401	361	321	282	244	208	174	144	119	100	86	75	320
	6	7	7	8	9	11	13	15	18	22	26	31	35	
35	452	412	372	333	294	256	221	188	158	133	114	98	87	370
	8	9	10	11	12	14	16	19	23	27	32	36	41	
40	440	400	361	323	285	249	215	184	157	135	117	103	93	395
	11	12	13	15	16	19	22	25	30	35	40	45	51	
45	453	414	375	336	299	264	230	199	172	149	131	116	104	445
	13	14	16	18	20	22	26	30	34	40	45	51	57	
50	446	407	368	331	294	260	228	199	174	153	135	122	110	470
	16	18	20	22	25	28	32	37	42	48	54	60	66	
55	452	413	375	338	302	268	237	209	184	163	145	131	119	510
	20	21	24	26	29	33	37	42	48	54	61	67	74	
60	450	412	375	338	303	271	240	213	189	169	152	138	127	540
	23	26	28	31	35	39	44	49	56	62	69	76	83	
65	442	404	367	332	298	267	238	213	190	172	156	142	131	560
	28	31	34	37	41	46	52	58	65	72	79	87	94	
70	451	414	377	342	309	278	249	224	201	182	166	152	141	600
	32	35	38	42	46	52	58	64	71	79	86	94	102	
75	436	399	364	330	299	269	243	219	199	181	166	154	143	610
	38	41	45	50	55	61	68	75	83	91	99	107	115	
82	429	394	360	327	297	270	245	223	203	187	173	160	150	640
	46	50	55	60	66	73	80	88	97	105	114	123	131	
85	420	385	352	321	292	265	241	220	202	186	173	161	151	645
	50	55	60	66	73	80	88	96	105	113	122	131	140	
90	402	369	337	307	281	256	234	215	199	185	172	162	152	650
	59	64	70	77	85	93	101	110	119	128	138	147	156	
95	389	357	327	299	274	251	231	214	198	185	174	164	155	660
	68	74	81	88	96	105	114	124	133	143	152	162	171	
100	377	346	318	292	268	247	229	212	198	186	175	165	157	670
	78	85	92	100	109	118	128	138	148	158	167	177	186	
105	366	337	310	286	264	244	227	212	198	187	176	167	159	680
	88	96	104	113	122	132	142	152	163	173	183	193	202	
110	356	328	303	280	260	241	225	211	199	188	178	169	162	690
	100	108	117	126	136	147	157	168	178	189	199	209	219	
115	342	316	293	272	253	237	222	209	197	187	178	170	163	695
	113	122	132	142	153	164	174	185	196	207	217	228	238	
120	329	306	284	265	248	233	219	207	197	187	178	171	164	700
	128	138	148	159	170	181	192	203	215	225	236	247	257	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

CONDUCTOR AAC 85 mm<sup>2</sup> (3/0 AWG)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 110 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.

Hoja 4 de 4





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> <b>CABLE AAC 135 mm<sup>2</sup> (266.8 kcmil)</b>										07	FT	07
											0	0	0

Hoja 1 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS														
CABLE AAC 266.8 KCM														
P= 570 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50°C, SIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DEDISEÑO 83 m														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 ° ° con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 8110 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C Viento y Máximo TH <sub>2</sub> = 6759 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	754	663	573	485	400	321	253	200	162	136	118	105	95	255
	6	6	7	9	10	13	17	21	26	31	36	40	44	
35	747	656	567	481	399	324	261	212	176	150	132	119	108	290
	8	9	10	12	14	18	22	27	32	38	43	48	53	
40	744	655	567	483	403	332	272	225	191	165	147	132	121	325
	10	11	13	15	18	22	27	33	39	45	51	56	61	
45	743	655	569	486	409	341	284	239	205	180	161	146	134	360
	13	14	17	19	23	28	33	39	46	52	59	65	70	
50	747	659	575	494	419	353	298	254	220	195	175	160	147	395
	16	18	20	24	28	33	39	46	53	60	66	73	79	
55	740	654	570	492	420	358	306	264	232	206	187	171	159	425
	19	22	25	29	34	39	46	53	61	68	75	82	89	
60	735	650	569	493	424	364	314	274	243	218	199	183	170	455
	23	26	29	34	40	46	53	61	69	77	84	92	99	
65	732	649	569	496	429	372	324	285	254	230	210	194	181	485
	27	30	35	40	46	53	61	69	77	86	94	101	109	
70	706	625	549	480	418	365	322	286	258	235	217	201	188	505
	32	36	42	48	55	62	71	80	88	97	105	113	121	
75	697	618	545	478	419	369	328	294	267	244	226	211	198	530
	38	42	48	55	62	71	80	89	98	107	116	124	133	
83	686	610	541	478	424	377	339	307	281	259	241	225	212	570
	47	53	59	67	76	85	95	105	114	124	133	142	151	
85	684	609	541	479	425	380	342	310	284	263	245	229	216	580
	49	55	62	70	79	89	98	108	118	128	138	147	156	
90	669	597	532	474	423	380	344	315	290	269	251	236	224	600
	56	63	71	80	89	99	109	120	130	140	150	159	169	
95	646	578	517	462	416	377	343	316	293	273	256	242	229	615
	65	73	81	91	101	112	122	133	144	154	164	174	183	
100	625	561	503	453	410	374	343	317	295	277	261	247	235	630
	75	83	93	103	114	125	136	147	158	168	179	189	198	
105	618	556	502	454	413	378	348	323	302	284	268	254	242	650
	83	92	102	113	124	136	147	159	170	181	191	202	212	
110	602	544	493	448	410	377	350	326	306	288	273	260	248	665
	94	104	114	126	137	149	161	173	184	195	206	217	227	
115	588	534	485	444	408	377	351	329	309	293	278	265	254	680
	105	115	127	139	151	163	175	187	199	210	222	232	243	
120	567	517	473	435	402	374	350	329	311	295	281	268	257	690
	118	130	142	154	167	179	192	204	216	228	239	250	261	
060331	140221													



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> <b>CABLE AAC 135 mm<sup>2</sup> (266.8 kcmil)</b>										07	FT	07
											0	0	0

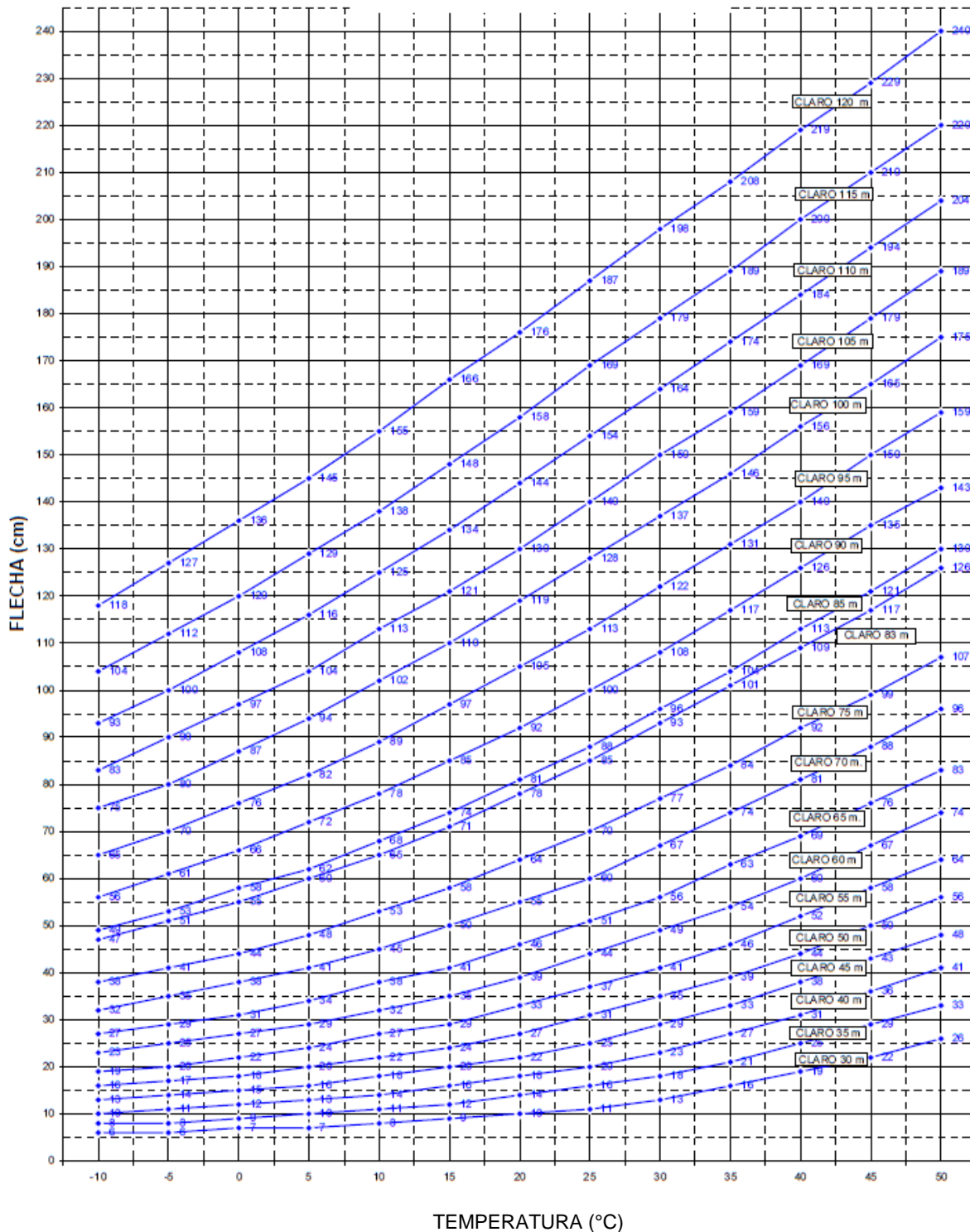
Hoja 3 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS														
CABLE AAC 266.8 KCM														
P= 570 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50°C, SIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DEDISEÑO 83 m														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 ° ° con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 8110 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C Viento y Máximo TH <sub>2</sub> = 6759 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	754	663	573	485	400	321	253	200	162	136	118	105	95	255
	6	6	7	9	10	13	17	21	26	31	36	40	44	
35	747	656	567	481	399	324	261	212	176	150	132	119	108	290
	8	9	10	12	14	18	22	27	32	38	43	48	53	
40	744	655	567	483	403	332	272	225	191	165	147	132	121	325
	10	11	13	15	18	22	27	33	39	45	51	56	61	
45	743	655	569	486	409	341	284	239	205	180	161	146	134	360
	13	14	17	19	23	28	33	39	46	52	59	65	70	
50	747	659	575	494	419	353	298	254	220	195	175	160	147	395
	16	18	20	24	28	33	39	46	53	60	66	73	79	
55	740	654	570	492	420	358	306	264	232	206	187	171	159	425
	19	22	25	29	34	39	46	53	61	68	75	82	89	
60	735	650	569	493	424	364	314	274	243	218	199	183	170	455
	23	26	29	34	40	46	53	61	69	77	84	92	99	
65	732	649	569	496	429	372	324	285	254	230	210	194	181	485
	27	30	35	40	46	53	61	69	77	86	94	101	109	
70	706	625	549	480	418	365	322	286	258	235	217	201	188	505
	32	36	42	48	55	62	71	80	88	97	105	113	121	
75	697	618	545	478	419	369	328	294	267	244	226	211	198	530
	38	42	48	55	62	71	80	89	98	107	116	124	133	
83	686	610	541	478	424	377	339	307	281	259	241	225	212	570
	47	53	59	67	76	85	95	105	114	124	133	142	151	
85	684	609	541	479	425	380	342	310	284	263	245	229	216	580
	49	55	62	70	79	89	98	108	118	128	138	147	156	
90	669	597	532	474	423	380	344	315	290	269	251	236	224	600
	56	63	71	80	89	99	109	120	130	140	150	159	169	
95	646	578	517	462	416	377	343	316	293	273	256	242	229	615
	65	73	81	91	101	112	122	133	144	154	164	174	183	
100	625	561	503	453	410	374	343	317	295	277	261	247	235	630
	75	83	93	103	114	125	136	147	158	168	179	189	198	
105	618	556	502	454	413	378	348	323	302	284	268	254	242	650
	83	92	102	113	124	136	147	159	170	181	191	202	212	
110	602	544	493	448	410	377	350	326	306	288	273	260	248	665
	94	104	114	126	137	149	161	173	184	195	206	217	227	
115	588	534	485	444	408	377	351	329	309	293	278	265	254	680
	105	115	127	139	151	163	175	187	199	210	222	232	243	
120	567	517	473	435	402	374	350	329	311	295	281	268	257	690
	118	130	142	154	167	179	192	204	216	228	239	250	261	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

GRÁFICA DE FLECHAS PARA TENDIDO  
CONDUCTOR AAC 135 mm<sup>2</sup> (266.8 kcmil)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 110 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h

Hoja 4 de 4



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b>  <b>CABLE AAC 171 mm<sup>2</sup> (336.4 kcmil)</b>										07	FT	08
											0	0	0

Hoja 1 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS														
CABLE AAC 266.8 KCM														
P= 570 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50°C, SIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DEDISEÑO 83 m														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 ° ° con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 8110 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C Viento y Máximo TH <sub>2</sub> = 6759 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	754	663	573	485	400	321	253	200	162	136	118	105	95	255
	6	6	7	9	10	13	17	21	26	31	36	40	44	
35	747	656	567	481	399	324	261	212	176	150	132	119	108	290
	8	9	10	12	14	18	22	27	32	38	43	48	53	
40	744	655	567	483	403	332	272	225	191	165	147	132	121	325
	10	11	13	15	18	22	27	33	39	45	51	56	61	
45	743	655	569	486	409	341	284	239	205	180	161	146	134	360
	13	14	17	19	23	28	33	39	46	52	59	65	70	
50	747	659	575	494	419	353	298	254	220	195	175	160	147	395
	16	18	20	24	28	33	39	46	53	60	66	73	79	
55	740	654	570	492	420	358	306	264	232	206	187	171	159	425
	19	22	25	29	34	39	46	53	61	68	75	82	89	
60	735	650	569	493	424	364	314	274	243	218	199	183	170	455
	23	26	29	34	40	46	53	61	69	77	84	92	99	
65	732	649	569	496	429	372	324	285	254	230	210	194	181	485
	27	30	35	40	46	53	61	69	77	86	94	101	109	
70	706	625	549	480	418	365	322	286	258	235	217	201	188	505
	32	36	42	48	55	62	71	80	88	97	105	113	121	
75	697	618	545	478	419	369	328	294	267	244	226	211	198	530
	38	42	48	55	62	71	80	89	98	107	116	124	133	
83	686	610	541	478	424	377	339	307	281	259	241	225	212	570
	47	53	59	67	76	85	95	105	114	124	133	142	151	
85	684	609	541	479	425	380	342	310	284	263	245	229	216	580
	49	55	62	70	79	89	98	108	118	128	138	147	156	
90	669	597	532	474	423	380	344	315	290	269	251	236	224	600
	56	63	71	80	89	99	109	120	130	140	150	159	169	
95	646	578	517	462	416	377	343	316	293	273	256	242	229	615
	65	73	81	91	101	112	122	133	144	154	164	174	183	
100	625	561	503	453	410	374	343	317	295	277	261	247	235	630
	75	83	93	103	114	125	136	147	158	168	179	189	198	
105	618	556	502	454	413	378	348	323	302	284	268	254	242	650
	83	92	102	113	124	136	147	159	170	181	191	202	212	
110	602	544	493	448	410	377	350	326	306	288	273	260	248	665
	94	104	114	126	137	149	161	173	184	195	206	217	227	
115	588	534	485	444	408	377	351	329	309	293	278	265	254	680
	105	115	127	139	151	163	175	187	199	210	222	232	243	
120	567	517	473	435	402	374	350	329	311	295	281	268	257	690
	118	130	142	154	167	179	192	204	216	228	239	250	261	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





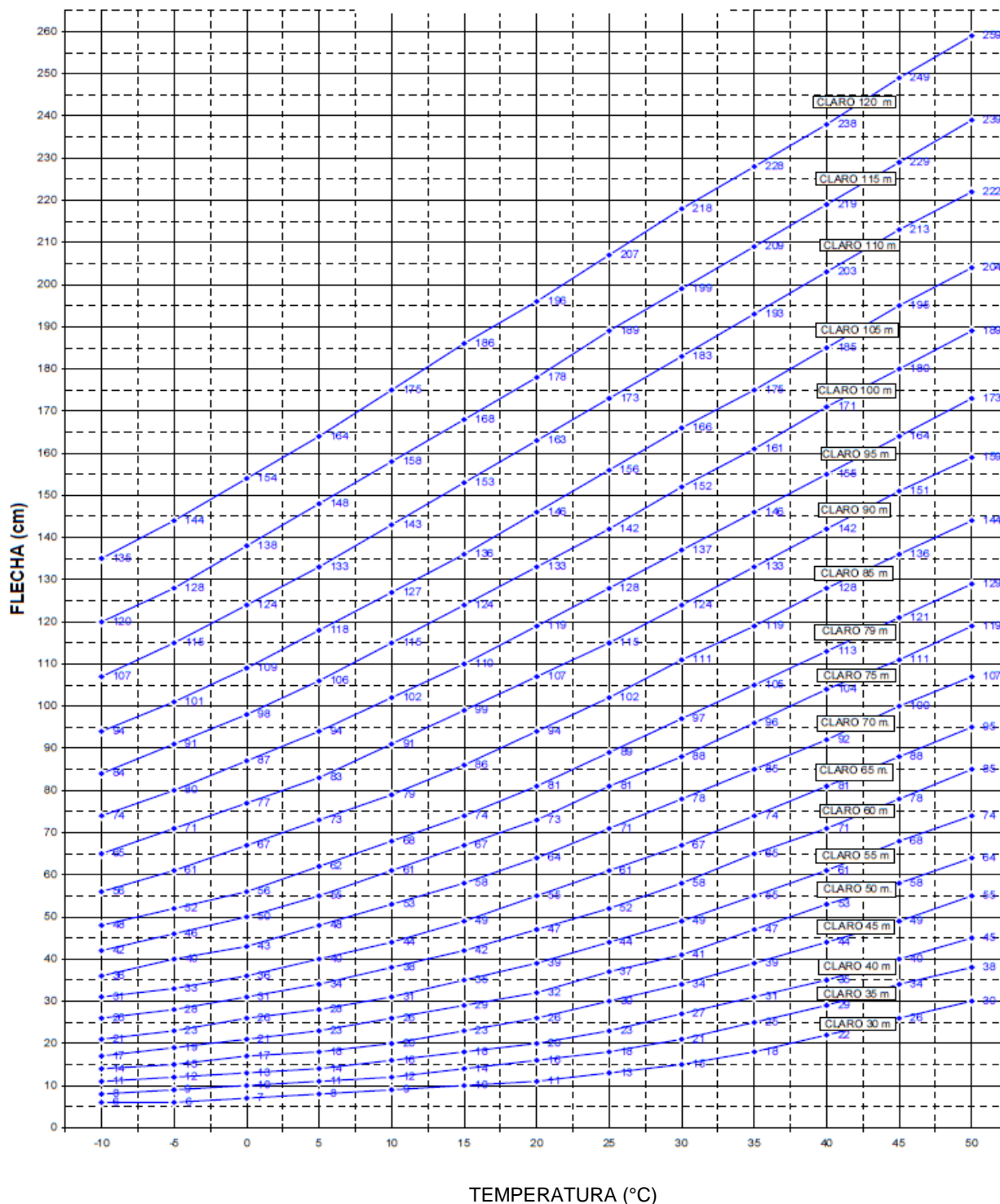
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> <b>CABLE AAC 171 mm<sup>2</sup> (336.4 kcmil)</b>										07	FT	08
											0	0	0

Hoja 3 de 4


FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO														
CABLE AAC 336.4 KCM														
P=605 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 ° C, SIN AVIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
CLARO DE DISEÑO 79 mVELOCIDAD DE VIENTO= 120 km/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a 10°C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 9059 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0°C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 7487 N														
Temperatura (°)	-10	-50	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	887	815	744	674	604	535	468	404	343	289	243	205	177	375
	6	6	7	8	9	10	11	13	15	18	22	26	30	
35	867	797	726	657	588	521	456	395	339	290	248	214	188	400
	8	9	10	11	12	14	16	18	21	25	29	34	38	
40	873	802	733	664	596	530	467	408	354	306	266	233	207	440
	11	12	13	14	16	18	20	23	27	31	35	40	45	
45	852	782	714	646	580	517	456	401	351	307	270	240	216	460
	14	15	17	18	20	23	26	30	34	39	44	49	55	
50	840	771	704	638	573	512	454	401	354	314	279	251	228	485
	17	19	21	23	26	29	32	37	41	47	53	58	64	
55	831	763	696	632	569	510	455	404	360	322	289	262	240	510
	21	23	26	28	31	35	39	44	49	55	61	68	74	
60	815	749	683	620	560	503	451	404	362	327	296	271	249	530
	26	28	31	34	38	42	47	52	58	65	71	78	85	
65	809	744	680	618	560	505	455	410	370	336	307	282	261	555
	31	33	36	40	44	49	55	61	67	74	81	88	95	
70	789	725	663	603	548	496	449	407	370	338	311	288	268	570
	36	40	43	48	53	58	64	71	78	85	92	100	107	
75	778	716	655	598	544	495	450	410	375	345	319	297	277	590
	42	46	50	55	61	67	73	81	88	96	104	111	119	
79	770	708	649	594	542	494	451	413	379	350	325	303	285	605
	48	52	56	62	68	74	81	89	97	105	113	121	129	
85	754	694	638	585	536	491	451	415	384	356	333	312	294	625
	56	61	67	73	79	86	94	102	111	119	128	136	144	
90	731	674	620	570	524	482	445	412	383	357	335	316	299	635
	65	71	77	83	91	99	107	115	124	133	142	151	159	
95	718	663	611	563	520	480	445	414	386	362	341	322	306	650
	74	80	87	94	102	110	119	128	137	146	155	164	173	
100	698	646	597	552	511	474	441	412	387	364	344	326	310	660
	84	91	98	106	115	124	133	142	152	161	171	180	189	
105	689	638	592	549	510	475	443	416	391	369	350	333	317	675
	94	101	109	118	127	136	146	156	166	175	185	195	204	
110	664	617	573	534	498	466	437	411	389	368	350	334	320	680
	107	115	124	133	143	153	163	173	183	193	203	213	222	
115	649	605	564	526	493	463	436	412	390	371	354	338	324	690
	120	128	138	148	158	168	178	189	199	209	219	229	239	
120	628	587	549	514	483	456	431	408	389	371	355	340	327	695
	135	144	154	164	175	186	196	207	218	228	238	249	259	
060331	140221													

GRÁFICA DE FLECHAS PARA TENDIDO  
CONDUCTOR AAC 171 mm<sup>2</sup> (336.4 kcmil)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 110 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.

Hoja 4 de 4





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> <b>CABLE AAC 242 mm<sup>2</sup> (477 kcmil)</b>										07	FT	09
											0	0	0

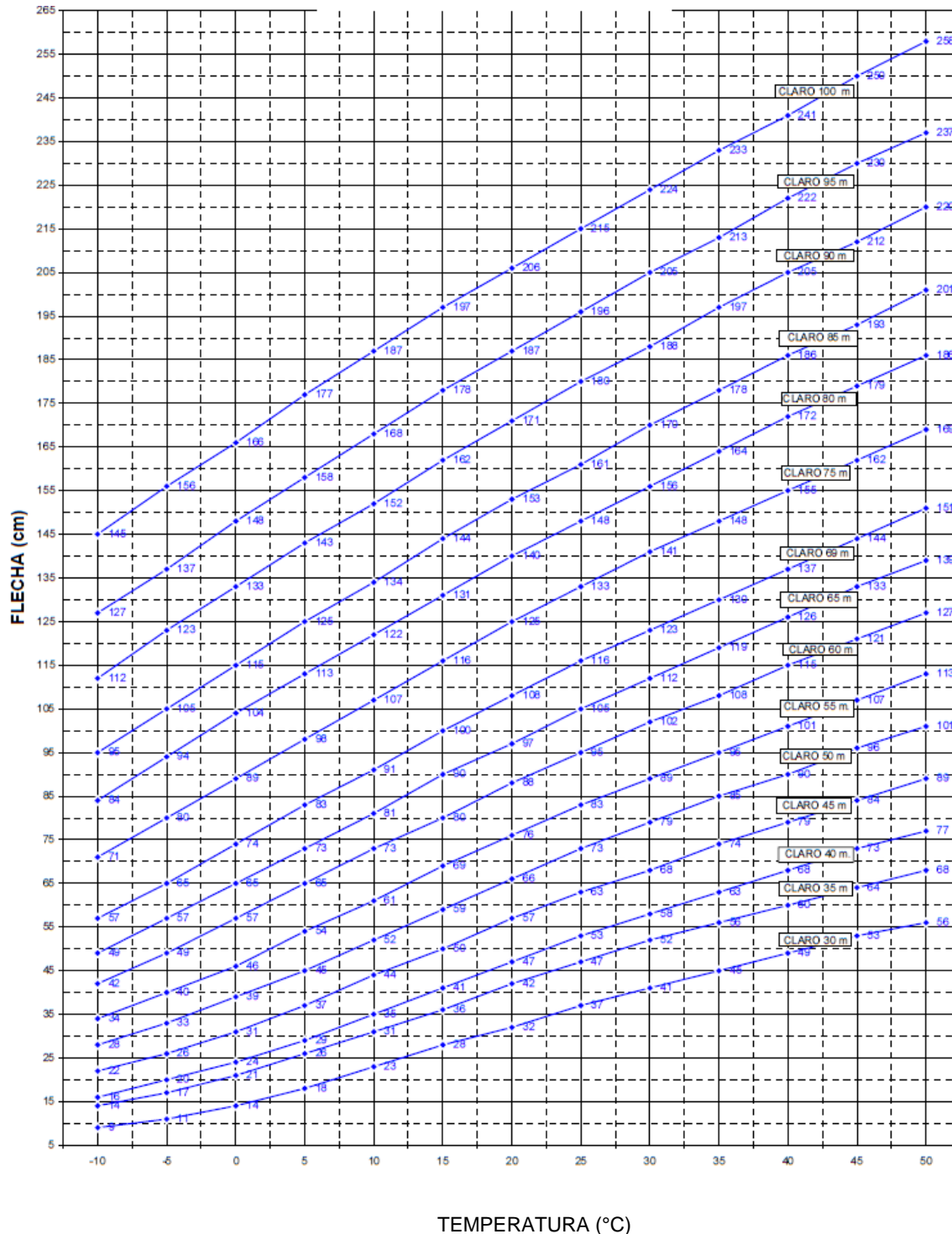
Hoja 1 de 4


FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO														
CABLE AAC 477 KCM														
P= 395 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
CLARO DE DISEÑO 69 m														
VALOCIDAD DE VIENTO= 120 km/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a- 10 °C Viento Reducido u Hielo TH <sub>1</sub> = 8857 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0°C Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 7129 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	815	666	531	417	331	272	231	202	181	165	152	142	133	200
	9	11	14	18	23	28	32	37	41	45	49	53	56	
35	752	614	495	399	329	280	244	218	198	182	169	159	150	225
	14	17	21	26	31	36	42	47	52	56	60	64	68	
40	812	675	553	454	379	323	283	252	229	211	196	184	173	260
	16	20	24	29	35	41	47	53	58	63	68	73	77	
45	778	650	540	453	386	336	298	269	246	228	213	201	190	285
	22	26	31	37	44	50	57	63	68	74	79	84	89	
50	756	637	537	458	397	350	315	287	264	246	230	218	207	310
	28	33	39	45	52	59	66	73	79	85	90	96	101	
55	746	635	542	469	412	367	332	305	282	264	248	235	223	335
	34	40	46	54	61	69	76	83	89	95	101	107	113	
60	708	609	528	464	413	373	341	316	294	276	261	248	236	355
	42	49	57	65	73	80	88	95	102	108	115	121	127	
65	714	620	543	481	432	393	361	335	313	295	279	265	253	380
	49	57	65	73	81	90	97	105	112	119	126	133	139	
69	692	606	536	480	435	398	368	343	322	304	289	275	263	395
	57	65	74	83	91	100	108	116	123	130	137	144	151	
75	658	585	525	476	436	403	376	353	333	316	301	288	277	415
	71	80	89	98	107	116	125	133	141	148	155	162	169	
80	631	567	515	472	436	406	381	360	341	325	310	298	286	430
	84	94	104	113	122	131	140	148	156	164	172	179	186	
85	634	573	524	482	448	419	394	373	355	338	324	311	300	450
	95	105	115	125	134	144	153	161	170	178	186	193	201	
90	602	551	508	473	443	417	395	375	358	343	330	318	307	460
	112	123	133	143	152	162	171	180	188	197	205	212	220	
95	594	548	509	476	448	423	402	383	367	352	339	327	317	475
	127	137	148	158	168	178	187	196	205	213	222	230	237	
100	575	535	500	471	446	423	404	387	371	357	345	334	323	485
	145	156	166	177	187	197	206	215	224	233	241	250	258	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**GRÁFICA DE FLECHAS PARA REVISAR LIBRAMIENTO**  
CONDUCTOR AAC 242 mm<sup>2</sup> (477 kcmil)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 100 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.


Hoja 2 de 4



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>  <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> <b>CABLE AAC 242 mm<sup>2</sup> (477 kcmil)</b>										07	FT	09
											0	0	0

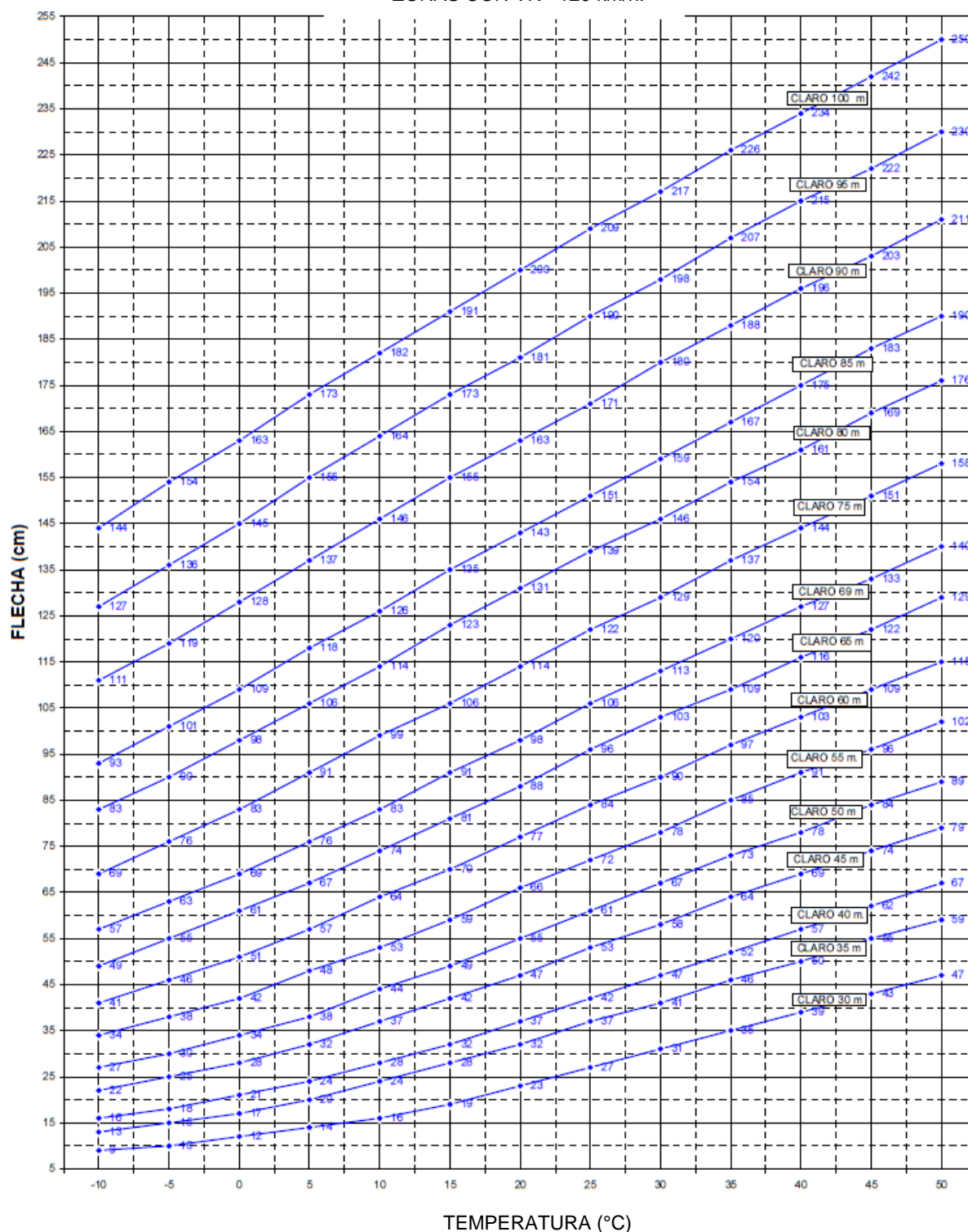
Hoja 3 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO														
CABLE AAC 477 KCM														
P= 425 PARÁMETRO DE DISEÑO A 50°C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
CLARO DE DISEÑO 69 m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 8857 N														
Tensiónhor, Máxima de diseño a 0 °C Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 7129 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	836	739	644	554	470	395	332	282	243	214	191	174	160	240
	9	10	12	14	16	19	23	27	31	35	39	43	47	
35	769	676	588	506	432	369	318	278	246	222	202	186	173	260
	13	15	17	20	24	28	32	37	41	46	50	55	59	
40	814	722	634	552	478	414	360	317	282	255	233	215	200	300
	16	18	21	24	28	32	37	42	47	52	57	62	67	
45	769	682	600	525	460	404	357	320	289	265	244	227	213	320
	22	25	28	32	37	42	47	53	58	64	69	74	79	
50	777	692	613	541	478	424	379	342	311	286	266	248	233	350
	27	30	34	38	44	49	55	61	67	73	78	84	89	
55	749	669	595	529	472	424	383	349	321	298	278	261	247	370
	34	38	42	48	53	59	66	72	78	85	91	96	102	
60	727	652	583	523	471	427	389	358	332	309	290	274	260	390
	41	46	51	57	64	70	77	84	90	97	103	109	115	
65	711	641	577	521	473	432	398	368	343	322	303	287	273	410
	49	55	61	67	74	81	88	96	103	109	116	122	129	
69	699	632	572	520	475	436	403	375	351	331	313	297	283	425
	57	63	69	76	83	91	98	106	113	120	127	133	140	
75	678	617	563	516	475	440	410	384	362	342	325	310	297	445
	69	76	83	91	99	106	114	122	129	137	144	151	158	
80	644	590	543	501	465	435	408	384	364	346	330	316	303	455
	83	90	98	106	114	123	131	139	146	154	161	169	176	
85	647	595	550	511	476	446	420	397	377	359	343	329	317	475
	93	101	109	118	126	135	143	151	159	167	175	183	190	
90	609	565	526	492	462	436	413	393	375	359	345	332	320	480
	111	119	128	137	146	155	163	171	180	188	196	203	211	
95	591	552	517	486	459	436	414	396	379	364	350	338	327	490
	127	136	145	155	164	173	181	190	198	207	215	222	230	
100	577	542	510	482	458	436	416	399	383	369	356	344	333	500
	144	154	163	173	182	191	200	209	217	226	234	242	250	
060331	140221													


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b>			07	FT	09
	<b>FLECHAS Y TENSIONES PARA CABLE AAC 242 mm<sup>2</sup> (477 kcmil)</b>			0	0	0

CONDUCTOR AAC 242 mm<sup>2</sup> (477 kcmil)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 100 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.

Hoja 4 de 4



060331	140221												
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

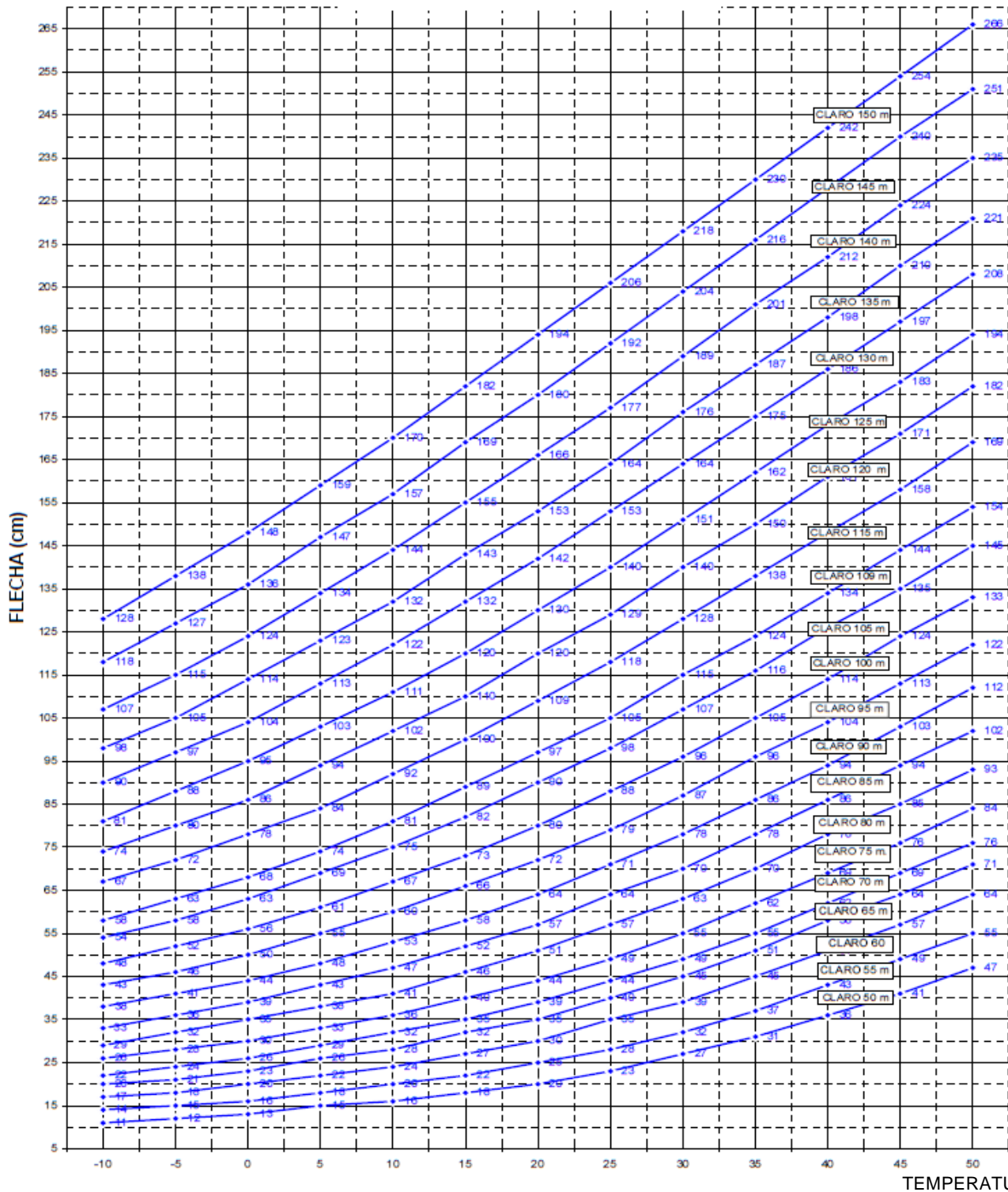
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA CABLE ACSR 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG)</b>										07	FT	10
											0	0	0

Hoja 1 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS														
CABLE ACSR 1/0 RAVEN AWG														
P= 965 PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C SIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DE DISEÑO 109 mVELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 6495 N														
Tensiónhor, Máxima de diseño a 0 °C Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 5618 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
50	596	550	505	460	415	371	329	289	251	217	187	163	143	660
	11	12	13	15	16	18	20	23	27	31	36	41	47	
55	591	545	500	455	411	368	327	288	252	219	191	168	149	690
	14	15	16	18	20	22	25	28	32	37	43	49	55	
60	578	533	488	444	401	359	319	282	247	217	191	170	152	705
	17	18	20	22	24	27	30	35	39	45	51	57	64	
65	578	533	488	445	402	361	322	286	253	223	198	177	160	740
	20	21	23	26	28	32	35	40	45	51	58	64	71	
70	593	549	504	461	419	378	339	302	269	239	213	191	173	800
	22	24	26	29	32	35	39	44	49	55	62	69	76	
75	594	550	506	463	421	381	343	307	274	245	220	199	180	835
	26	28	30	33	36	40	44	49	55	62	69	76	84	
80	587	543	500	457	416	377	340	306	274	247	223	202	185	855
	29	32	35	38	41	46	51	57	63	70	78	85	93	
85	583	540	497	455	415	376	340	307	277	250	227	207	190	880
	33	36	39	43	47	52	57	64	70	78	86	94	102	
90	580	537	494	453	414	376	341	309	280	254	231	212	196	905
	38	41	44	48	53	58	64	71	78	86	94	103	112	
95	571	528	486	446	408	371	338	307	279	254	233	215	199	920
	43	46	50	55	60	66	72	79	87	96	104	113	122	
100	565	522	482	442	405	369	337	307	280	257	236	218	203	940
	48	52	56	61	67	73	80	88	96	105	114	124	133	
105	553	512	472	433	397	363	332	304	278	256	237	220	205	950
	54	58	63	69	75	82	90	98	107	116	126	135	145	
109	548	508	468	431	395	362	332	304	280	258	239	223	209	965
	58	63	68	74	81	89	97	105	115	124	134	144	154	
115	537	497	459	423	388	357	328	302	279	259	241	225	212	980
	67	72	78	84	92	100	109	118	128	138	148	158	169	
120	526	487	450	415	382	352	325	300	278	259	242	227	214	990
	74	80	86	94	102	110	120	129	140	150	161	171	182	
125	519	481	445	411	379	350	324	300	279	261	244	230	217	1005
	81	88	95	103	111	120	130	140	151	162	173	183	194	
130	509	472	437	404	374	346	321	299	279	261	245	232	219	1015
	90	97	104	113	122	132	142	153	164	175	186	197	208	
135	503	467	433	401	372	345	321	299	280	263	248	235	223	1030
	98	105	114	123	132	143	153	164	176	187	198	210	221	
140	493	458	426	395	367	342	319	298	280	264	249	236	225	1040
	107	115	124	134	144	155	166	177	189	201	212	224	235	
145	481	448	416	387	361	337	315	296	278	263	249	237	226	1045
	118	127	136	147	157	169	180	192	204	216	228	240	251	
150	473	441	410	383	357	334	314	295	279	264	251	239	228	1055
	128	138	148	159	170	182	194	206	218	230	242	254	266	
060331	140221													


GRÁFICA DE FLECHAS PARA REVISAR LIBRAMIENTO  
CONDUCTOR ACSR 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 RAVEN AWG)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 50 A 150 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.

Hoja 2 de 4



TEMPERATURA (°C)




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA CABLE ACSR 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG)</b>										07	FT	10
											0	0	0

Hoja 3 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO														
CLABLE ACSR 1/0 RAVEN AWG														
P= 1025 m PARÁMETRO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIALCLARO DE DISEÑO 109 m VELOCIDAD DE VIENTO = 120 Bkm/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a – 10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 6495 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 5618 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
50	594	553	512	471	431	392	353	315	279	245	215	187	164	760
	11	12	13	14	16	17	19	21	24	27	31	36	41	
55	590	549	509	468	429	390	351	315	280	247	218	192	170	785
	14	15	16	17	19	21	23	26	29	33	37	43	48	
60	577	536	496	456	417	379	342	306	273	242	215	191	171	790
	17	18	20	21	23	26	28	32	36	40	45	51	57	
65	578	537	497	458	419	382	345	310	278	248	221	198	178	825
	20	21	23	25	27	30	33	37	41	46	51	58	64	
70	593	553	513	474	435	398	361	327	294	264	237	213	192	890
	22	24	26	28	30	33	37	40	45	50	56	62	69	
75	593	553	513	474	436	399	363	329	298	268	242	219	199	920
	26	27	30	32	35	38	42	46	51	57	63	69	76	
80	586	546	507	469	431	395	360	327	296	268	243	221	202	935
	29	32	34	37	40	44	48	53	58	64	71	78	85	
85	581	542	503	466	429	393	359	327	297	270	246	225	206	955
	34	36	39	42	45	50	54	60	66	72	79	87	94	
90	579	540	502	465	429	394	360	329	300	274	251	230	212	980
	38	40	44	47	51	56	61	66	73	80	87	95	103	
95	570	532	494	457	422	388	356	326	298	273	251	231	214	990
	43	46	49	53	58	63	68	75	82	89	97	105	114	
100	564	525	488	452	418	385	353	324	298	274	253	234	217	1005
	48	51	55	60	65	70	76	83	91	98	107	115	124	
105	552	514	478	443	409	377	348	320	295	272	252	234	218	1010
	54	58	62	67	73	79	86	93	101	109	118	127	136	
109	549	512	476	441	408	377	348	321	296	274	254	237	222	1025
	58	63	67	73	79	85	92	100	108	117	126	135	145	
115	534	498	463	430	398	368	341	315	292	272	253	237	223	1030
	67	72	77	83	90	97	105	113	122	131	141	151	160	
120	525	490	456	424	393	364	338	313	292	272	254	239	225	1040
	74	79	85	92	99	107	115	124	133	143	153	163	173	
125	517	482	449	418	388	361	335	312	291	272	255	240	227	1050
	82	87	94	101	109	117	126	135	145	155	165	175	186	
130	509	475	443	412	384	357	333	310	290	272	256	242	229	1060
	90	96	103	111	119	128	137	147	157	167	178	189	199	
135	501	468	437	407	380	354	331	309	290	273	257	244	231	1070
	98	105	113	121	130	139	149	159	169	180	191	202	213	
140	493	461	431	402	376	351	329	309	290	274	259	245	233	1080
	107	115	123	131	141	151	161	171	182	193	204	216	227	
145	480	449	420	393	368	345	323	304	287	271	257	245	233	1080
	118	126	135	144	154	165	175	186	198	209	220	232	243	
150	473	443	415	389	365	343	322	304	287	272	259	247	236	1090
	128	137	146	156	167	177	188	200	211	223	235	246	258	
060331	140221													



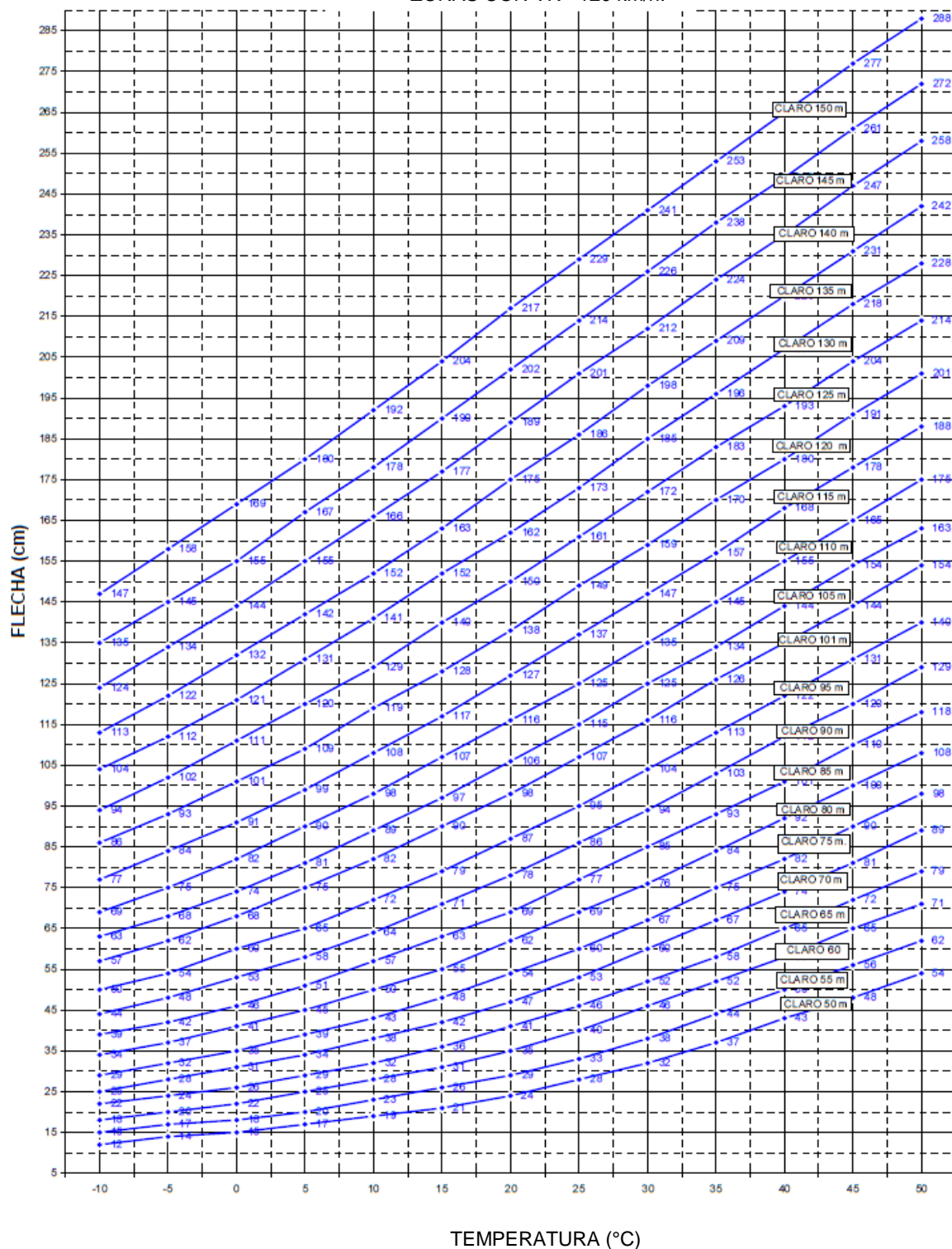



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA CABLE ACSR 85 mm<sup>2</sup> (3/0 AWG)</b>										07	FT	11
											0	0	0

FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS														
CABLE ACSR 3/0 PIGEON AWG														
P= 830 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DE DISEÑO 101 mVELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 8824														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 7513														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
50	860	788	716	646	577	510	447	388	335	290	252	222	198	575
	12	14	15	17	19	21	24	28	32	37	43	48	54	
55	852	780	709	640	572	507	446	389	339	296	260	232	208	605
	15	17	18	20	23	26	29	33	38	44	50	56	62	
60	838	767	697	629	563	500	441	387	340	300	266	239	217	630
	18	20	22	25	28	31	35	40	46	52	58	65	71	
65	838	767	698	631	566	504	447	395	350	311	278	251	229	665
	22	24	26	29	32	36	41	46	52	58	65	72	79	
70	826	757	689	623	560	500	445	396	353	316	285	259	238	690
	25	28	31	34	38	42	47	53	60	67	74	81	89	
75	822	753	686	622	560	502	449	401	360	324	294	269	248	720
	29	32	35	39	43	48	54	60	67	75	82	90	98	
80	808	740	675	611	552	496	446	401	361	328	299	275	255	740
	34	37	41	45	50	55	62	69	76	84	92	100	108	
85	800	734	669	608	550	496	447	404	367	334	307	283	263	765
	39	42	46	51	57	63	69	77	85	93	101	110	118	
90	788	722	659	600	544	492	446	405	369	338	312	289	270	785
	44	48	53	58	64	71	78	86	94	103	112	120	129	
95	777	713	651	593	539	490	446	407	372	343	318	296	277	805
	50	54	60	65	72	79	87	95	104	113	122	131	140	
101	766	703	644	588	536	489	447	410	377	349	325	304	286	830
	57	62	68	75	82	90	98	107	116	126	135	144	154	
105	757	696	638	583	533	488	447	411	380	353	329	309	291	845
	63	68	74	81	89	97	106	115	125	134	144	154	163	
110	749	689	633	580	532	488	449	415	385	358	335	315	298	865
	69	75	82	90	98	107	116	125	135	145	155	165	175	
115	736	678	623	573	527	485	448	415	386	361	339	320	303	880
	77	84	91	99	108	117	127	137	147	157	168	178	188	
120	723	667	615	566	522	483	447	416	388	364	343	325	308	895
	86	93	101	109	119	128	138	149	159	170	180	191	201	
125	712	658	608	561	519	481	447	417	391	368	347	329	313	910
	94	102	111	120	129	140	150	161	172	183	193	204	214	
130	702	649	601	556	516	480	447	419	394	371	352	334	318	925
	104	112	121	131	141	152	162	173	185	196	207	218	228	
135	693	642	595	553	514	479	448	421	397	375	356	339	324	940
	113	122	132	142	152	163	175	186	198	209	220	231	242	
140	678	630	585	545	508	475	446	420	397	376	358	342	327	950
	124	134	144	155	166	177	189	201	212	224	235	247	258	
145	671	624	582	543	508	476	448	423	401	381	363	347	332	965
	135	145	155	167	178	190	202	214	226	238	249	261	272	
150	659	614	573	537	503	473	447	423	401	382	365	350	336	975
	147	158	169	180	192	204	217	229	241	253	265	277	288	
060331	140221													

GRÁFICA DE FLECHAS PARA REVISAR LIBRAMIENTO  
 CONDUCTOR ACSR 85 mm<sup>2</sup> (3/0 PIGEON AWG)  
 CLAROS INTERPOSTALES DE 50 A 150 m.  
 ZONAS CON VR= 120 km/h.

Hoja 2 de 4



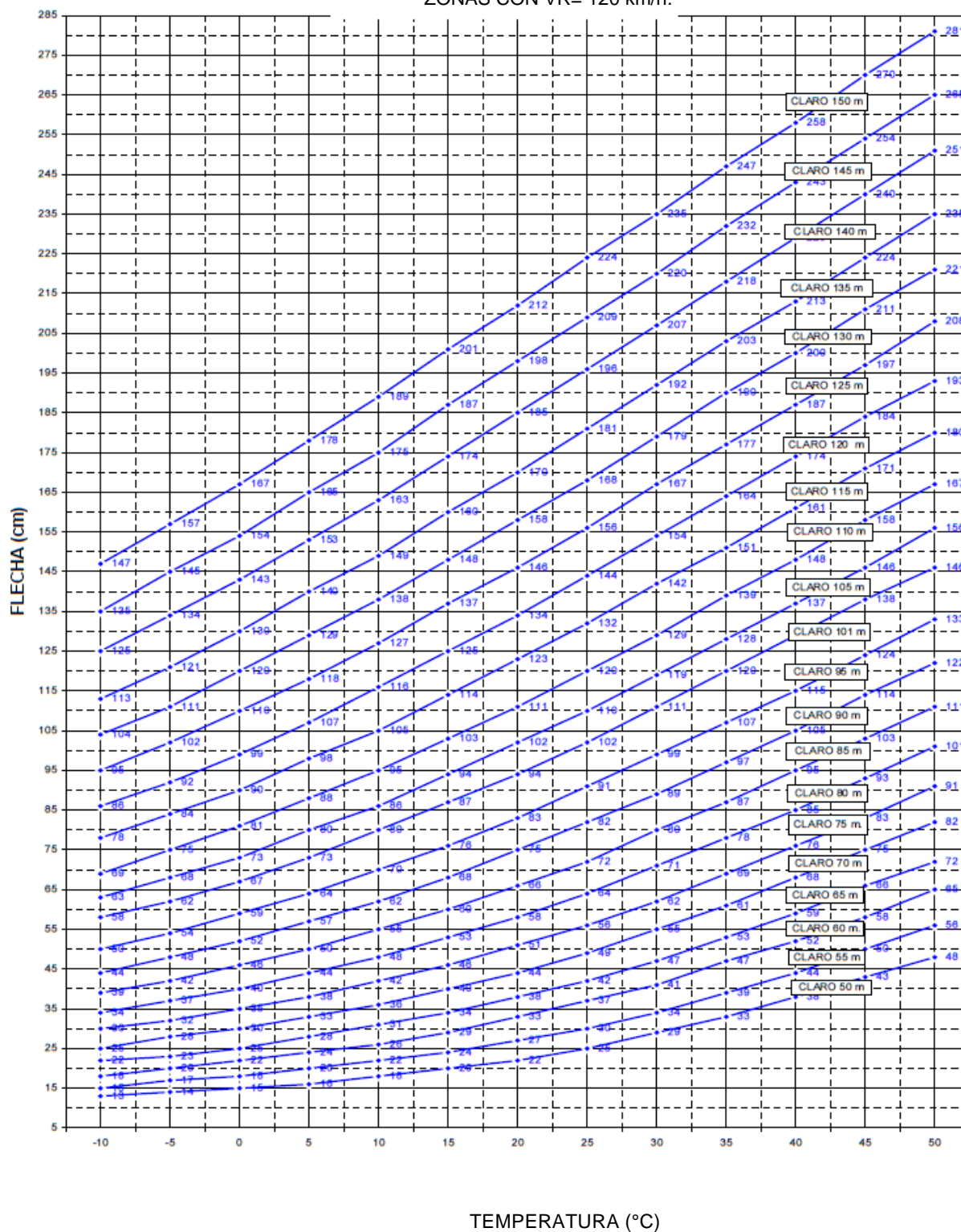
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA CABLE ACSR 85 mm<sup>2</sup> (3/0 AWG)</b>										07	FT	11
											0	0	0

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO														
CLABLE ACSR 1/0 RAVEN AWG														
P= 1025 m PARÁMETRO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
CLARO DE DISEÑO 109 m VELOCIDAD DE VIENTO = 120 Bkm/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a – 10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 6495 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 5618 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
50	594	553	512	471	431	392	353	315	279	245	215	187	164	760
	11	12	13	14	16	17	19	21	24	27	31	36	41	
55	590	549	509	468	429	390	351	315	280	247	218	192	170	785
	14	15	16	17	19	21	23	26	29	33	37	43	48	
60	577	536	496	456	417	379	342	306	273	242	215	191	171	790
	17	18	20	21	23	26	28	32	36	40	45	51	57	
65	578	537	497	458	419	382	345	310	278	248	221	198	178	825
	20	21	23	25	27	30	33	37	41	46	51	58	64	
70	593	553	513	474	435	398	361	327	294	264	237	213	192	890
	22	24	26	28	30	33	37	40	45	50	56	62	69	
75	593	553	513	474	436	399	363	329	298	268	242	219	199	920
	26	27	30	32	35	38	42	46	51	57	63	69	76	
80	586	546	507	469	431	395	360	327	296	268	243	221	202	935
	29	32	34	37	40	44	48	53	58	64	71	78	85	
85	581	542	503	466	429	393	359	327	297	270	246	225	206	955
	34	36	39	42	45	50	54	60	66	72	79	87	94	
90	579	540	502	465	429	394	360	329	300	274	251	230	212	980
	38	40	44	47	51	56	61	66	73	80	87	95	103	
95	570	532	494	457	422	388	356	326	298	273	251	231	214	990
	43	46	49	53	58	63	68	75	82	89	97	105	114	
100	564	525	488	452	418	385	353	324	298	274	253	234	217	1005
	48	51	55	60	65	70	76	83	91	98	107	115	124	
105	552	514	478	443	409	377	348	320	295	272	252	234	218	1010
	54	58	62	67	73	79	86	93	101	109	118	127	136	
109	549	512	476	441	408	377	348	321	296	274	254	237	222	1025
	58	63	67	73	79	85	92	100	108	117	126	135	145	
115	534	498	463	430	398	368	341	315	292	272	253	237	223	1030
	67	72	77	83	90	97	105	113	122	131	141	151	160	
120	525	490	456	424	393	364	338	313	292	272	254	239	225	1040
	74	79	85	92	99	107	115	124	133	143	153	163	173	
125	517	482	449	418	388	361	335	312	291	272	255	240	227	1050
	82	87	94	101	109	117	126	135	145	155	165	175	186	
130	509	475	443	412	384	357	333	310	290	272	256	242	229	1060
	90	96	103	111	119	128	137	147	157	167	178	189	199	
135	501	468	437	407	380	354	331	309	290	273	257	244	231	1070
	98	105	113	121	130	139	149	159	169	180	191	202	213	
140	493	461	431	402	376	351	329	309	290	274	259	245	233	1080
	107	115	123	131	141	151	161	171	182	193	204	216	227	
145	480	449	420	393	368	345	323	304	287	271	257	245	233	1080
	118	126	135	144	154	165	175	186	198	209	220	232	243	
150	473	443	415	389	365	343	322	304	287	272	259	247	236	1090
	128	137	146	156	167	177	188	200	211	223	235	246	258	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

GRÁFICA DE FLECHAS PARA TENDIDO  
CONDUCTOR ACSR 85 mm<sup>2</sup> (3/0 PIGEON AWG)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 50 A 150 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.

Hoja 4 de 4



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA CABLE ACSR 135 mm<sup>2</sup> (266.8 kcmil)</b>										07	FT	12
											0	0	0

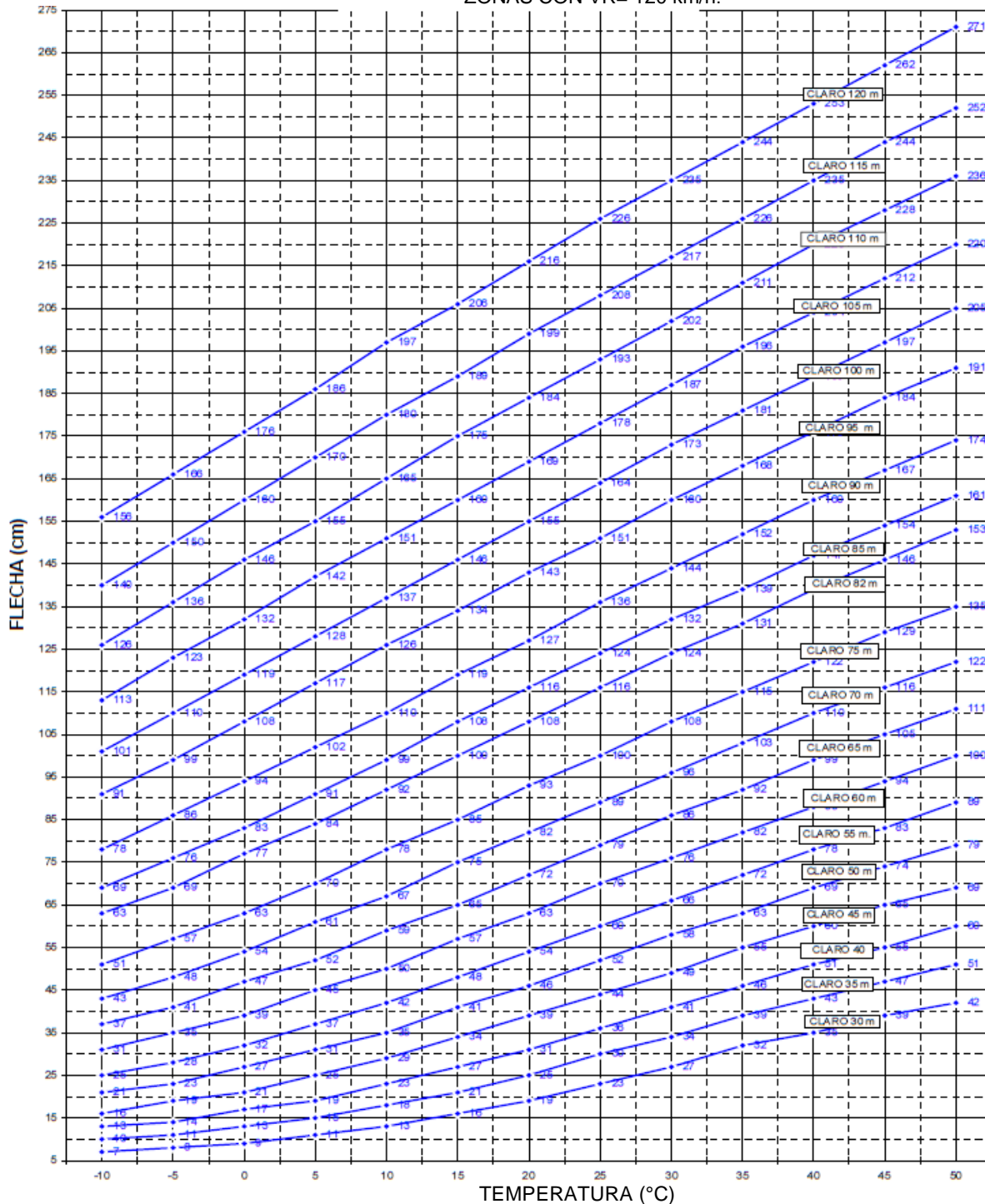
FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS														
CABLE ACSTR 266.8 kcm (26/7)														
P= 550 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO CONDICIÓN FINAL														
CLARO DE DISEÑO 82 m														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a – 10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 9028 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 7451 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (Kg)													
	Flechas (cm)													
30	875	768	662	561	467	384	315	262	223	195	173	157	144	265
	7	8	9	11	13	16	19	23	27	32	35	39	42	
35	864	758	656	559	470	393	330	280	243	215	194	177	164	300
	10	11	13	15	18	21	25	30	34	39	43	47	51	
40	858	755	655	562	478	406	346	300	264	236	214	197	183	335
	13	14	17	19	23	27	31	36	41	46	51	55	60	
45	839	739	643	555	477	410	356	313	279	252	231	214	199	365
	16	19	21	25	29	34	39	44	49	55	60	65	69	
50	825	728	636	553	480	418	368	327	295	269	247	230	215	395
	21	23	27	31	35	41	46	52	58	63	69	74	79	
55	819	724	637	557	488	430	382	343	311	286	264	247	232	425
	25	28	32	37	42	48	54	60	66	72	78	83	89	
60	798	708	625	551	487	434	389	353	323	298	278	260	245	450
	31	35	39	45	50	57	63	70	76	82	88	94	100	
65	782	696	618	549	490	440	398	364	335	311	291	274	259	475
	37	41	47	52	59	65	72	79	86	92	99	105	111	
70	771	689	615	550	495	448	408	375	348	324	304	287	273	500
	43	48	54	61	67	75	82	89	96	103	110	116	122	
75	749	672	604	544	493	449	413	382	356	334	315	298	283	520
	51	57	63	70	78	85	93	100	108	115	122	129	135	
82	732	661	599	544	498	458	424	395	370	349	330	314	300	550
	63	69	77	84	92	100	108	116	124	131	139	146	153	
85	719	651	592	540	496	458	425	398	374	353	335	319	305	560
	69	76	83	91	99	108	116	124	132	139	147	154	161	
90	709	645	590	541	500	464	433	407	383	363	346	330	316	580
	78	86	94	102	110	119	127	136	144	152	160	167	174	
95	676	620	570	527	490	458	430	406	385	366	350	335	322	590
	91	99	108	117	126	134	143	151	160	168	176	184	191	
100	674	620	573	532	497	466	439	416	395	377	360	346	333	610
	101	110	119	128	137	146	155	164	173	181	189	197	205	
105	662	612	569	531	498	469	443	421	401	384	368	354	341	625
	113	123	132	142	151	160	169	178	187	196	204	212	220	
110	653	607	566	530	499	472	448	427	408	391	375	362	349	640
	126	136	146	155	165	175	184	193	202	211	220	228	236	
115	646	603	565	531	502	476	453	433	414	398	383	369	357	655
	140	150	160	170	180	189	199	208	217	226	235	244	252	
120	631	592	557	526	499	475	454	435	417	402	387	374	363	665
	156	166	176	186	197	206	216	226	235	244	253	262	271	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



**GRÁFICA DE FLECHAS PARA REVISAR LIBRAMIENTO**  
**CONDUCTOR ACSR 135 mm<sup>2</sup> (266.8 kcmil) (26/7)**  
**CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 120 m.**  
**ZONAS CON VR= 120 km/h.**

Hoja 2 de 4



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA CABLE ACSR 135 mm<sup>2</sup> (266.8 kcmil)</b>										07	FT	12
											0	0	0

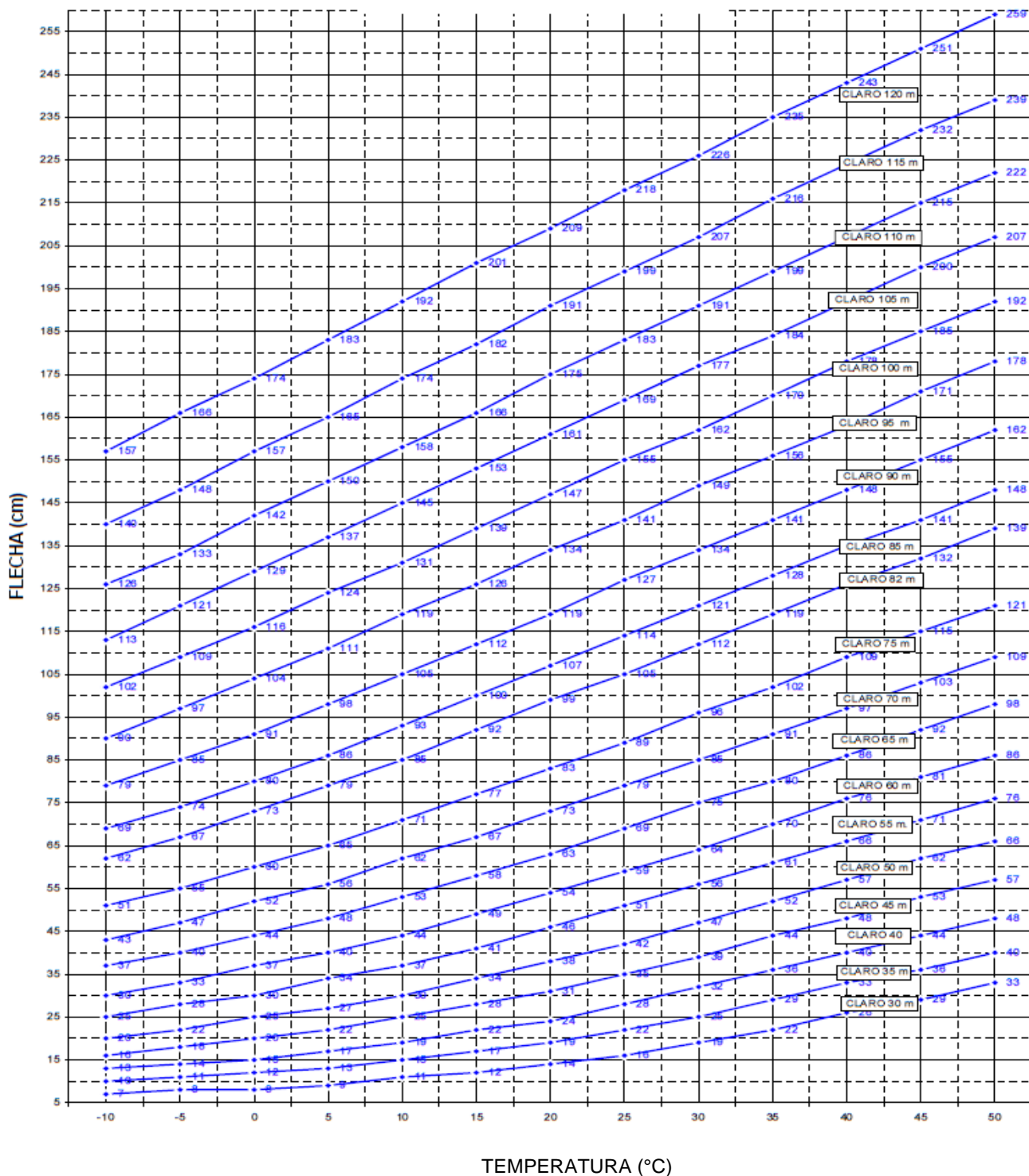
Hoja 3 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO														
CABLE ACSTR 266.8 kcm (26/7)														
P= 605 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO CONDICIÓN FINAL														
CLARODE DISÑEO 82 m														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a – 10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 9028 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 7451 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	879	801	724	648	575	503	436	375	321	276	239	211	188	345
	7	8	8	9	11	12	14	16	19	22	26	29	33	
35	868	791	715	641	570	502	438	381	331	290	256	229	207	380
	10	11	12	13	15	17	19	22	25	29	33	36	40	
40	861	786	711	639	570	505	445	391	345	306	274	248	226	415
	13	14	15	17	19	22	24	28	32	36	40	44	48	
45	839	765	693	624	558	497	441	392	350	314	285	260	240	440
	16	18	20	22	25	28	31	35	39	44	48	53	57	
50	831	759	688	622	559	500	448	402	362	328	300	276	256	470
	20	22	25	27	30	34	38	42	47	52	57	62	66	
55	816	746	678	614	554	499	450	407	370	339	312	289	270	495
	25	28	30	34	37	41	46	51	56	61	66	71	76	
60	805	736	671	610	553	501	455	415	380	350	325	303	284	520
	30	33	37	40	44	49	54	59	64	70	76	81	86	
65	785	719	657	599	546	498	455	418	385	357	333	312	294	540
	37	40	44	48	53	58	63	69	75	80	86	92	98	
70	769	706	646	592	542	497	457	422	392	366	343	323	305	560
	43	47	52	56	62	67	73	79	85	91	97	103	109	
75	756	695	639	587	540	498	461	428	400	375	352	333	316	580
	51	55	60	65	71	77	83	89	96	102	109	115	121	
82	736	680	628	580	537	499	465	435	408	385	364	346	330	605
	62	67	73	79	85	92	99	105	112	119	126	132	139	
85	717	664	614	569	529	493	461	433	408	385	366	348	333	610
	69	74	80	86	93	100	107	114	121	128	135	141	148	
90	702	651	605	564	526	492	462	436	412	391	373	356	341	625
	79	85	91	98	105	112	119	127	134	141	148	155	162	
95	680	633	591	552	518	487	460	435	413	394	376	360	346	635
	90	97	104	111	119	126	134	141	149	156	163	171	178	
100	670	626	587	551	518	489	463	440	419	401	384	368	354	650
	102	109	116	124	131	139	147	155	162	170	178	185	192	
105	662	621	584	550	519	492	467	445	425	407	391	376	363	665
	113	121	129	137	145	153	161	169	177	184	192	200	207	
110	657	618	582	550	521	495	472	451	431	414	398	384	371	680
	126	133	142	150	158	166	175	183	191	199	207	215	222	
115	644	608	575	546	519	494	472	452	434	418	403	389	376	690
	140	148	157	165	174	182	191	199	207	216	224	232	239	
120	626	593	563	536	511	489	469	450	433	418	404	391	379	695
	157	166	174	183	192	201	209	218	226	235	243	251	259	


060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

GRÁFICA DE FLECHAS PARA TENDIDO  
CONDUCTOR ACSR 135 mm<sup>2</sup> (266.8 kcmil) (26/7)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 120 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.

Hoja 4 de 4






	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA CABLE ACSR 171 mm<sup>2</sup> (336.4 kcmil)</b>									07	FT	13
										0	0	0

Hoja 1 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS														
CABLE ACSTR 336.4 LINNET KCM														
P= 460 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO CONDICIÓN FINAL														
CLARODE DISÑEO 75 m														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a – 10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 8904 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 7297 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													(m)
	Flechas (cm)													
30	835	708	589	484	397	330	281	245	219	198	182	169	159	230
	9	11	13	16	20	23	28	32	35	39	43	46	49	
35	806	685	575	481	404	345	300	267	241	221	204	191	179	260
	13	15	18	22	26	31	35	40	44	48	52	55	59	
40	791	676	574	488	418	364	322	289	264	243	226	212	200	290
	17	20	24	28	33	38	43	48	52	57	61	65	69	
45	786	677	581	501	436	384	344	312	286	265	248	233	221	320
	22	26	30	35	40	45	51	56	61	66	70	75	79	
50	757	657	571	499	441	394	357	327	303	282	265	251	238	345
	28	33	38	43	49	55	60	66	71	76	81	86	91	
55	741	649	570	504	451	408	373	344	320	300	283	268	255	370
	35	40	46	52	58	64	70	76	81	87	92	97	102	
60	733	647	574	513	463	423	389	361	338	318	300	286	272	395
	42	48	54	60	67	73	80	86	92	98	103	109	114	
65	731	650	582	525	478	439	406	379	355	335	318	303	290	420
	50	56	63	69	76	83	90	96	102	109	114	120	126	
70	711	638	577	525	482	446	415	390	367	348	331	317	303	440
	59	66	73	80	88	95	102	108	115	121	127	133	139	
75	700	633	577	529	489	455	426	402	380	361	345	330	317	460
	69	77	84	92	99	106	114	121	127	134	141	147	153	
80	674	616	566	524	488	457	431	408	388	370	354	340	328	475
	82	90	97	105	113	121	128	135	142	149	156	162	168	
85	657	605	560	522	489	461	436	415	396	379	364	350	338	490
	95	103	111	119	127	135	143	150	157	164	171	178	184	
90	644	597	557	522	492	466	443	422	404	388	373	360	348	505
	108	117	125	134	142	150	158	165	173	180	187	194	200	
95	637	594	557	525	496	472	450	430	413	397	383	370	359	520
	122	131	140	148	157	165	173	181	188	196	203	210	217	
100	619	581	548	519	494	471	451	433	417	402	389	377	366	530
	139	148	157	166	175	183	191	199	207	214	222	229	236	
105	618	583	552	525	500	479	460	442	427	412	399	387	376	545
	154	163	172	181	190	198	207	215	223	231	238	246	253	
110	607	575	547	522	500	480	462	446	431	418	405	393	383	555
	172	181	191	200	209	217	226	234	242	250	258	265	272	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA CABLE ACSR 171 mm<sup>2</sup> (336.4 kcmil)</b>										07	FT	13
											0	0	0

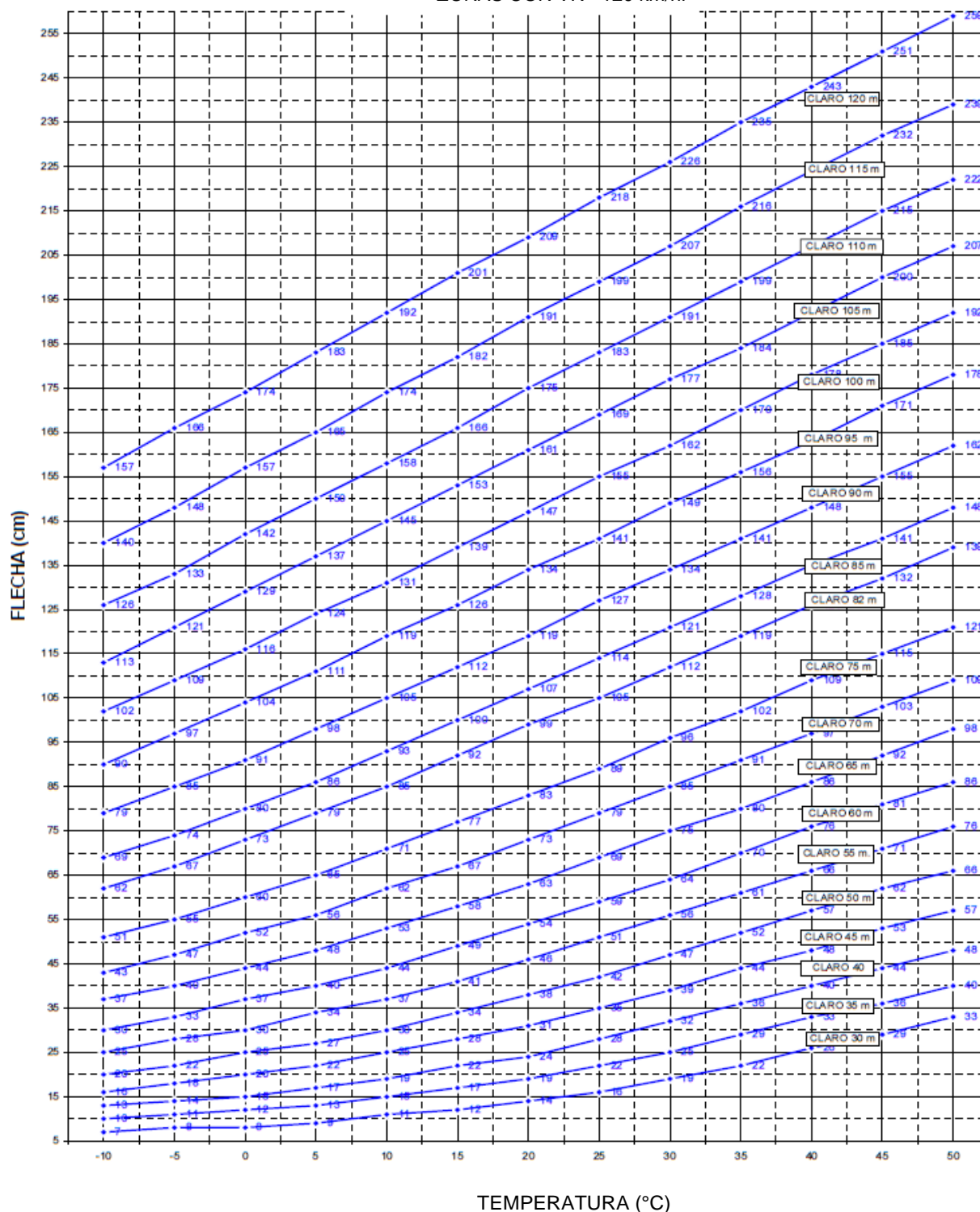
Hoja 3 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO														
CABLE ACSR 336.4 LINNET KCM														
P= 490 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO CONDICIÓN FINAL														
CLARODE DISÑEO 75 m														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a – 10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = <b>8904 N</b>														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = <b>7297 N</b>														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	841	747	656	570	491	420	360	312	274	244	220	201	186	270
	9	10	12	14	16	18	22	25	28	32	35	38	42	
35	814	723	637	557	484	421	368	325	291	263	240	222	207	300
	13	15	17	19	22	25	29	32	36	40	44	48	51	
40	799	712	630	555	488	430	382	342	310	283	261	243	228	330
	17	19	22	25	28	32	36	40	45	49	53	57	61	
45	790	706	629	559	496	443	398	360	329	304	282	264	248	360
	22	25	28	31	35	39	44	48	53	57	62	66	70	
50	770	691	619	555	498	449	408	373	344	319	299	281	266	385
	28	31	35	39	43	48	53	58	63	67	72	77	81	
55	756	682	615	555	503	458	419	387	359	336	315	298	283	410
	34	38	42	47	52	57	62	67	73	78	83	87	92	
60	732	664	602	548	501	460	425	395	369	347	328	311	296	430
	42	47	52	57	62	67	73	79	84	89	95	100	105	
65	732	667	609	557	513	474	440	411	386	365	345	329	314	455
	50	55	60	65	71	77	83	88	94	100	105	111	116	
70	703	644	592	546	506	472	441	415	392	372	354	338	324	470
	60	66	71	77	83	90	96	102	108	114	119	125	130	
75	696	641	593	550	513	480	451	426	404	385	367	352	338	490
	70	76	82	88	95	101	107	114	120	126	132	138	143	
80	664	616	574	536	503	474	449	426	406	388	372	358	345	500
	83	90	96	103	110	116	123	129	136	142	148	154	160	
85	666	621	580	545	514	486	461	439	420	402	386	372	359	520
	94	100	107	114	121	128	135	142	148	155	161	167	174	
90	644	604	569	537	509	483	461	441	423	406	392	378	366	530
	108	116	123	130	137	144	151	158	165	172	178	185	191	
95	627	591	559	531	505	482	462	443	426	411	397	384	372	540
	124	132	139	147	154	161	168	176	182	189	196	202	209	
100	614	582	553	527	504	483	464	446	430	416	403	391	379	550
	140	148	156	164	171	179	186	193	200	207	214	221	227	
105	615	585	557	533	510	490	472	455	440	426	413	401	390	565
	155	163	171	178	186	194	201	209	216	223	230	237	244	
110	607	579	554	531	511	492	475	459	444	431	419	407	397	575
	172	180	188	196	204	212	220	227	235	242	249	256	263	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

GRÁFICA DE FLECHAS PARA TENDIDO  
CONDUCTOR ACSR 135 mm<sup>2</sup> (266.8 kcmil) (26/7)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 120 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.

Hoja 4 de 4



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> CABLE ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)							07	FT	14
								0	0	0

Hoja 1 de 4

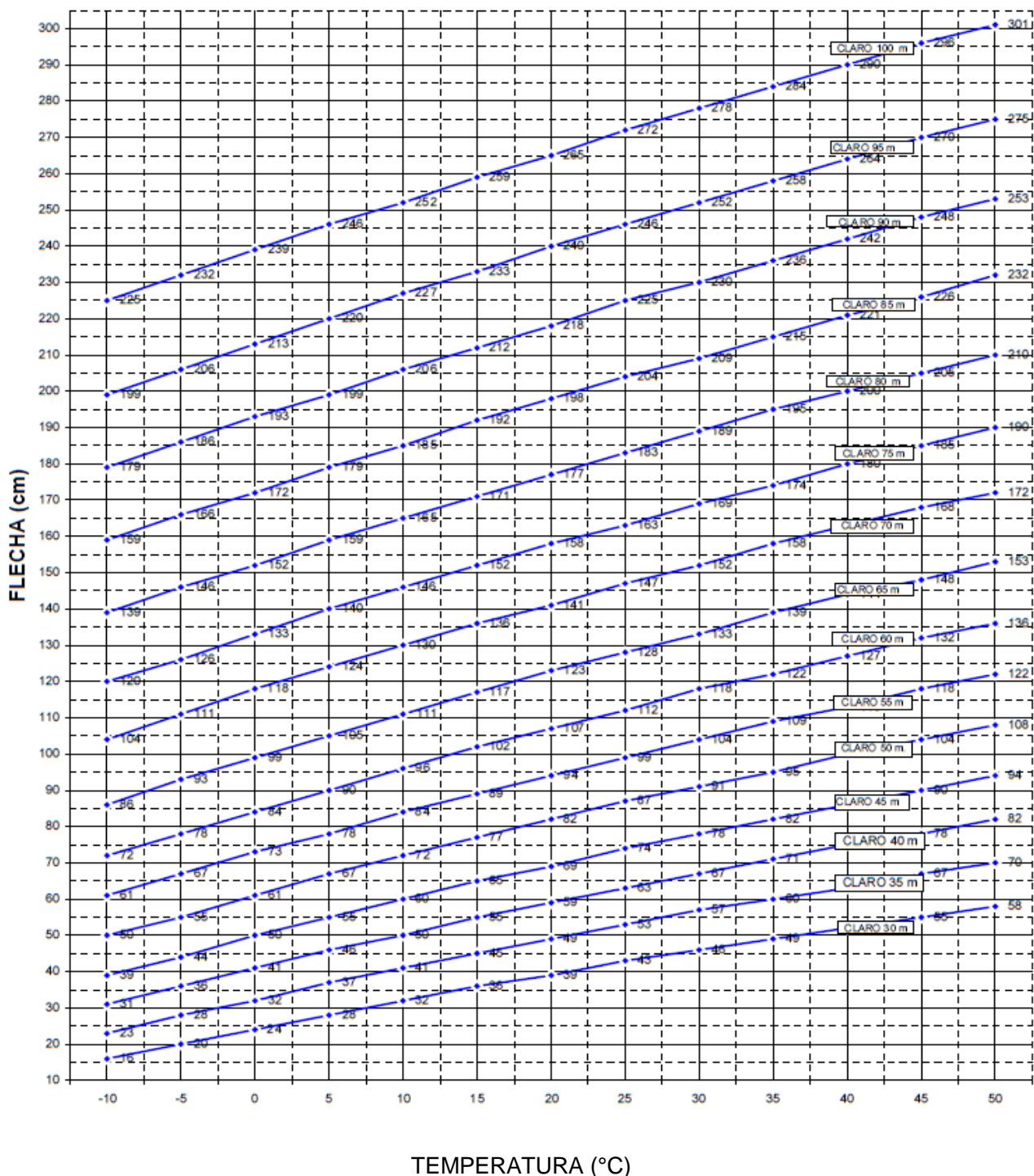
FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS CABLE ACSR 242 mm <sup>2</sup> ( 477 LINNET kcmil ) P= 345 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO CONDICIÓN FINAL CLARO DE <del>DISNEO</del> DISEÑO 65 m VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.  Tensión hor. Máxima de diseño a – 10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 8122 N Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 6637 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm )													
30	673	553	461	393	344	307	279	256	238	223	210	200	190	195
	16	20	24	28	32	36	39	43	46	49	52	55	58	
35	637	538	463	406	363	329	303	281	264	248	236	224	215	220
	23	28	32	37	41	45	49	53	57	60	63	67	70	
40	630	544	478	427	387	355	329	308	290	274	261	249	239	245
	31	36	41	46	50	55	59	63	67	71	75	78	82	
45	635	559	498	451	413	382	356	334	316	300	286	274	263	270
	39	44	50	55	60	65	69	74	78	82	86	90	94	
50	615	551	500	458	424	396	372	352	335	319	306	294	283	290
	50	55	61	67	72	77	82	87	91	95	100	104	108	
55	609	554	508	471	440	413	391	371	354	339	325	313	302	310
	61	67	73	78	84	89	94	99	104	109	113	118	122	
60	613	562	521	486	457	431	409	390	373	358	345	333	322	330
	72	78	84	90	96	102	107	112	118	122	127	132	136	
65	598	555	519	489	463	440	420	402	386	372	359	347	336	345
	86	93	99	105	111	117	123	128	133	139	144	148	153	
70	572	538	508	483	460	440	422	407	392	379	367	356	346	355
	104	111	118	124	130	136	141	147	152	158	163	168	172	
75	574	543	515	492	471	452	435	420	406	393	382	371	361	370
	120	126	133	140	146	152	158	163	169	174	180	185	190	
80	562	536	512	491	472	455	440	426	413	401	390	380	371	380
	139	146	152	159	165	171	177	183	189	195	200	205	210	
85	556	532	511	493	475	460	446	433	421	409	399	389	380	390
	159	166	172	179	185	192	198	204	209	215	221	226	232	
90	553	532	513	496	480	466	452	440	429	418	408	399	390	400
	179	186	193	199	206	212	218	225	230	236	242	248	253	
95	552	533	516	500	485	472	459	448	437	427	417	408	400	410
	199	206	213	220	227	233	240	246	252	258	264	270	275	
100	542	526	510	496	483	471	460	449	439	430	421	413	405	415
	225	232	239	246	252	259	265	272	278	284	290	296	301	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b> <b>FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> <b>CABLE ACSR 242 mm<sup>2</sup> (477 kcmil)</b>			07	FT	14
				0	0	0

hoja 2 de 4

GRÁFICA DE FLECHAS PARA REVISAR LIBRAMIENTO  
CONDUCTOR ACSR 242 mm<sup>2</sup> (477 HAWK kcmil)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 100 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.



060331	140221																		
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA CABLE ACSR 242 mm<sup>2</sup> (477 kcmil)</b>										07	FT	14
											0	0	0

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO CABLE ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 HAWK kcmil) P = 355 m PARÁMETRO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL CLARO DE DISEÑO 65 m.VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h. Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 8122 N Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 6637 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm )													
30	720	616	528	456	399	354	319	291	268	250	234	221	210	215
	15	18	21	24	28	31	34	38	41	44	47	50	52	
35	681	592	518	458	409	370	339	313	292	274	259	246	234	240
	22	25	29	33	36	40	44	48	51	54	58	61	64	
40	667	589	524	471	427	391	362	338	317	299	284	270	259	265
	29	33	37	41	46	50	54	58	62	65	69	72	75	
45	633	568	514	469	432	401	375	353	334	317	302	290	278	285
	39	43	48	53	57	62	66	70	74	78	82	85	89	
50	617	562	515	476	443	415	391	370	352	336	322	309	298	305
	49	54	59	64	69	73	78	82	87	91	95	99	102	
55	613	564	522	487	457	430	408	388	370	355	341	328	317	325
	60	65	71	76	81	86	90	95	100	104	108	112	116	
60	595	554	518	487	461	437	417	399	382	368	355	343	332	340
	74	79	85	90	95	100	105	110	115	119	124	128	132	
65	586	550	519	492	467	446	427	410	395	381	369	357	346	355
	88	94	99	105	110	115	121	126	130	135	140	144	149	
70	583	551	523	498	476	456	439	423	408	395	382	371	361	370
	102	108	114	120	126	131	136	141	146	151	156	161	165	
75	569	542	518	496	476	459	443	428	415	402	391	380	371	380
	121	127	133	138	144	150	155	160	165	170	175	180	185	
80	561	537	515	496	478	462	448	434	422	410	400	390	380	390
	139	145	151	157	163	169	174	180	185	190	195	200	205	
85	556	535	515	498	482	467	454	441	429	419	408	399	390	400
	159	165	171	177	183	189	194	200	205	210	216	221	226	
90	554	535	518	501	487	473	460	448	437	427	418	408	400	410
	178	185	191	197	203	209	215	220	226	231	237	242	247	
95	544	527	512	497	484	472	460	450	440	430	421	413	405	415
	203	209	215	221	227	233	239	245	250	256	261	267	272	
100	546	531	516	503	491	479	468	458	448	439	430	422	415	425
	223	230	236	243	249	255	261	266	272	278	283	289	294	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--






	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA Cu 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG) EN ESTRUCTURA TIPO V</b>										07	FT	15
											0	0	0

Hoja 1 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE CU 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)														
P = 505 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DE DISEÑO 78 m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 5401 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 4398 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	515	469	425	382	342	304	270	239	213	191	173	158	146	300
	11	12	13	14	16	18	20	23	26	28	31	34	37	
35	506	462	420	379	341	306	275	247	224	203	186	172	160	330
	15	16	18	20	22	24	27	30	33	36	40	43	46	
40	504	461	420	382	346	314	284	259	236	217	201	187	175	360
	19	21	23	25	28	31	34	37	41	45	48	52	55	
45	476	437	399	364	332	304	278	256	237	220	206	193	182	375
	26	28	31	34	37	40	44	48	52	56	60	64	67	
50	481	443	407	374	343	316	291	270	251	235	220	208	197	405
	31	34	37	41	44	48	52	56	60	65	69	73	77	
55	470	434	401	370	342	317	295	275	258	242	229	217	206	425
	39	42	46	49	54	58	62	67	71	76	80	85	89	
60	463	429	398	369	344	320	300	281	265	250	238	226	216	445
	47	51	55	59	63	68	73	78	82	87	92	96	101	
65	458	427	397	371	347	325	306	288	273	259	246	235	225	465
	56	60	64	69	74	79	84	89	94	99	104	109	114	
70	448	419	392	368	346	326	308	292	277	265	253	242	233	480
	66	71	76	81	86	91	96	102	107	112	117	122	127	
78	439	413	389	367	348	330	314	300	286	275	264	254	245	505
	84	89	95	100	106	112	117	123	129	134	140	145	151	
80	435	410	387	367	348	330	315	301	288	276	266	256	247	510
	89	94	100	106	112	117	123	129	135	140	146	151	157	
85	425	402	381	362	345	329	315	302	290	280	270	261	252	520
	103	109	115	121	127	133	139	145	151	157	162	168	174	
90	424	402	383	365	349	334	320	308	296	286	276	268	259	535
	116	122	128	135	141	147	153	159	166	172	177	183	189	
95	417	397	379	363	348	334	322	310	299	290	280	272	264	545
	131	138	144	151	157	164	170	176	183	189	195	201	207	
100	412	394	377	362	348	335	323	313	303	293	285	277	269	555
	147	154	161	167	174	181	187	194	200	207	213	219	225	
105	408	391	376	362	349	337	326	315	306	297	289	281	274	565
	164	171	178	185	192	198	205	212	218	225	231	238	244	
110	399	384	371	358	346	335	325	315	306	298	290	283	276	570
	184	191	198	205	212	219	226	233	239	246	252	259	265	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> Cu 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG) EN ESTRUCTURA TIPO V		07	FT	15
			0	0	0

Hoja 3 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE CU 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)														
P = 515 m PARÁMETRO DE DISEÑO, A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
CLARO DE DISEÑO = 78 m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> =											5401 N			
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> =											4398 N			
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	514	472	432	393	355	319	286	256	229	206	186	169	155	320
	11	12	13	14	15	17	19	21	24	26	29	32	35	
35	509	469	430	392	356	323	292	264	239	218	199	183	170	350
	15	16	17	19	21	23	25	28	31	34	37	40	44	
40	507	469	431	395	361	329	300	274	251	231	213	198	184	380
	19	21	22	25	27	29	32	35	39	42	46	49	53	
45	477	440	406	373	342	314	289	267	247	229	214	201	189	390
	26	28	30	33	36	39	42	46	50	53	57	61	65	
50	483	447	414	382	353	326	302	280	261	244	229	215	204	420
	31	34	37	40	43	46	50	54	58	62	66	70	74	
55	474	441	409	380	353	328	305	285	267	251	237	225	213	440
	39	42	45	48	52	56	60	64	69	73	77	82	86	
60	461	429	400	373	348	326	305	287	271	256	243	231	221	455
	47	51	54	58	63	67	71	76	81	85	90	94	99	
65	458	429	401	375	352	331	312	294	279	265	252	241	230	475
	56	60	64	68	73	77	82	87	92	97	102	106	111	
70	450	422	397	373	351	332	314	298	283	270	258	247	238	490
	66	70	75	80	84	89	95	100	105	110	115	120	125	
78	442	417	394	373	354	336	320	306	292	280	269	259	250	515
	83	88	93	99	104	110	115	121	126	132	137	142	148	
80	439	415	393	372	354	337	321	307	294	282	271	261	252	520
	88	93	99	104	110	115	121	126	132	137	143	148	154	
85	423	401	382	363	347	331	317	304	293	282	272	263	255	525
	104	109	115	120	126	132	138	144	149	155	161	166	172	
90	422	402	383	366	350	336	322	310	299	289	279	270	262	540
	116	122	128	134	140	146	152	158	164	170	176	182	187	
95	416	398	380	365	350	336	324	312	302	292	283	275	267	550
	131	138	144	150	156	163	169	175	181	187	193	199	205	
100	412	395	379	364	350	338	326	315	305	296	287	279	272	560
	147	154	160	167	173	179	186	192	199	205	211	217	223	
105	408	392	377	364	351	339	328	318	308	300	291	284	276	570
	164	170	177	184	190	197	204	210	217	223	229	235	242	
110	401	386	372	360	348	337	327	318	309	301	293	286	279	575
	183	190	197	204	211	217	224	231	237	244	250	257	263	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA Cu 85 mm<sup>2</sup> (3/0 AWG) EN ESTRUCTURA TIPO V</b>										07	FT	16
											0	0	0


Hoja 1 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS EN ESTRUCTURAS TIPO V														
CABLE CU 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)														
P = 490 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DE DISEÑO 77 m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 7908 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a -0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 6501 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
Claro regla (m)	Tensiones (kg)													P (m)
	Flechas (cm)													
30	770	699	630	564	503	446	396	352	315	284	259	238	220	285
	11	12	14	15	17	19	22	25	28	30	33	36	39	
35	757	689	623	562	504	453	407	367	333	305	280	260	243	315
	16	17	19	21	23	26	29	32	35	39	42	45	49	
40	754	689	627	568	515	466	424	386	354	327	304	283	266	345
	20	22	25	27	30	33	36	40	43	47	51	54	58	
45	740	678	619	565	516	472	433	399	369	343	321	302	285	370
	26	29	31	34	38	41	45	49	53	57	61	65	68	
50	734	675	620	569	523	482	446	414	386	361	340	321	304	395
	33	36	39	42	46	50	54	58	62	67	71	75	79	
55	719	664	613	566	524	486	453	423	397	374	354	336	320	415
	41	44	48	51	56	60	64	69	73	78	82	87	91	
60	708	656	609	566	527	492	461	433	409	387	368	351	335	435
	49	53	57	61	66	70	75	80	85	90	94	99	103	
65	702	654	610	569	533	501	471	445	422	401	383	366	351	455
	58	62	67	71	76	81	86	91	96	101	106	111	116	
70	687	643	602	565	532	502	475	451	430	410	393	377	362	470
	69	73	78	83	89	94	99	105	110	115	120	125	130	
77	662	624	589	557	529	503	479	458	439	422	406	391	378	490
	89	94	100	105	111	117	122	128	133	139	144	150	155	
80	669	631	596	565	537	511	487	466	447	430	414	399	386	500
	92	98	103	109	115	121	126	132	138	143	149	154	160	
85	664	629	597	567	541	517	495	475	456	439	424	410	397	515
	105	111	117	123	129	135	141	147	153	158	164	170	175	
90	652	620	590	564	539	517	497	478	461	445	431	417	405	525
	120	126	132	138	145	151	157	163	169	175	181	187	193	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



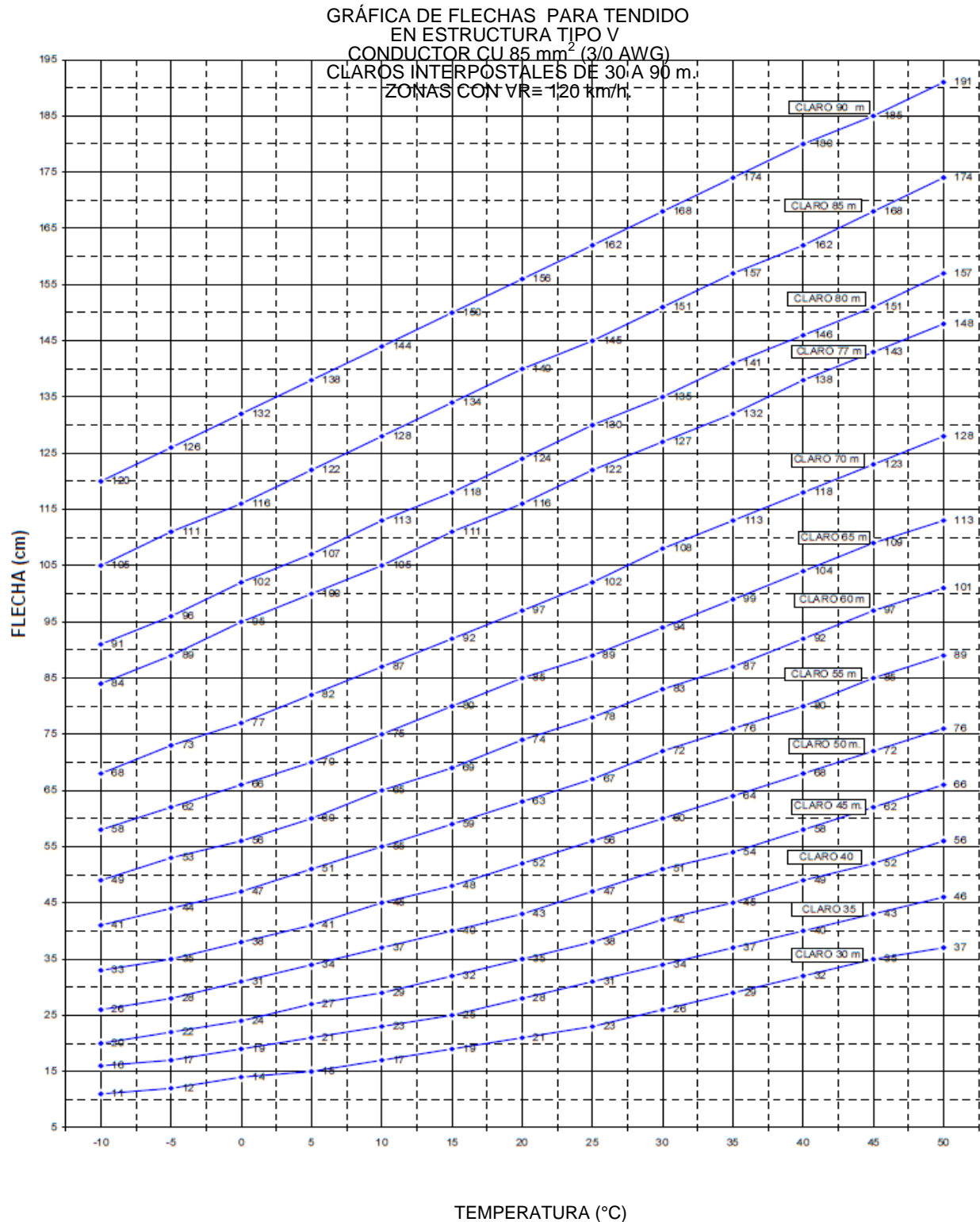


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> <b>Cu 85 mm<sup>2</sup> (3/0 AWG) EN ESTRUCTURA TIPO V</b>										07	FT	16
											0	0	0


Hoja 3 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE CU 3/0 AWG														
P= 500 m PARÁMETRO DE DISEÑO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DE DISEÑO 77 m														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a – 10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 7908 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 6501 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	762	698	635	575	517	464	415	371	333	301	273	250	231	300
	11	12	14	15	17	19	21	23	26	29	32	35	37	
35	755	692	632	575	521	471	426	386	351	321	295	273	254	330
	16	17	19	21	23	25	28	31	34	37	40	43	46	
40	754	693	636	581	530	484	441	404	371	342	317	296	277	360
	20	22	24	27	29	32	35	38	42	45	49	52	56	
45	744	687	632	581	533	490	451	416	386	359	335	315	297	385
	26	28	31	34	37	40	43	47	51	54	58	62	66	
50	740	685	633	585	540	500	463	430	402	376	353	333	316	410
	33	35	38	41	46	48	52	56	60	64	68	72	76	
55	716	665	617	573	532	495	462	433	407	383	363	344	328	425
	41	44	47	51	55	59	63	67	72	76	80	85	89	
60	707	659	614	573	536	501	471	443	418	396	377	359	343	445
	49	53	56	60	65	69	74	78	83	87	92	97	101	
65	704	659	616	573	542	510	481	455	431	410	391	374	359	465
	58	62	66	70	75	80	85	89	94	99	104	109	113	
70	691	649	610	574	541	512	485	461	439	419	401	385	370	480
	68	73	77	82	87	92	97	102	108	113	118	123	128	
77	677	639	604	572	543	516	492	470	450	431	415	399	386	500
	84	89	95	100	105	111	116	122	127	132	138	143	148	
80	676	639	605	575	546	521	497	476	456	438	422	407	393	510
	91	96	102	107	113	118	124	130	135	141	146	151	157	
85	662	639	598	570	544	520	498	476	460	444	428	414	401	520
	105	11	116	122	128	134	140	145	151	157	162	168	174	
90	651	620	592	566	542	520	500	482	465	449	435	421	409	530
	120	126	132	138	144	150	156	162	168	174	180	185	191	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--






	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> Cu 127 mm <sup>2</sup> (250 AWG) EN ESTRUCTURA TIPO V										07	FT	17
											0	0	0

Hoja 1 de 4

FLECHAS YTENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE CU 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)														
P= 370 m PARÁMETRO DE DISEÑO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DE DISEÑO 67 m														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a – 10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 8211 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 6711 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	758	673	597	531	475	428	389	357	330	308	289	273	258	225
	17	19	22	24	27	30	33	36	39	42	45	47	50	
35	737	661	595	537	488	447	412	382	357	336	318	302	287	250
	24	27	30	33	36	39	43	46	49	52	55	58	61	
40	731	663	603	552	507	470	437	409	385	365	346	330	316	275
	31	35	38	42	45	49	53	56	60	63	66	70	73	
45	737	675	620	573	531	496	465	438	414	394	375	359	345	300
	39	43	47	51	55	59	63	66	70	74	77	81	84	
50	702	650	604	564	528	498	471	447	426	407	391	376	362	315
	51	55	59	64	68	72	76	80	84	88	92	96	99	
55	703	656	614	577	545	516	491	468	448	430	413	398	385	335
	62	66	71	75	80	84	89	93	97	101	105	109	113	
60	690	649	612	579	550	525	501	481	462	445	429	415	402	350
	75	80	84	89	94	99	103	108	112	116	120	125	129	
67	681	646	614	586	561	538	517	498	481	465	451	438	425	370
	95	100	105	110	115	120	125	129	134	139	143	147	152	
70	684	651	621	594	569	547	527	509	492	476	462	449	437	380
	103	108	113	118	124	129	134	138	143	148	152	157	161	
75	672	643	617	592	571	551	532	515	500	485	472	460	448	390
	120	126	131	136	142	147	152	157	162	166	171	176	180	
80	665	639	615	593	574	555	538	523	508	495	482	471	460	400
	138	144	149	155	160	166	171	176	181	186	191	195	200	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA Cu 127 mm<sup>2</sup> (250 AWG) EN ESTRUCTURA TIPO V</b>										07	FT	17
											0	0	0

Hoja 3 de 4

FLECHAS Y TENSIONES EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE CU 127 mm <sup>2</sup> (250 kcmil)														
P= 370 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
CLARO DE DISEÑO 67 m														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 8211 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 6711 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	753	675	603	540	485	439	399	366	339	316	296	279	264	230
	17	19	21	24	27	29	32	35	38	41	44	46	49	
35	737	666	603	547	499	457	422	392	366	344	325	308	293	255
	24	26	29	32	35	38	42	45	48	51	54	57	60	
40	733	669	612	561	517	479	447	418	394	372	353	337	322	280
	31	34	38	41	44	48	51	55	58	62	65	68	71	
45	739	680	627	581	540	504	473	446	422	401	382	365	350	305
	39	43	46	50	54	58	61	65	69	73	76	80	83	
50	709	658	613	573	538	507	480	455	434	415	397	382	368	320
	51	55	59	63	67	71	75	79	83	87	90	94	98	
55	710	664	623	586	554	525	499	476	455	437	420	404	391	340
	61	65	70	74	78	83	87	91	95	99	103	107	111	
60	698	657	621	588	559	533	509	488	469	452	436	421	408	355
	74	79	83	88	92	97	101	106	110	114	119	123	127	
67	672	639	609	582	558	535	515	497	480	465	450	437	425	370
	96	101	106	111	116	120	125	130	134	139	143	147	152	
70	693	660	630	603	578	555	535	516	499	483	468	455	442	385
	102	107	112	117	122	127	132	136	141	146	150	155	159	
75	666	638	613	590	568	549	531	514	499	485	472	460	448	390
	121	127	132	137	142	147	152	157	162	167	171	176	180	
80	660	635	612	591	572	554	537	522	508	494	482	470	460	400
	139	145	150	156	161	166	171	176	181	186	191	195	200	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG) EN ESTRUCTURA TIPO V							07	FT	18
								0	0	0

Hoja 1 de 4

FLECHASY TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE AAC 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)														
P= 585 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °, SIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DE DISEÑO 84 m														
VELOCIDAD DE VIENTO= 120 km/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a – 10 ° C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 3785 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 3229 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	295	258	222	187	153	122	96	76	62	52	45	40	37	250
	6	6	7	9	11	14	17	22	27	32	37	41	45	
35	299	263	227	192	159	129	104	84	70	60	52	47	43	290
	8	9	10	12	14	17	22	27	32	38	43	48	53	
40	298	262	227	193	161	132	108	89	76	65	58	52	48	325
	10	11	13	15	18	22	27	33	39	45	51	56	61	
45	292	256	222	189	158	132	109	92	79	70	62	57	52	355
	13	15	17	20	24	28	34	40	47	53	60	66	71	
50	293	258	224	192	162	136	115	98	85	76	68	62	57	390
	16	18	21	24	28	34	40	47	54	61	68	74	80	
55	290	256	223	192	163	139	118	102	90	80	73	67	62	420
	19	22	25	29	34	40	47	54	62	69	76	83	90	
60	288	254	222	192	164	141	122	106	94	85	77	71	66	450
	23	26	30	35	40	47	54	62	70	78	86	93	100	
65	288	254	223	193	167	144	126	111	99	90	82	76	71	480
	27	31	35	40	47	54	62	70	79	87	95	102	110	
70	287	255	224	195	170	148	130	115	104	94	87	80	75	510
	31	35	40	46	53	61	69	78	87	96	104	112	120	
75	288	256	226	198	173	152	135	120	109	99	91	85	80	540
	36	40	46	52	60	68	77	86	95	104	113	122	130	
80	290	258	228	201	177	157	139	125	113	104	96	90	84	570
	41	46	52	59	66	75	85	94	104	113	123	132	140	
84	283	252	224	198	175	155	139	126	115	106	98	92	86	585
	46	52	58	66	74	84	93	103	113	123	132	142	151	
90	272	243	216	192	171	153	139	126	116	108	101	94	89	605
	55	62	69	78	87	97	108	118	128	139	148	158	167	
95	262	234	209	187	168	152	138	127	117	109	102	96	91	620
	63	71	79	89	99	110	120	131	142	152	162	172	182	
100	249	223	200	180	163	148	136	126	117	110	103	98	93	630
	74	82	92	102	113	124	135	147	157	168	178	188	198	
105	242	217	196	177	161	148	136	127	118	111	105	100	95	645
	84	93	104	115	126	138	149	161	172	183	193	203	213	
110	231	209	189	172	158	145	135	126	118	112	106	101	97	655
	96	107	118	129	141	153	165	177	188	199	210	221	231	
115	222	201	184	168	155	144	134	126	119	113	107	102	98	665
	110	121	133	145	157	169	181	193	205	216	227	238	248	
120	214	195	179	165	153	143	134	126	119	113	108	104	99	675
	124	136	148	161	173	186	198	210	222	234	245	256	266	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA AAC 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG) EN ESTRUCTURA TIPO V</b>										07	FT	18
											0	0	0

Hoja 3 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE AAV 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)														
P= 675 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
CLARO DE DISEÑO= 84 m														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a – 10°C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 3785 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0° C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 3229 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	295	270	244	219	194	170	146	124	103	85	71	60	52	350
	6	6	7	8	9	10	11	13	16	19	23	28	32	
35	301	275	250	225	201	176	153	131	111	94	79	68	59	400
	8	8	9	10	11	13	15	17	20	24	29	33	38	
40	299	274	249	224	200	176	154	133	114	97	83	73	64	435
	10	11	12	13	15	17	19	22	26	30	35	41	46	
45	291	266	241	217	194	171	149	130	112	97	85	75	67	455
	13	14	15	17	19	22	25	29	33	38	44	50	56	
50	294	269	245	221	197	175	154	135	118	103	91	81	73	495
	16	17	19	21	23	26	30	34	39	45	51	57	63	
55	290	265	241	218	195	173	153	135	119	105	94	84	77	520
	19	21	23	26	29	32	36	41	47	53	59	66	73	
60	289	265	241	218	196	175	155	138	122	109	98	89	81	550
	23	25	28	30	34	38	43	48	54	61	68	75	82	
65	289	265	241	219	197	177	158	141	126	113	102	93	86	580
	27	29	32	36	39	44	49	55	62	69	76	84	91	
70	286	263	240	218	197	177	159	142	128	116	105	97	89	605
	31	34	38	41	46	51	57	63	70	78	86	93	101	
75	287	264	241	220	199	180	162	146	132	120	110	101	94	635
	36	39	43	47	52	58	64	71	78	86	94	102	111	
80	289	266	243	222	202	183	165	150	136	124	114	106	98	665
	41	44	48	53	58	64	71	79	86	95	103	112	120	
84	283	260	239	218	198	180	164	149	136	125	115	107	99	675
	46	50	54	60	66	72	79	87	96	104	113	122	131	
90	272	250	230	210	191	175	160	146	134	124	115	108	101	685
	55	60	65	71	78	85	93	102	111	120	129	139	148	
95	262	241	221	202	185	169	155	143	132	123	115	108	102	690
	64	69	75	82	90	98	107	116	125	135	144	154	163	
100	251	231	213	195	179	165	152	141	131	122	115	108	102	695
	73	80	87	94	103	112	121	131	141	150	160	170	180	
105	224	206	190	175	162	150	140	130	122	115	109	104	99	670
	91	98	107	116	125	135	145	156	166	176	186	196	205	
110	232	214	198	183	169	157	146	137	129	121	115	109	104	705
	96	104	113	122	132	142	152	163	173	184	194	204	214	
115	224	207	191	178	165	154	144	135	128	121	115	109	105	710
	109	118	127	137	148	158	169	180	191	201	212	222	233	
120	216	200	186	173	161	151	142	134	127	121	115	110	105	715
	123	133	143	153	164	175	187	198	209	220	230	241	252	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

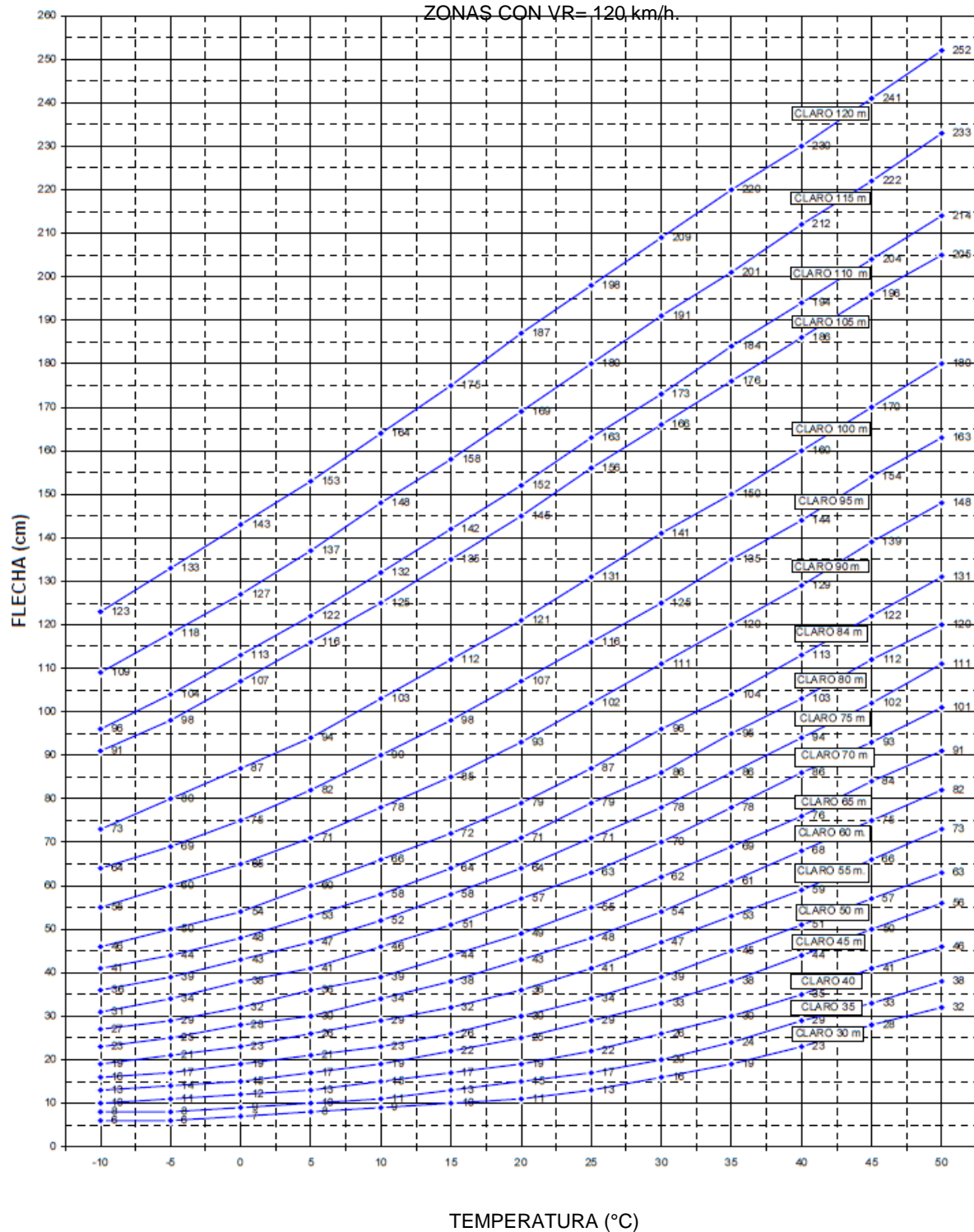


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA</b>		07	FT	18
			0	0	0

AAC 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG) EN ESTRUCTURA TIPO V


Hoja 4 de 4

GRÁFICA DE FLECHAS PARA TENDIDO  
EN ESTRUCTURA TIPO V  
CONDUCTOR AAC 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 120 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.



060331	140221												
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA AAC 85 mm<sup>2</sup> (3/0 AWG) EN ESTRUCTURA TIPO V</b>										07	FT	19
											0	0	0

Hoja 1 de 4

FLECHAS YTENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS EN ESTRUCTURA TIPO V															
CABLE CU 3/0 AWG															
P= 560 m PARÁMETRO DE DISEÑO, A 50° C, DIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL															
CLARO DE DISEÑO 82 m															
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h															
Tensión hor. Máxima de diseño a – 10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 5342 N															
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 4502 N															
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)	
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)														
	Flechas (cm)														
30	441	383	327	271	219	173	136	109	90	77	68	61	56	240	
	6	7	8	10	12	15	19	24	29	34	39	43	47		
35	451	394	337	283	232	187	150	123	103	89	79	72	66	280	
	8	9	11	13	15	19	24	29	35	40	45	50	55		
40	439	383	328	275	227	186	153	128	110	96	86	79	73	310	
	11	12	14	17	21	25	31	37	43	49	54	59	64		
45	453	397	342	291	243	202	168	142	123	108	97	89	82	350	
	13	15	17	20	24	29	35	42	48	55	61	67	72		
50	447	391	338	288	243	204	173	149	130	116	105	96	89	380	
	16	19	22	25	30	36	42	49	56	63	70	76	82		
55	452	397	345	296	252	214	183	159	140	125	114	105	97	415	
	20	22	26	30	35	41	48	56	63	71	78	85	91		
60	449	396	345	297	255	219	189	166	147	133	121	112	104	445	
	23	27	31	35	41	48	56	64	72	79	87	94	101		
65	440	388	338	293	253	219	192	170	152	138	127	118	110	470	
	28	32	37	42	49	56	64	73	81	89	97	105	112		
70	449	397	349	304	265	231	203	181	163	148	136	127	118	505	
	32	36	41	47	54	62	71	79	88	97	105	113	121		
75	434	384	338	296	259	228	203	182	165	152	140	131	123	525	
	38	43	49	56	64	72	81	90	100	109	117	126	134		
82	429	380	336	297	262	233	209	189	173	160	149	139	131	560	
	46	52	59	66	75	84	94	104	114	123	132	141	150		
85	419	372	330	292	259	232	209	190	174	161	151	141	134	570	
	50	57	64	72	82	91	101	111	121	131	140	149	158		
90	402	358	318	283	254	229	208	190	176	164	154	145	137	585	
	59	66	74	84	94	104	114	125	135	145	154	164	173		
95	387	346	309	277	249	226	207	191	178	166	156	148	141	600	
	68	76	86	96	106	117	128	138	149	159	169	179	188		
100	375	336	301	272	246	225	207	192	180	169	159	151	144	615	
	78	87	97	108	119	130	141	152	163	173	184	194	203		
105	364	327	295	268	245	225	208	194	182	172	163	155	148	630	
	89	99	109	120	132	144	155	166	177	188	199	209	219		
110	354	320	291	265	243	225	209	196	184	174	166	158	151	645	
	100	111	122	134	146	157	169	181	192	203	214	224	234		
115	340	309	282	259	240	223	208	196	185	176	167	160	154	655	
	114	125	137	149	162	174	186	198	209	220	231	242	252		
120	328	300	275	254	236	221	208	196	186	177	169	162	156	665	
	128	141	153	166	178	191	203	215	227	238	249	260	270		

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA AAC 85 mm<sup>2</sup> (3/0 AWG) EN ESTRUCTURA TIPO V</b>						07	FT	19
							0	0	0

Hoja 3 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE AAV 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)														
P= 640 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
CLARO DE DISEÑO= 82 m														
VELOCIDAD DE VIENTON = 120 km/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a – 10°C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 5342 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0° C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 4502 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	441	401	361	321	282	244	208	174	144	119	100	86	75	320
	6	7	7	8	9	11	13	15	18	22	26	31	35	
35	452	412	372	333	294	256	221	188	158	133	114	98	87	370
	8	9	10	11	12	14	16	19	23	27	32	36	41	
40	440	400	361	323	285	249	215	184	157	135	117	103	93	395
	11	12	13	15	16	19	22	25	30	35	40	45	51	
45	453	414	375	336	299	264	230	199	172	149	131	116	104	445
	13	14	16	18	20	22	26	30	34	40	45	51	57	
50	446	407	368	331	294	260	228	199	174	153	135	122	110	470
	16	18	20	22	25	28	32	37	42	48	54	60	66	
55	452	413	375	338	302	268	237	209	184	163	145	131	119	510
	20	21	24	26	29	33	37	42	48	54	61	67	74	
60	450	412	375	338	303	271	240	213	189	169	152	138	127	540
	23	26	28	31	35	39	44	49	56	62	69	76	83	
65	442	404	367	332	298	267	238	213	190	172	156	142	131	560
	28	31	34	37	41	46	52	58	65	72	79	87	94	
70	451	414	377	342	309	278	249	224	201	182	166	152	141	600
	32	35	38	42	46	52	58	64	71	79	86	94	102	
75	436	399	364	330	299	269	243	219	199	181	166	154	143	610
	38	41	45	50	55	61	68	75	83	91	99	107	115	
82	429	394	360	327	297	270	245	223	203	187	173	160	150	640
	46	50	55	60	66	73	80	88	97	105	114	123	131	
85	420	385	352	321	292	265	241	220	202	186	173	161	151	645
	50	55	60	66	73	80	88	96	105	113	122	131	140	
90	402	369	337	307	281	256	234	215	199	185	172	162	152	650
	59	64	70	77	85	93	101	110	119	128	138	147	156	
95	389	357	327	299	274	251	231	214	198	185	174	164	155	660
	68	74	81	88	96	105	114	124	133	143	152	162	171	
100	377	346	318	292	268	247	229	212	198	186	175	165	157	670
	78	85	92	100	109	118	128	138	148	158	167	177	186	
105	366	337	310	286	264	244	227	212	198	187	176	167	159	680
	88	96	104	113	122	132	142	152	163	173	183	193	202	
110	356	328	303	280	260	241	225	211	199	188	178	169	162	690
	100	108	117	126	136	147	157	168	178	189	199	209	219	
115	342	316	293	272	253	237	222	209	197	187	178	170	163	695
	113	122	132	142	153	164	174	185	196	207	217	228	238	
120	329	306	284	265	248	233	219	207	197	187	178	171	164	700
	128	138	148	159	170	181	192	203	215	225	236	247	257	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil) EN ESTRUCTURA TIPO V										07	FT	20
											0	0	0


Hoja 1 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)														
P = 530 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DE DISEÑO 80 m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 7567 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 6274 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	736	645	555	467	383	306	241	191	156	132	115	103	93	250
	6	7	8	9	11	14	17	22	27	32	36	41	45	
35	729	639	550	464	383	311	250	203	170	146	129	116	106	285
	8	9	10	12	15	18	23	28	34	39	44	49	54	
40	727	637	550	467	389	319	262	218	185	161	144	130	119	320
	10	12	14	16	19	23	28	34	40	46	52	57	62	
45	711	623	538	457	383	319	266	225	195	172	155	141	130	350
	13	15	18	21	25	30	35	42	48	55	61	67	72	
50	701	615	532	454	383	323	274	235	206	184	167	153	142	380
	17	19	22	26	30	36	43	49	56	63	70	76	82	
55	696	611	530	455	387	330	283	246	218	196	178	164	153	410
	20	23	27	31	36	43	50	57	65	72	79	86	92	
60	677	594	517	445	382	329	286	252	225	204	187	174	162	435
	25	28	32	38	44	51	59	66	74	82	89	97	103	
65	663	583	508	440	381	331	291	259	234	213	197	183	171	460
	30	34	39	45	52	59	68	76	84	92	100	108	115	
70	652	575	503	438	382	336	298	267	243	223	206	192	181	485
	35	40	45	52	60	68	77	85	94	103	111	119	126	
75	644	569	500	438	385	341	305	275	251	232	215	202	190	510
	41	46	52	60	68	77	86	95	104	113	122	130	138	
80	626	554	488	431	382	341	307	280	257	238	222	209	198	530
	48	54	61	69	78	87	97	107	116	125	134	143	151	
85	611	542	480	426	381	342	311	285	263	245	230	216	205	550
	55	62	70	79	88	98	108	118	128	137	147	155	164	
90	598	532	474	423	381	345	315	290	269	252	237	224	212	570
	63	71	80	89	99	109	120	130	140	150	159	169	177	
95	576	515	461	415	376	343	315	292	272	256	241	229	218	585
	73	82	91	101	112	123	133	144	154	164	174	184	193	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



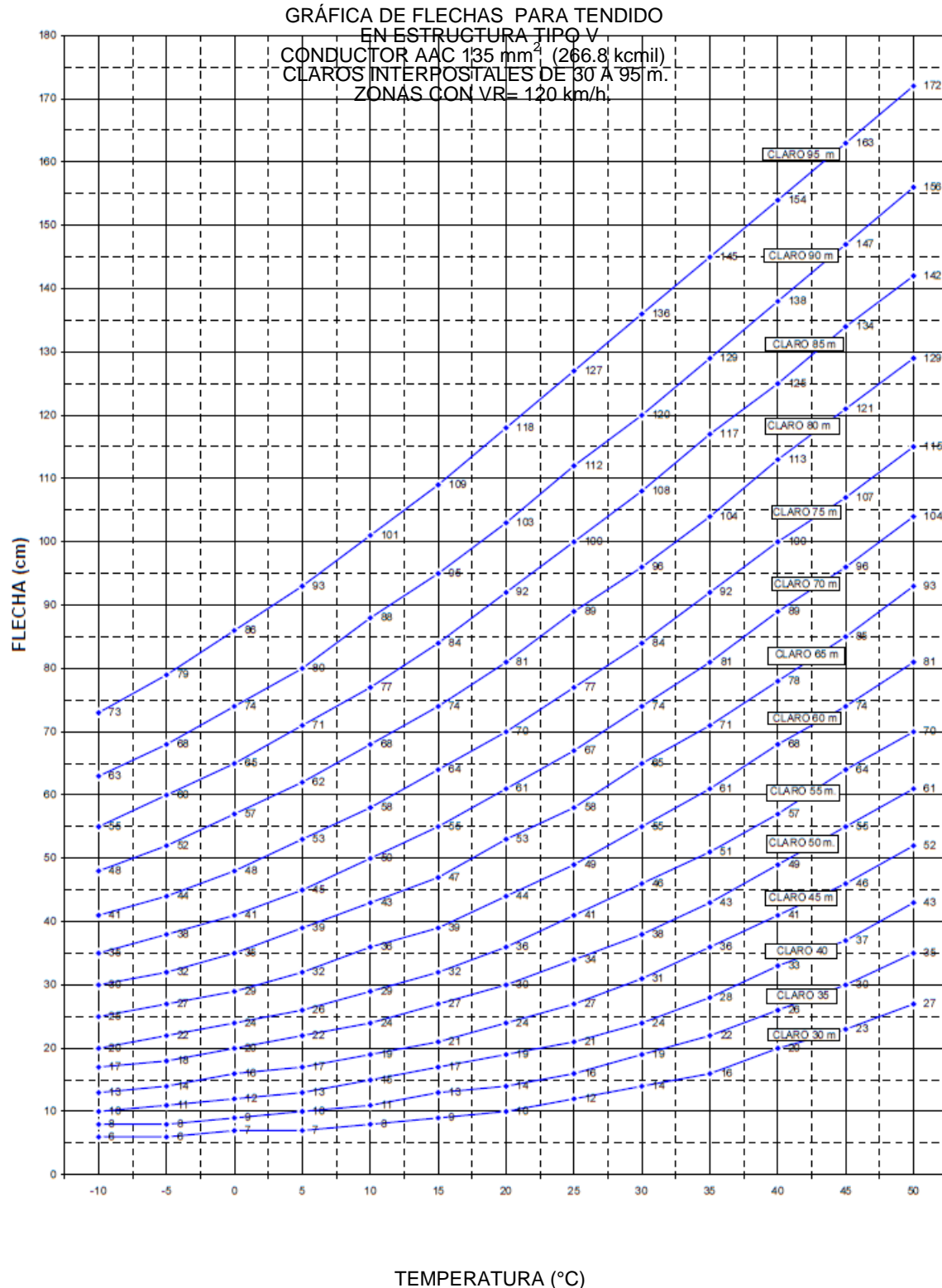


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil) EN ESTRUCTURA TIPO V										07	FT	20
											0	0	0


Hoja 3 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE AAC 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil)														
P= 620 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DE DISEÑO 80 m														
VELOCIDAD DE VIENTO= 120 km/h														
Tensión hor. Máxima de diseño a – 10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 7567 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 6274 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	738	681	624	568	512	457	403	351	301	255	214	180	153	410
	6	6	7	7	8	9	10	12	14	16	20	23	27	
35	730	674	617	562	507	453	400	349	302	258	221	189	164	440
	8	8	9	10	11	13	14	16	19	22	26	30	35	
40	724	668	612	557	503	450	399	350	304	264	228	199	175	470
	10	11	12	13	15	17	19	21	24	28	33	37	43	
45	710	654	599	545	492	441	391	345	302	264	232	205	183	490
	13	14	16	17	19	21	24	27	31	36	41	46	52	
50	702	647	592	539	487	437	389	345	304	269	239	213	192	515
	17	18	20	22	24	27	30	34	38	43	49	55	61	
55	694	640	586	534	483	434	388	346	308	274	245	221	201	540
	20	22	24	26	29	32	36	41	46	51	57	64	70	
60	677	624	571	520	471	424	381	341	305	274	248	226	207	555
	25	27	29	32	36	39	44	49	55	61	68	74	81	
65	661	608	557	508	460	416	375	337	304	276	251	230	213	570
	30	32	35	39	43	47	53	58	65	71	78	85	93	
70	651	600	550	502	456	413	374	339	307	280	257	237	220	590
	35	38	41	45	50	55	61	67	74	81	89	96	104	
75	643	593	544	497	453	412	374	341	311	285	263	244	227	610
	41	44	48	53	58	64	70	77	84	92	100	107	115	
80	623	574	527	482	441	402	367	336	309	285	265	247	231	620
	48	52	57	62	68	74	81	89	96	104	113	121	129	
85	611	563	518	475	435	399	366	337	311	288	269	252	237	635
	55	60	65	71	77	84	92	100	108	117	125	134	142	
90	600	553	510	469	431	396	365	337	313	292	273	257	242	650
	63	68	74	80	88	95	103	112	120	129	138	147	156	
95	576	532	491	452	417	385	357	332	309	290	273	258	244	655
	73	79	86	93	101	109	118	127	136	145	154	163	172	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil) EN ESTRUCTURA TIPO V								07	FT	21
									0	0	0

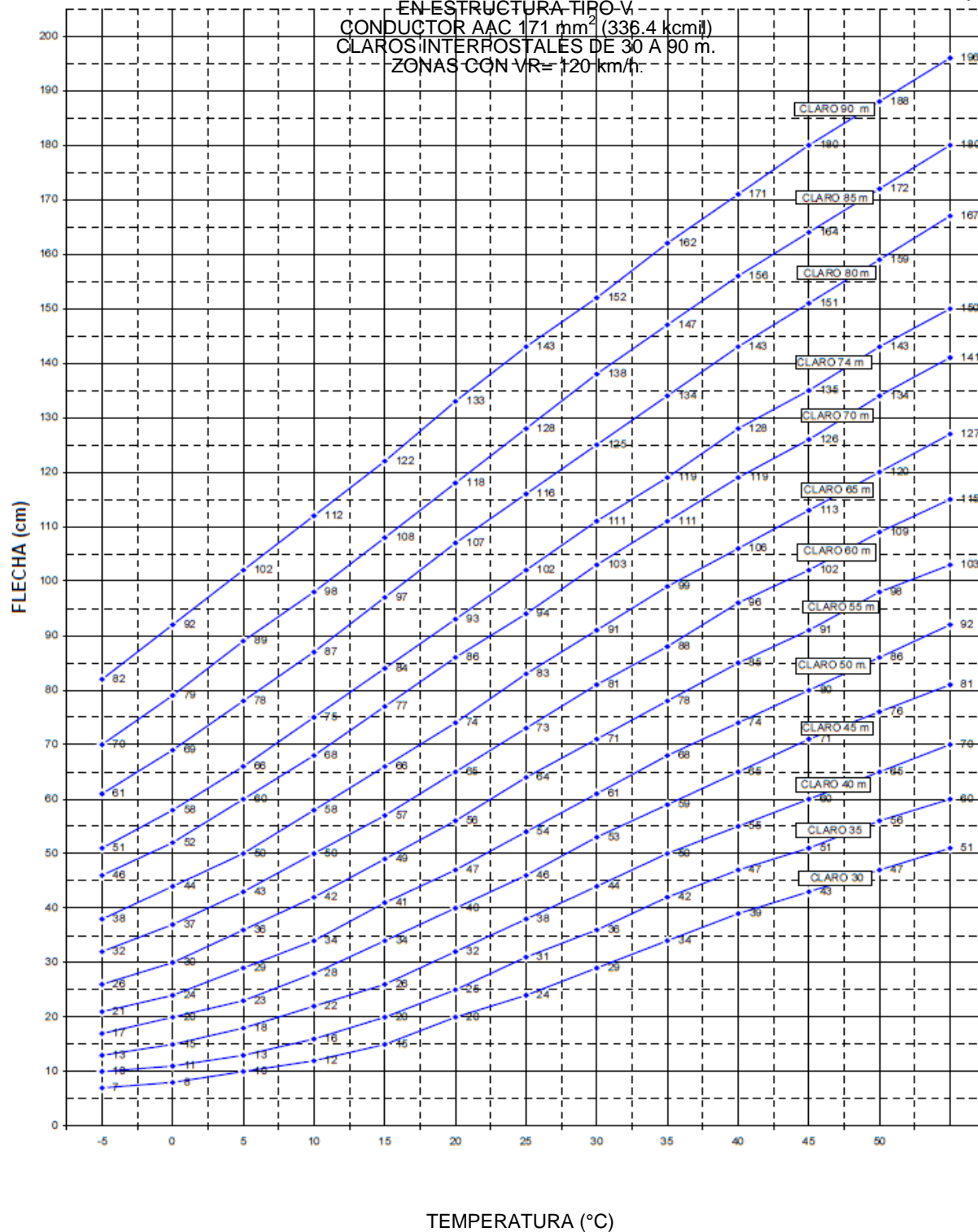
Hoja 1 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)														
P = 455 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DE DISEÑO 74 m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 7832 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 6435 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	755	643	535	433	342	269	216	180	154	136	123	113	104	222
	7	8	10	12	15	20	24	29	34	39	43	47	51	
35	750	640	535	437	352	284	234	198	173	154	140	129	120	255
	10	11	13	16	20	25	31	36	42	47	51	56	60	
40	737	629	528	435	356	294	248	214	189	170	155	144	134	285
	13	15	18	22	26	32	38	44	50	55	60	65	70	
45	712	608	512	426	355	299	257	225	202	183	169	157	147	312
	17	20	23	28	34	40	46	53	59	65	71	76	81	
50	701	601	509	428	362	310	270	239	216	197	182	170	160	340
	21	24	29	34	41	47	54	61	68	74	80	86	92	
55	680	584	498	424	363	316	279	250	227	209	194	182	172	365
	26	30	36	42	49	56	64	71	78	85	91	98	103	
60	665	574	493	424	368	324	289	261	239	221	206	194	183	390
	32	37	43	50	57	65	73	81	88	96	102	109	115	
65	657	569	493	428	376	333	300	273	251	234	219	206	195	415
	38	44	50	58	66	74	83	91	99	106	113	120	127	
70	632	551	480	422	374	336	305	280	259	242	228	215	205	435
	46	52	60	68	77	86	94	103	111	119	126	134	141	
74	631	552	485	428	382	345	315	290	269	252	237	225	214	455
	51	58	66	75	84	93	102	111	119	128	135	143	150	
80	616	543	481	430	387	353	324	300	280	264	249	237	226	480
	61	69	78	87	97	107	116	125	134	143	151	159	167	
85	604	537	479	431	391	359	331	309	289	273	258	246	235	500
	70	79	89	98	108	118	128	138	147	156	164	172	180	
90	581	520	468	425	389	359	334	312	294	278	265	253	242	515
	82	92	102	112	122	133	143	152	162	171	180	188	196	


060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**GRÁFICA DE FLECHAS PARA REVISAR LIBRAMIENTO**

Hoja 2 de 4



TEMPERATURA (°C)


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil) EN ESTRUCTURA TIPO V										07	FT	21
											0	0	0

Hoja 3 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE AAC 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil)														
P = 510 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
CLARO DE DISEÑO 74 m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 7832 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 6435 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	758	688	618	549	481	416	355	299	251	212	182	159	141	300
	7	8	9	10	11	13	15	18	21	25	29	33	37	
35	755	685	616	548	482	420	361	309	264	227	198	175	158	335
	10	11	12	13	15	17	20	23	27	32	36	41	46	
40	734	665	597	532	469	409	355	307	267	234	207	186	169	360
	13	14	16	18	20	23	26	31	35	40	45	50	55	
45	717	649	583	519	459	403	353	309	272	242	217	197	181	385
	17	18	20	23	26	29	34	38	44	49	55	60	66	
50	702	636	572	511	453	401	354	313	279	251	227	208	193	410
	21	23	26	29	32	37	42	47	53	59	65	70	76	
55	682	618	556	498	443	394	351	314	283	257	235	217	202	430
	26	29	32	36	40	45	51	57	63	69	75	82	88	
60	664	602	542	487	436	391	351	317	288	264	243	226	212	450
	32	35	39	43	48	54	60	67	73	80	87	93	100	
65	660	599	542	488	440	397	359	326	298	275	255	238	223	475
	38	41	46	51	56	63	69	76	83	90	97	104	111	
70	636	579	524	475	430	390	356	326	300	279	260	244	230	490
	45	50	55	61	67	74	81	88	96	103	111	118	125	
74	637	581	528	479	436	397	364	335	310	288	270	254	240	510
	50	55	61	67	74	81	88	96	104	112	119	127	134	
80	620	566	517	472	432	396	365	339	315	295	278	263	249	530
	61	66	73	80	87	95	103	111	119	127	135	143	151	
85	604	554	507	465	428	395	366	341	319	300	284	269	256	545
	70	77	84	91	99	107	116	124	133	141	149	158	166	
90	581	534	492	453	419	389	363	340	320	302	287	273	261	555
	82	89	97	105	113	122	131	140	149	157	166	174	182	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA AAC 242 mm<sup>2</sup> (477 kcmil) EN ESTRUCTURA TIPO V</b>								07	FT	22
									0	0	0

Hoja 1 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)														
P = 395 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DE DISEÑO 69 m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 8857 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 7129 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	815	666	531	417	331	272	231	202	181	165	152	142	133	200
	9	11	14	18	23	28	32	37	41	45	49	53	56	
35	752	614	495	399	329	280	244	218	198	182	169	159	150	225
	14	17	21	26	31	36	42	47	52	56	60	64	68	
40	812	675	553	454	379	323	283	252	229	211	196	184	173	260
	16	20	24	29	35	41	47	53	58	63	68	73	77	
45	778	650	540	453	386	336	298	269	246	228	213	201	190	285
	22	26	31	37	44	50	57	63	68	74	79	84	89	
50	756	637	537	458	397	350	315	287	264	246	230	218	207	310
	28	33	39	45	52	59	66	73	79	85	90	96	101	
55	746	635	542	469	412	367	332	305	282	264	248	235	223	335
	34	40	46	54	61	69	76	83	89	95	101	107	113	
60	708	609	528	464	413	373	341	316	294	276	261	248	236	355
	42	49	57	65	73	80	88	95	102	108	115	121	127	
65	714	620	543	481	432	393	361	335	313	295	279	265	253	380
	49	57	65	73	81	90	97	105	112	119	126	133	139	
69	692	606	536	480	435	398	368	343	322	304	289	275	263	395
	57	65	74	83	91	100	108	116	123	130	137	144	151	
75	658	585	525	476	436	403	376	353	333	316	301	288	277	415
	71	80	89	98	107	116	125	133	141	148	155	162	169	
80	631	567	515	472	436	406	381	360	341	325	310	298	286	430
	84	94	104	113	122	131	140	148	156	164	172	179	186	
85	634	573	524	482	448	419	394	373	355	338	324	311	300	450
	95	105	115	125	134	144	153	161	170	178	186	193	201	
90	602	551	508	473	443	417	395	375	358	343	330	318	307	460
	112	123	133	143	152	162	171	180	188	197	205	212	220	
95	594	548	509	476	448	423	402	383	367	352	339	327	317	475
	127	137	148	158	168	178	187	196	205	213	222	230	237	
100	575	535	500	471	446	423	404	387	371	357	345	334	323	485
	145	156	166	177	187	197	206	215	224	233	241	250	258	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA AAC 242 mm<sup>2</sup> (477 kcmil) EN ESTRUCTURA TIPO V</b>								07	FT	22
									0	0	0

Hoja 3 de 4


FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)														
P = 425 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
CLARO DE DISEÑO 69 m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 8857 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 7129 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	836	739	644	554	470	395	332	282	243	214	191	174	160	240
	9	10	12	14	16	19	23	27	31	35	39	43	47	
35	769	676	588	506	432	369	318	278	246	222	202	186	173	260
	13	15	17	20	24	28	32	37	41	46	50	55	59	
40	814	722	634	552	478	414	360	317	282	255	233	215	200	300
	16	18	21	24	28	32	37	42	47	52	57	62	67	
45	769	682	600	525	460	404	357	320	289	265	244	227	213	320
	22	25	28	32	37	42	47	53	58	64	69	74	79	
50	777	692	613	541	478	424	379	342	311	286	266	248	233	350
	27	30	34	38	44	49	55	61	67	73	78	84	89	
55	749	669	595	529	472	424	383	349	321	298	278	261	247	370
	34	38	42	48	53	59	66	72	78	85	91	96	102	
60	727	652	583	523	471	427	389	358	332	309	290	274	260	390
	41	46	51	57	64	70	77	84	90	97	103	109	115	
65	711	641	577	521	473	432	398	368	343	322	303	287	273	410
	49	55	61	67	74	81	88	96	103	109	116	122	129	
69	699	632	572	520	475	436	403	375	351	331	313	297	283	425
	57	63	69	76	83	91	98	106	113	120	127	133	140	
75	678	617	563	516	475	440	410	384	362	342	325	310	297	445
	69	76	83	91	99	106	114	122	129	137	144	151	158	
80	644	590	543	501	465	435	408	384	364	346	330	316	303	455
	83	90	98	106	114	123	131	139	146	154	161	169	176	
85	647	595	550	511	476	446	420	397	377	359	343	329	317	475
	93	101	109	118	126	135	143	151	159	167	175	183	190	
90	609	565	526	492	462	436	413	393	375	359	345	332	320	480
	111	119	128	137	146	155	163	171	180	188	196	203	211	
95	591	552	517	486	459	436	414	396	379	364	350	338	327	490
	127	136	145	155	164	173	181	190	198	207	215	222	230	
100	577	542	510	482	458	436	416	399	383	369	356	344	333	500
	144	154	163	173	182	191	200	209	217	226	234	242	250	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--








	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG) EN ESTRUCTURA TIPO V										07	FT	23
											0	0	0

Hoja 1 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE AAC 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil)														
P = 425 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
CLARO DE DISEÑO 69 m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 8857 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 7129 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	836	739	644	554	470	395	332	282	243	214	191	174	160	240
	9	10	12	14	16	19	23	27	31	35	39	43	47	
35	769	676	588	506	432	369	318	278	246	222	202	186	173	260
	13	15	17	20	24	28	32	37	41	46	50	55	59	
40	814	722	634	552	478	414	360	317	282	255	233	215	200	300
	16	18	21	24	28	32	37	42	47	52	57	62	67	
45	769	682	600	525	460	404	357	320	289	265	244	227	213	320
	22	25	28	32	37	42	47	53	58	64	69	74	79	
50	777	692	613	541	478	424	379	342	311	286	266	248	233	350
	27	30	34	38	44	49	55	61	67	73	78	84	89	
55	749	669	595	529	472	424	383	349	321	298	278	261	247	370
	34	38	42	48	53	59	66	72	78	85	91	96	102	
60	727	652	583	523	471	427	389	358	332	309	290	274	260	390
	41	46	51	57	64	70	77	84	90	97	103	109	115	
65	711	641	577	521	473	432	398	368	343	322	303	287	273	410
	49	55	61	67	74	81	88	96	103	109	116	122	129	
69	699	632	572	520	475	436	403	375	351	331	313	297	283	425
	57	63	69	76	83	91	98	106	113	120	127	133	140	
75	678	617	563	516	475	440	410	384	362	342	325	310	297	445
	69	76	83	91	99	106	114	122	129	137	144	151	158	
80	644	590	543	501	465	435	408	384	364	346	330	316	303	455
	83	90	98	106	114	123	131	139	146	154	161	169	176	
85	647	595	550	511	476	446	420	397	377	359	343	329	317	475
	93	101	109	118	126	135	143	151	159	167	175	183	190	
90	609	565	526	492	462	436	413	393	375	359	345	332	320	480
	111	119	128	137	146	155	163	171	180	188	196	203	211	
95	591	552	517	486	459	436	414	396	379	364	350	338	327	490
	127	136	145	155	164	173	181	190	198	207	215	222	230	
100	577	542	510	482	458	436	416	399	383	369	356	344	333	500
	144	154	163	173	182	191	200	209	217	226	234	242	250	

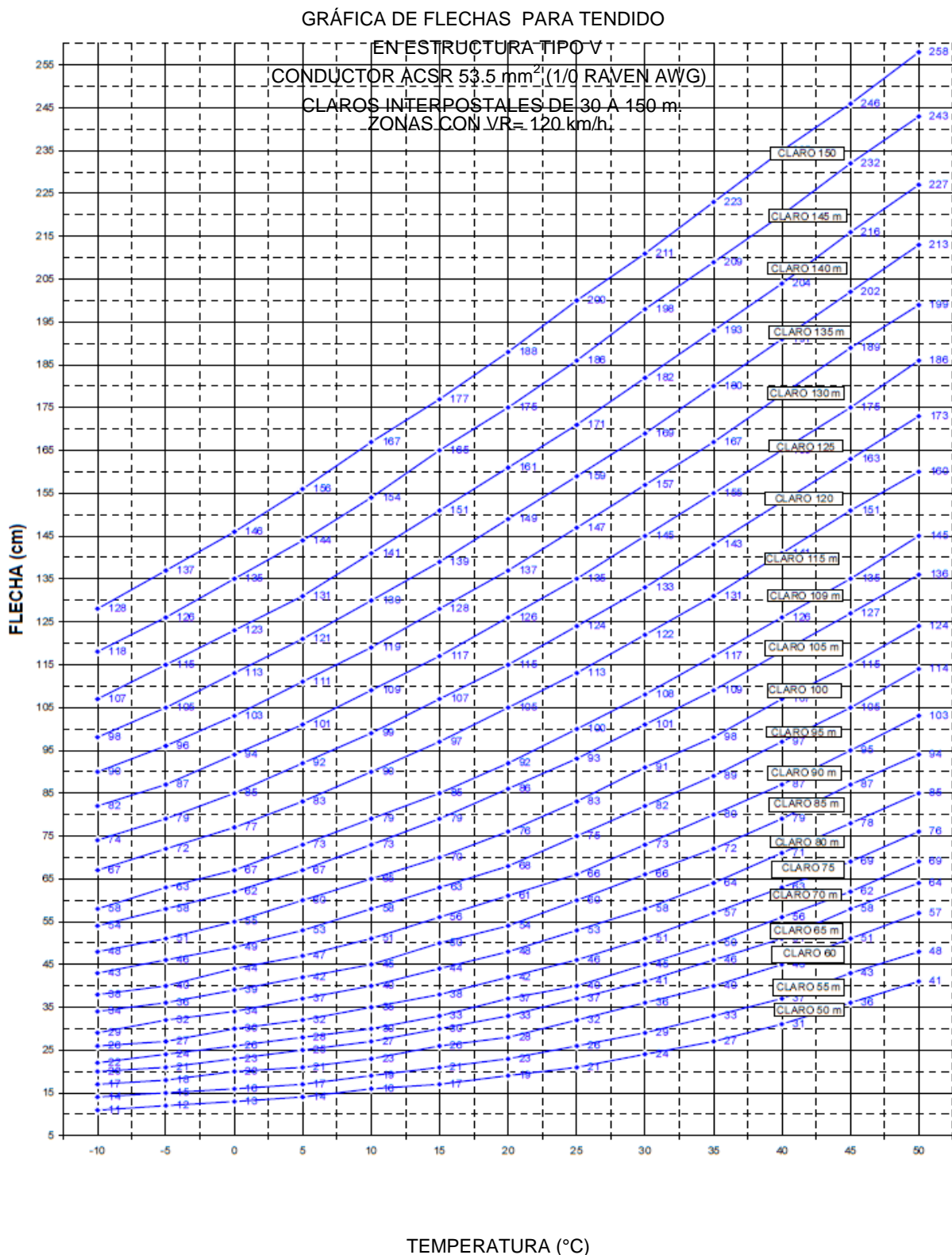
060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG) EN ESTRUCTURA TIPO V										07	FT	23
											0	0	0

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO EN ESTRUCTURA TIPO V															
CABLE ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 RAVEN AWG)															
P = 1025 m PARÁMETRO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL															
CLARO DE DISEÑO 109 m. VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.															
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 6495 N															
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 5618															
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)	
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)														
	Flechas (cm)														
50	594	553	512	471	431	392	353	315	279	245	215	187	164	760	
	11	12	13	14	16	17	19	21	24	27	31	36	41		
55	590	549	509	468	429	390	351	315	280	247	218	192	170	785	
	14	15	16	17	19	21	23	26	29	33	37	43	48		
60	577	536	496	456	417	379	342	306	273	242	215	191	171	790	
	17	18	20	21	23	26	28	32	36	40	45	51	57		
65	578	537	497	458	419	382	345	310	278	248	221	198	178	825	
	20	21	23	25	27	30	33	37	41	46	51	58	64		
70	593	553	513	474	435	398	361	327	294	264	237	213	192	890	
	22	24	26	28	30	33	37	40	45	50	56	62	69		
75	593	553	513	474	436	399	363	329	298	268	242	219	199	920	
	26	27	30	32	35	38	42	46	51	57	63	69	76		
80	586	546	507	469	431	395	360	327	296	268	243	221	202	935	
	29	32	34	37	40	44	48	53	58	64	71	78	85		
85	581	542	503	466	429	393	359	327	297	270	246	225	206	955	
	34	36	39	42	45	50	54	60	66	72	79	87	94		
90	579	540	502	465	429	394	360	329	300	274	251	230	212	980	
	38	40	44	47	51	56	61	66	73	80	87	95	103		
95	570	532	494	457	422	388	356	326	298	273	251	231	214	990	
	43	46	49	53	58	63	68	75	82	89	97	105	114		
100	564	525	488	452	418	385	353	324	298	274	253	234	217	1005	
	48	51	55	60	65	70	76	83	91	98	107	115	124		
105	552	514	478	443	409	377	348	320	295	272	252	234	218	1010	
	54	58	62	67	73	79	86	93	101	109	118	127	136		
109	549	512	476	441	408	377	348	321	296	274	254	237	222	1025	
	58	63	67	73	79	85	92	100	108	117	126	135	145		
115	534	498	463	430	398	368	341	315	292	272	253	237	223	1030	
	67	72	77	83	90	97	105	113	122	131	141	151	160		
120	525	490	456	424	393	364	338	313	292	272	254	239	225	1040	
	74	79	85	92	99	107	115	124	133	143	153	163	173		
125	517	482	449	418	388	361	335	312	291	272	255	240	227	1050	
	82	87	94	101	109	117	126	135	145	155	165	175	186		
130	509	475	443	412	384	357	333	310	290	272	256	242	229	1060	
	90	96	103	111	119	128	137	147	157	167	178	189	199		
135	501	468	437	407	380	354	331	309	290	273	257	244	231	1070	
	98	105	113	121	130	139	149	159	169	180	191	202	213		
140	493	461	431	402	376	351	329	309	290	274	259	245	233	1080	
	107	115	123	131	141	151	161	171	182	193	204	216	227		
145	480	449	420	393	368	345	323	304	287	271	257	245	233	1080	
	118	126	135	144	154	165	175	186	198	209	220	232	243		
150	473	443	415	389	365	343	322	304	287	272	259	247	236	1090	
	128	137	146	156	167	177	188	200	211	223	235	246	258		

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

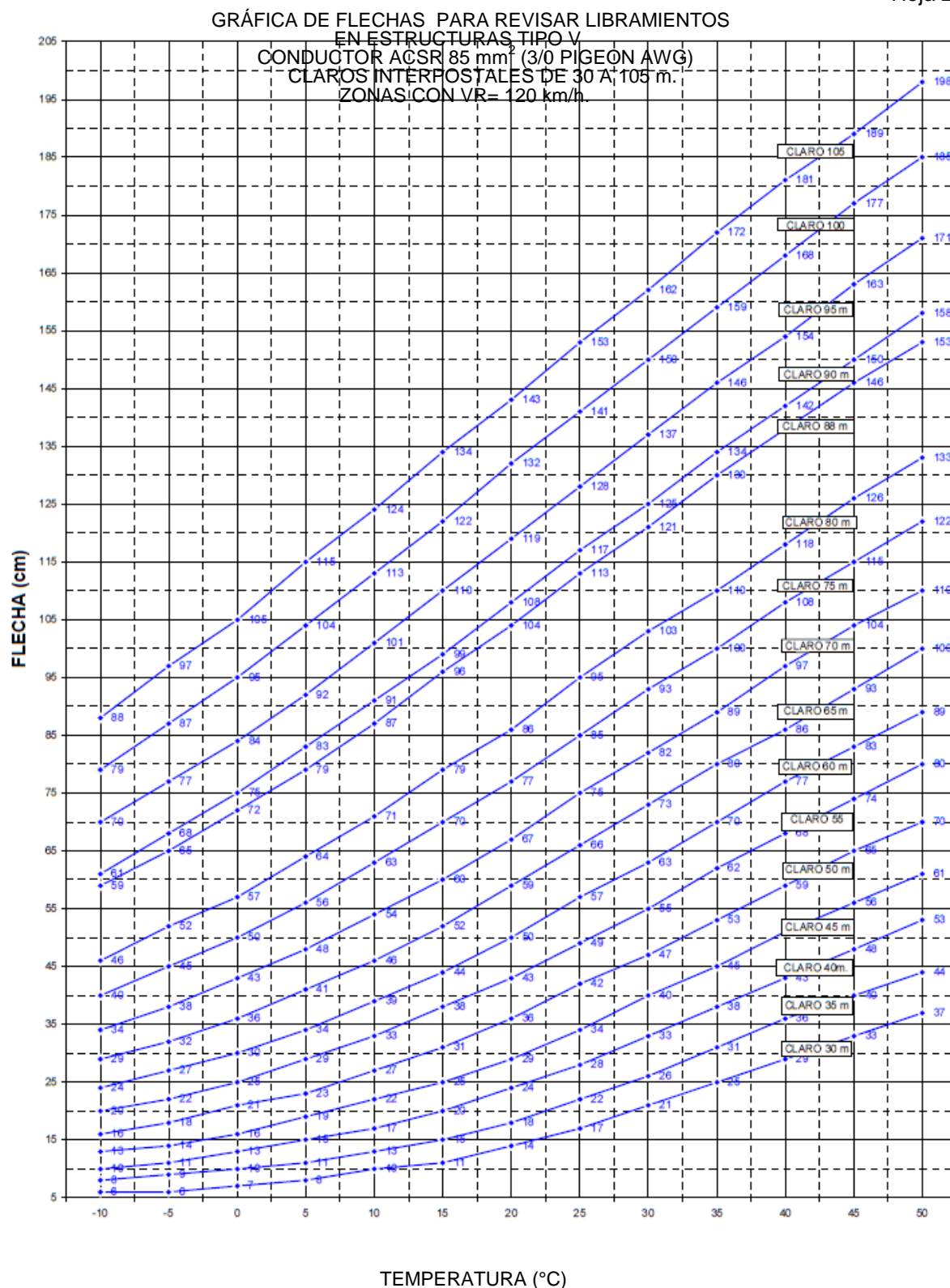



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG) EN ESTRUCTURA TIPO V										07	FT	24
											0	0	0

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE ACSR 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 RAVEN AWG)														
P = 1025 m PARÁMETRO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL CLARO DE DISEÑO 109 m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 6495 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 5618														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
50	594	553	512	471	431	392	353	315	279	245	215	187	164	760
	11	12	13	14	16	17	19	21	24	27	31	36	41	
55	590	549	509	468	429	390	351	315	280	247	218	192	170	785
	14	15	16	17	19	21	23	26	29	33	37	43	48	
60	577	536	496	456	417	379	342	306	273	242	215	191	171	790
	17	18	20	21	23	26	28	32	36	40	45	51	57	
65	578	537	497	458	419	382	345	310	278	248	221	198	178	825
	20	21	23	25	27	30	33	37	41	46	51	58	64	
70	593	553	513	474	435	398	361	327	294	264	237	213	192	890
	22	24	26	28	30	33	37	40	45	50	56	62	69	
75	593	553	513	474	436	399	363	329	298	268	242	219	199	920
	26	27	30	32	35	38	42	46	51	57	63	69	76	
80	586	546	507	469	431	395	360	327	296	268	243	221	202	935
	29	32	34	37	40	44	48	53	58	64	71	78	85	
85	581	542	503	466	429	393	359	327	297	270	246	225	206	955
	34	36	39	42	45	50	54	60	66	72	79	87	94	
90	579	540	502	465	429	394	360	329	300	274	251	230	212	980
	38	40	44	47	51	56	61	66	73	80	87	95	103	
95	570	532	494	457	422	388	356	326	298	273	251	231	214	990
	43	46	49	53	58	63	68	75	82	89	97	105	114	
100	564	525	488	452	418	385	353	324	298	274	253	234	217	1005
	48	51	55	60	65	70	76	83	91	98	107	115	124	
105	552	514	478	443	409	377	348	320	295	272	252	234	218	1010
	54	58	62	67	73	79	86	93	101	109	118	127	136	
109	549	512	476	441	408	377	348	321	296	274	254	237	222	1025
	58	63	67	73	79	85	92	100	108	117	126	135	145	
115	534	498	463	430	398	368	341	315	292	272	253	237	223	1030
	67	72	77	83	90	97	105	113	122	131	141	151	160	
120	525	490	456	424	393	364	338	313	292	272	254	239	225	1040
	74	79	85	92	99	107	115	124	133	143	153	163	173	
125	517	482	449	418	388	361	335	312	291	272	255	240	227	1050
	82	87	94	101	109	117	126	135	145	155	165	175	186	
130	509	475	443	412	384	357	333	310	290	272	256	242	229	1060
	90	96	103	111	119	128	137	147	157	167	178	189	199	
135	501	468	437	407	380	354	331	309	290	273	257	244	231	1070
	98	105	113	121	130	139	149	159	169	180	191	202	213	
140	493	461	431	402	376	351	329	309	290	274	259	245	233	1080
	107	115	123	131	141	151	161	171	182	193	204	216	227	
145	480	449	420	393	368	345	323	304	287	271	257	245	233	1080
	118	126	135	144	154	165	175	186	198	209	220	232	243	
150	473	443	415	389	365	343	322	304	287	272	259	247	236	1090
	128	137	146	156	167	177	188	200	211	223	235	246	258	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



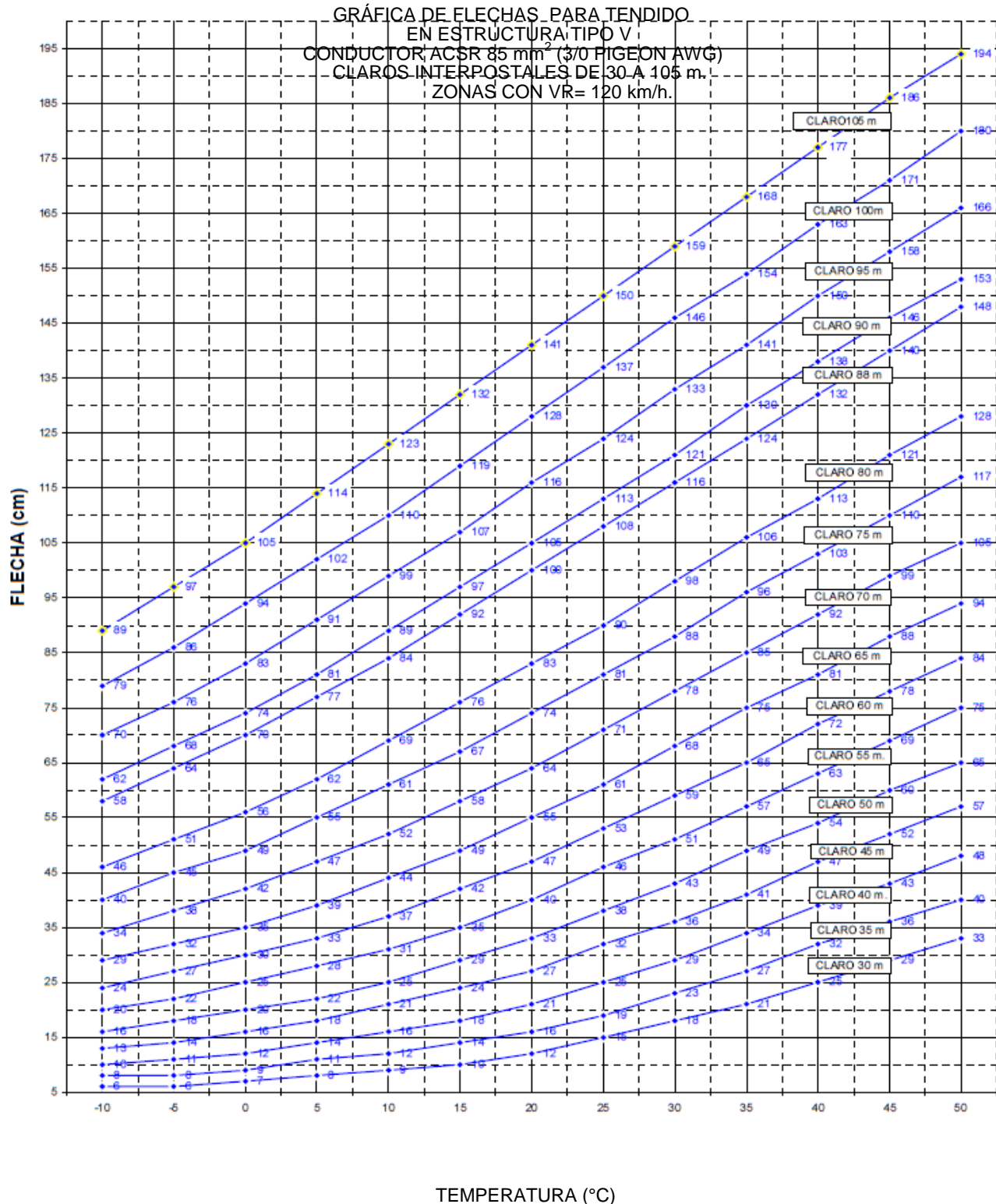


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA ACSR 85 mm<sup>2</sup> (3/0 AWG) EN ESTRUCTURA TIPO V</b>										07	FT	24
											0	0	0


Hoja 3 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE ACSR 85 mm <sup>2</sup> (3/0 PIGEON AWG)														
P = 655 m PARÁMETRO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
CLARO DE DISEÑO 88 m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 7075 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 5933 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	694	628	563	499	436	375	317	264	218	182	153	133	117	340
	6	6	7	8	9	10	12	15	18	21	25	29	33	
35	689	624	560	497	435	376	321	271	228	194	167	146	131	380
	8	8	9	11	12	14	16	19	23	27	32	36	40	
40	680	616	552	491	431	374	321	275	235	203	178	158	143	415
	10	11	12	14	16	18	21	25	29	34	39	43	48	
45	666	603	541	480	423	368	319	276	240	210	187	168	153	445
	13	14	16	18	21	24	27	32	36	41	47	52	57	
50	664	601	540	481	425	372	325	284	250	222	199	180	165	480
	16	18	20	22	25	29	33	38	43	49	54	60	65	
55	648	586	527	470	416	367	323	285	254	227	206	188	174	505
	20	22	25	28	31	35	40	46	51	57	63	69	75	
60	641	581	523	468	416	369	328	292	261	236	216	198	184	535
	24	27	30	33	37	42	47	53	59	65	72	78	84	
65	630	571	515	462	413	368	329	296	267	243	223	207	193	560
	29	32	35	39	44	49	55	61	68	75	81	88	94	
70	613	556	502	451	405	364	327	296	270	248	229	213	200	580
	34	38	42	47	52	58	64	71	78	85	92	99	105	
75	598	543	491	443	399	361	327	298	273	252	235	220	207	600
	40	45	49	55	61	67	74	81	88	96	103	110	117	
80	592	539	488	442	401	364	332	304	280	260	243	228	215	625
	46	51	56	62	69	76	83	90	98	106	113	121	128	
88	572	522	476	434	396	363	334	308	287	268	252	238	225	655
	58	64	70	77	84	92	100	108	116	124	132	140	148	
90	564	515	470	429	392	360	332	308	287	269	253	239	227	660
	62	68	74	81	89	97	105	113	121	130	138	146	153	
95	556	509	466	427	393	362	336	313	292	275	259	246	234	680
	70	76	83	91	99	107	116	124	133	141	150	158	166	
100	543	498	458	422	389	361	336	314	295	278	264	251	239	695
	79	86	94	102	110	119	128	137	146	154	163	171	180	
105	531	489	451	417	387	360	336	316	298	282	268	255	244	710
	89	97	105	114	123	132	141	150	159	168	177	186	194	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



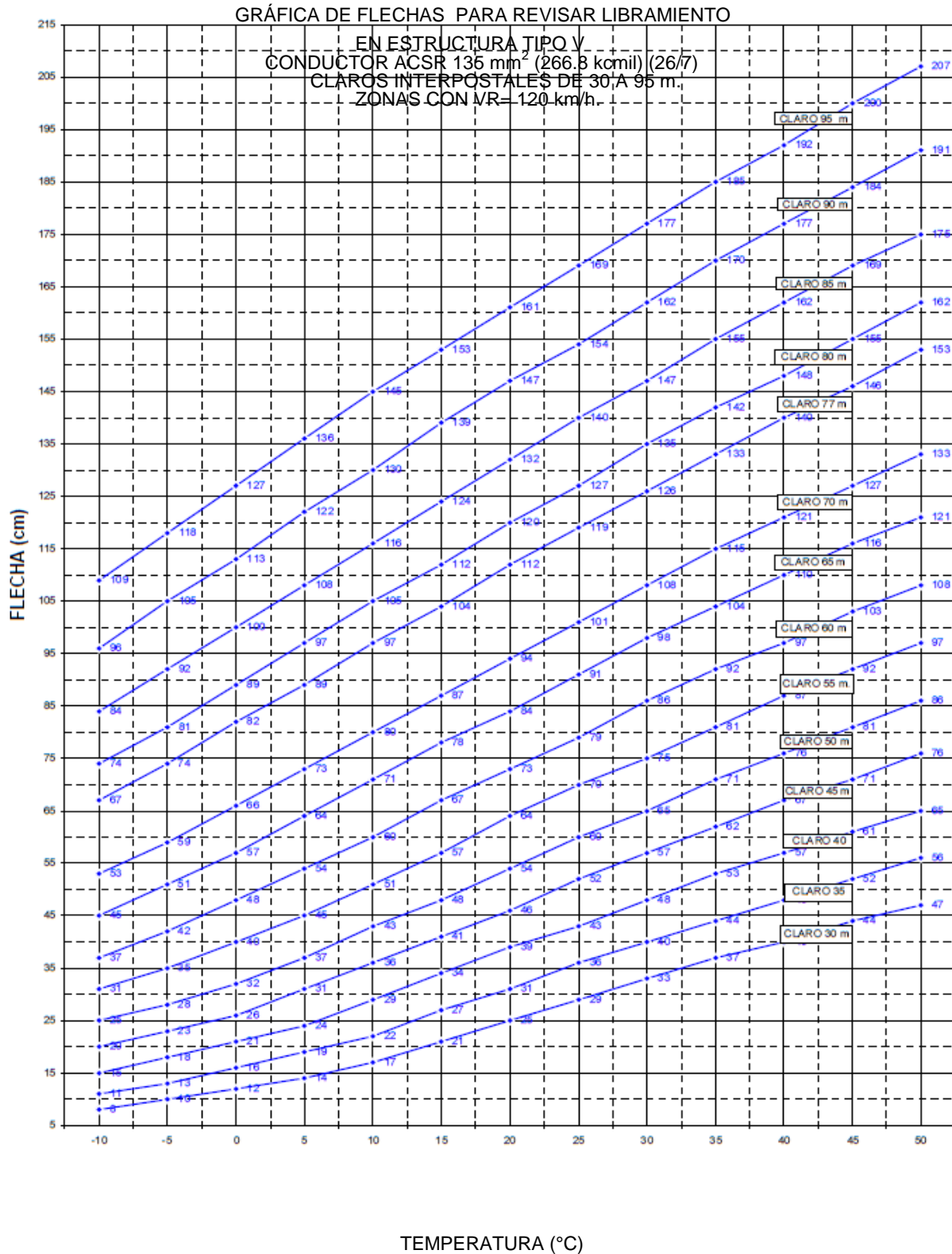



 <i>Comisión Federal de Electricidad</i>	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA</b>  ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil) EN ESTRUCTURA TIPO V	07	FT	25
		0	0	0

Hoja 1 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS EN ESTRUCTURA TIPO V															
CABLE ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil) (26/7)															
P = 485 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL															
CLARO DE DISEÑO 77 m.															
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.															
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 7845 N															
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 6499 N															
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)	
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)														
	Flechas (cm)														
30	731	627	528	437	358	295	247	212	187	167	152	140	131	240	
	8	10	12	14	17	21	25	29	33	37	40	44	47		
35	730	629	534	448	374	315	269	235	209	189	173	160	150	275	
	11	13	16	19	22	27	31	36	40	44	48	52	56		
40	711	614	524	445	378	325	283	251	226	206	190	177	166	305	
	15	18	21	24	29	34	39	43	48	53	57	61	65		
45	698	606	521	448	386	337	298	267	243	223	207	194	183	335	
	20	23	26	31	36	41	46	52	57	62	67	71	76		
50	694	605	525	456	399	352	315	285	260	241	224	211	199	365	
	25	28	32	37	43	48	54	60	65	71	76	81	86		
55	674	591	517	454	402	359	324	296	273	254	238	224	213	390	
	31	35	40	45	51	57	64	70	75	81	87	92	97		
60	660	582	514	456	408	368	335	309	286	268	252	238	226	415	
	37	42	48	54	60	67	73	79	86	92	97	103	108		
65	635	563	502	450	407	371	341	316	295	277	262	249	237	435	
	45	51	57	64	71	78	84	91	98	104	110	116	121		
70	632	565	507	458	417	383	354	330	309	291	276	263	251	460	
	53	59	66	73	80	87	94	101	108	115	121	127	133		
77	604	546	496	453	417	387	361	339	320	303	289	276	265	485	
	67	74	82	89	97	104	112	119	126	133	140	146	153		
80	592	538	491	451	417	388	363	342	324	308	294	281	270	495	
	74	81	89	97	105	112	120	127	135	142	148	155	162		
85	587	536	493	455	423	396	372	352	334	318	304	292	281	515	
	84	92	100	108	116	124	132	140	147	155	162	169	175		
90	573	527	487	453	424	398	376	357	340	325	312	300	289	530	
	96	105	113	122	130	139	147	154	162	170	177	184	191		
95	562	520	484	453	425	402	381	363	347	332	319	308	297	545	
	109	118	127	136	145	153	161	169	177	185	192	200	207		

060331	140221												
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




 <i>Comisión Federal de Electricidad</i>	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA</b>  ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil) EN ESTRUCTURA TIPO V	07	FT	25
		0	0	0

Hoja 3 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE ACSR 135 mm <sup>2</sup> (266.8 kcmil) (26/7)														
P = 520 m PARÁMETRO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
CLARO DE DISEÑO 77 m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 7845 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 6499 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													(m)
	Flechas (cm)													
30	749	673	598	526	457	394	337	289	250	219	195	176	161	295
	8	9	10	12	13	16	18	21	25	28	31	35	38	
35	740	666	593	524	459	400	347	303	267	237	214	195	180	330
	11	13	14	16	18	21	24	28	31	35	39	43	46	
40	726	654	584	518	457	402	354	313	280	252	230	212	196	360
	15	17	19	21	24	27	31	35	39	43	47	51	55	
45	702	632	566	504	448	398	355	318	288	263	242	225	210	385
	20	22	24	27	31	35	39	43	48	52	57	61	66	
50	683	617	554	496	444	398	359	326	298	275	255	238	224	410
	25	28	31	34	38	43	47	52	57	62	67	72	76	
55	669	605	546	492	444	402	366	335	309	286	267	251	237	435
	31	34	38	42	46	51	56	62	67	72	77	82	87	
60	661	600	544	493	448	409	375	346	321	299	281	265	251	460
	37	41	45	50	55	60	65	71	76	82	87	93	98	
65	643	586	534	488	446	410	379	352	328	308	291	275	262	480
	45	49	54	59	65	70	76	82	88	93	99	105	110	
70	631	577	529	485	447	413	384	359	337	318	301	286	273	500
	53	58	63	69	75	81	87	93	99	105	111	117	122	
77	600	553	510	473	439	410	385	362	343	325	310	296	284	520
	67	73	79	85	92	98	105	111	118	124	130	136	142	
80	592	547	507	471	439	412	387	365	346	330	314	301	289	530
	74	80	86	93	99	106	113	119	126	132	139	145	151	
85	590	548	510	476	446	419	396	375	356	340	325	312	300	550
	83	90	97	103	110	117	124	131	138	145	151	158	164	
90	569	531	497	467	440	416	394	375	358	343	329	317	305	560
	97	104	111	118	126	133	140	147	154	161	168	174	181	
95	562	527	495	467	441	419	399	381	365	350	337	324	313	575
	109	117	124	132	139	147	154	161	169	176	183	189	196	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil) EN ESTRUCTURA TIPO V										07	FT	26
											0	0	0

Hoja 1 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 LINNET kcmil)														
P = 410 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DE DISEÑO 71 m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 8904 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 7297 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													(m)
	Flechas (cm)													
30	691	574	471	387	323	276	241	216	196	180	168	157	148	215
	11	14	16	20	24	28	32	36	40	43	46	49	52	
35	674	566	473	398	340	297	264	239	219	203	190	178	169	245
	16	19	22	27	31	36	40	44	48	52	56	59	62	
40	673	571	485	416	362	320	288	263	242	226	212	200	190	275
	21	24	28	33	38	43	48	52	57	61	65	69	73	
45	647	556	480	419	371	334	304	280	260	243	229	217	207	300
	27	31	36	42	47	52	57	62	67	72	76	80	84	
50	632	549	482	427	383	348	320	297	277	261	247	235	224	325
	34	39	45	50	56	62	67	73	78	83	87	92	96	
55	627	552	490	439	398	365	337	315	295	279	265	252	241	350
	42	47	53	59	65	71	77	83	88	93	98	103	108	
60	606	540	485	440	404	373	348	326	308	292	278	266	255	370
	51	58	64	70	77	83	89	95	101	106	111	117	122	
65	592	533	485	444	411	383	359	338	321	305	292	280	269	390
	62	68	75	82	89	95	102	108	114	119	125	130	135	
71	570	520	479	444	414	389	368	349	332	318	305	293	283	410
	76	84	91	98	105	112	118	125	131	137	143	148	154	
75	568	522	483	450	422	398	377	358	342	328	315	304	293	425
	85	93	100	108	115	122	129	135	142	148	154	160	165	
80	525	489	458	431	408	388	370	355	341	328	317	306	297	430
	105	113	120	128	135	142	149	156	162	168	174	180	186	
85	534	500	470	444	422	402	384	369	355	342	330	320	310	450
	117	125	133	140	148	155	162	169	176	182	188	195	201	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA</b> ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 kcmil) EN ESTRUCTURA TIPO V										07	FT	26
											0	0	0

hoja 3 de 4


FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE ACSR 171 mm <sup>2</sup> (336.4 LINNET kcmil)														
P = 435 m PARÁMETRO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
CLARO DE DISEÑO 71 m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 7789 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 6387 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	706	617	534	458	392	337	294	259	233	211	194	180	169	245
	11	13	15	17	20	23	26	30	33	37	40	43	46	
35	688	604	527	458	399	350	310	279	253	233	216	202	190	275
	15	17	20	23	26	30	34	38	42	45	49	52	56	
40	681	602	529	466	412	366	329	299	275	254	237	223	210	305
	20	23	26	30	34	38	42	46	50	54	58	62	66	
45	659	586	520	464	415	375	341	313	290	271	254	240	228	330
	26	30	34	38	42	47	51	56	60	64	69	73	77	
50	625	560	502	453	411	376	346	321	300	282	267	253	241	350
	34	39	43	48	52	57	62	67	72	76	81	85	89	
55	622	561	508	462	423	390	362	338	318	300	284	271	259	375
	42	46	51	56	62	67	72	77	82	87	92	96	101	
60	606	551	503	462	427	397	371	349	329	312	297	284	272	395
	51	56	62	67	73	78	84	89	94	99	104	109	114	
65	597	547	503	466	433	405	381	360	341	325	311	298	286	415
	61	67	72	78	84	90	96	101	107	112	117	122	127	
71	580	536	498	465	436	411	389	370	352	337	323	311	300	435
	75	81	87	93	100	106	112	118	123	129	134	140	145	
75	564	525	491	461	435	412	391	373	357	343	329	318	307	445
	86	92	99	105	112	118	124	130	136	142	147	153	158	
80	530	498	470	445	423	403	385	370	355	343	331	320	310	450
	104	111	117	124	131	137	143	149	155	161	167	172	178	
85	539	508	481	457	436	416	399	383	369	357	345	334	324	470
	116	123	129	136	143	150	156	162	169	175	181	186	192	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--








	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA CABLE</b>  ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil) EN ESTRUCTURA TIPO V										07	FT	27
											0	0	0

Hoja 1 de 4

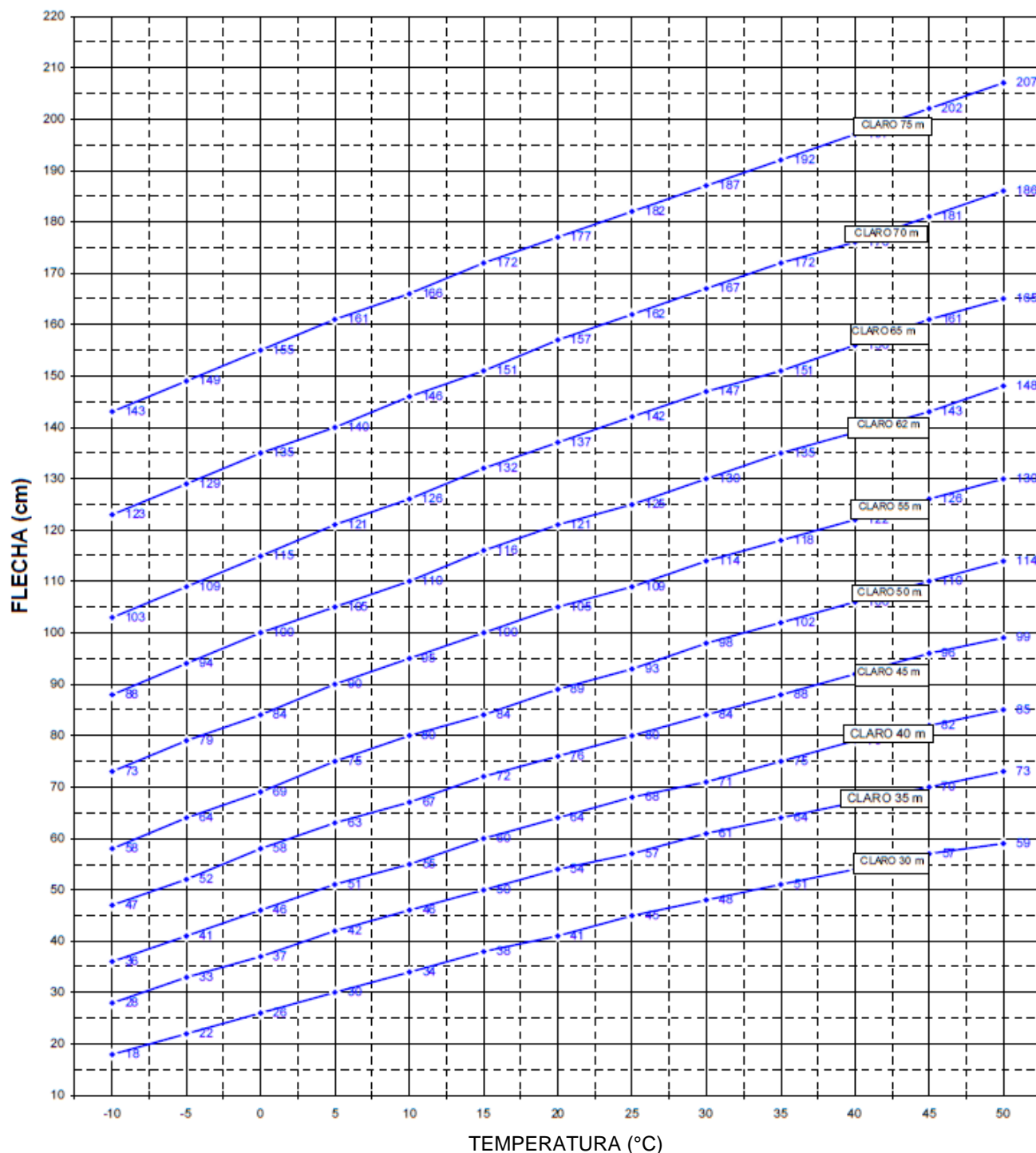
FLECHAS Y TENSIONES PARA REVISAR LIBRAMIENTOS EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 HAWK kcmil)														
P = 305 m PARÁMETRO DE DISEÑO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN FINAL														
CLARO DE DISEÑO 62 m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 7091 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 5841 N														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	597	494	418	362	320	289	265	245	229	215	204	194	185	190
	18	22	26	30	34	38	41	45	48	51	54	57	59	
35	525	453	399	357	325	299	278	261	246	234	223	213	205	210
	28	33	37	42	46	50	54	57	61	64	67	70	73	
40	538	473	423	384	353	327	306	288	273	260	248	238	229	235
	36	41	46	51	55	60	64	68	71	75	79	82	85	
45	523	470	428	394	367	343	324	307	292	279	268	258	249	255
	47	52	58	63	67	72	76	80	84	88	92	96	99	
50	522	477	440	409	383	361	343	326	312	299	288	278	268	275
	58	64	69	75	80	84	89	93	98	102	106	110	114	
55	506	469	438	412	389	370	353	338	324	313	302	292	283	290
	73	79	84	90	95	100	105	109	114	118	122	126	130	
62	499	467	441	417	397	380	364	350	337	326	316	306	297	305
	88	94	100	105	110	116	121	125	130	135	139	143	148	
65	499	471	447	426	408	391	376	363	351	340	330	321	312	320
	103	109	115	121	126	132	137	142	147	151	156	161	165	
70	487	464	444	425	409	395	381	369	358	348	339	330	322	330
	123	129	135	140	146	151	157	162	167	172	176	181	186	
75	481	461	444	427	413	400	387	376	366	357	348	339	332	340
	143	149	155	161	166	172	177	182	187	192	197	202	207	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA CABLE</b>			07	FT	27
	ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil) EN ESTRUCTURA TIPO V			0	0	0

Hoja 2 de 4

GRÁFICA DE FLECHAS PARA REVISAR LIBRAMIENTOS  
EN ESTRUCTURA TIPO V  
CONDUCTOR ACSR 242 mm<sup>2</sup> (477 HAWK kcmil)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 75 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.



060331	140221												
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FLECHAS Y TENSIONES PARA CABLE</b>  ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 kcmil) EN ESTRUCTURA TIPO V										07	FT	27
											0	0	0

Hoja 3 de 4

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO EN ESTRUCTURA TIPO V														
CABLE ACSR 242 mm <sup>2</sup> (477 HAWK kcmil)														
P = 320 m PARÁMETRO A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
CLARO DE DISEÑO 62 m.														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 7091 N														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 5841 N														
Temperatura (°C)	-140	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	568	488	424	374	334	303	278	258	241	227	215	204	195	200
	19	22	26	29	33	36	39	43	45	48	51	54	56	
35	554	486	432	389	354	325	302	283	266	252	240	229	219	225
	27	31	35	38	42	46	49	53	56	59	62	65	68	
40	558	498	450	410	377	350	328	308	292	278	265	254	244	250
	35	39	43	48	52	56	60	63	67	70	74	77	80	
45	543	493	452	418	389	365	344	326	310	297	284	273	263	270
	46	50	55	59	63	68	72	76	80	83	87	90	94	
50	516	477	443	415	391	370	352	336	322	309	298	287	278	285
	59	64	69	73	78	82	87	91	95	99	102	106	110	
55	523	488	457	431	408	388	371	355	341	329	317	307	298	305
	70	76	81	86	90	95	99	104	108	112	116	120	124	
62	496	469	446	426	408	391	377	363	351	340	330	321	312	320
	95	100	105	110	115	120	124	129	133	138	142	146	150	
65	500	475	453	433	416	400	386	373	361	350	340	331	322	330
	103	108	114	119	124	129	134	138	143	147	152	156	160	
70	491	469	450	433	418	403	391	379	368	358	348	340	332	340
	122	127	133	138	143	148	153	158	162	167	171	176	180	
75	486	467	451	435	421	408	397	386	376	366	357	349	341	350
	141	147	152	158	163	168	173	178	183	187	192	196	201	

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

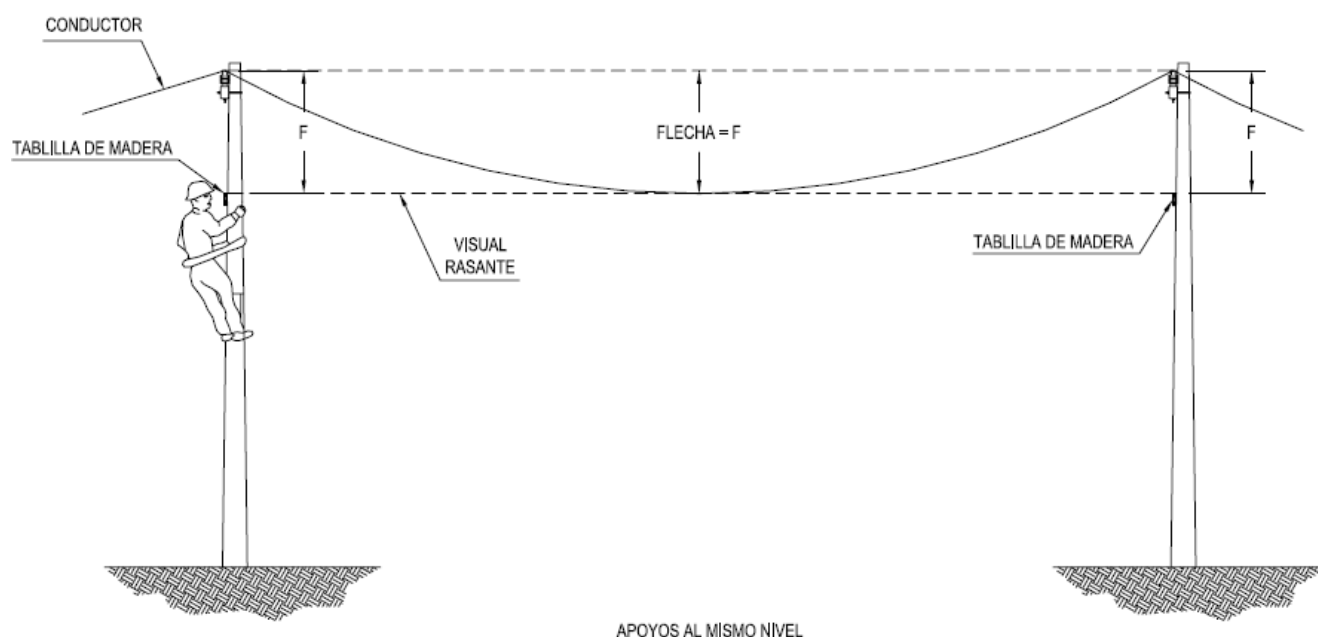


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION MÉTODO ÓPTICO PARA MEDIR FLECHAS</b>			07	FT	28
				0	0	0


Hoja 1 de 3

- 1.- El método óptico es conveniente para medir la flecha de conductores de instalaciones en construcción.
- 2.- Para una serie de claros entre estructuras de remate, la flecha se debe medir en el claro que tenga la distancia interpostal lo más próximo al claro regla CR, independientemente si los apoyos de los conductores se encuentran al mismo nivel o no.
- 3.- Utilice dos tablillas de madera pintadas preferentemente de color anaranjado de 7.62 cm x 5.08 cm x 102.6 cm (3"x2"x40") con perforaciones para fijarse al poste con una abrazadera UC.
- 4.- Cuando los apoyos del conductor se encuentran al mismo nivel se procede de la siguiente manera:

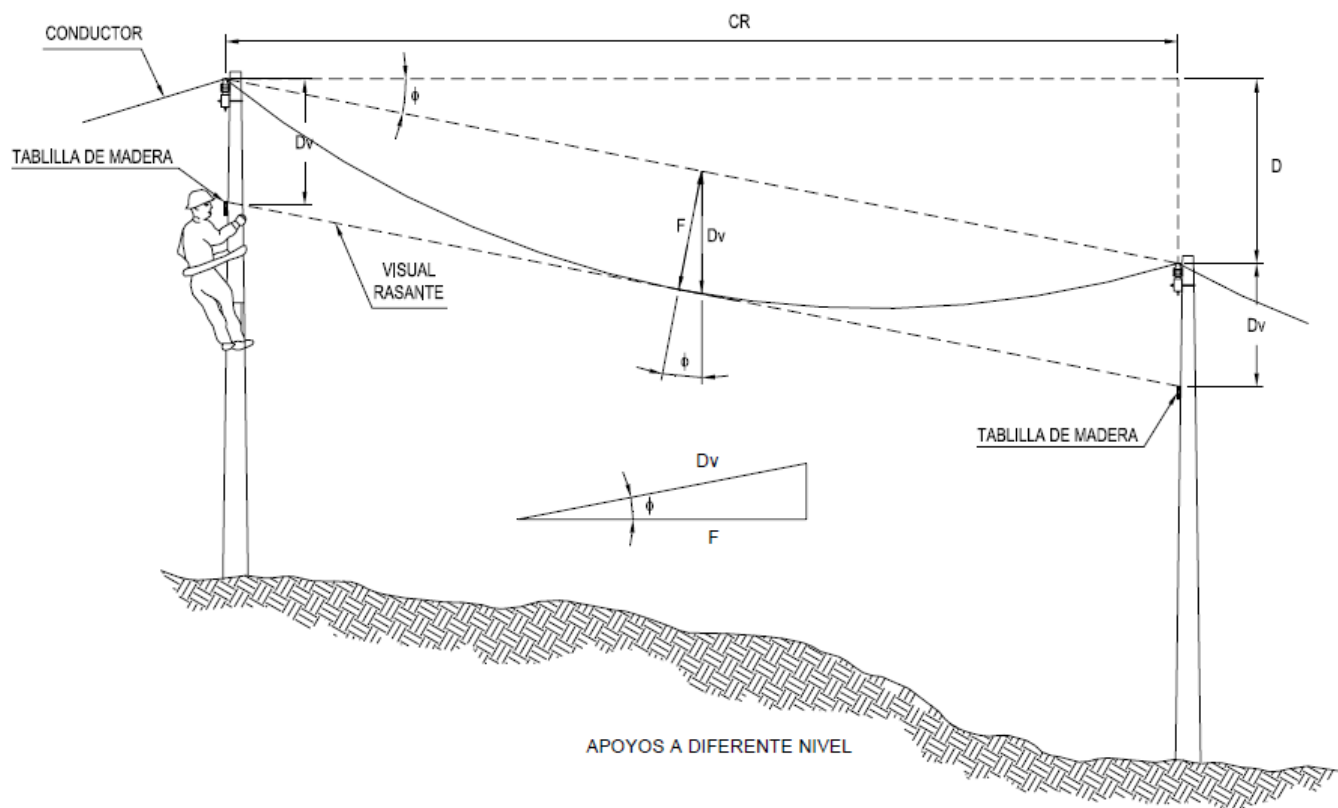
Se fija una tablilla en cada poste a una distancia igual a la de la flecha deseada, de acuerdo a la tabla para el tendido del conductor y a la temperatura al momento de rematar. La flecha se mide a partir del punto de apoyo del conductor hasta la superficie superior de la tablilla.



060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION MÉTODO ÓPTICO PARA MEDIR FLECHAS</b>			07	FT	28
				0	0	0

Hoja 2 de 3



5.- Cuando los apoyos del conductor se encuentran a diferente nivel se procede de la siguiente manera:

- a) Si la deflexión vertical es menor del 15 % es suficientemente exacto localizar las tablillas a una distancia  $Dv$  igual a  $F$ .

$$\% = \text{Deflexión vertical en por ciento} = (D/CR) \cdot 100.$$

$Dv$  = Distancia desde el apoyo del conductor hasta la superficie superior de la tablilla.

$F$  = Flechas del conductor a la temperatura al momento de rematar y calculadas con apoyos al mismo nivel.

$D$  = Desnivel entre apoyos en metros (m).

$CR$  = Claro regla en metros (m).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION MÉTODO ÓPTICO PARA MEDIR FLECHAS</b>			07	FT	28
				0	0	0

Hoja 3 de 3

- b) Si la deflexión vertical es igual o mayor del 15 % calcular la distancia  $D_v$  de la siguiente manera:

$CR$  = Claro regla en metros (m).

$D$  = Desnivel entre apoyos en metros (m).

$D_v$  = Distancia desde el apoyo del conductor hasta la superficie superior de la tablilla.

$F$  = Flechas del conductor a la temperatura al momento de rematar y calculadas con apoyos al mismo nivel.

$\varphi$  = Deflexión vertical en grados.

% = Deflexión vertical en por ciento =  $(D/CR)*100$ .

1. Calcular la deflexión vertical en por ciento % =  $(D/CR)*100$ .
2. Calcular la Deflexión vertical en grados  $\varphi = \tan^{-1} (D/CR)$ .
3. Calcular la distancia desde el apoyo del conductor hasta la superficie superior de la tablilla  $D_v$  con la siguiente fórmula:

$$D_v = \frac{F}{\cos \varphi}$$

Ejemplo:  
Datos:

$$CR = 100) = \tan^{-1} (0.15).$$

$$\varphi = 8.5308^\circ$$

$$1. \quad D_v = \frac{F}{\cos \varphi} \quad D_v = \frac{1.88}{\cos (8.5308)} = \frac{1.88}{0.9889} = 1.9$$

Por lo tanto las tablillas de madera se colocarán verticalmente a 1.9 m de los apoyos del conductor 100 m.

$$D = 15 \text{ m}$$

$$F = 1.88 \text{ m}$$

$$2. \quad \% = (D/CR)*100$$

$$\% = (15/100)*100$$

% = 15 % La deflexión vertical es igual al 15 %, por lo tanto se calculará  $D_v$

$$3. \quad \varphi = \tan^{-1} (D/CR)$$

$$\varphi = \tan^{-1} (15)$$

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION FIJACIÓN DE CONDUCTORES DE MEDIA TENSIÓN</b>			07	FC	00
				0	0	0

<a href="#">07</a>	<a href="#">FC</a>	<a href="#">01</a>	<a href="#">Generalidades</a>
<a href="#">07</a>	<a href="#">FC</a>	<a href="#">02</a>	<a href="#">Selección de varillas preformadas para conductores</a>
<a href="#">07</a>	<a href="#">FC</a>	<a href="#">03</a>	<a href="#">Selección de grapas remate</a>
<a href="#">07</a>	<a href="#">FC</a>	<a href="#">04</a>	<a href="#">Amarres para líneas de media tensión</a>
<a href="#">07</a>	<a href="#">FC</a>	<a href="#">05</a>	<a href="#">Conexión de puentes en líneas de media tensión</a>



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION GENERALIDADES</b>			07	FC	01
				0	0	0

- 1.- La fijación del conductor sobre aisladores de paso será con amarres. Ver sección [07 FC 04](#).
- 2.- La fijación de conductores sobre aisladores 1C o carrete H será con amarres según sección [07 FC 05](#).
- 3.- El amarre para líneas de media tensión con conductores de cobre será con alambre suave (o recocido) de cobre 13.3 mm<sup>2</sup> (6 AWG) para todos los calibres.  
  
En líneas de media tensión con conductores de AAC o ACSR, el amarre será con alambre suave de aluminio 21 mm<sup>2</sup> (4 AWG) en todos los calibres.
- 4.- Las grapas remate y suspensión serán de hierro o bronce para conductor de cobre y de aluminio para sujetar ACSR o AAC.
- 5.- En grapas remate o suspensión, instale las arandelas de presión, apriete correctamente la abrazadera U con las tuercas y no omita instalar la chaveta.
- 6.- En los puentes de línea de media tensión con conductores de AAC o ACSR apoyados en aislador de paso no se instalarán varillas protectoras.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION SELECCIÓN DE GRAPAS REMATE</b>		07	FC	03
			0	0	0

1. Use varillas preformadas en todos los conductores de AAC o ACSR en líneas de media tensión excepto en los puentes y remates.
2. En estructuras con doble apoyo de aislador por fase en áreas urbanas y rurales, se utilizarán varillas preformadas largas.
3. Los conductores de cobre no requieren de varillas preformadas.
4. Las varillas preformadas se seleccionarán según la tabla siguiente:



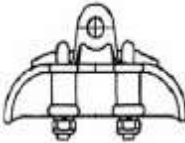

VARILLAS PREFORMADAS PARA ACSR			
Conductor		Descripción CFE	
mm <sup>2</sup>	(Calibre AWG o kcmil)	Corta	Larga
53.49	(1/0)	P ACSR-C 1/0	P ACSR-L 1/0
85.01	(3/0)	P ACSR-C 3/0	P ACSR-L 3/0
135.00	(266)	P ACSR-C 266	P ACSR-L 266
171.00	(336)	P ACSR-C 366	P ACSR-L 366
242.00	(477)	P ACSR-C 477	P ACSR-L 477
Especificación CFE		<b>51000-72</b>	<b>51000-73</b>
VARILLAS PREFORMADAS PARA AAC			
Conductor		Descripción CFE	
mm <sup>2</sup>	(Calibre AWG o kcmil)	Corta	
53.48	(1/0)	P AAC-C 1/0	
85.01	(3/0)	P AAC-C 3/0	
135.20	(266)	P AAC-C 266	
201.04	(397)	P AAC-C 397	
241.70	(477)	P AAC-C 477	
Especificación CFE		<b>51000-72</b>	

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION SELECCIÓN DE GRAPAS REMATE</b>		07	FC	03
			0	0	0

Hoja 1 de 2

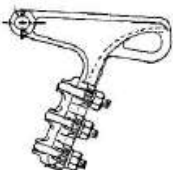

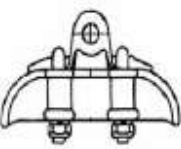
Las grapas se utilizan para rematar y soportar los conductores en líneas de media tensión, neutro o guarda.  
De acuerdo a su uso o aplicación, la selección será de acuerdo a la siguiente tabla:

RANGO DE APLICACIÓN DE GRAPAS REMATE Y SUSPENSIÓN DE ALUMINIO				
FOTO	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN CORTA	AAC mm <sup>2</sup> (AWG)	ACSR
	2C500-68	RAL 8	85.01 a 241.70 (3/0 a 477)	53.49 a 242.00 (1/0 a 477)
		PAL 4	85.01 (3/0)	53.49 a 135.00 (1/0 a 3/0)
		PAL 8	85.01 a 170.5 (3/0 a 336)	53.49 a 135.00 (1/0 a 266)
		PAL13	135.20 a 241.70 (266 a 477)	135.00 a 242.00 (266 a 477)
		SAL 6	85.01 a 170.5 (3/0 a 336)	53.49 a 171.00 (1/0 a 336)
		SAL13	135.20 a 241.70 (266 a 477)	135.00 a 242.00 (266 a 477)
	2C000-53	RC-14	85.01 (3/0)	53.49 a 85.01 (1/0 a 3/0)
		RC-23	135.20 a 241.70 (266 a 477)	135.00 a 242.00 ( 266 a 477)

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION SELECCIÓN DE GRAPAS REMATE</b>		07	FC	03
			0	0	0

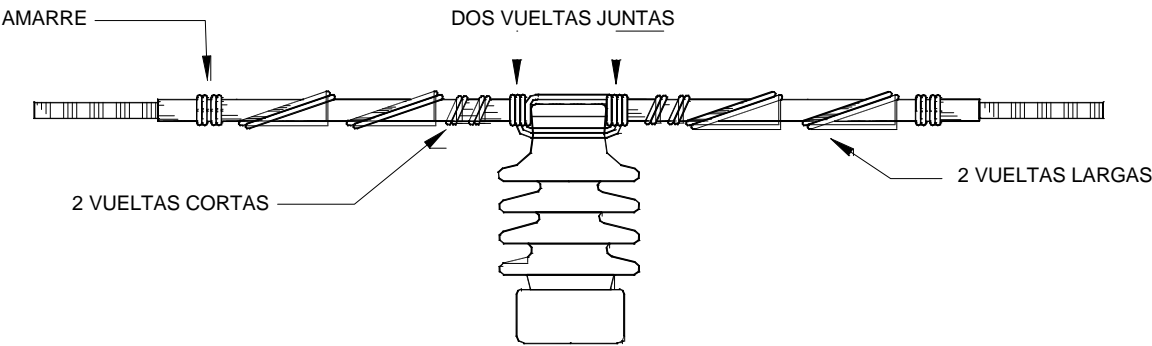
Hoja 2 de 2

RANGO DE APLICACIÓN DE GRAPAS REMATE Y SUSPENSIÓN DE COBRE			
FOTO	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN CORTA	COBRE mm <sup>2</sup> (AWG)
	2G200-30	RPF 18	126.7 (250)
		RRF 12	53.49 a 85.01 (1/0 a 3/0)
		RRF 18	126.7 (250)
		SF 12	33.62 a 85.01 (2 a 3/0)

Los calibres de los conductores considerados en las dos tablas anteriores son los normalizados, para cualquier otro calibre referirse a la especificación correspondiente.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Amarre doble: se utiliza en conductor ligero y pesado en tramos cortos y largos.



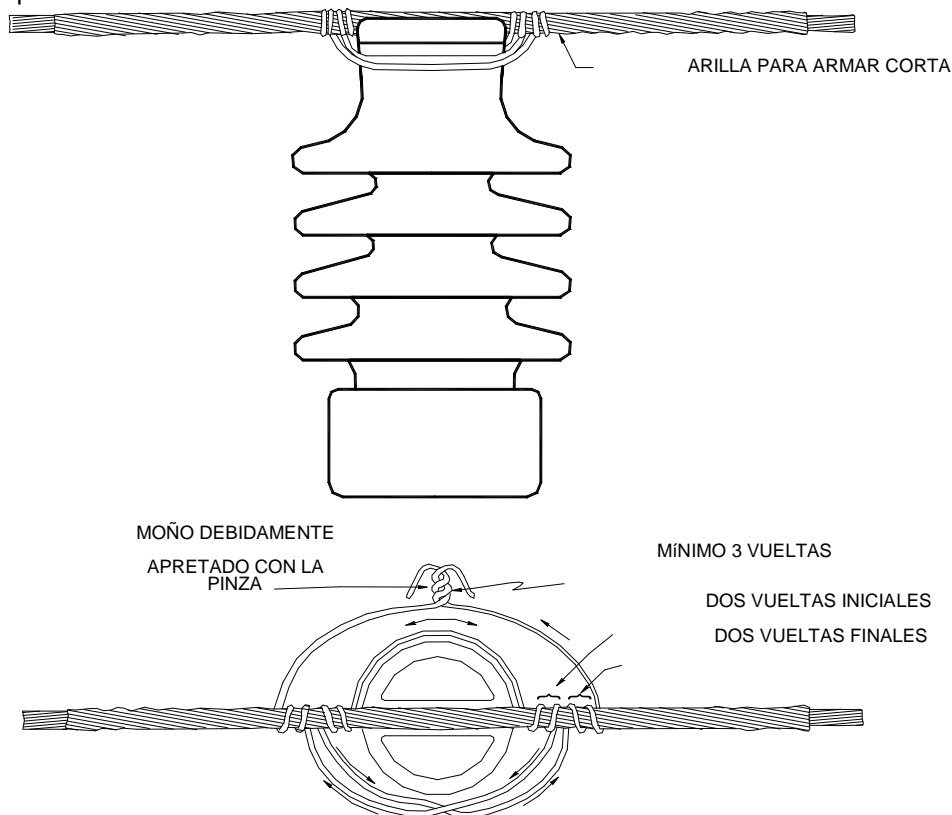
- Para conductores de cobre el amarre se hace con alambre suave o recocado de cobre 13.3 mm<sup>2</sup> (6 AWG).
- Para conductores de ACSR o AAC el amarre se hace con alambre de aluminio suave 21 mm<sup>2</sup> (4 AWG).

TIPO DE AISLADOR	LONGITUD (cm) Y MASA (g)	CONDUCTOR	
		ACSR o AAC	COBRE
PC o PD	Longitud	2-160	2-120
	Peso total	180	250

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION AMARRES PARA LINEAS DE MEDIA TENSIÓN</b>		07	FC	04
			0	0	0

Hoja 2 de 2

Amarre tipo moño: se utiliza en áreas de fuertes vientos.



- Para conductores de cobre el amarre se hace con alambre suave o recocido de cobre 13.3 mm<sup>2</sup> (6 AWG).
- Para conductores de ACSR o AAC el amarre se hace con alambre de aluminio suave 21 mm<sup>2</sup> (4 AWG).

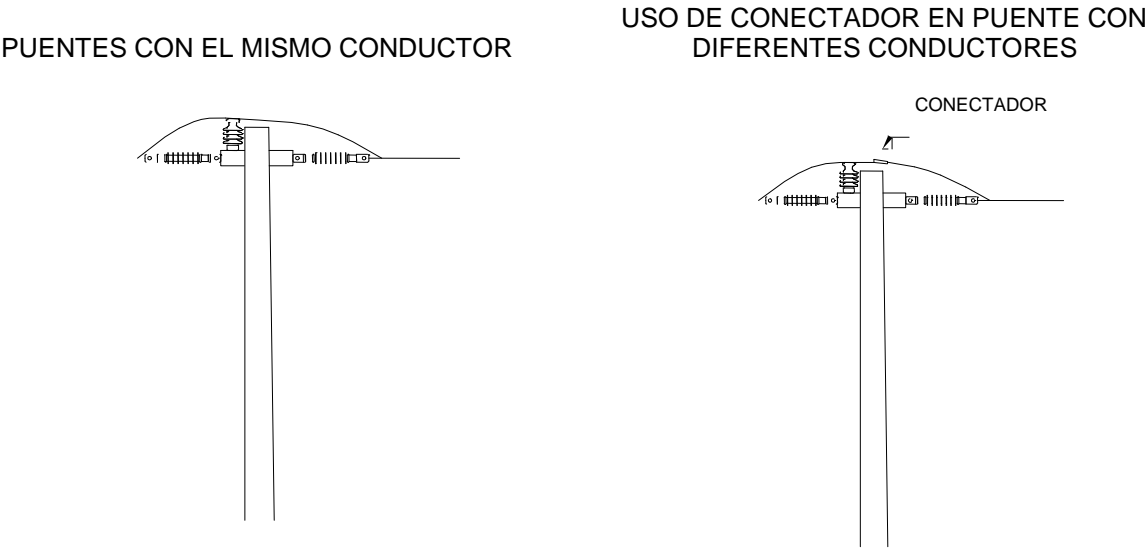
TIPO DE AISLADOR	LONGITUD (cm) Y MASA (g)	CONDUCTOR	
		ACSR o AAC	COBRE
PC o PD	Longitud	160	130
	Peso total	90	153

Deje las puntas con una longitud de 5 cm. Corte el sobrante y doble hasta pegar al aislador.

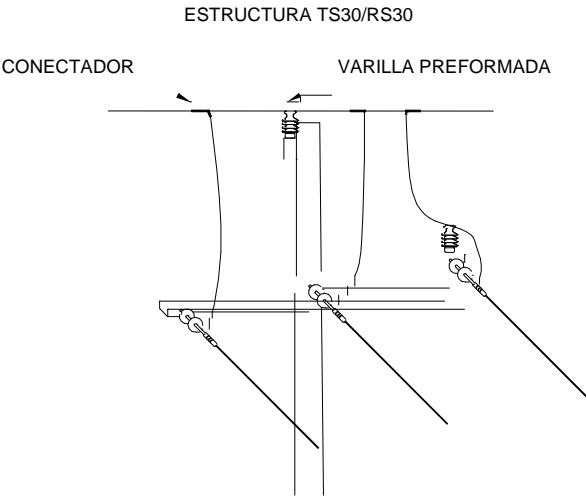
El cambio de amarre se efectuará en línea muerta o en un sistema aislado sobre aislado.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- Se denomina puentes a los conductores eléctricos que no están sujetos a tensión mecánica en una misma estructura.
- En estructuras de anclaje y deflexión, invariablemente se procurará que los puentes sean parte del mismo conductor evitando el uso de conectadores, excepto cuando se cambie de calibre o material del conductor.
- Cuando se utilice conectador, este irá colocado en el puente, no en el conductor con tensión mecánica.

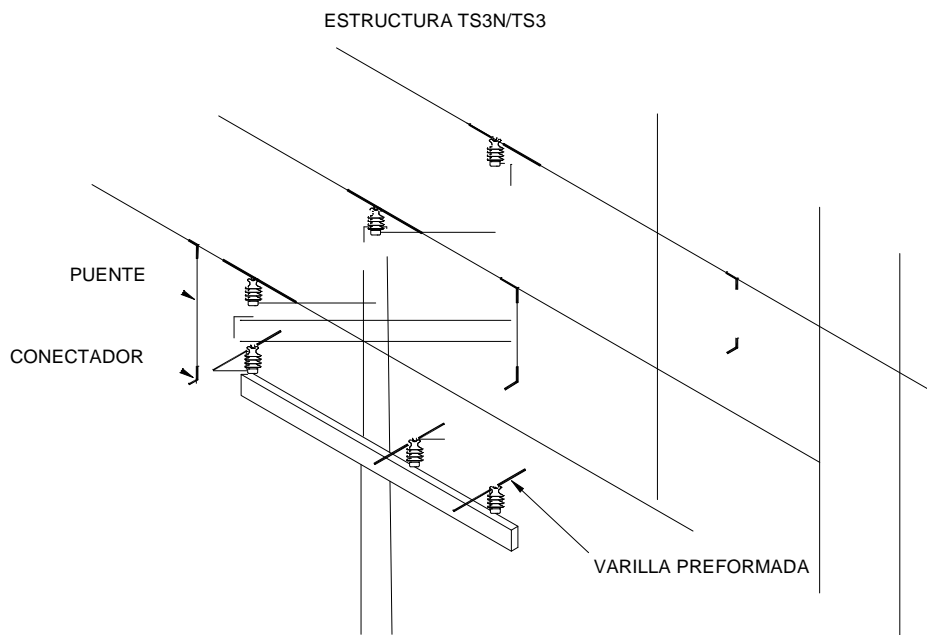


- En puentes conectados en una estructura de paso, el conectador estará en el conductor, no sobre el preformado, pero será de una pieza con la línea a conectar.



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CONEXIONES DE PUENTES EN LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN</b>		07	FC	05
			0	0	0

Hoja 2 de 2



5. Todos los conductores para puentes deberán estar planchados y preformados para una correcta separación y buena apariencia.
6. La longitud de los puentes debe ser exacta para dar los libramientos necesarios. Puentes de longitud excesiva pierden rigidez y pueden ocasionar fallas por el viento durante la operación. Puentes cortos pueden ocasionar problemas de separación.
7. Los conectadores, para derivación se deben instalar a 10 cm como mínimo de la varilla protectora.
8. Las derivaciones en estructuras de anclaje con los puentes por abajo de la cruceta se conectarán a estos últimos.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CONECTADORES</b>				07	CO	00
					0	0	0

[07](#)      [CO](#)      [01](#)      [Generalidades](#)

[07](#)      [CO](#)      [02](#)      [Conectores](#)

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION GENERALIDADES</b>			07	CO	01
				0	0	0

- 1.- Para todo tipo de conexiones en conductores, en especial de aluminio y ACSR, y de éstos con conductores de cobre, invariablemente se deben usar conectadores de compresión. En el caso de conexiones cobre-cobre se puede utilizar, entorche o conector de compresión de cobre.
  
- 2.- Para la aplicación de conectadores de compresión es necesario:
  - a) Inmediatamente antes de efectuar la conexión se deben de limpiar perfectamente las superficies de contacto con cepillo de alambre.
  - b) Para efectuar una correcta conexión eléctrica se deben seguir las indicaciones del fabricante tanto del conector como de la pinza para la compresión.
  - c) Verifique la correcta operación de la pinza.
  - d) Aplique en el conector el número y forma de compresiones indicadas por el fabricante.
  - e) No debe retirar el empaque del conector sino hasta el momento inmediato antes de su instalación.
  
- 3.- La grasa inhibidora es un compuesto inerte que no ataca a los conductores; evita la oxidación en las áreas de contacto; es insoluble en agua. Es aplicable a conexiones de conductores aluminio-aluminio, aluminio-ACSR, ACSR-ACSR, aluminio-cobre y cobre-cobre. Para su aplicación es necesario seguir los siguientes pasos:
  - a) Inmediatamente antes de efectuar la conexión, con el cepillo de alambre cepille suavemente la superficie de contacto en forma longitudinal, procurando seguir los hilos que forman el conductor para eliminar el polvo, algunas impurezas y remover la capa de óxido que se forma en los conductores debido al medio ambiente.
  - b) Proceda a efectuar la conexión.
  
- 4.- Cuando se requiera efectuar conexiones entre líneas de cobre y aluminio, seleccione el conector a compresión apropiado.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CONECTADORES</b>		07	CO	02
			0	0	0


Hoja 1 de 9

### Conectores Derivadores 90°

Uso: Conexión eléctrica para derivar a 90° en cables Aluminio-Aluminio y Aluminio-ACSR; y la Selección es de acuerdo a la siguiente tabla:

CONESTADORES DERIVADORES 90°					
ESPECIFICACIÓN CFE 55000-87 CONECTADORES DERIVADORES 90°					
CONDUCTOR		AAC		ACSR	
	DESCRIPCIÓN CORTA	PRINCIPAL	DERIVADO	PRINCIPAL	DERIVADO
	CD9 9-12/9-12	53.48 a 85.01 (1/0 a 3/0)	53.48 a 85.01 (1/0 a 3/0)	53.49 (1/0)	53.49 (1/0)
	CD9 14-22/8-14	135.20 a 241.70 (266 a 477)	53.48 a 85.01 (1/0 a 3/0)	85.01 a 242.00 (3/0 a 477)	53.49 a 85.01 (1/0 a 3/0)
	CD9 14-22/9-12	135.20 a 241.70 (266 a 477)	53.48 a 85.01 (1/0 a 3/0)	135.00 a 242.00 (266 a 477)	53.49 (1/0)
	CD9 14-22/14-22	135.20 a 241.70 (266 a 477)	135.20 a 241.70 (266 a 477)	135.00 a 242.00 (266 a 477)	135.00 a 242.00 (266 a 477)


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CONECTADORES</b>		07	CO	02
			0	0	0

Hoja 2 de 9

### Conectores Derivadores Paralelos

Uso: Conexión eléctrica para derivar en paralelo de alambres y cables Aluminio-Aluminio, Aluminio-ACSR, Aluminio-Acero y Aluminio-Cobre; y la selección es de acuerdo a la siguiente tabla:

CONECTADORRES DERIVADORES PARALELOS					
ESPECIFICACIÓN CFE 55000-86 CONECTADORES DERIVADOS PARALELOS					
	DESCRIPCIÓN CORTA	CONDUCTOR			
		PRINCIPAL	DERIVADO	PRINCIPAL	DERIVADO
	CDP-7-10 /4-6	1/0	4	---	---
	CDP-7-10 / 7-10	1/0	1/0	---	---
	CDP-11-12 /7-10	3/0	1/0	---	---
	CDP-11-12 /11-12	3/0	3/0	1/0	1/0

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CONECTADORES</b>		07	CO	02
			0	0	0

Conectores Unión con Tensión

Uso: Conexión eléctrica de cables Aluminio-Aluminio y ACSR-ACSR; sometidos a tensión mecánica, su selección es de acuerdo a la siguiente tabla:

CONECTADORES UNIÓN CON TENSIÓN			
ESPECIFICACIÓN CFE 55000-89 CONECTADORES UNIÓN CON TENSIÓN			
	DESCRIPCIÓN CORTA	CONDUCTOR AAC o ACSR	
		MÍNIMO	MÁXIMO
	CRT 10 (1/0)	1/0	1/0
	CRT 13 (3/0)	1/0	3/0
	CRT 16 (266)	3/0	266
	CRT 18 (336)	266	336
	CRT 22 (477)	336	477

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CONECTADORES</b>		07	CO	02
			0	0	0

Hoja 4 de 9

#### Conectores Unión sin Tensión

Uso: Conexión eléctrica de cables Aluminio-Aluminio y ACSR-ACSR; que no están sometidos a tensión mecánica, su selección es de acuerdo a la siguiente tabla:

CONECTADORES UNIÓN CON TENSIÓN			
ESPECIFICACIÓN CFE 55000-88 CONECTADORES UNIÓN SIN TENSIÓN			
	DESCRIPCIÓN CORTA	CONDUCTOR AAC o ACSR	
		MÍNIMO	MÁXIMO
	CRT 10 (1/0)	1/0	1/0
	CRT 13 (3/0)	1/0	3/0
	CRT 16 (266)	3/0	266
	CRT 18 (336)	266	336
	CRT 22 (477)	336	477

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CONECTADORES</b>		07	CO	02
			0	0	0

Empalmes automático de tensión plena para conductores de AAC

Uso: Conexión eléctrica de cables Aluminio-Aluminio; sometidos a tensión mecánica, su selección es de acuerdo a la siguiente tabla:

EMPALMES AUTOMÁTICOS PLENA PARA CONDUCTORES DE AAC		
ESPECIFICACIÓN CFE 51200-74 EMPALMES AUTOMÁTICOS DE TENSIÓN PLENA PARA CONDUCTORES DE AAC		
	DESCRIPCIÓN CORTA	CALIBRE
	ATP-AAC 3/0	3/0
	ATP-AAC 266	266
	ATP-AAC 397	336
	ATP-AAC 477	477


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CONECTADORES</b>		07	CO	02
			0	0	0

Empalmes automático de tensión plena para conductores de ACSR

Uso: Conexión eléctrica de cables ACSR-ACSR sometidos a tensión mecánica, su selección es de acuerdo a la siguiente tabla:

EMPALMES AUTOMÁTICOS DE TENSIÓN PLENA PARA CONDUCTORES DE ACSR		
ESPECIFICACIÓN CFE 51200-75 EMPALMES AUTOMÁTICOS DE TENSIÓN PLENA PARA CONDUCTORES DE ACSR		
	DESCRIPCIÓN CORTA	CALIBRE    mm <sup>2</sup> (AGW)
	ATP-ACSR 1/0	53.49      (1/0)
	ATP-ACSR 3/0	85.01      (3/0)
	ATP-ACSR 266	135.00     (266)
	ATP-ACSR 336	171.00     (336)
	ATP-ACSR 477	242.00     (477)




	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CONECTADORES</b>		07	CO	02
			0	0	0


Hoja 7 de 9

Conectores empalme de cobre sin y con tensión

Uso: Conexión eléctrica de cables de cobre sin y con tensión mecánica, su selección es de acuerdo a la siguiente tabla:

	ESPECIFICACION CFE 55000-98 CONECTOR EMPALME DE COBRE		
	CONECTADORES EMPALME DE COBRE SIN TENSIÓN		
	Descripción Corta	Diámetro del Cable (mm)	Masa Aprox.(kg)
	Conector empalme CU ST A5-4	5.2	0.065
	Conector empalme CU ST A7-2	6.5	0.070
	Conector empalme CU ST C8-2	8.1	0.050
	Conector empalme CU ST C10-1/0	10.1	0.060
	Conector empalme CU ST C13-3/0	13.2	0.070
	Conector empalme CU ST C15-250	15.2	0.190
	CONECTADORES EMPALME DE COBRE CON TENSIÓN		
	Descripción Corta	Diámetro del Cable (mm)	Masa Aprox.(kg)
	Conector empalme CU CT A5-4	5.2	0.065
	Conector empalme CU CT A7-2	6.5	0.070
	Conector empalme CU CT C8-2	8.1	0.060
	Conector empalme CU CT C10-1/0	10.1	0.150
	Conector empalme CU CT C13-3/0	13.2	0.300
	Conector empalme CU CT C15-250	15.2	0.450


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CONECTADORES</b>				07	CO	02
					0	0	0

Hoja 8 de 9

Conectores para tierra

Uso: Conexión de conductores de cobre al electrodo para sistemas de tierra, su selección es de acuerdo a la siguiente tabla:

CONECTADORES PARA TIERRA								
ESPECIFICACIÓN CFE 2D100-26 CONECTADOR DE COMPRESIÓN PARA TIERRA								
	Descripción Corta	Diámetro del electrodo	Rango del diámetro del conductor	Dimensiones +0.3				Masa aprox. (kg)
		(mm)	(mm)	Tolerancias en mm (-0)				
	D			L	A	B		
	Conector CET-16	16	3.25 - 8.25	17.5	53	19.0	23	0.119

CONECTADORES PARA TIERRA									
ESPECIFICACIÓN CFE 2D100-26 CONECTADOR DE COMPRESIÓN PARA TIERRA									
	Descripción Corta	Diámetro del electrodo	Rango del diámetro del conductor	Dimensiones +0.59					Masa aprox. (kg)
				Tolerancias en mm (-0)					
			(mm)	(mm)	D	L	LI	A	B
	Conector MET-16	16	3.25 - 8.25	17.5	43	25	22.3	26	0.08

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CONECTADORES</b>		07	CO	02
			0	0	0

Conector bipartido

Uso: Conexión mecánica de conductores de cobre o acero, su selección es de acuerdo a la siguiente tabla:

CONECTADOR BIPARTIDO		
ESPECIFICACIÓN CFE 51200-84 CONECTADOR BIPARTIDO		
	Descripción corta	Límite máximo de sección transversal del conductor (mm <sup>2</sup> )
	CMBST-6	21.1
	CMBST-13	6704
	CMBST-15	127
	CMBST-21	152
	CMBST-30	253

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION EQUIPO ELÉCTRICO</b>			08	00	00
				0	0	0

[08](#)   [00](#)   [01](#)   [Generalidades](#)

[08](#)   [00](#)   [02](#)   [Numeración de equipo](#)

[08](#)   [00](#)   [03](#)   [Selección de apartarrayos](#)

[08](#)   [00](#)   [04](#)   [Conexión de apartarrayos](#)

[08](#)   [00](#)   [05](#)   [Identificación del equipo](#)

#### Subsección

[08](#)   [TR](#)   [00](#)   [Transformadores](#)

[08](#)   [CP](#)   [00](#)   [Capacitores](#)

[08](#)   [RS](#)   [00](#)   [Restauradores](#)

[08](#)   [RG](#)   [00](#)   [Reguladores](#)

[08](#)   [CS](#)   [00](#)   [Cuchillas seccionadoras](#)

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION GENERALIDADES</b>			08	00	01
				0	0	0

Hoja 1 de 2

En esta especificación, se contienen las secciones siguientes para la instalación de equipo eléctrico.

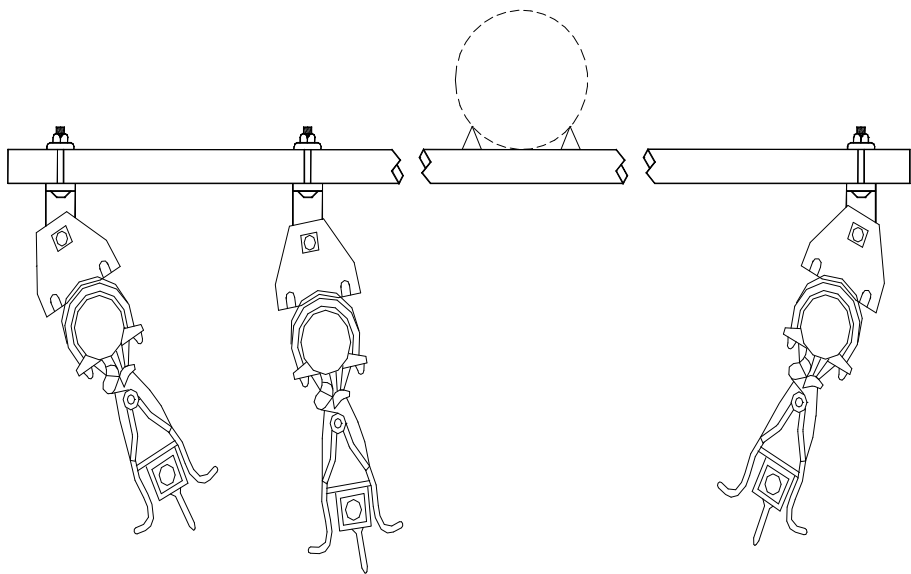
1. La codificación de los equipos que se mencionan, solo es para identificar el nombre y facilitar la consulta dentro de las secciones.
2. Los símbolos del equipo se indican en la secciones [01 00 08](#).
3. Todas las estructuras con equipo deben estar numeradas y esos números referidos a los planos y croquis. Ver secciones [08 00 02](#) y [08 00 05](#).
4. Todo el equipo eléctrico, excepto las cuchillas, deben tener protección contra sobretensión (apartarrayos) en cada una de las fases de conexión al equipo, tanto el lado fuente como en el lado carga.
5. Todos los transformadores y capacitores deben tener protección contra sobrecorriente mediante eslabones fusible.
6. El tanque de los transformadores, restauradores, seccionalizadores y reguladores, el bastidor de los capacitores, los soportes y palancas de mando de las cuchillas de operación en grupo, deben estar aterrizados en la base de la estructura. El valor de resistencia de tierra será de un máximo de 25  $\Omega$  en tiempo de secas. La bajante para tierra se conectará al conductor neutro del sistema.
7. Al transportar el equipo se requiere de una estiba y sujeción correcta al vehículo, preferentemente en su empaque original.
8. Todas las conexiones del equipo eléctrico se deben hacer con conductor de cobre semiduro desnudo, de 21.2 mm<sup>2</sup> (4 AWG), excepto en las salidas de baja tensión de los transformadores.
9. Los cortacircuitos fusible de protección para la línea de media tensión o equipo deben quedar orientados en dirección al liniero que los operará con pértiga. Ver sección [04 E0 02](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

10. Cuando estén instalados los tres cortacircuitos fusible y sea necesario abrirlos, se debe proceder de la siguiente forma:


Una vez seleccionado el rompecarga adecuado al voltaje e instalado en la pértiga, se abrirá primero el del extremo donde estén dos cortocircuitos en el mismo lado. Posteriormente se abrirá el del otro extremo y por último el del centro.

Para cerrar se procesará en forma inversa: primero el del centro, posteriormente el de la orilla que se encuentra solo y al último el del otro extremo, vea croquis siguiente:

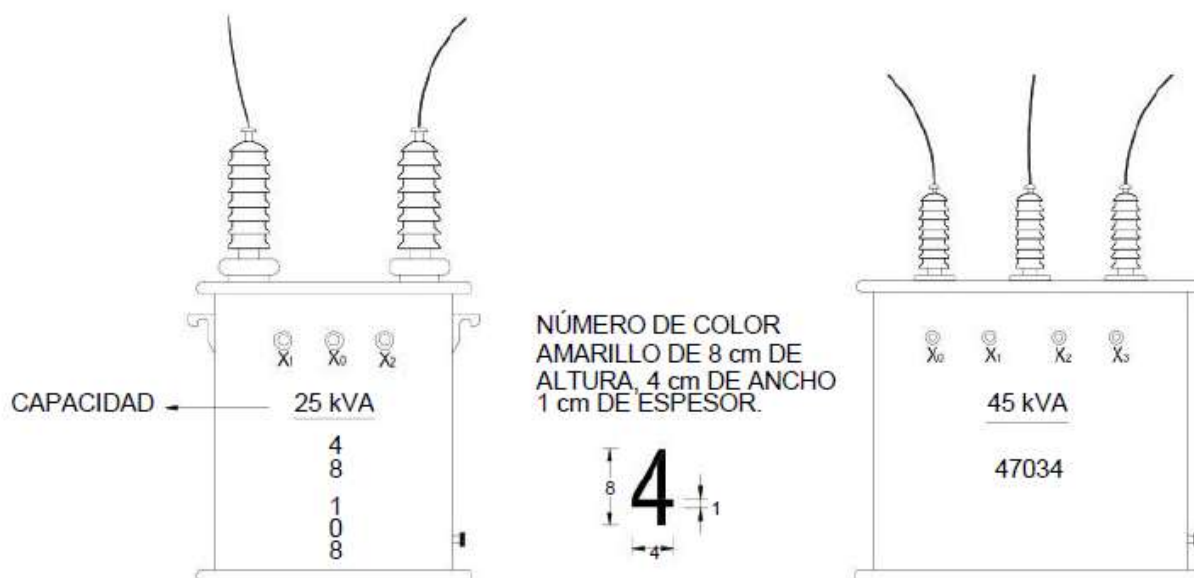


Secuencia para:

Abrir	1	3	2
Cerrar	3	1	2

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION NUMERACIÓN DE EQUIPO</b>			08	00	02
				0	0	0

1. En el sistema de distribución todo el equipo eléctrico y su dirección eléctrica deben estar codificados y numerados. La codificación será alfanumérica.
2. La codificación y numeración del equipo es diferente a la que se asigne al lugar de instalación, sea número de área o banco de distribución, banco de capacitores, reguladores, N° de ramal, etc.



4. Reguladores: se le debe pintar el número económico y la capacidad en amperes.
5. Restauradores y seccionalizadores: se le debe pintar el número económico asignado.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION SELECCIÓN DE APARTARRAYOS</b>		08	00	03
			0	0	0

1. Los apartarrayos utilizados en instalaciones aéreas de distribución son de óxidos metálicos.
2. La selección del apartarrayo está en función de la tensión de la línea y del apartarrayo de acuerdo al tipo de sistema.

Tensión entre fases (kV)	Tensión nominal (kV)	
	Tipos de sistema	
	3F-4H (A)	3F-3H Sistema existente
13	10	12
23	18	21
33	27	30

3. Para la selección, se debe consultar al responsable técnico de la zona que corresponda.

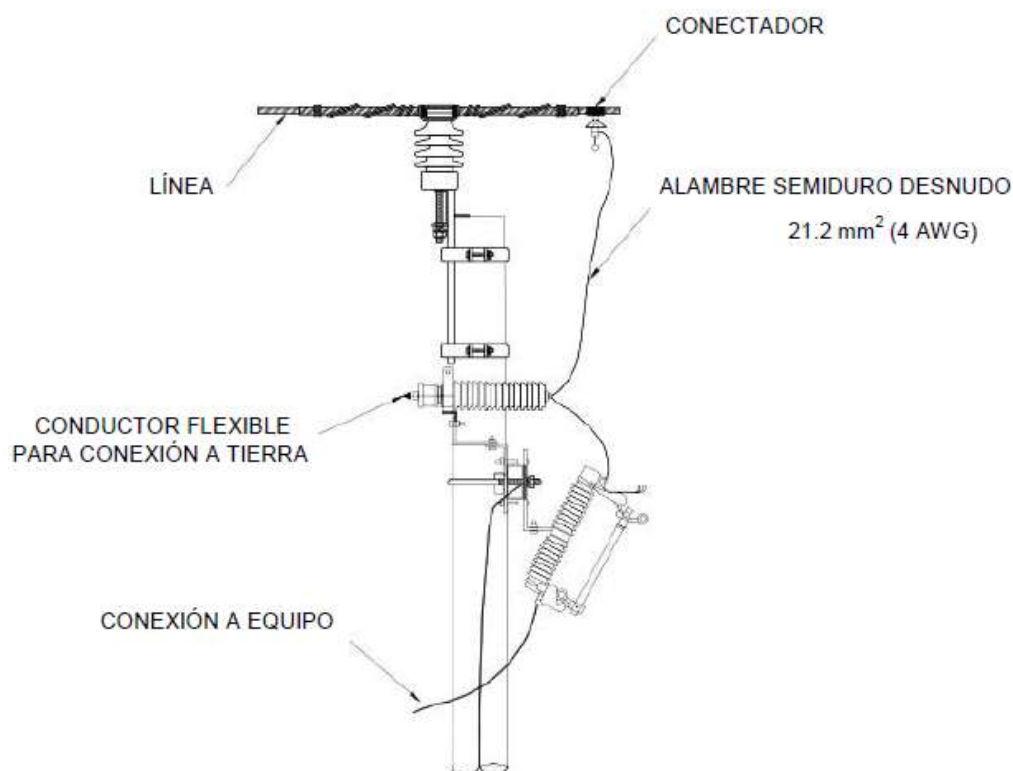
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CONEXIÓN DE APARTARRAYOS</b>			08	00	04
				0	0	0

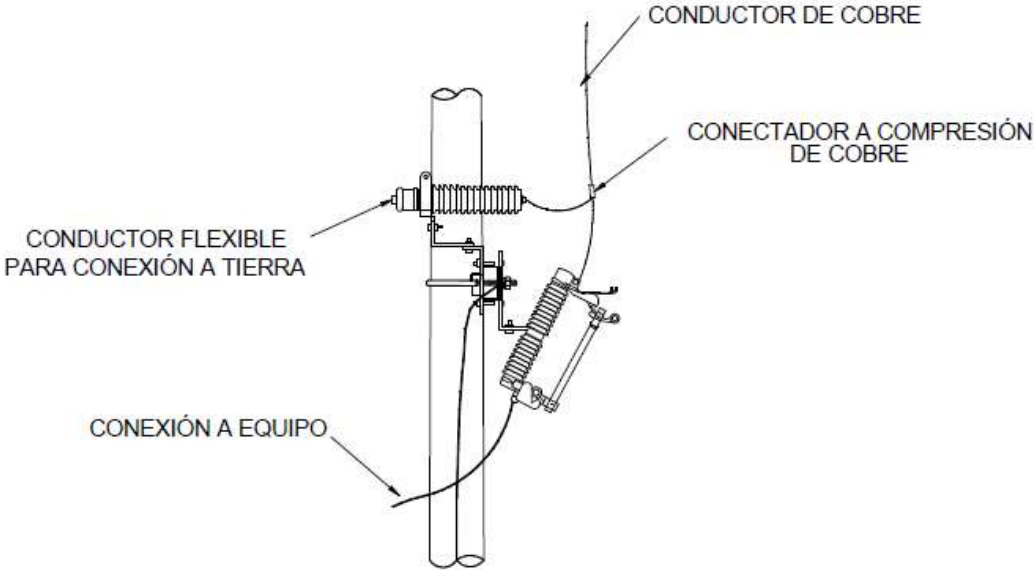
Hoja 1 de 2

1. Los apartarrayos se deben instalar en posición horizontal, el conductor flexible de la terminal para conexión a tierra del apartarrayo se debe conectar a una de las tuercas de sujeción del herraje de soporte, este mismo punto se debe usar para interconectar los apartarrayos con alambre de cobre de  $21.2 \text{ mm}^2$  (4 AWG). Ver sección [04 E0 02](#).
2. Todas las conexiones mecánicas deben estar firmemente apretadas para asegurar la rigidez de la instalación.
3. La bajante a tierra conectarla en el extremo superior a la abrazadera U entre la cruceta y la arandela de presión, y el extremo inferior conectarlo en derivación al sistema de tierra principal (de una sola pieza entre el neutro del equipo, cable de guarda o equipo, al electrodo para tierra).
4. La conexión de la línea al equipo o cortacircuito fusible hacerla normalmente con alambre de cobre desnudo  $21.2 \text{ mm}^2$  (4 AWG). Este puente debe quedar de paso y con conexión firme en

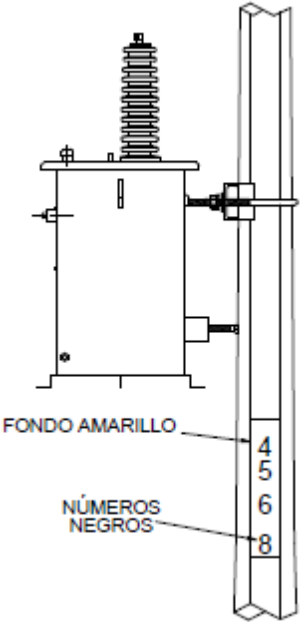


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

En caso de que el equipo por alimentar requiera de conductor mayor al 21.2 mm<sup>2</sup> (4 AWG), el puente de la línea al equipo hacerlo de una sola pieza y la conexión al apartarrayo hacerla con una derivación del puente. Tal derivación hacerla con alambre de cobre 21.2 mm<sup>2</sup> (4 AWG) y conector a compresión.

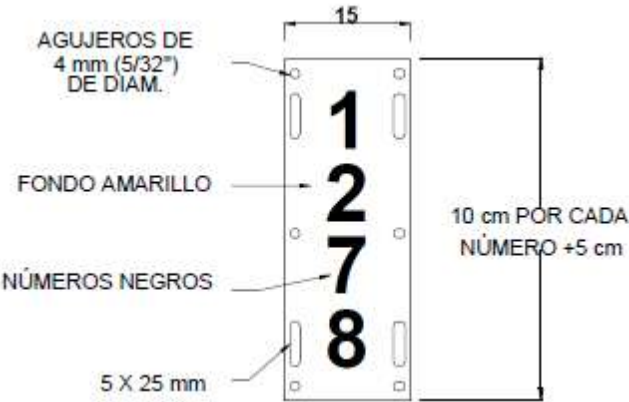


1. Dirección eléctrica (lugar de instalación): en todos los postes que soporten equipo eléctrico se debe pintar el número tal como se muestra en la siguiente figura:



Caracteres alfanuméricos color negro de 10 cm de alto, 6 de ancho y 1.3 de espesor, con fondo amarillo. La altura total de la dirección eléctrica depende del número de dígitos. Se puede considerar una longitud de 12 cm para cada número, el ancho debe ser el de la cara del poste.

- La dirección eléctrica debe pintarse directamente en el poste. En el caso de bancos de transformadores, el número se debe pintar 50 cm abajo del bastidor. Donde no exista la línea de Baja Tensión, pintarlo a 2 m abajo del equipo. Los números deben quedar del lado del tránsito.
2. Se puede utilizar placa de lámina galvanizada de 1.6 mm (Nº 16) de 15 cm x (10 cm por cada número más 5 cm) como lo indica a continuación:
3. Las dimensiones y pintura deben ser con el mismo criterio del punto 1.



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION TRANSFORMADORES</b>			08	TR	00
				0	0	0

[08](#)   [TR](#)   [01](#)   [Generalidades](#)


[08](#)   [TR](#)   [02](#)   [Codificación](#)

[08](#)   [TR](#)   [03](#)   [Selección del eslabón fusible para transformadores](#)

[08](#)   [TR](#)   [04](#)   [Conductores para conexión de transformadores](#)

Subsecciones				Clave
<a href="#">08</a>	<a href="#">TR</a>	<a href="#">05</a>	<a href="#">Transformador monofásico de una boquilla en un sistema 3f-4h</a>	1TR1A
<a href="#">08</a>	<a href="#">TR</a>	<a href="#">06</a>	<a href="#">Transformador monofásico de una boquilla en un sistema 3f-4h, autoprotegido</a>	1TR1AA
<a href="#">08</a>	<a href="#">TR</a>	<a href="#">07</a>	<a href="#">Dos Transformadores monofásicos de una boquilla en un sistema 3f-4h</a>	2TR2A
<a href="#">08</a>	<a href="#">TR</a>	<a href="#">08</a>	<a href="#">Transformador trifásico en un sistema 3f-4h</a>	1TR3A
<a href="#">08</a>	<a href="#">TR</a>	<a href="#">09</a>	<a href="#">Subestación para bombeo agrícola</a>	

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION GENERALIDADES</b>		08	TR	01
			0	0	0

Hoja 1 de 2

Se aplican todas las indicaciones de la sección [08 00 01](#).

Esta sección de transformadores incluye la selección de eslabón fusible para la protección contra sobrecorriente, la conexión de las unidades que integran cada banco en función del sistema de alimentación de media y baja tensión, así como los calibres de conductores de las salidas del banco para alimentar la red de baja tensión.

1. Todos los bancos de transformación tendrán la protección contra una sobretensión en el lado de media tensión utilizando apartarrayos.
2. Preferentemente utilice Transformadores Autoprotegidos.
3. La capacidad del eslabón fusible para protección del banco se indica en la sección [08 TR 03](#). El criterio general para su determinación es que el eslabón fusible debe ser de la capacidad más próxima a la corriente nominal en el lado de media tensión del banco de transformación.
4. Todas las conexiones eléctricas en el banco de transformación se harán con conductores de cobre.
5. Todos los bancos de transformadores para distribución se deben instalar preferentemente en su centro de carga.
6. La resistencia del poste para la estructura del banco debe ser apropiada al peso del banco.
7. En caso de instalarse más de un transformador se debe sumar el peso de los transformadores y comparar con la carga límite del poste indicada en la tabla siguiente.

Tipo de poste		PCR- 12- 750 (1)	A- 13
Límite de carga(kg)		1 500	1 700
Capacidad del transformador (kVA)	1F	Hasta 165	Hasta 167
	3F	Hasta 150	

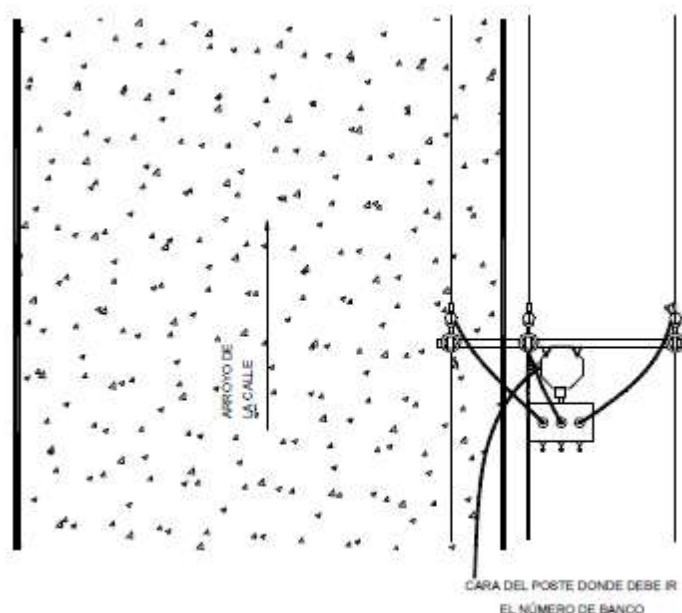
Nota 1: Para contaminación use poste de concreto reforzado (PCR - \*\*C - \*\*\*).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION GENERALIDADES</b>				08	TR	01
					0	0	0

Hoja 2 de 2

8. Para cargas trifásicas en instalaciones nuevas, instale preferentemente transformadores trifásicos.
9. En el poste del banco de transformación la altura mínima al piso del conductor inferior de la línea de baja tensión debe ser 6 m.
10. En caso de cruces con vías férreas y aguas navegables, consultar la sección [02 00 03](#).
11. La identificación del número de área se ubica en la cara del poste de frente a la calle y perpendicular a ella. La numeración debe quedar 50 cm. abajo del bastidor. Ver sección [08 00 05](#).



12. En caso de que el transformador no cumpla con la separación mínima de conductores o partes vivas a edificios y otras construcciones de la sección [02 00 04](#), se podrá instalar con el frente hacia la calle.
13. Los transformadores ligeros (hasta un peso de 250 kg) se sujetan al poste con un soporte CV1 en la parte superior y como separador se usa un tornillo de 16 x 63 cm. Para sujetar transformadores pesados (peso mayor de 250 kg) se utilizan dos soportes CV1. Ver sección [04 E0 05](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CODIFICACIÓN</b>					08	TR	02
						0	0	0

La codificación de los bancos de transformación para su manejo dentro de esta sección, consta de seis campos.

1. En el primer campo se indica el número de unidades que componen el banco de transformación.
2. En el segundo y tercer campos tipo de equipo (TR).
3. En el cuarto campo se indica el número de fases a las que está conectado el banco.
4. En el quinto campo se indica el sistema de distribución de la Media Tensión: A
5. En el sexto campo se indica exclusivamente para un transformador del tipo Autoprotegido: A

Ejemplo:

- a) Un transformador monofásico, conectado a un sistema 3F-4H, autoprotegido y se codificaría:

1	T	R	1	A	A
---	---	---	---	---	---


La clave anterior indica un (1), transformador (TR), monofásico (1), conectado a un sistema de tres fases con neutro corrido (A) y Autoprotegido (A).

- b) Un transformador trifásico, conectado a un sistema 3F-4H y se codificaría:

1	T	R	3	A
---	---	---	---	---

La clave anterior indica un (1), transformador (TR), trifásico (3), conectado a un sistema de tres fases con neutro corrido (A).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION SELECCIÓN DEL ESLABONFUSIBLE PARA TRANSFORMADORES</b>						08	TR	03
							0	0	0

Hoja 1 de 2

Tabla selectiva de eslabón fusible para protección contra sobrecorriente en transformadores de distribución monofásicos.

Nota: La siguiente tabla no es aplicable para transformadores particulares (industriales o de bombeo) cuyo tipo y ciclo de carga es diferente a la red de distribución.

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS												
kVA	TENSIÓN DEL PRIMARIO (V)											
	Una boquilla						Dos boquillas					
	13200/7620		22860/13200		33000/19050		13200		23000		33000	
	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F
5	0.66	0.50	0.38	0.50	0.26	0.50	0.38	0.50	0.22	0.50	0.15	0.50
10	1.31	1.5	0.76	0.75	0.52	0.50	0.76	0.75	0.43	0.50	0.30	0.50
15	1.97	2	1.14	1	0.79	0.75	1.14	1	0.65	0.75	0.45	0.50
25	3.28	3	1.89	2	1.31	1.5	1.89	2	1.09	1	0.76	0.75
37.5	4.92	5	2.84	3	1.97	2	2.84	3	1.63	1.5	1.14	1
50	6.56	6	3.79	4	2.62	3	3.79	4	2.17	2	1.52	1.5
75	9.84	10	5.68	6	3.94	4	5.68	6	3.26	3	2.27	2
100	13.12	12	7.57	8	5.24	5	7.57	8	4.34	5	3.03	3
167	21.91	20	12.6	12	8.76	8	12.65	12	7.26	7	5.06	5

I. Corriente nominal en media tensión.


F. Capacidad nominal del eslabón fusible.

Nota:

1. Utilice eslabón fusible tipo universal, con velocidad estándar, K y fraccionario.

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION SELECCIÓN DEL ESLABONFUSIBLE PARA TRANSFORMADORES</b>				08	TR	03
					0	0	0

Hoja 2 de 2

Tabla selectiva de eslabón fusible para protección contra sobrecorriente en transformadores de distribución trifásicos.

Nota: La siguiente tabla no es aplicable para transformadores particulares (industriales o de bombeo) cuyo tipo y ciclo de carga es diferente a la de una red de distribución.

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS						
kVA	TENSIÓN DEL PRIMARIO (V)					
	13200		23000		33000	
	I	F	I	F	I	F
15	0.66	0.75	0.38	0.50	0.26	0.50
30	1.31	1.5	0.75	0.75	0.52	0.50
45	1.97	2	1.13	1	0.79	0.75
75	3.28	3	1.88	2	1.31	1
112.5	4.92	5	2.82	3	1.97	2
150	6.56	6	3.77	4	2.62	3

I.- Corriente nominal en media tensión.

F.- Capacidad nominal del eslabón fusible.

Nota:

1. Utilice eslabón fusible de tipo universal con velocidad estándar, K y fraccionario.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

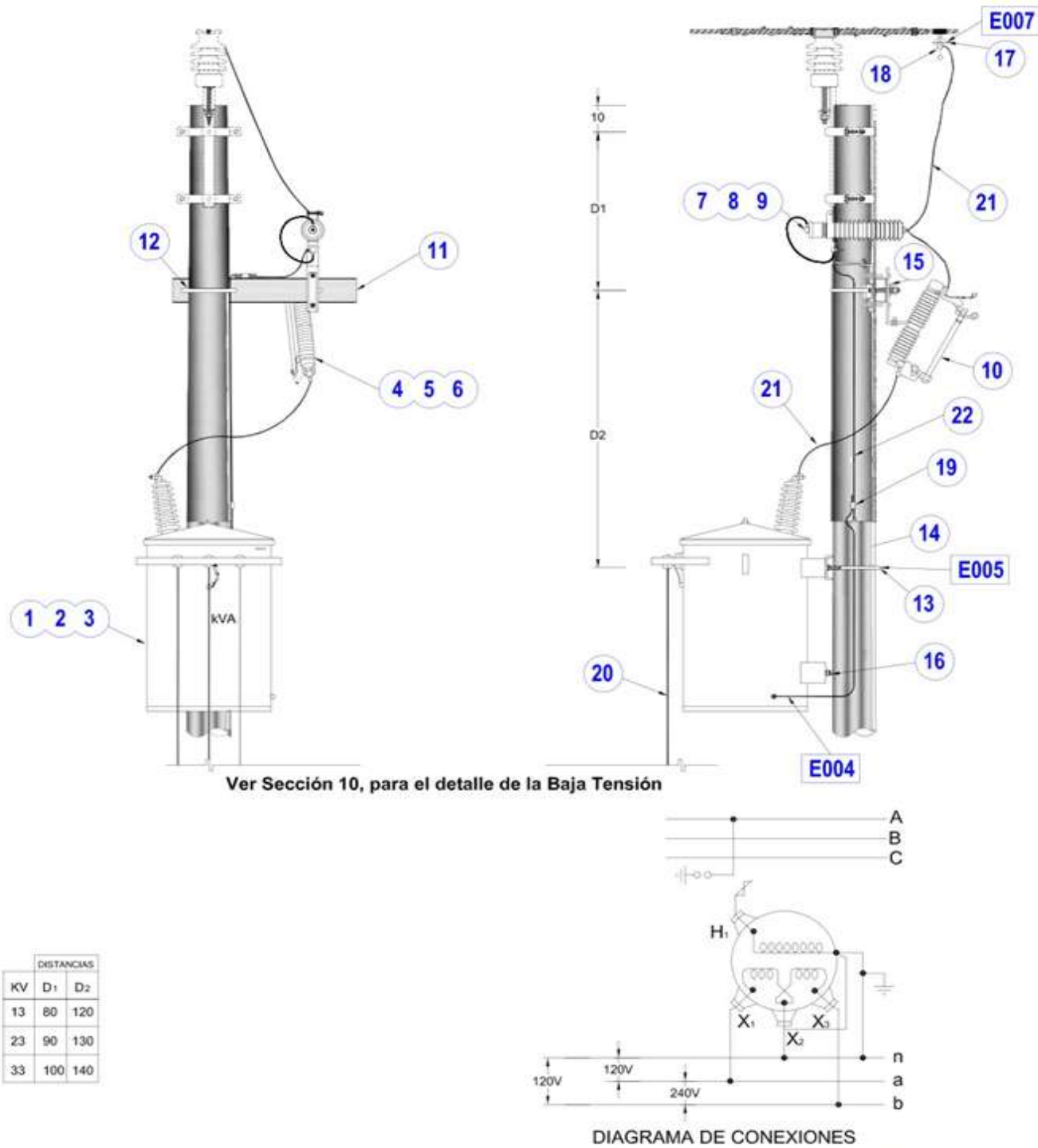
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CONDUCTORES PARA CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES</b>		08	TR	04
			0	0	0

1. Todas las conexiones desde la línea de media tensión a los apartarrayos, cortacircuitos fusible y de éstos al transformador, así como las conexiones a tierra de los apartarrayos y la bajante de tierra, serán con alambre de cobre semiduro desnudo, calibre 21.2 mm<sup>2</sup> (4 AWG).
2. Todas las conexiones de los bornes secundarios de las fases y neutro del transformador a la línea de baja tensión deben ser con cable de cobre especificación CFE E0000-03 conductores con aislamiento termoplástico para instalaciones hasta 600 V, para 75 °C. La sección transversal se seleccionará en base a la tabla siguiente:

Transformadores monofásicos			
kVA	Corriente nominal (A)	Calibre del conductor	
		Fase (AWG o kcmil)	Neutro (AWG)
10	41	2	2
15	63	2	2
25	104	2	2
37.5	156	1/0	2
50	208	1/0	2
75	312	3/0	1/0
100	417	250	3/0
Transformadores trifásicos			
kVA	Corriente nominal (A)	Calibre del conductor	
		Fase (AWG o kcmil)	Neutro (AWG)
15	36	2	2
30	79	2	2
45	118	1/0	2
75	197	3/0	1/0
112.5	295	3/0	1/0
150	394	250	3/0


3. La conexión del neutro al tanque del transformador y de ahí a la bajante debe ser con cable semiduro, desnudo 21.2 mm<sup>2</sup> (4 AWG). Ver sección [04 E0 04](#).
4. En caso de cambiar un transformador, verifique que los conductores de conexión a la línea de baja tensión sean los adecuados para la capacidad del nuevo transformador.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS DE UNA BOQUILLA EN UN SISTEMA 3F-4H1TR1A</b>		08	TR	05
			0	0	0

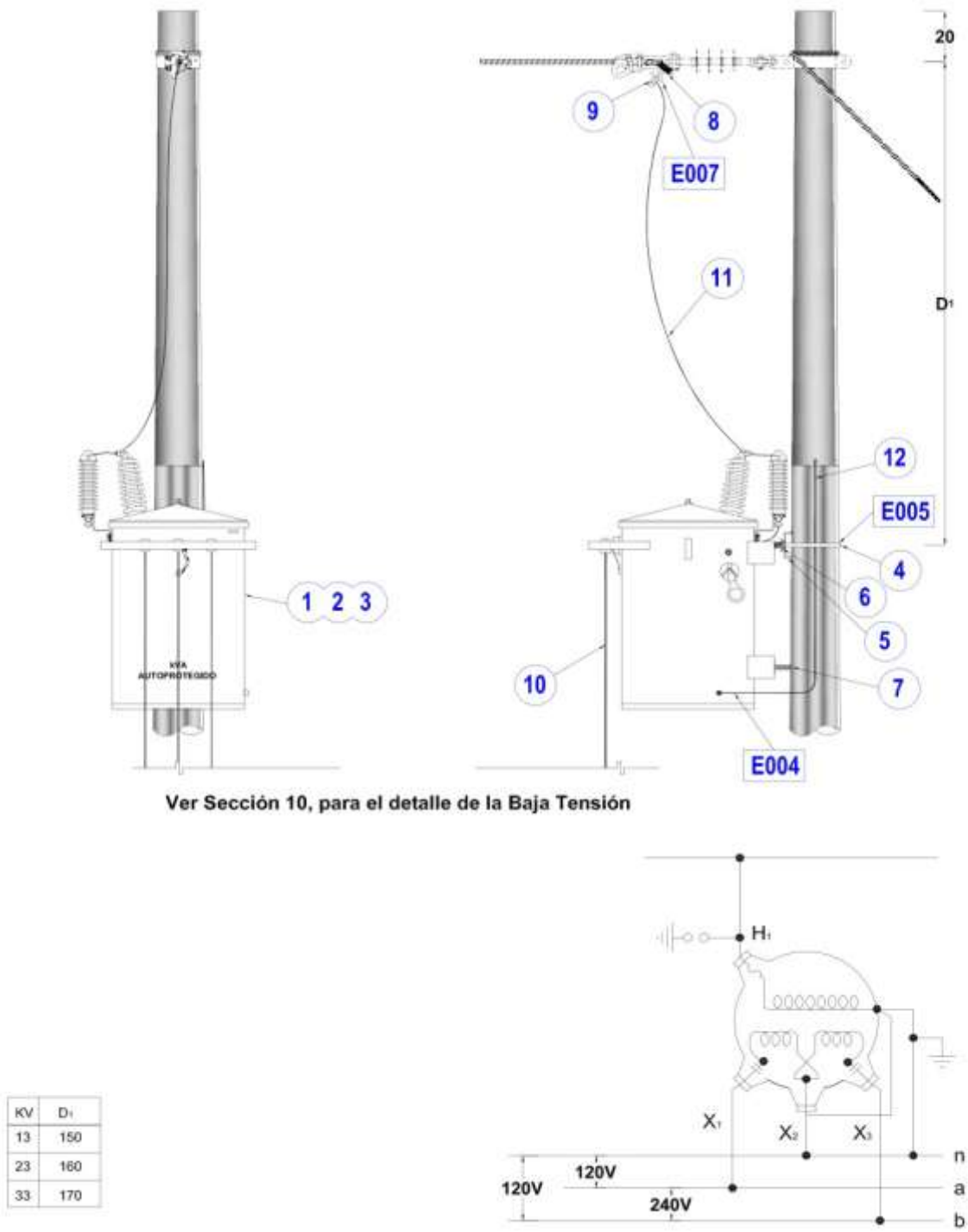
Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33kV
1	NRF-025	Pz	Transformación D1-*-13200YT/7620-120/240 (3)	1		
2	NRF-025	Pz	Transformación D1-*-22860YT/7620-120/240 (3)		1	
3	NRF-025	Pz	Transformación D1-*-33000YT/19050-120/240(3)			1
4	V4100-03	Pz	Cortacircuito fusible CC-15-100-100(1)(3)	1		
5	V4100-03	Pz	Cortacircuito fusible CCF-27-100-150(1)(3)		1	
6	V4100-03	Pz	Cortacircuito fusible CCF-38-100-200(1)(3)			1
7	VA400-43	Pz	Apartarrayos ADOM-10(2)(3)	1		
8	VA400-43	Pz	Apartarrayos ADOM-18 (2)(3)		1	
9	VA400-43	Pz	Apartarrayos ADOM-27 (2)(3)			1
10	5GE00-01	Pz	Eslabón fusible, ver <b>08 TR 03</b>	1	1	1
11	2C900-93	Pz	Cruceta PV75 (3)	1	1	1
12	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
13	2ª100-05	Pz	Abrazadera UL	1	1	1
14	2S300-46	Pz	Soporte CV1	1	1	1
15	2A600-11	Pz	Placa 1 PC	4	4	4
16	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 63	2	2	2
17	Sin referencia	Pz	Estribo	1	1	1
18	2D100-27	Pz	Conector para línea viva	1	1	1
19		Pz	Conector, ver <b>07 CO 02</b>	2	2	2
20	E0000-03	m	Cable de cobre CF, ver <b>08 TR 04</b>	9	9	9
21	E0000-32	Kg	Alambre Cu 4	1	1	1
22		Lote	Bajante de tierra, ver <b>09 00 02</b>	1	1	1

Notas:

1. Seleccionar según la capacidad interruptiva requerida.
2. Para sistemas 3F-3H, se debe consultar al responsable técnico de la zona que corresponda, ver sección [08 00 03](#).
3. Para Contaminación, se deben seleccionar los cortacircuitos CCF-C, apartarrayos ADOMC, transformadores DC1-, Crucetas C o Crucetas de Madera.
4. Cuando utilice fleje, ver [04 H0 17](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Ver Sección 10, para el detalle de la Baja Tensión

DIAGRAMA DE CONEXIONES

Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS DE UNA BOQUILLA EN UN SISTEMA 3F-4H AUTOPROTEGIDO, 1TR1AA</b>		08	TR	06
			0	0	0


MÓDULO DE MATERIALES						
REF No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33kV
1	NRF-025	Pz	Transformación DA1-* -13200YT/7620-120/240 (3)	1		
2	NRF-025	Pz	Transformación DA1-* -22860YT/13200-120/240 (3)		1	
3	NRF-025	Pz	Transformación D1-* -33000YT/19050-120/240(3)			1
4	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
5	2S300-46	Pz	Soporte CV1	1	1	1
6	2A600-11	Pz	Placa 1PC	2	2	2
7	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 63	2	2	2
8	Sin referencia	Pz	Estribo	1	1	1
9	2D100-27	Pz	Conector para línea viva	1	1	1
10	E0000-03	m	Cable de cobre CF, ver <b>08 TR 04</b>	9	9	9
11	E0000-32	Kg	Alambre Cu 4	1	1	1
12		Lote	Bajante de tierra, ver <b>09 00 02</b>	1	1	1

Notas:

1. Seleccionar según la capacidad interruptiva requerida.
2. Para sistemas 3F-3H, se debe consultar al responsable técnico de la zona que corresponda, ver subsección [08 00 03](#).
3. Para Contaminación, se deben seleccionar los cortacircuitos CCF-C, apartarrayos ADOMC, transformadores DC1-, Crucetas C o Crucetas de Madera.
4. Cuando utilice fleje, ver [04 H0 17](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION DOS TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS DE UNA BOQUILLA EN UN SISTEMA 3F-4H, 2TR2A</b>		08	TR	07
			0	0	0

Hoja 2 de 2

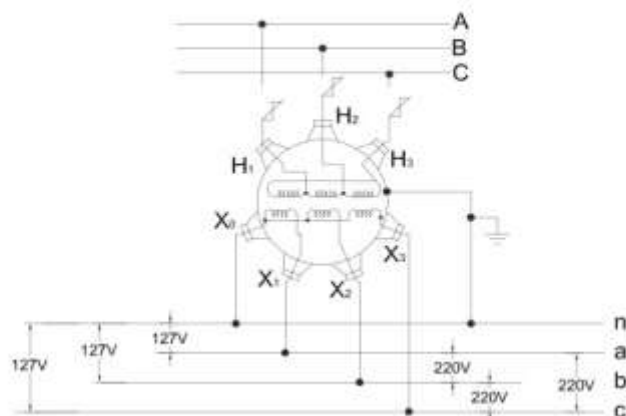
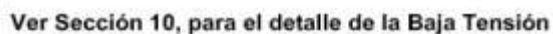
MÓDULO DE MATERIALES						
RE F No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33kV
1	NRF-025	Pz	Transformación D1-*-13200YT/7620-120/240 (3)	2		
2	NRF-025	Pz	Transformación D1-*-22860YT/7620-120/240 (3)		2	
3	NRF-025	Pz	Transformación D1-*-33000YT/19050-120/240(3)			2
4	V4100-03	Pz	Cortacircuito fusible CC-15-100-100(1)(3)	2		
5	V4100-03	Pz	Cortacircuito fusible CCF-27-100-150(1)(3)		2	
6	V4100-03	Pz	Cortacircuito fusible CCF-38-100-200(1)(3)			2
7	VA400-43	Pz	Apartarrayos ADOM-10(2)(3)	2		
8	VA400-43	Pz	Apartarrayos ADOM-18 (2)(3)		2	
9	VA400-43	Pz	Apartarrayos ADOM-27 (2)(3)			2
10	5GE00-01	Pz	Eslabón fusible, ver <b>08 TR 03</b>	2	2	2
11	2C900-93	Pz	Cruceta PT200 (3)	1	1	1
12	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
13	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	2	2	2
14	2S300-46	Pz	Soporte CV1	2	2	2
15	2A600-11	Pz	Placa 1 PC	6	6	6
16	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 63	4	4	4
17	Sin referencia	Pz	Estribo	2	2	2
18	2D100-27	Pz	Conector para línea viva	2	2	2
19		Pz	Conector, ver <b>07 CO 02</b>	2	2	2
20	E0000-03	m	Cable de cobre CF, ver <b>08 TR 04</b>	12	12	12
21	E0000-32	Kg	Alambre Cu 4	2	2	2
22		Lote	Bajante de tierra, ver <b>09 00 02</b>	1	1	1

Notas:

1. Seleccionar según la capacidad interruptiva requerida.
2. Para sistemas 3F-3H, se debe consultar al responsable técnico de la zona que corresponda, ver sección [08 00 03](#).
3. Para Contaminación, se deben seleccionar los cortacircuitos CCF-C, apartarrayos ADOMC, transformadores DC1-, Crucetas C o Crucetas de Madera.
4. Cuando utilice fleje, ver [04 H0 17](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





## DIAGRAMA DE CONEXIONES

### Acotaciones centímetros

## Módulo de Materiales

[illegible]

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION TRANSFORMADOR TRIFASICO EN UN SISTEMA 3F-4H, 1TR3A</b>		08	TR	08
			0	0	0


Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	NRF-025	Pz	Transformador D3-*-13200-220Y/127 (3)	1		
2	NRF-025	Pz	Transformador D3-*-23000-220Y/127 (3)		1	
3	NRF-025	Pz	Transformador D3-*-33000-220Y/127 (3)			1
4	V4100-03	Pz	Cortacircuito fusible CCF-15-100-110 (1)(3)	3		
5	V4100-03	Pz	Cortacircuito fusible CCF-27-100-125 (1)(3)		3	
6	V4100-03	Pz	Cortacircuito fusible CCF-38-100-150 (1)(3)			3
7	VA400-43	Pz	Apartarrayo ADOM-10 (2)(3)	3		
8	VA400-43	Pz	Apartarrayo ADOM-18 (2)(3)		3	
9	VA400-43	Pz	Apartarrayo ADOM-27 (2)(3)			3
10	5GE00-01	Pz	Eslabón Fusible, ver <a href="#">08 TR 03</a>	3	3	3
11	2C900-93	Pz	Cruceta PT200 (3)	1	1	
12	2C900-93	Pz	Cruceta PT250 (3)			1
13	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
14	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	1	1	1
15	2S300-46	Pz	Soporte CV1	1	1	1
16	2A600-11	Pz	Placa 1PC	4	4	4
17	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 63	2	2	2
18	Sin referencia	Pz	Estribo	3	3	3
19	2D100-27	Pz	Conector para línea viva	3	3	3
20		Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	2	2	2
21	E0000-03	m	Cable de cobre CF, ver <a href="#">08 TR 04</a>	12	12	12
22	E0000-32	Kg	Alambre Cu 4	2	2	2
23		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Seleccionar según la capacidad interruptiva requerida.
2. Para sistemas 3F-3H, se debe consultar al responsable técnico de la zona que corresponda, ver sección [08 00 03](#).
3. Para Contaminación, se deben seleccionar los cortacircuitos CCF-C, apartarrayos ADOMC, transformadores DC1-, Crucetas C o Crucetas de Madera.
4. Cuando utilice fleje, ver [04 H0 17](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

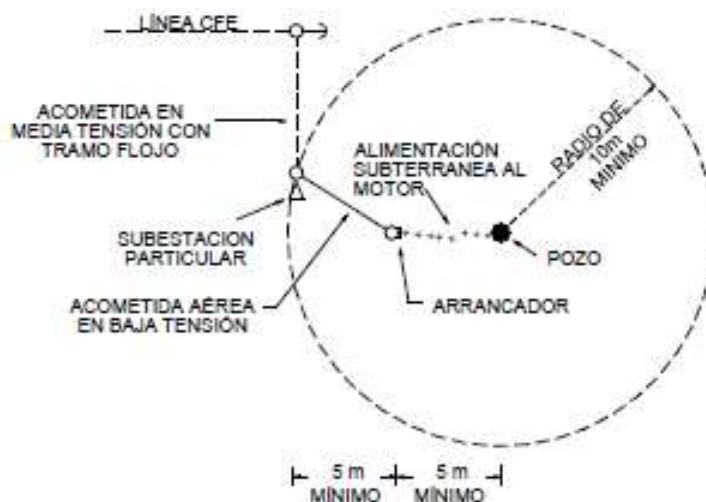
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION SUBESTACIONES PARA BOMBEO AGRICOLA</b>		08	TR	09
			A	C	0

Hoja 1 de 4


Estas recomendaciones son para orientar al usuario de energía eléctrica de bombeo agrícola para la construcción de su subestación. En caso de que la subestación se construya de otra forma, será necesario aplicar la NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE Instalaciones eléctricas (utilización).

1. Dadas las variables que se presentan en lo que respecta al equipo de medición (voltaje, capacidad, tipo de medición, etc.), el usuario o su representante debe acudir al Departamento de medición y servicios para su asesoramiento.
2. La conexión a la subestación se debe construir con acometida aérea como se indica en la sección [05 00 07](#). La acometida no debe obstruir la posible continuación de la línea principal (vea punto 2 de la sección antes citada). El conductor de la acometida y la conexión del equipo en media tensión será como mínimo conductor de cobre  $33.6 \text{ mm}^2$  (2 AWG) o ACSR  $53.5 \text{ mm}^2$  (1/0 AWG).
3. Se recomienda una disposición como se muestra en la vista de planta del punto 4. En la hoja 3 de 4, se muestra la estructura de la subestación, aunque es solamente una de las alternativas, no es una limitante.
4. La subestación se ubicará a un mínimo de 10 m a la redonda del pozo, con objeto de dejar suficiente espacio para maniobras en caso de ser necesario el retiro del motor de la bomba o para cambiar el transformador, además de prever daños en caso de hundimiento del terreno. La acometida en media tensión no debe cruzar por este espacio mínimo.

#### VISTA DE PLANTA



060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION SUBESTACIONES PARA BOMBEO AGRICOLA</b>			08	TR	09
				A	C	0

Hoja 2 de 4

Nota: Para subestaciones instaladas en parrilla soportada por dos postes, la línea no debe cruzar sobre el transformador. Vea el dibujo de la hoja 3.

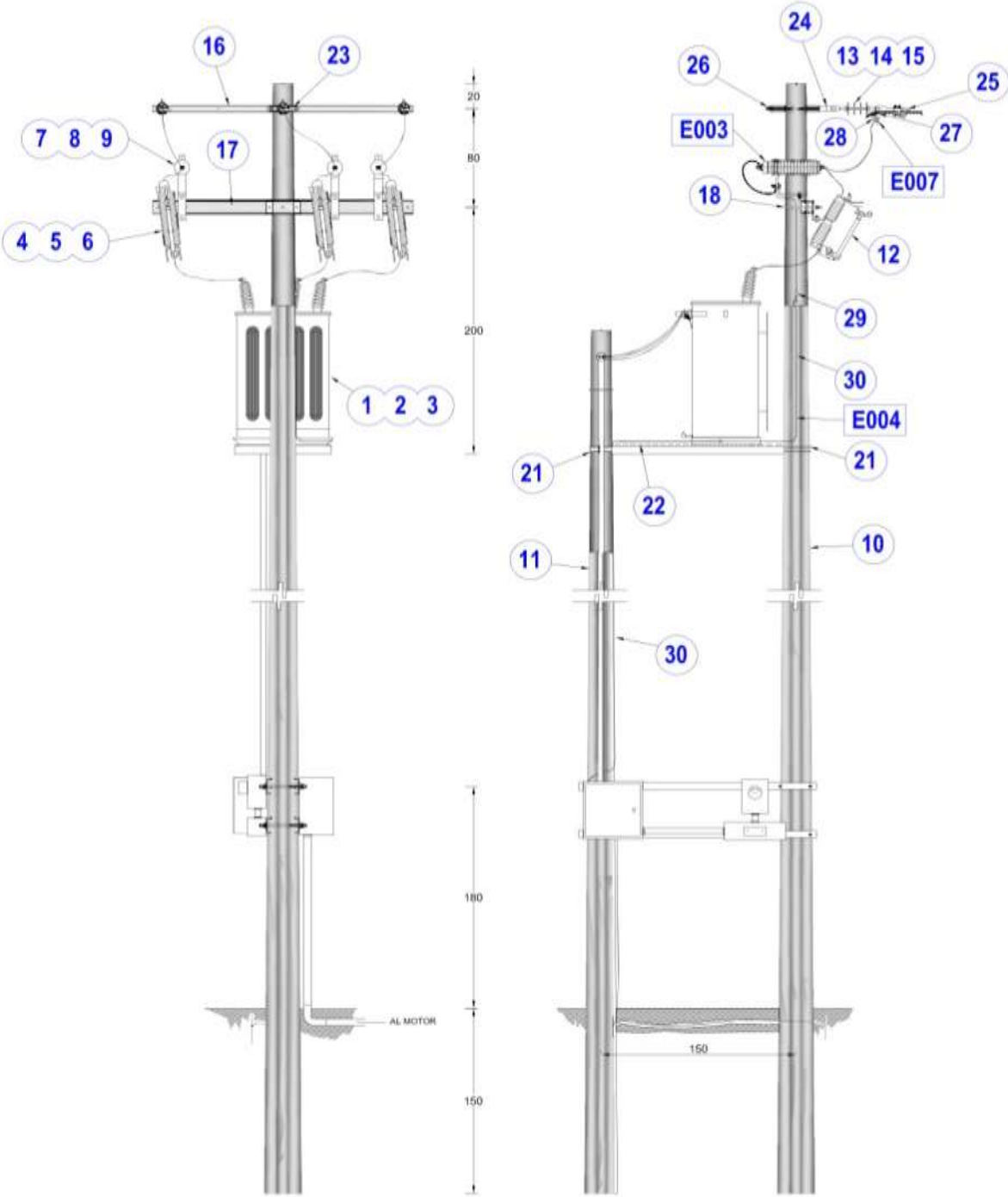
5. Para seleccionar el tipo de poste existen las siguientes opciones:

En bancos de transformadores con peso total hasta de 500 kg se pueden instalar en poste PCR-12-750.


Para bancos de transformadores de más de 500 kg, se debe utilizar subestación soportada en parrilla 2P con dos postes, tal como indica en el dibujo de la hoja 3. La máxima capacidad del transformador en este arreglo será de 300 kVA.

6. Todo lo correspondiente al equipo de medición será con base a los requerimientos del Departamento de Medición de la Zona que corresponda.
7. El eslabón fusible para la protección en media tensión, debe de estar en función de la corriente nominal del transformador.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros					Módulo de Materiales					
060331	140221									

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION SUBESTACIONES PARA BOMBEO AGRICOLA</b>				08	TR	09
					A	C	0

Hoja 4 de 4

MÓDULO DE MATERIALES						
REF No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33kV
1	Sin referencia	Pz	Transformación trifásico en 13,2 kV-*(4)	1	-	-
2	Sin referencia	Pz	Transformación trifásico en 23 kV-*(4)	-	1	-
3	Sin referencia	Pz	Transformación trifásico en 33 kV-*(4)	-	-	1
4	V4100-03	Pz	Cortacircuito fusible CC-15-100-100(2)(4)	3	-	-
5	V4100-03	Pz	Cortacircuito fusible CCF-27-100-150(2)(4)	-	3	-
6	V4100-03	Pz	Cortacircuito fusible CCF-38-100-200(2)(4)	-	-	3
7	V4100-43	Pz	Apartarrayos ADOM-10 (3)(4)	3	-	-
8	V4100-43	Pz	Apartarrayos ADOM-18 (3)(4)	-	3	-
9	V4100-43	Pz	Apartarrayos ADOM-27 (3)(4)	-	-	3
10	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750 (5)	1	1	1
11	J6200-03	Pz	Poste de concreto PC-7-500 (5)	1	1	1
12	5GE00_01	Pz	Eslabón fusible	3	3	3
13	NRF-005	Pz	Aislador 12SHL45N (1)	3	-	-
14	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N (1)	-	3	-
15	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N (1)	-	-	3
16	2C900-93	Pz	Cruceta PR 200 (4)	2	2	2
17	2C900-93	Pz	Cruceta PT 200 (4)	1	1	1
18	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
19	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	1	1	1
20	2A100-06	Pz	Abrazadera 2UH	2	2	2
21	2A100-06	Pz	Abrazadera 3UH	2	2	2
22	Sin referencia	Pz	Parrilla 2P	1	1	1
23	2M300-37	Pz	Moldura 2P	1	1	1
24	20100-38	Pz	Ojo RE	2	2	2
25	2C500-68	Pz	Grapa remate	3	3	3
26	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 357	2	2	2
27	Sin referencia	Pz	Estribo	3	3	3
28	2D100-27	Pz	Conector para línea viva	3	3	3
29	55000-86	Pz	Conector, ver <b>07 CO 02</b>	2	2	2
30		Lote	Bajante de tierra, ver <b>09 00 02</b>	2	2	2

Nota:

1. En áreas de contaminación utilice 13SHL45C, 23SHL45C o 34SHL45C según corresponda.
2. Seleccionar según la capacidad interruptiva requerida.
3. Para sistemas 3F-3H, se debe consultar al responsable técnico de la zona que corresponda, ver subsección **08 00 03**.
4. Para Contaminación, se deben seleccionar los cortacircuitos CCF-C, apartarrayos ADOMC, transformador y Crucetas C o Crucetas de Madera.
5. En áreas de contaminación utilice poste de concreto PCR-\*(C)-\* de la medida requerida.

060331	140221									
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CAPACITORES</b>			08	CP	00
				0	0	0

<a href="#"><u>08</u></a>	<a href="#"><u>CP</u></a>	<a href="#"><u>01</u></a>	<a href="#"><u>Generalidades</u></a>
<a href="#"><u>08</u></a>	<a href="#"><u>CP</u></a>	<a href="#"><u>02</u></a>	<a href="#"><u>Codificación</u></a>
<a href="#"><u>08</u></a>	<a href="#"><u>CP</u></a>	<a href="#"><u>03</u></a>	<a href="#"><u>Selección de fusible para bancos de capacitores</u></a>
<a href="#"><u>08</u></a>	<a href="#"><u>CP</u></a>	<a href="#"><u>04</u></a>	<a href="#"><u>Señal de seguridad para bancos de capacitores</u></a>
<a href="#"><u>08</u></a>	<a href="#"><u>CP</u></a>	<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>Banco 3CP*F</u></a>
<a href="#"><u>08</u></a>	<a href="#"><u>CP</u></a>	<a href="#"><u>06</u></a>	<a href="#"><u>Banco 3CP*A</u></a>

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION GENERALIDADES</b>			08	CP	01
				0	0	0

1. Se aplican todas las indicaciones procedentes de la sección [08 00 01](#). Todos los bancos de capacitores son trifásicos y están compuestos por unidades monofásicas de la misma capacidad.
2. Los bancos de capacitores deben cumplir con las características técnicas y componentes indicadas en la especificación CFE V8000-06.
3. La conexión a tierra del bastidor del banco de capacitores y de la línea a la boquilla del capacitor será con cable de 21.2 mm<sup>2</sup> (4 AWG) semiduro desnudo.
4. El valor de resistencia de tierra será como máximo de 10  $\Omega$ , en tiempo de secas. Se instalarán como mínimo dos varillas de tierra separadas 6 m entre sí, quedando el conductor de tierra de paso en una de ellas. Debe verificarse la correcta conexión entre la varilla y la bajante de tierra.
5. En cada banco de capacitores se debe fijar una placa con la señal de seguridad que debe ser visible a la operación de los cortacircuitos fusible. Ver sección [08 CP 04](#).
6. La capacidad del eslabón fusible para protección contra sobrecorrientes está indicada en la sección [08 CP 03](#).
7. Los bancos de capacitores deberán conectarse en estrella flotante. Por tal razón, el neutro de un banco trifásico de capacitores no deberá conectarse a tierra ni al neutro del sistema. Con esta conexión se limita el flujo de la corriente de falla a un valor aproximado de tres veces la corriente nominal del banco sin importar la corriente de falla del sistema eléctrico que lo alimenta, debido a que está limitada por la impedancia de las otras dos fases de la estrella. Esta condición permite proteger el banco de capacitores mediante fusibles tipo expulsión (a un costo mucho menor que si se utilizaran fusibles de potencia).
8. Para definir el punto de instalación de los bancos de capacitores deberá hacerse un estudio en base a los métodos establecidos.
9. Para la instalación de bancos de capacitores con control (programación por tiempos y señales de: corriente, tensión y factor de potencia o kvar en forma seleccionable), se requiere que el supervisor atienda las especificaciones, diagramas y recomendaciones del fabricante y supervise directamente su instalación, alambrado y conexiones.
10. Antes de trabajar en un banco de capacitores que haya estado energizado, es necesario esperar cinco minutos después de desconectarlo de la línea para que se descargue a través de su resistencia interna. Posteriormente, con un conductor aislado, coloque en corto circuito las boquillas de cada unidad monofásica. Para esta maniobra utilice guantes dieléctricos. Deje las boquillas conectadas en corto circuito hasta finalizar el trabajo.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION SELECCIÓN DE FUSIBLE PARA BANCOS DE CAPACITORES</b>		08	CP	03
			0	0	0

La codificación del banco de capacitores consta de cinco campos.

1. En el primer campo se indica el número de unidades de capacitores que integran el banco.
2. En el segundo y tercer campo se indica el tipo de equipo (CP).
3. El cuarto dígito indica la clave de la capacidad de cada unidad monofásica, siendo :

Clave	Capacidad
1	100 kvar
2	200 kvar
3	300 kvar

4. En el quinto campo se indica si el capacitor es fijo (F) o automático (A).

Ejemplo 1:

Banco fijo de 600 kvar con tres unidades monofásicas de 200 kvar cada una.

3	C	P	2	F
---	---	---	---	---

La codificación anterior indica tres (3) unidades de un banco de capacitores (CP) compuesto con unidades monofásicas de 200 kvar cada una (2), fija (F).

Ejemplo 2:

Banco de 900 kvar con tres unidades monofásicas de 300 kvar automático.

3	C	P	3	A
---	---	---	---	---

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION SELECCIÓN DE FUSIBLE PARA BANCOS DE CAPACITORES</b>				08	CP	03
					0	0	0

Tabla para la selección del eslabón fusible para protección contra sobrecorriente en bancos de capacitores. Use eslabón fusible tipo universal velocidad K.

SELECCIÓN DE FUSIBLE PARA BANCOS DE CAPACITORES						
	7 960 V		13 800 V		19 900 V	
kvar	In	F	In	F	In	F
300	12.56	12	7.24	6	5.02	C
600	25.12	25	14.49	12	10.04	10
900	37.69	40	21.74	20	15.06	12

In = Corriente Nominal.

F = Capacidad nominal del eslabón fusible.

El capacitor está diseñado para soportar un sobrevoltaje de 10 % sin pérdida de vida útil; esta sobretensión provocará una sobrecarga del 21 %.

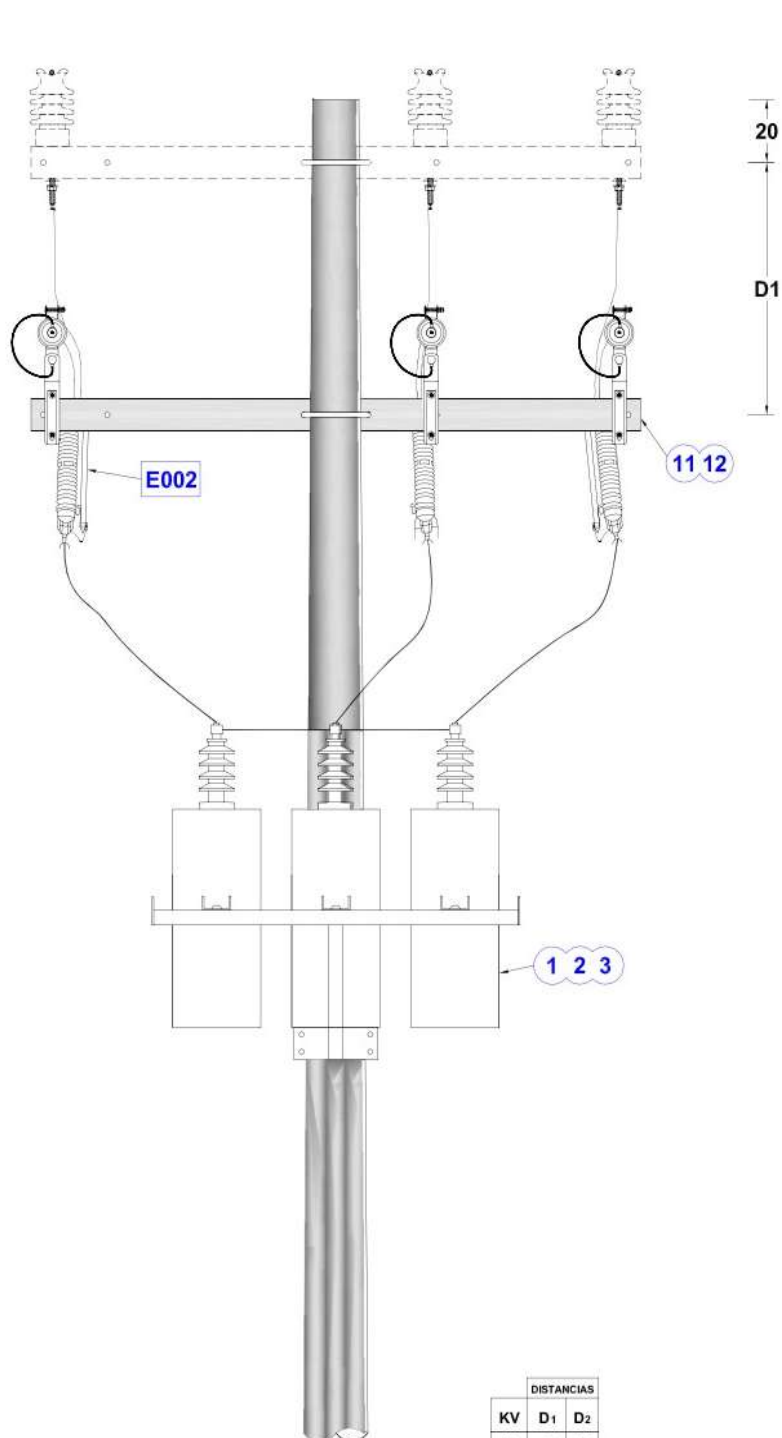
Para abrir los cortacircuitos fusible de un banco de capacitores invariablemente utilice el rompecargas (loadbuster). Si existe desconectador, se debe abrir primero, y posteriormente con el rompecargas abrir los cortacircuitos. Utilice guantes dieléctricos.

Antes de trabajar en un banco de capacitores que haya estado energizado, es necesario esperar cinco minutos después de desconectarlo de la línea para que se descargue a través de su resistencia interna. Posteriormente, con un conductor aislado, coloque en corto circuito las boquillas de cada unidad monofásica. Para esta maniobra utilice guantes dieléctricos. Deje las boquillas conectadas en corto circuito hasta finalizar el trabajo.

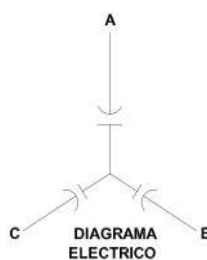
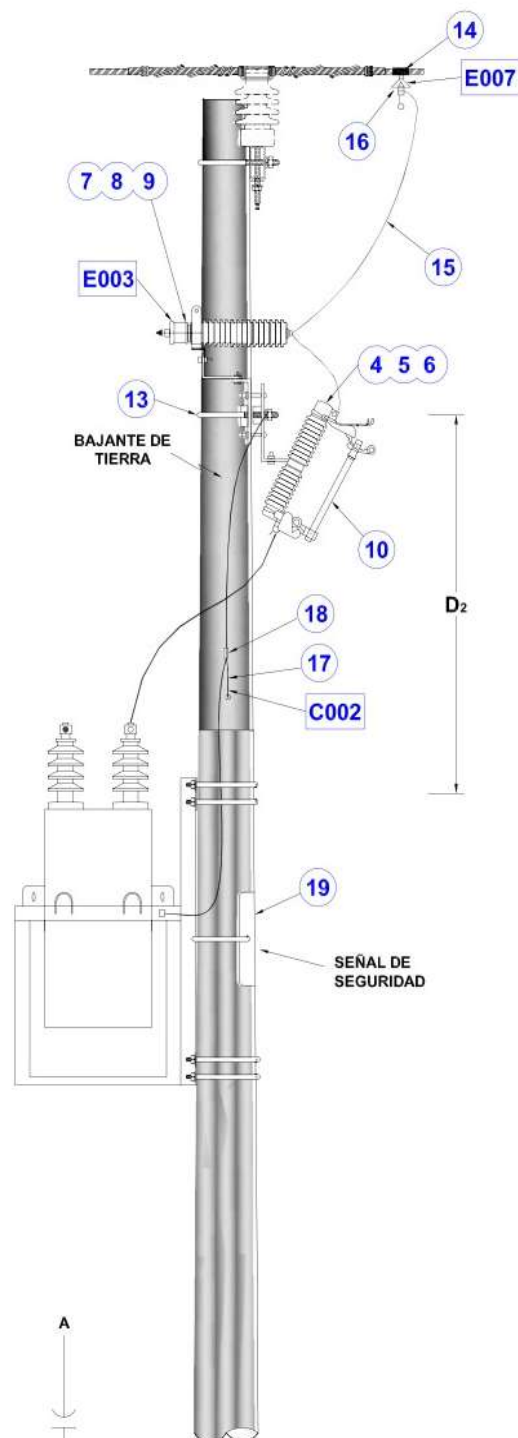
Para cerrar el banco, cierre los CCF y después el desconectador.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





KV	DISTANCIAS	
	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>
13	80	120
23	90	130
33	100	140



### Acotaciones en centímetros

## Módulo de Materiales

[illegible]

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION BANCO 3 CP*F</b>				08	CP	05
					0	0	0

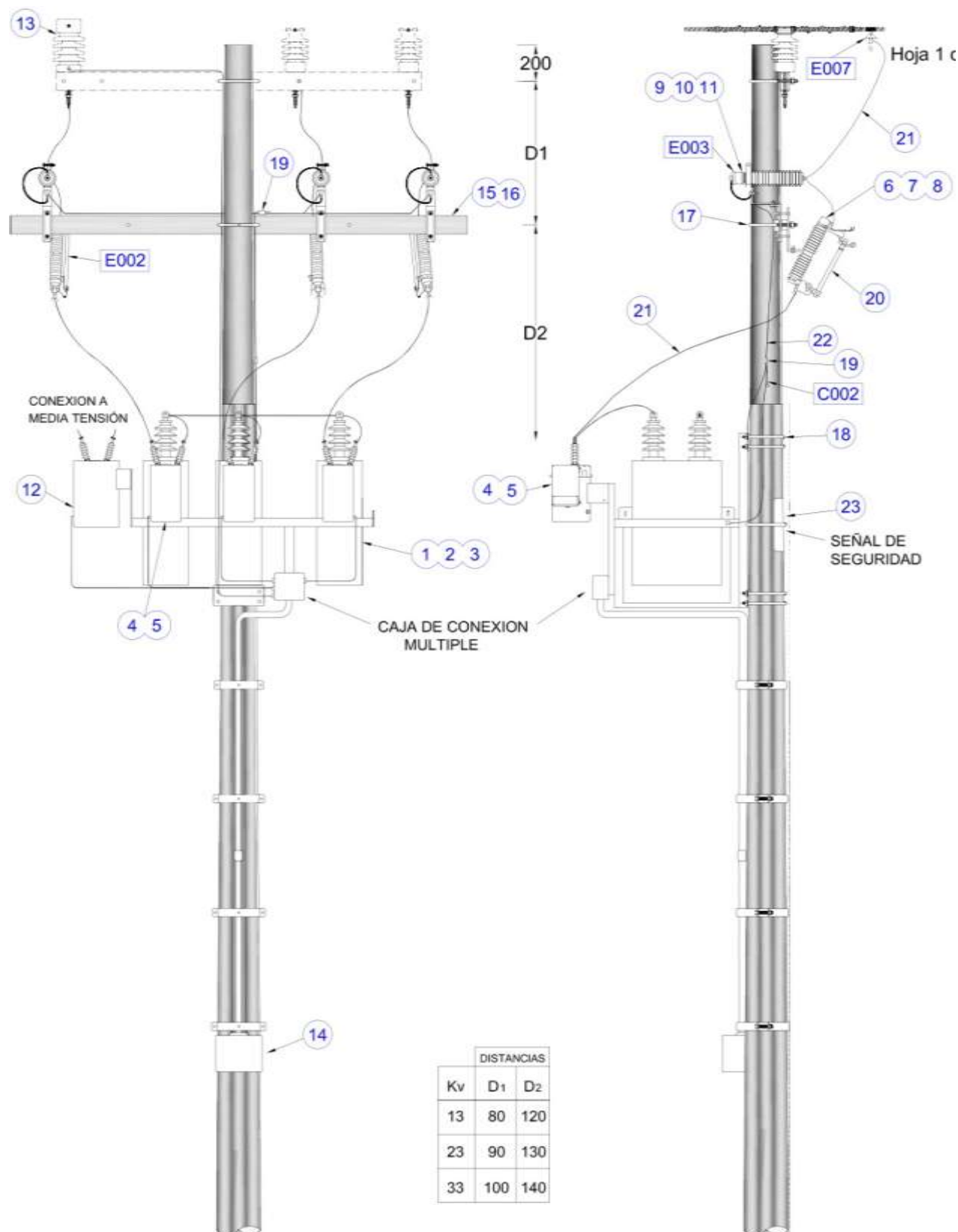
Hoja 2 de 2


MÓDULO DE MATERIALES						
REF No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	V8000-06	Pz	Banco de Capacitores BCF-3-13,8-* (2) (5)	1	-	-
2	V8000-06	Pz	Banco de Capacitores BCF-3-24-* (2) (5)	-	1	-
3	V8000-06	Pz	Banco de Capacitores BCF-3-34-* (2) (5)	-	-	1
4	V4100-03	Pz	Cortacircuito fusible CCF-15 -100-110 (3)	3	-	-
5	V4100-03	Pz	Cortacircuito fusible CCF-27-100-150 (3) (5)	-	3	-
6	V4100-03	Pz	Cortacircuito fusible CCF-38-100-200 (3) (5)	-	-	3
7	VA400-43	Pz	Apartarrayo ADOM - 10 (4) (5)	3	-	-
8	VA400-43	Pz	Apartarrayo ADOM-18 (4) (5)	-	3	-
9	VA400-43	Pz	Apartarrayo ADOM- 27 (4) (5)	-	-	3
10	5GE00-01	Pz	Eslabón Fusible Ver <a href="#">08 CP 03</a>	3	3	3
11	2C900-93	Pz	Cruceta PT200	1	1	-
12	2C900-93	Pz	Cruceta PT250	-	-	1
13	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
14	Sin referencia	Pz	Estribo	3	3	3
15	E0000-31	Kg	Alambre Cu 4	3	3	3
16	2D100-27	Pz	Conector para linea viva	3	3	3
17		Lot e	Bajante de Tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
18		Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	2	2	2
19	Sin referencia	Pz	Señal de seguridad para banco de capacitores <a href="#">08 CP 04</a>	1	1	1

Notas:

- De este listado de materiales, los conceptos del 1 al 9, están considerados como componentes para integrar un Banco de capacitores fijo; ejemplo: BCF-3-13.8-300, BCF-3-24-600 y BCF-3- 34.5-900, según la especificación CFE V8000-06 Banco de capacitores para redes de distribución.
- Capacidad de 100 kvar, 200 kvar o 300 kvar de acuerdo a requerimiento.
- Seleccionar según la capacidad interruptiva requerida.
- Para la selección de los apartarrayos, se debe consultar al responsable técnico de la zona que corresponda, ver sección [08 00 03](#).
- Para contaminación aplicar lo correspondiente de cada especificación.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION RESTAURADORES</b>				08	RS	00
					0	0	0

Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33kV
1	V8000-06	Pz	Banco de Capacitores BCF-3-13.8-* (2) (6)	1	-	-
2	V8000-06	Pz	Banco de Capacitores BCF-3- 24 -* (2) (6)	-	1	-
3	V8000-06	Pz	Banco de Capacitores BCF-3- 34.5 -* (2) (6)		-	1
4	V4500-09	Pz	Desconectador DBC1-* -200-* (2) (3) (6)	3	3	
5	V4500-09	Pz	Desconectador DBC3- 34.5-200-* (2) (6)	-	-	1
6	V4100-03	Pz	Cortacircuitó fusible CC-15-100-100-* (2) (6)	3	-	-
7	V4100-03	Pz	Cortacircuitó fusible CCF-27-100-150 (2) (6)	-	3	-
8	V4100-03	Pz	Cortacircuitó fusible CCF-38-100-200 (2) (6)	-	-	3
9	VA400-43	Pz	Apartarrayos ADOM-10 (4) (6)	3	-	-
10	VA400-43	Pz	Apartarrayos ADOM-18 (4) (6)	-	3	-
11	VA400-43	Pz	Apartarrayos ADOM-27 (4) (6)	-	-	3
12	VE000-29	Pz	Transformación de potencial inductivo	1	1	1
13		Pz	Sensor de corriente	1	1	1
14	V8000-33	Pz	Control para banco de capacitadores	1	1	1
15	2C900-93	Pz	Cruceta PT200	1	1	-
16	2C900-93	Pz	Cruceta PT250	-	-	1
17	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
18	2A100-05	Pz	Abrazadera UL	4	4	4
19		Pz	Conector, ver <u>07 CO 02</u>	3	3	3
20	5GE00-01	Pz	Eslabón Fusible, ver <u>08 CP 03</u>	5	5	5
21	E0000-31	M	Alambre Cu 47	5	5	5
22		Lote	Bajante de tierra, ver <u>09 00 02</u>	1	1	1
23		Pz	Señal de seguridad para bancos capacitadores, ver <u>08 CP 04</u>	1	1	1

Notas:

- De este listado de materiales, los conceptos del 1 al 14, están considerados como componentes para integrar un Banco de capacitores fijo; ejemplo: BCA-3-13.8-300, BCA-3-24-600 y BCA-3-34.5-900, según la especificación V8000-06 Banco de capacitores para redes de distribución.
- Seleccionar según la capacidad interruptiva requerida.
- Para tensiones de 13 y 23 kV se esta considerando desconectores monofásicos y para 33 kV trifásicos.
- Para la selección de los apartarrayos, se debe consultar al responsable técnico de la zona que corresponda, ver sección 08 00 03.
- Se debe de verificar que en la adquisición de los Bancos Automáticos se incluyan todos los cables y terminales necesarios para interconectar todos los elementos (control multifunciones, TP, TC y desconector) para su correcto funcionamiento.
- Para contaminación aplicar lo correspondiente de cada especificación.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION RESTAURADORES</b>				08	RS	00
					0	0	0

[08](#)    [RS](#)    [01](#)    [Generalidades](#)

[08](#)    [RS](#)    [02](#)    [Codificación](#)

[08](#)    [RS](#)    [03](#)    [Banco 1RS3A](#)



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION GENERALIDADES</b>	08      RS      01		
		0	0	0

1. Se aplican todas las indicaciones procedentes de la sección [08 00 01](#).
2. Invariablemente antes de instalar el equipo, se deben atender las recomendaciones generales y de instalación que proporciona el fabricante.
3. Además de lo indicado en el punto anterior, antes de instalar un equipo se le deben realizar pruebas de operación en el departamento de distribución, donde se seleccionan los ajustes del equipo en base al estudio de coordinación de protecciones.
4. Los restauradores deben tener un medio de desconexión visible a través de cuchillas desconectadoras, ver sección [08 CS 03](#) y [08 CS 04](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CODIFICACIÓN</b>				08	RS	02
					0	0	0

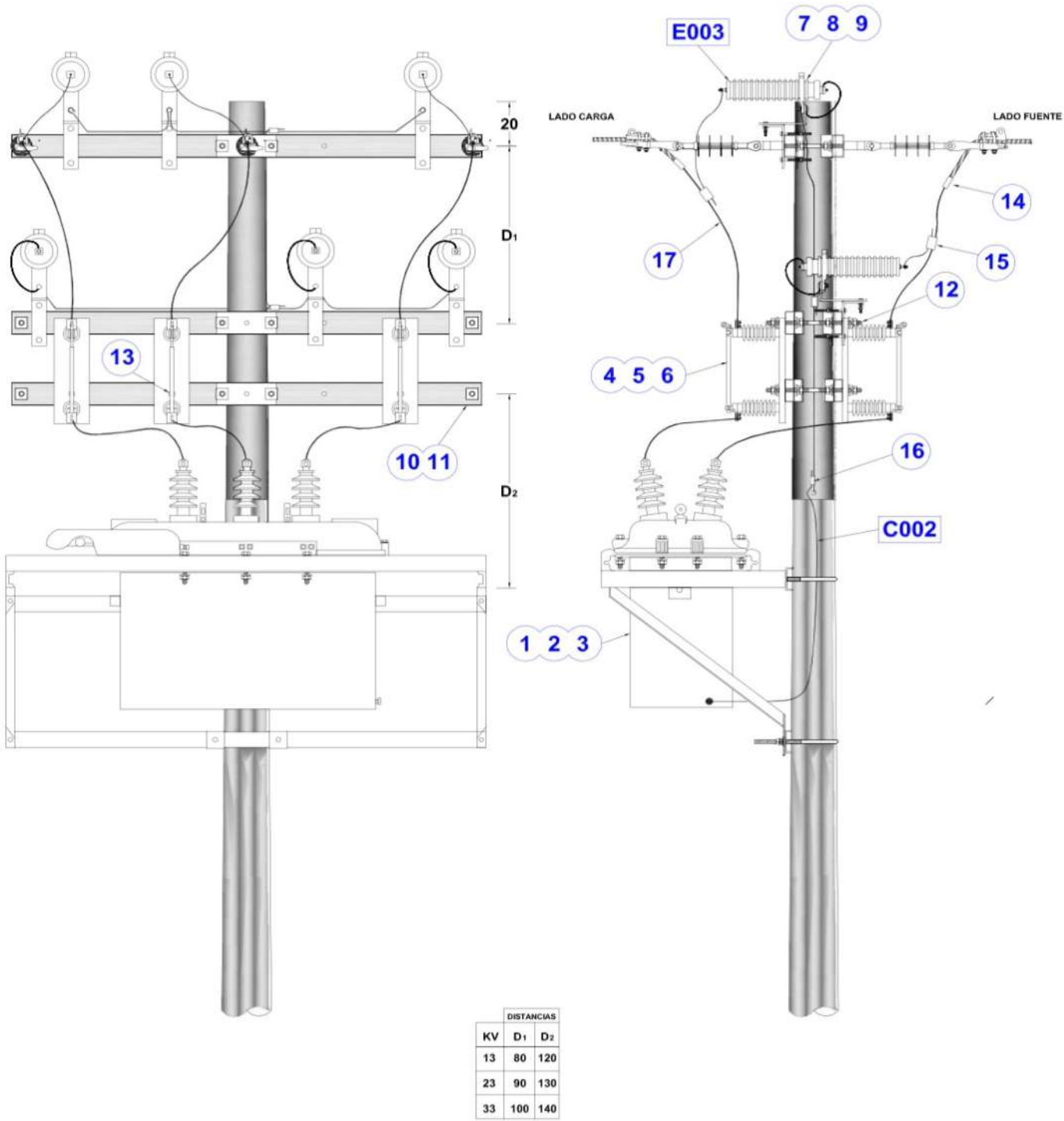
1. La codificación del banco consta de cinco campos.
2. El primer campo indica el número de unidades.
3. El segundo y tercer campo indica el tipo de equipo: restaurador (RS).
4. El cuarto campo indica el número de fases del banco.
5. El quinto campo indica el tipo de sistema primario.

Ejemplo: Un restaurador trifásico en un sistema 3F-4H.

1	R	S	3	A
---	---	---	---	---

Indica un (1) restaurador (RS) trifásico (3), en un sistema 3F-4H (A).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION REGULADORES</b>			08	RG	00
				0	0	0

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	VH000-11	Pz	Restaurador RPM-110-15,5-560- * (1)	1	-	-
2	VH000-11	Pz	Restaurador RPM-125-27-560- * (1)	-	1	-
3	VH000-11	Pz	Restaurador RPM-150-38-560- * (1)	-	-	1
4	V4200-25	Pz	CSP-110-1-15,5-* (1)	6	-	-
5	V4200-25	Pz	CSP-150-1-25,8-* (1)	-	6	-
6	V4200-25	Pz	CSP-200-1-38-* (1)	-	-	6
7	VA400-43	Pz	Apartarrayo ADOM-10 (2)	6		
8	VA400-43	Pz	Apartarrayo ADOM-18 (2)	-	6	-
9	VA400-43	Pz	Apartarrayo ADOM-27 (2)	-	-	6
10	2C900-93	Pz	Cruceta PT200	4	4	4
11	2C900-93	Pz	Cruceta PR200	2	2	2
12	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 406	12	12	12
13	67B00-04	Pz	Tornillo 16 x 63	12	12	12
14		Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a> (3)	6	6	6
15		Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a> (4)	6	6	6
16		Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a> (4)	3	3	3
17	E0000-32	Kg	Cable Cu 1/0	8	8	8
18	E0000-32	Kg	Alambre Cu 4	2	2	2
19		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1

Notas:

1. Se seleccionará según necesidad.
2. Para la selección de los apartarrayos, se debe consultar al responsable técnico de la zona que corresponda, ver sección [08 00 03](#).
3. Conectores tipo unión.
4. Conectores utilizados para la derivación a los apartarrayos y a la conexión del bajante de tierra.
5. El sistema de fijación del banco al poste está en función del tipo y marca del fabricante, por lo que el dibujo muestra solo una variante de las distintas formas de fijación. Por lo que no se incluyen los materiales para la fijación del banco en el módulo. Conectores unión utilizados para elaborar puentes.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION REGULADORES</b>			08	RG	00
				0	0	0

[08](#)   [RG](#)   [01](#)   [Generalidades](#)

[08](#)   [RG](#)   [02](#)   [Codificación](#)

[08](#)   [RG](#)   [03](#)   [Señal de seguridad para reguladores](#)

[08](#)   [RG](#)   [04](#)   [Banco 3RG3A](#)

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION GENERALIDADES</b>		08	RG	01
			0	0	0

Hoja 1 de 4

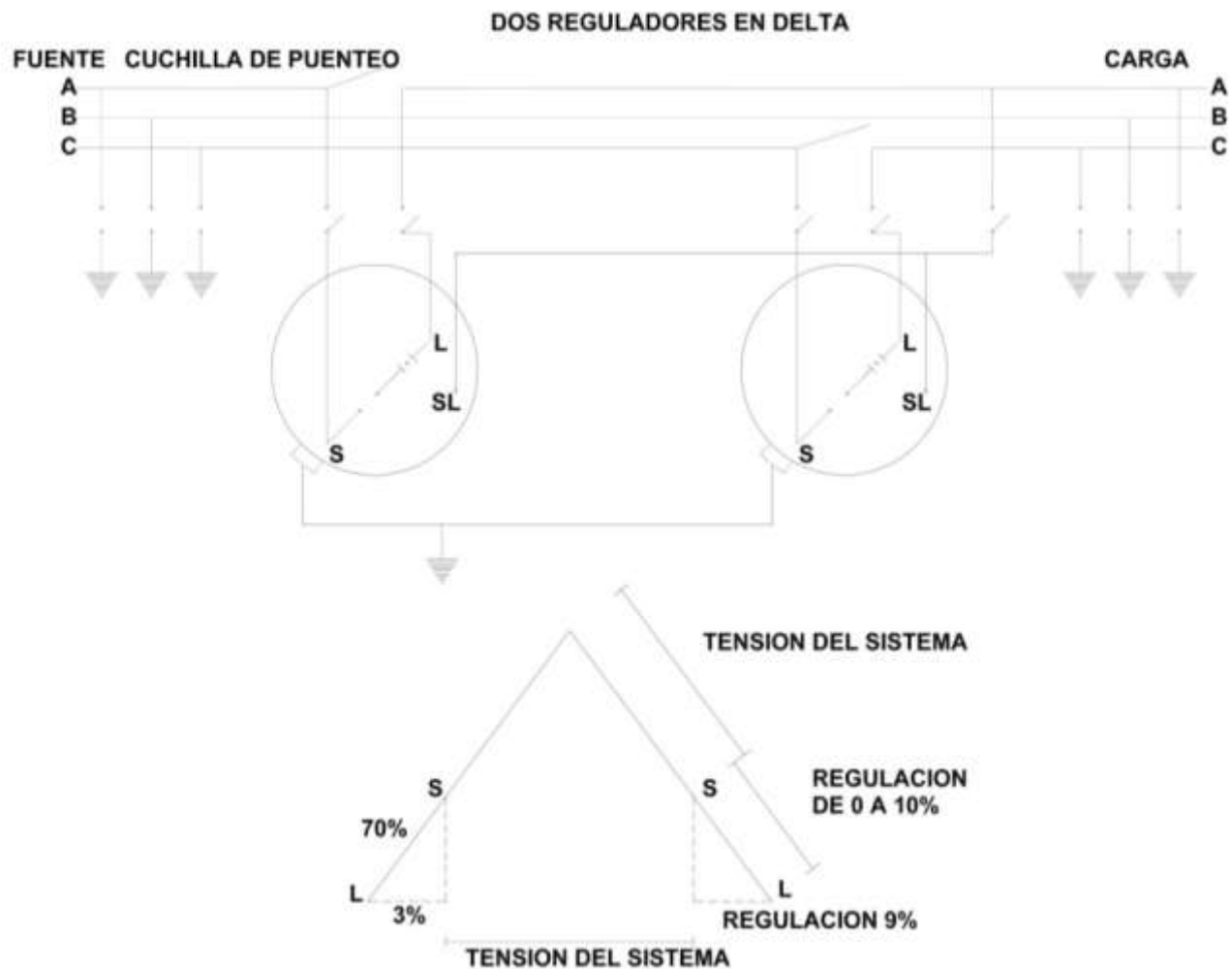
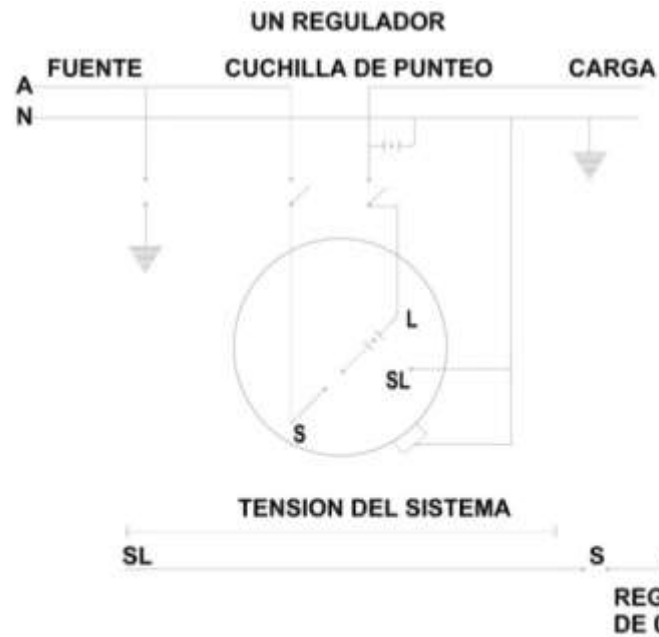
1. Se aplican todas las indicaciones procedentes de la sección [08.00.01](#).
2. La selección y localización de estos equipos requieren de un estudio previo en base a perfiles de voltaje, de regulación y análisis del comportamiento de la demanda de los circuitos.
3. Las cuchillas de puenteo (bypass) solo se deben operar cuando el regulador esté colocado en el punto neutro.
4. Estos equipos deben tener protección contra sobretensiones (apartarrayos) tanto en el lado fuente como en el lado carga. El equipo tiene un apartarrayo para el devanado serie.
5. No se recomienda que se instalen capacitores controlados por voltaje en el lado carga de un banco de reguladores cercanos a éste.
6. Se recomienda instalar estos equipos en un lugar de fácil acceso para su revisión periódica.
7. Condiciones de regulación: los reguladores deben instalarse cuando la regulación se encuentre por encima del 5 % permitido para líneas de 13 kV, 23 kV y 33 kV.
8. Tipos de conexiones:

Se utilizará cualquiera de las siguientes.

CONEXIÓN DEL SISTEMA	CONEXIÓN DE REGULADORES	REGULACION DEL SISTEMA
3F-4H multiaterrizado	3 Unidades en estrella	10% de regulación.
	3 Unidades en delta cerrada	15% de regulación
3F-3H con neutro sólidamente conectado en la subestación	3 Unidades en estrella	10% de regulación.
	2 Unidades en delta abierta	10% de regulación.
	3 Unidades de delta cerrada	15% de regulación.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

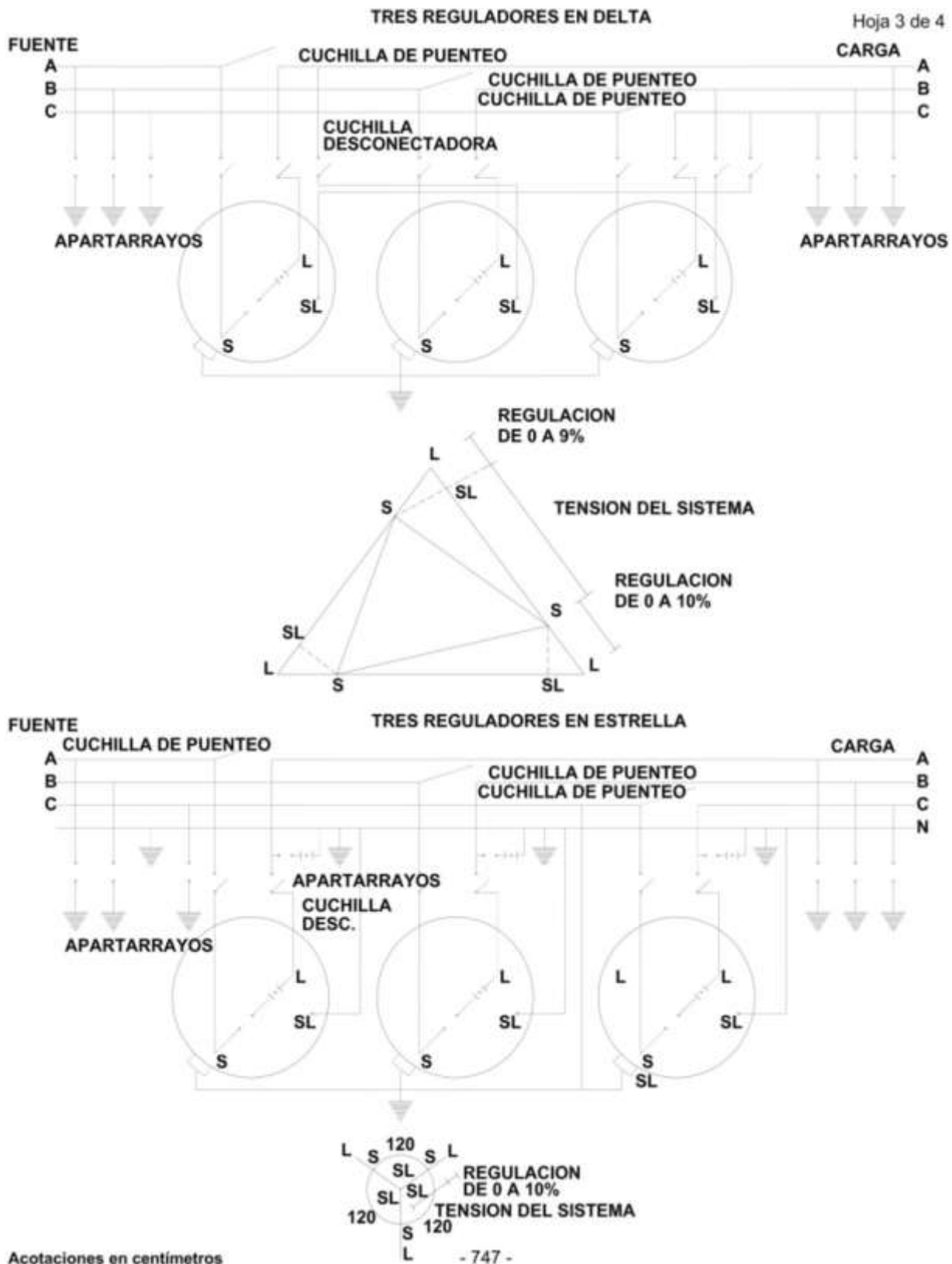
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION GENERALIDADES</b>					08	RG	01
						0	0	0



060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION GENERALIDADES				08	RG	01
					0	0	0


Acotaciones en centímetros



Acotaciones en centímetros

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION GENERALIDADES</b>		08	RG	01
			0	0	0

Hoja 4 de 4

Notas:

En los sistemas 3F-3H la conexión estrella solamente se puede usar cuando el sistema está en estrella con el neutro sólidamente conectado a tierra en la subestación teniendo especial cuidado de instalar en el banco de regulación, una tierra eficiente de 5  $\Omega$  en época de lluvia y 10  $\Omega$  en época de estiaje, proporcionando mantenimiento constante.

#### 1. Protecciones

Se debe calcular el valor del cortocircuito en el punto donde se va a instalar el banco de regulación y verificar que el equipo de desconexión lo libere antes de que se dañe el regulador, de acuerdo con las corrientes y tiempos que indique el fabricante.

La duración de la corriente de cortocircuito que soportan los reguladores sin dañarse, varía al cambiar el rango de regulación, la tabla siguiente da valores indicados en la sección ANSI.

Posición del regulador % de regulación	Capacidad de corriente en %	25 veces la I nom. en segundos.	40 veces la I nom. en segundos.
10	100	2.0	0.8
8 $\frac{3}{4}$	110	1.7	0.6
7 $\frac{1}{2}$	120	1.4	0.5
6 $\frac{1}{4}$	135	1.1	0.4
5	160	0.8	0.3

Los reguladores se conectaran a la línea a través de cuchillas desconectadoras de puenteo.

Los reguladores deben protegerse con apartarrayos en el lado fuente y lado carga de cada regulador además del apartarrayo serie.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CODIFICACIÓN</b>				08	RG	02
					0	0	0

1. La codificación de un banco de reguladores de voltaje consta de cinco campos.
2. El primer campo indica el número de unidades del banco.
3. El segundo y tercer campo indica el tipo de regulador (RG).
4. En el cuarto campo se indica el tipo de conexión Estrella (E) o Delta (D).
5. El quinto campo indica el número de fases conectadas.
6. El sexto campo refiere al tipo de sistema primario, 3F-4H (A).

Ejemplo:

- a) Tres unidades de reguladores monofásicos (RG) en un sistema 3F-4H (A) conectados en estrella.

3	R	G		3	A
---	---	---	--	---	---

La clave indica tres (3) reguladores (RG) monofásicos conectados en estrella (E) a tres fases (3), en un sistema tres fases, cuatro hilos (A).

- b) Dos unidades de reguladores monofásicos (RG) en un sistema 3F-3H (B) conectados en Delta.

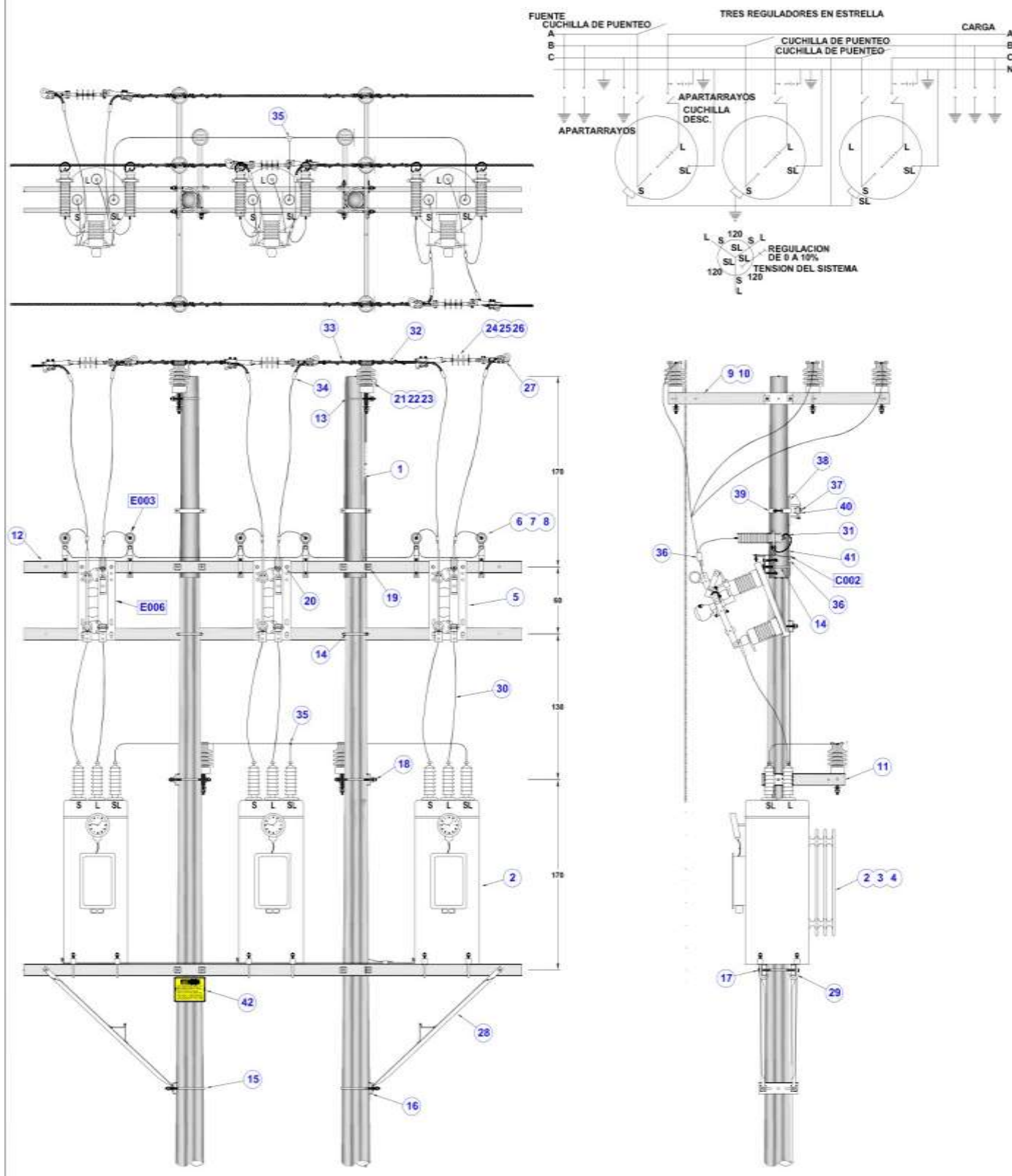
2	R	G	D	3	B
---	---	---	---	---	---

La clave indica dos (2) reguladores (RG) monofásicos conectados en Delta (D) a tres fases (3), en un sistema tres fases, tres hilos (B).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Hoja 1 de 3



### Acotaciones en centímetros

## Módulo de Materiales

[illegible]

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN BANCO 3RG3A</b>				08	RG	04
					A	C	0

Hoja 2 de 3

MÓDULO DE MATERIALES						
						1/2
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750 (1)	1	1	1
2	VF000-34	Pz	Regulador de tensión RT-1-32-7.62-*(2)	3	3	3
3	VF000-34	Pz	Regulador de tensión RT-1-32-13.8-*(2)	3	3	3
4	VF000-34	Pz	Regulador de tensión RT-1-32-19.92-*(2)	3	3	3
5		Pz	Cuchilla Puenteo regulador	3	3	3
6	VA400-43	Pz	Apartarrayos ADOM 10	6	-	-
7	VA400-43	Pz	Apartarrayos ADOM 18	-	6	-
8	VA400-43	Pz	Apartarrayos ADOM 27	-	-	6
9	2C900-93	Pz	Cruceta PT 200	1	1	-
10	2C900-93	Pz	Cruceta PT 250	-	-	1
11	2C900-93	Pz	Cruceta PV 75	2	2	2
12	2C900-63	Pz	Cruceta CR1-115	4	4	4
13	2 A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
14	2 A100-05	Pz	Abrazadera UL	4	4	4
15	2 A100-06	Pz	Abrazadera 3UH	2	2	2
16	25300-46	Pz	Soporte CV1	4	4	4
17	2D200-49	Pz	Perno DR 16X457	6	6	6
18	2D200-49	Pz	Perno DR 16X356	4	4	4
19	2 A600-11	Pz	Placa 1PC	24	24	24
20	67B00-04	Pz	Tornillo maquina 16X63	12	12	12
21	52000-92	Pz	Aislador 13PD	5	-	-

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN BANCO 3RG3A</b>				08	RG	04
					A	C	0

Hoja 3 de 3

MÓDULO DE MATERIALES						
2/2						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
22	52000-92	Pz	Aislador 22PD	-	5	-
23	52000-92	Pz	Aislador 33PD	-	-	5
24	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	3	-	-
25	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	-	3	-
26	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	-	-	3
27	2C500-68	Pz	Grapa remate, ver 07 FC 04	6	6	6
28	2T400-48	Pz	Tirante T2	4	4	4
29		Pz	Ganchos S/R	12	12	12
30	E0000-32	Kg	Cable Cu 1/0	15	15	15
31	E0000-32	Kg	Alambre Cu 4	8	8	8
32	51000-72	Pz	Varilla preformada, ver <a href="#">07 FC 02</a>	3	3	3
33	E0000-31	Pz	Amarre alambre, ver <a href="#">07 FC 04</a>	3	3	3
34	55000-87	Pz	Conectador, ver <a href="#">07 C0 02</a> (3)	6	6	6
35	55000-87	Pz	Conectador, ver <a href="#">07 C0 02</a> (4)	1	1	1
36	55000-87	Pz	Conectador, ver <a href="#">07 C0 02</a> (4)	8	8	8
37	55000-87	Pz	Conectador, ver <a href="#">07 C0 02</a> (4)	1	1	1
38	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1
39	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1
40	2C400-16	Pz	Carrete H	1	1	1
41		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	2	2	2
42		Lote	Señal de seguridad para bancos de reguladores	1	1	1

Nota:

- Debido a que un poste se considera existente, solo se adiciona uno en el módulo de materiales.
- Seleccione según necesidad.
- Conectores tipo unión.
- Conector tipo derivador.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CUCHILLAS SECCIONADORAS</b>			08	CS	00
				0	0	0

[08](#)    [CS](#)    [01](#)    [Generalidades](#)

[08](#)    [CS](#)    [02](#)    [Codificación](#)


[08](#)    [CS](#)    [03](#)    [Cuchilla 1CG3A](#)

[08](#)    [CS](#)    [04](#)    [Cuchillas 3CS3A](#)

[08](#)    [CS](#)    [05](#)    [Cortacircuito fusible 3CF3A](#)

[08](#)    [CS](#)    [06](#)    [Restaurador fusible 3RF3A](#)



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION GENERALIDADES</b>			08	CS	01
				0	0	0

1. Se aplican todas las indicaciones procedentes de la sección [08 00 01](#).
2. Las cuchillas de operación en grupo se deben instalar en líneas troncales, en puntos de enlace entre dos circuitos, donde exista equipo de protección o seccionamiento de restauradores, transiciones de circuito aéreas a subterráneas, etc.
3. El mecanismo de operación de las cuchillas de operación en grupo debe estar conectado a tierra. El valor de resistencia de tierra debe ser de 10  $\Omega$  como máximo en tiempo de secas.
4. Se deben de comprobar los ajustes de las cuchillas antes de que se pongan en operación. Vea las recomendaciones del fabricante.
5. Los cortacircuitos que se operen con pértiga no necesitan estar conectados a tierra.
6. Las cuchillas de operación en grupo, preferentemente se deben instalar en lugares de fácil acceso.
7. Todas las cuchillas de operación en grupo deben ser del tipo para abrir con carga.
8. Las cuchillas se deben instalar con el contacto fijo en el lado fuente.
9. El mecanismo de mando de las cuchillas de operación en grupo debe estar asegurado con un candado con llave predeterminado por el responsable del área.
10. Para operar cuchillas de operación en grupo, utilice guantes dieléctricos de la clase adecuada a la tensión de operación.
11. Para abrir el ramal de un restaurador fusible, primero abra los cortacircuitos con la pértiga universal de derecha a izquierda de cada uno de los conjuntos que no estén conduciendo corriente. Finalmente utilice rompe cargas para abrir el último cortacircuito que conduzca corriente.
12. Para restablecer el servicio de un restaurador fusible una vez corregida la anomalía que provocó la falla permanente, primero abra el mecanismo de conexión (bypass) y reponga los eslabones fusibles de cada grupo de izquierda a derecha.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CODIFICACIÓN</b>				08	CS	02
					0	0	0

1. La codificación de cuchillas para seccionar líneas de media tensión consta de cinco campos.
2. El primer campo indica el número de unidades.
3. En el segundo y tercer campo se indica el tipo de cuchillas: Cuchillas de operación en Grupo (CG) y Restaurador Fusible (RF).
4. En el cuarto campo se indica el número de fases conectadas.
5. En el quinto campo se indica el tipo de sistema: 3F-4H (A).

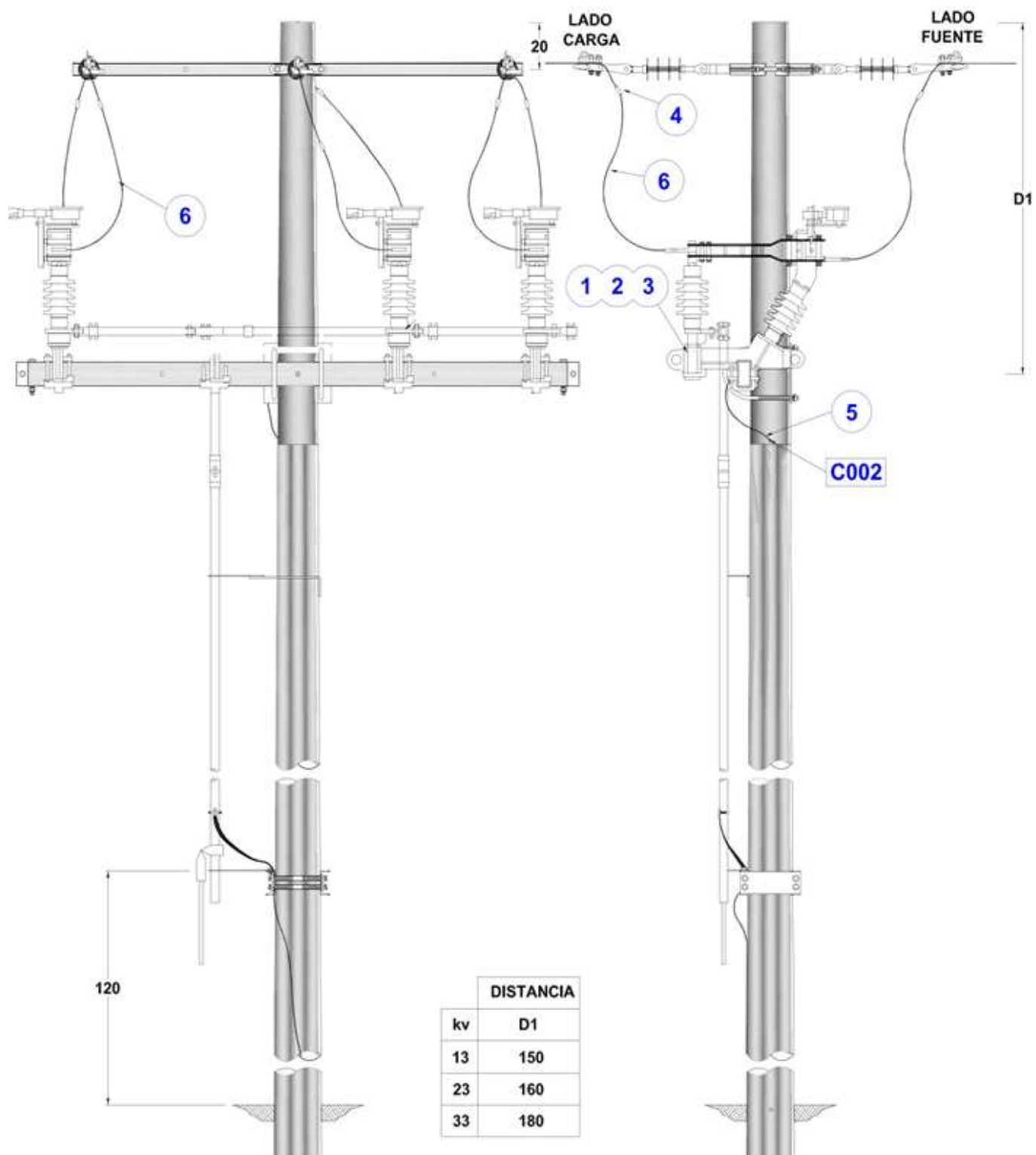
Ejemplo:

Cuchillas de operación en grupo para tres fases sistema 3F-4H.

1	C	G	3	A
---	---	---	---	---

La clave indica una (1) cuchilla de operación en grupo (CG) conectada a tres fases (3) en un sistema tres fases, cuatro hilos (A).


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



**Acotaciones en centímetros**

## Módulo de Materiales

[illegible]

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CUCHILLA 1CG3A</b>			08	CS	03
				A	C	0

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	NRF-006	Pz	Cuchilla COGC-15-*-* (1)	1	-	-
2	NRF-006	Pz	Cuchilla COGC-25.8-*-* (1)	-	1	-
3	NRF-006	Pz	Cuchilla COGC-38-*-* (1)	-	-	1
4		Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	6	6	6
5		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1
6	E0000-32	m	Cable Cu 3/0	9	9	9

Notas:

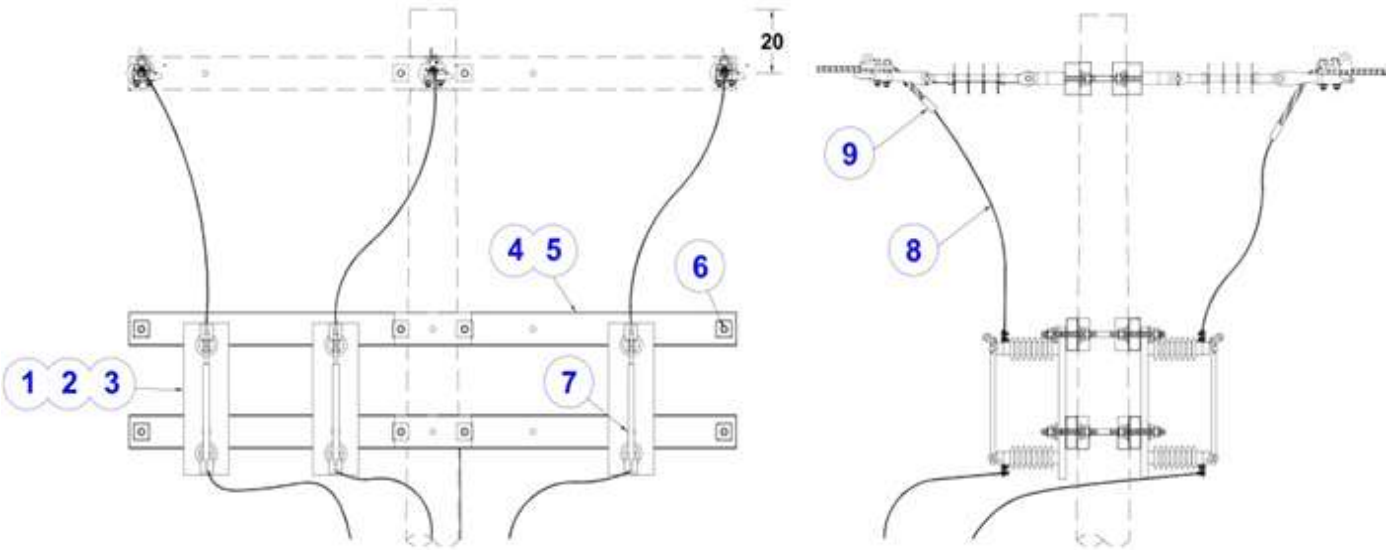
1. Seleccione según necesidad.
2. Invariablemente instale un candado con llave predeterminado por el responsable del área en la palanca de mando de las cuchillas, para evitar que personas ajenas a CFE operen este equipo.

\*(1) Nivel de aislamiento

\*(2) Posición del aislador (H,V)


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

La utilización de este tipo de equipo está asociada con otros equipos de protección y seccionamiento (restaurador, seccionalizador, desconectador) en líneas de media tensión.



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CUCHILLA 3CS3A</b>				08	CS	04
					A	C	0

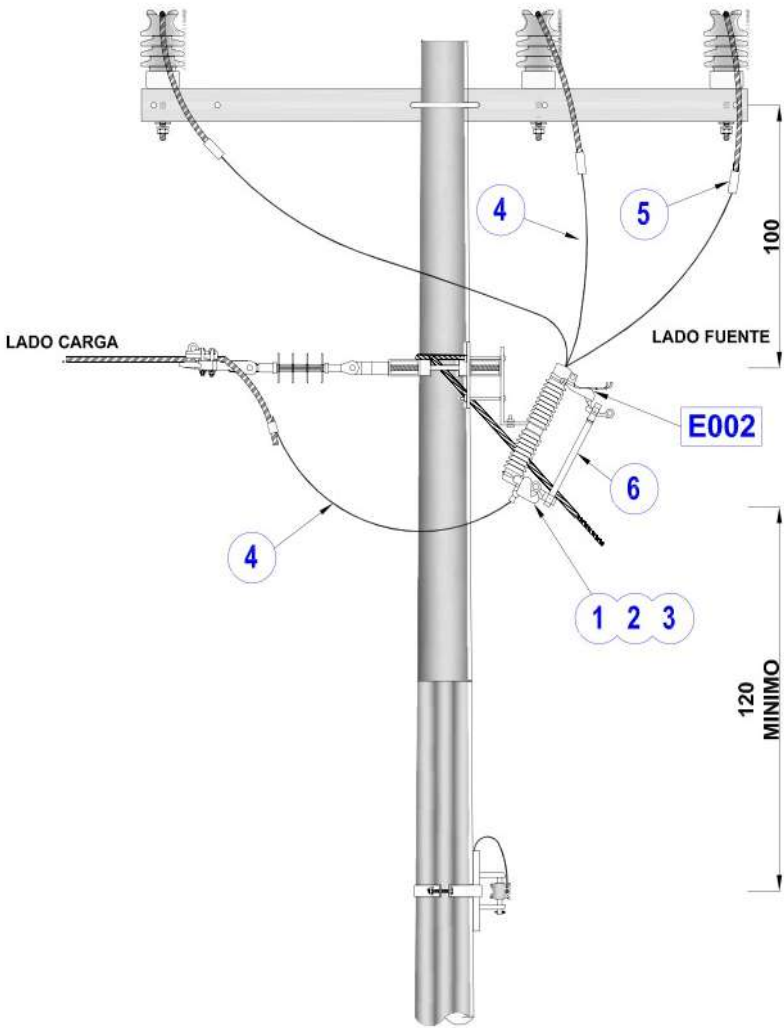
Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	V4200-25	Pz	Cuchilla CSP-110-1-15-630 (1)	3	-	-
2	V4200-25	Pz	Cuchilla CSP-150-1-25.8-630 (1)	-	3	-
3	V4200-25	Pz	Cuchilla CSP-200-1-38-630 (1)	-	-	3
4	2C900-93	Pz	Cruceta PT200 (1)	4	4	-
5	2C900-93	Pz	Cruceta PT250 (1)	-	-	4
6	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	8	8	8
7	67B00-04	Pz	Tornillo 16x76 (2)	6	6	6
8	E0000-03	kg	Alambre Cu 1/0	5	5	5
9		Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	6	6	6

Notas:

1. Para Contaminación, se debe seleccionar la cuchilla y Crucetas C o Crucetas de Madera.
2. Tornillo requerido para la sujeción de las cuchillas seccionadoras monopolares en las crucetas.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CORTACIRCUITO FUSIBLE 3CF3A</b>				08	CS	05
					A	C	0

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	V4100-03	Pz	Cortacircuito fusible CCF-15-100-110 (1)	3	-	-
2	V4100-03	Pz	Cortacircuito fusible CCF-27-100-125 (1)	-	3	-
3	V4100-03	Pz	Cortacircuito fusible CCF-38-100-150 (1)	-	-	3
4	E0000-32	Kg	Alambre Cu 4	2	2	2
5	55000-88	Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	6	6	6
6	5GE00-01	Pz	Eslabón fusible (2)	3	3	3

Notas:

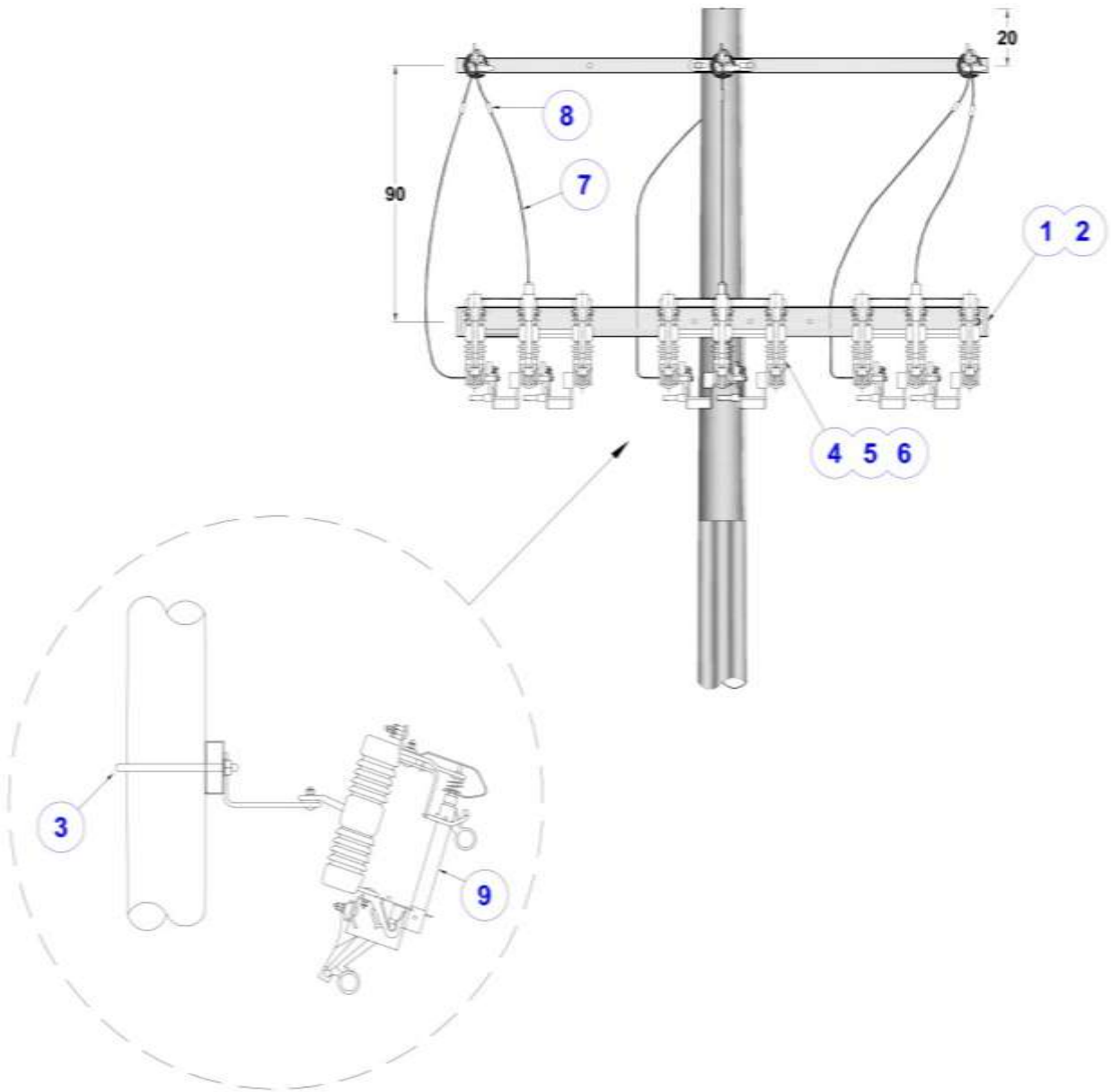
1. Seleccionar según necesidad y para contaminación del tipo CCF-C.
2. Seleccionar según necesidad.
3. En el dibujo se muestra la instalación típica de un cortacircuito fusible utilizado para proteger la línea principal contra fallas en la línea derivada.
4. Cuando estén instalados los tres cortacircuitos fusible y sea necesario abrirlos, se debe proceder de la siguiente forma:

Una vez seleccionado el rompecarga adecuado al voltaje de operación e instalado en la pértiga, se abrirá primero el del extremo donde estén dos cortacircuitos en el mismo lado. Posteriormente se abrirá el del otro extremo y por último el del centro.

Para cerrar se procede en forma inversa: Primero el del centro, posteriormente el del extremo que se encuentra solo y por último el del otro extremo.

5. Si en la estructura se tiene baja tensión, la distancia mínima de la parte inferior del cortacircuito al primer conductor de baja tensión debe ser de 120 cm.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Acotaciones en centímetros

Módulo de Materiales

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION RESTAURADOR FUSIBLE 3RF3A</b>			08	CS	06
				A	C	0

Hoja 2 de 2

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	2C900-93	Pz	Cruceta PT250	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PT250	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
4	V4100-03	Pz	Cortacircuitos Fusible CCF(3D)-15-100-110-8000 (1)	3	-	-
5	V4100-03	Pz	Cortacircuitos Fusible CCF(3D)-27-100-150-6000 (1)	-	3	
6	V4100-03	Pz	Cortacircuitos Fusible CCF(3D)-38-100-200-2000 (1)	-	-	3
7	E0000-32	Kg	Alambre Cu 4	2	2	2
8		Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a>	6	6	6
9	5GE00-01	Pz	Eslabón fusible	9	9	9

Notas:

1. Para contaminación seleccione de acuerdo a la especificación.
2. Para liberar el ramal abra los cortacircuitos con la pértiga universal de derecha a izquierda de cada uno de los conjuntos que no estén conduciendo corriente. Utilice rompe cargas para abrir el cortacircuito que conduzca corriente.
3. Para restablecer el servicio una vez corregida la anomalía que provocó la falla permanente, primero abra el mecanismo de conexión (bypass) y reponga los eslabones fusibles de cada grupo de izquierda a derecha.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



CONSTRUCCION DE INSTALACIONES  
AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION  
SISTEMAS DE TIERRA

09	00	00
0	0	0

- [09](#)   [00](#)   [01](#)   [Generalidades](#)
- [09](#)   [00](#)   [02](#)   [Bajante para tierra](#)
- [09](#)   [00](#)   [03](#)   [Electrodos para tierra](#)
- [09](#)   [00](#)   [04](#)   [Mejoras a sistema de tierra](#)
- [09](#)   [00](#)   [05](#)   [Selección del conductor neutro corrido](#)
- [09](#)   [00](#)   [06](#)   [Conexión a tierra del conductor neutro corrido o guarda](#)

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION GENERALIDADES</b>			09	00	01
				0	0	0

La seguridad del personal y equipo es de primordial importancia en los sistemas de distribución, por lo que el neutro y la conexión a tierra tienen la misma importancia que las fases energizadas.

1. Normalmente los sistemas de tierra deben construirse con alambre de cobre semiduro desnudo de 21.2 mm<sup>2</sup> (4 AWG) mínimo.
2. Nunca se deben utilizar conductores de ACSR o AAC.
3. La bajante para tierra en nuevas instalaciones se debe de instalar en el interior del poste, para el caso de instalaciones existentes se podrá instalar por el exterior utilizando protector TS.
4. La resistencia de tierra debe tener un valor máximo de 25 ohm en tiempo de secas, cuando el terreno esté húmedo debe tener un máximo de 10 ohm.
5. Todos los neutros contiguos y bajantes de tierra deben estar interconectados, independientemente que no correspondan al mismo circuito o área en baja tensión.
6. Para áreas de alta incidencia de vandalismo y cuando la bajante de tierra se instale por fuera del poste, se optará por utilizar alambre de acero con recubrimiento de cobre soldado (ACS), de sección transversal de 19.89 mm<sup>2</sup>.
7. Para áreas de contaminación, todos los conectadores a utilizar serán de cobre a compresión.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION BAJANTE PARA TIERRA</b>		09	00	02
			0	0	0

Hoja 1 de 2

1. La bajante para tierra está compuesta por conductor de cobre conectado a uno o varios electrodos para tierra y equipos de la estructura. En conjunto, el sistema de tierra debe tener la resistencia máxima indicada en el punto 4 de la sección [09 00 01](#). Si la resistencia es mayor de los valores indicados, aplicar la sección [09 00 04](#).

Los materiales para una bajante a tierra en área normal son:

MÓDULO DE MATERIALES			
ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD
E0000-32	kg	Alambre Cu 4	2
56100-16	Pz	Electrodo para tierra AC* 16	1
2D100-25	Pz	Conector mecánico para tierra MET-16	1

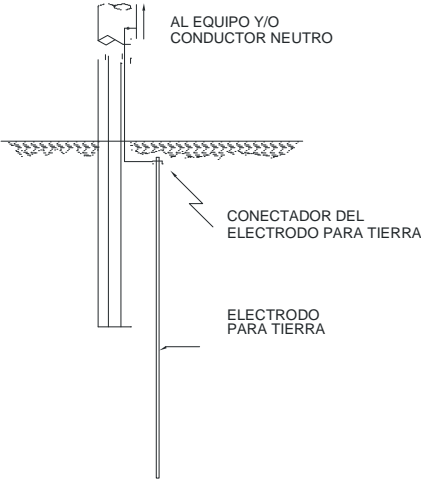
Los materiales para una bajante a tierra en condiciones de contaminación son:

MÓDULO DE MATERIALES			
ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD
E0000-32	kg	Alambre Cu 4	2
56100-16	Pz	Electrodo para tierra ACS 16	1
2D100-26	Pz	Conector a compresión para electrodo para tierra CET-16	1

2. La bajante a tierra debe ser una, sin empalmes, el extremo inferior conectado al electrodo y el superior directamente al cable de guarda, equipo o neutro del transformador. A la bajante se deben conectar las terminales para tierra de los apartarrayos mediante un conector, así como también las pantallas metálicas de cables aislados; para transformadores ver sección [04 E0 04](#).

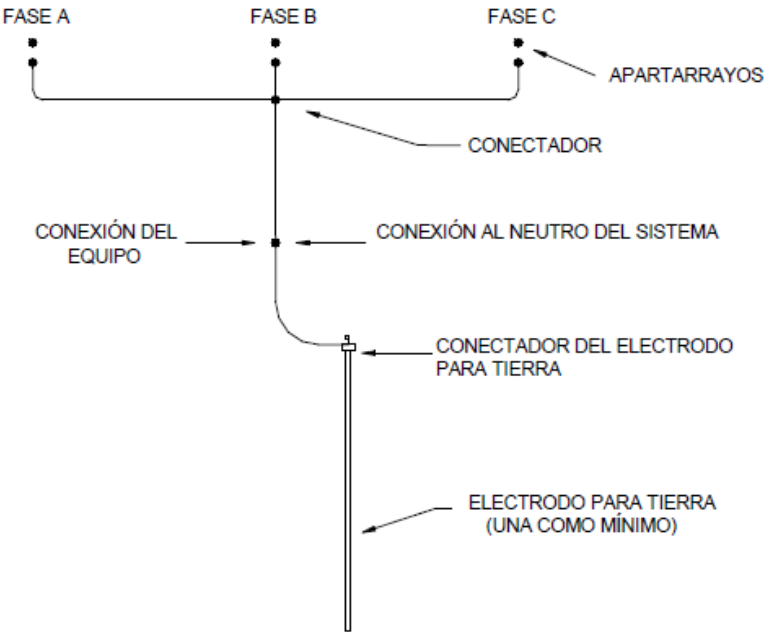
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION BAJANTE PARA TIERRA</b>		09	00	02
			0	0	0

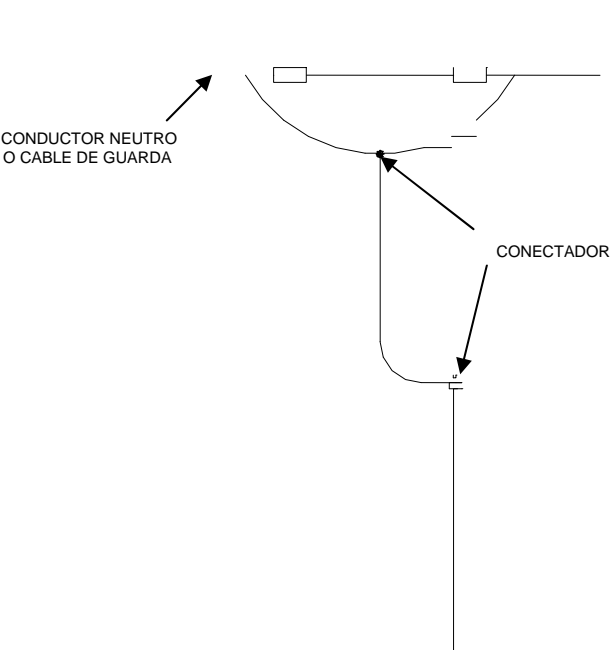


- El orificio del ducto para la bajante a tierra en el poste se ubica a 1.8 m del extremo superior y otro a 1.5 m de la base.
- La bajante se instala en el poste antes de hincarlo en la cepa, dejando suficiente conductor libre para las conexiones.

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DE UNA BAJANTE DE TIERRA PARA EQUIPO



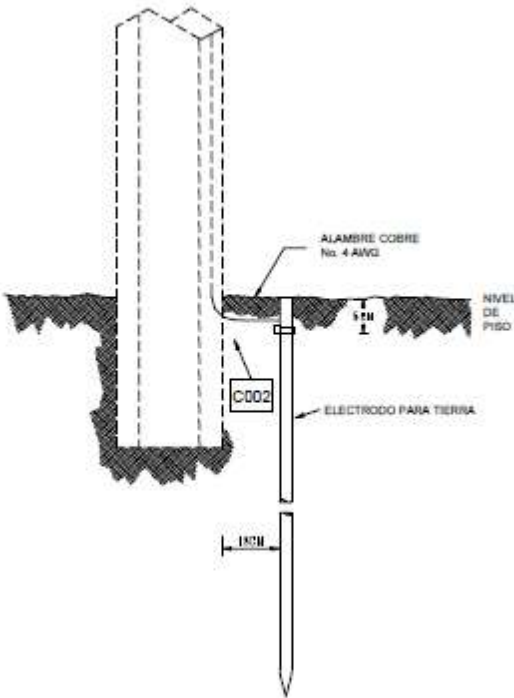
1. La conexión a la línea.



- La conexión de la bajante de tierra al neutro o cable de guarda de ACSR o ACS se debe hacer con conector, ver sección [07 C0 02.](#)
- De existir puentes en la estructura, hacer la conexión en un puente, no en la línea con tensión mecánica.

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION ELECTRODOS PARA TIERRA</b>			09	00	03
				0	0	0

- Al clavar el electrodo es necesario utilizar como guía un tubo en el cual se inserte la varilla para que al golpearla no se flexione.
- En áreas urbanizadas el electrodo debe quedar al nivel de piso. En áreas rurales (en despoblado), debe quedar a 20 cm de profundidad. En ambos casos se debe colocar frente al orificio para la bajante de tierra del poste.

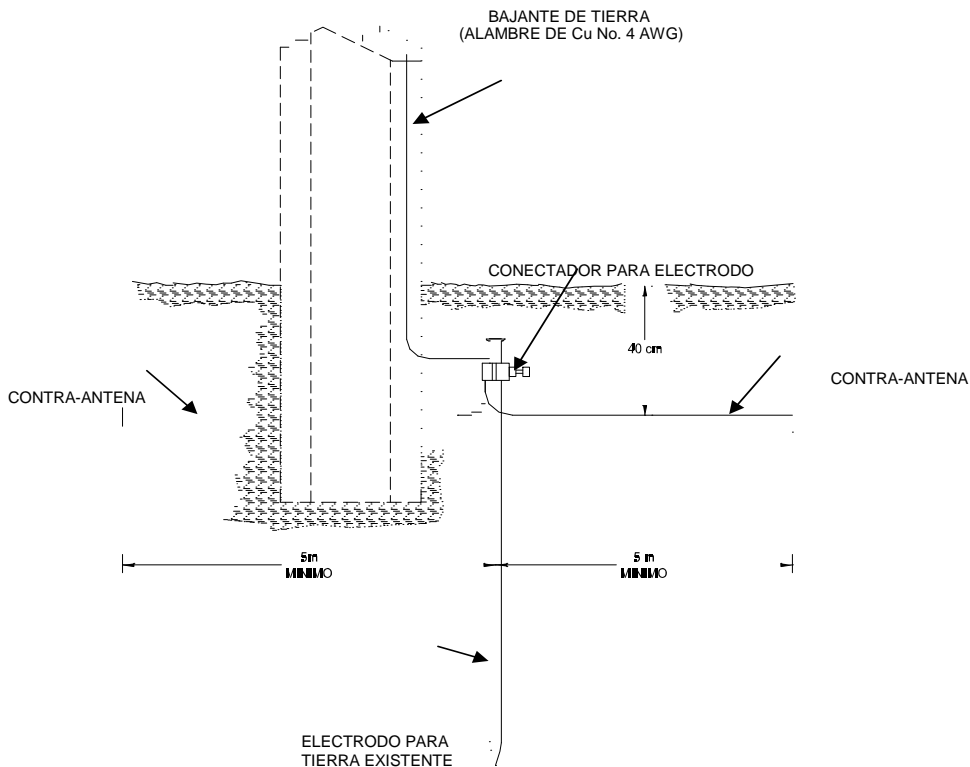


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION MEJORAS A SISTEMAS DE TIERRA</b>			09	00	04
				0	0	0

a) Mejora a sistemas de tierra con contra-antenas.

La mejora de la resistencia de tierra con contra-antena de conductor se efectúa cuando el valor de la resistencia de tierra con un electrodo rebasa el valor máximo de 25 ohm y cuando la adición de electrodos se dificulta por las características del subsuelo, por lo que se puede optar por instalar líneas radiales con conductor de cobre desnudo de desperdicio partiendo desde el electrodo ya instalado.

Estas líneas radiales van enterradas en una zanja con profundidad mínima de 40 cm. En el área urbana la ranura se hará entre el cordón y la banqueta.



En primera instancia se abrirán dos zanjas en sentido longitudinal de la línea con una distancia de 5 m cada una (o la distancia que indique la experiencia de pruebas en terrenos similares). Se hace una nueva prueba de resistencia y en función de los valores obtenidos se reducirá el número de zanjas y su longitud para llegar al valor deseado. En áreas urbanas las siguientes zanjas se continuarán a las anteriores. En áreas rurales las zanjas deben ser perpendiculares a la línea.

El calibre mínimo de conductor será 21.2 mm<sup>2</sup> (4 AWG) de cobre y debe conectarse al electrodo par tierra.



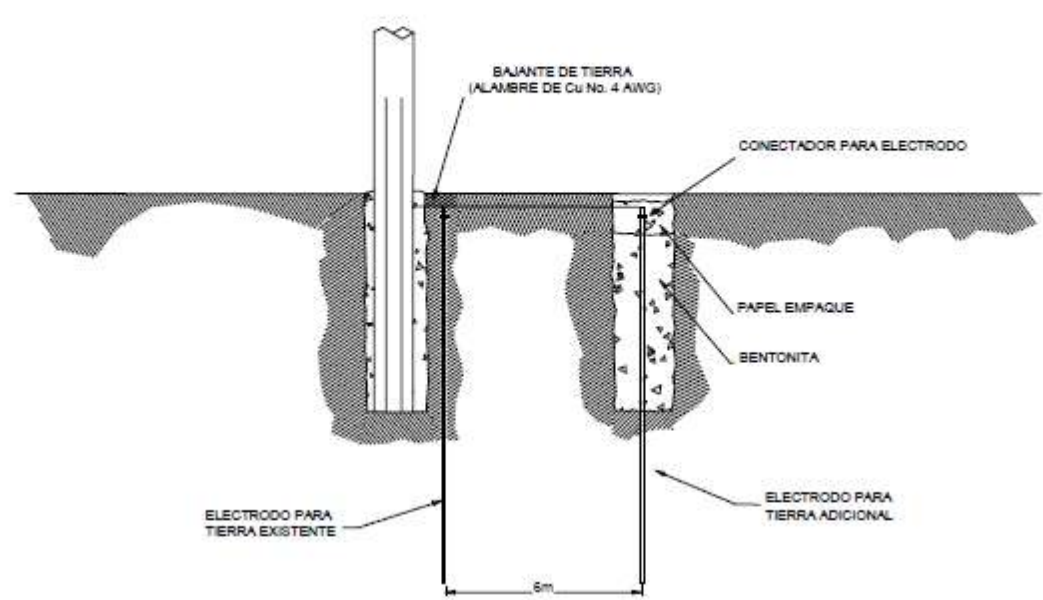


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION MEJORAS A SISTEMAS DE TIERRA</b>		09	00	04
			0	0	0

La perforación que se realice en banquetas y arroyo de calles para realizar los trabajos descritos en los puntos anteriores, se debe reponer con material y acabados similares a los existentes.

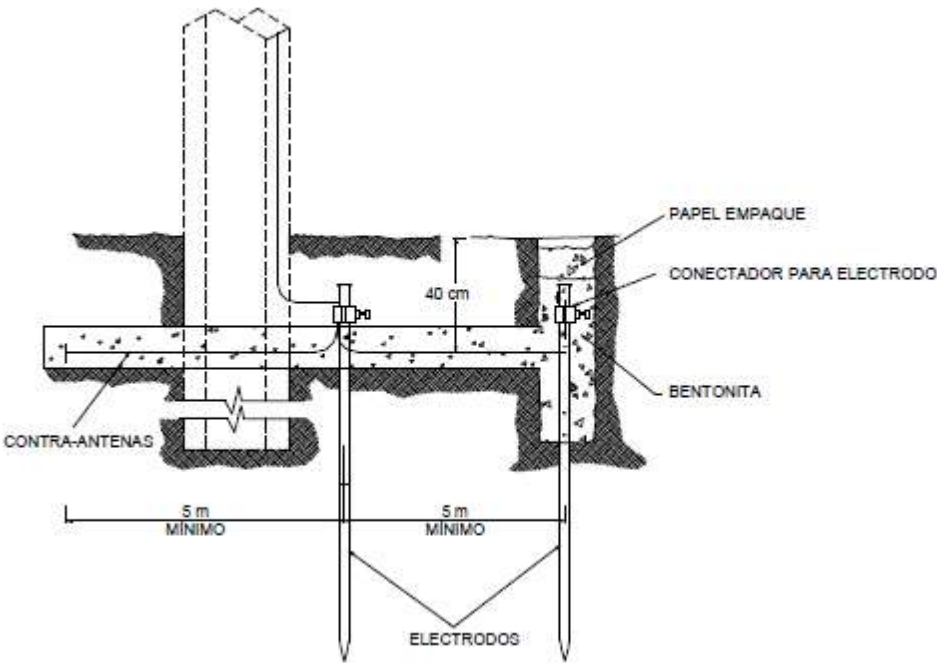
c) Mejora a sistema de tierra con electrodos.


En este caso, se hace una cepa de 45 cm de diámetro por 1.50 m de profundidad en la que se clava un electrodo de tierra adicional al centro de la misma. Posteriormente se llena la cepa con la mezcla de bentonita y agua. Posteriormente se agrega agua para que el terreno se impregne bien con la mezcla. Vea el dibujo siguiente.



d) Mejora a Sistema de tierra con contra-antenas, bentonita y electrodo.

Se instala la red de contra-antenas en la forma indicada, se llena la zanja con una mezcla de bentonita y agua a lo largo de las contra-antenas del electrodo. Posteriormente se tapa la zanja con la tierra extraída. Este sistema es apropiado para terreno rocoso, como se muestra en la figura siguiente:



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION SELECCIÓN DEL CONDUCTOR NEUTRO CORRIDO</b>		09	00	05
			A	0	0

1. El conductor neutro en un sistema balanceado tipo A (3F-4H) multiaterrizado en líneas de media tensión, se debe seleccionar de acuerdo a la tabla siguiente:

SELECCIÓN DEL CONDUCTOR PUESTO A TIERRA CORRIDO (NEUTRO CORRIDO)					
Conductor de fase			Conductor puesto a tierra (neutro corrido)		
mm <sup>2</sup>	AWG o kcmil	Material	mm <sup>2</sup>	AWG o Kcmil	Material
53.5	1/0	ACSR	53.5	1/0	ACSR
85	3/0		53.5	1/0	
135	266.8		53.5	1/0	
171	336.4		53.5	1/0	
242	477		85.0	3/0	
53.5	1/0	Cobre	33.6	2	Cobre
85	3/0		53.5	1/0	
127	250		53.5	1/0	

2. En áreas urbanas el neutro será el de la línea de baja tensión, siempre y cuando sea equivalente o mayor al de la tabla; de no cumplirse esta condición, se debe instalar un neutro cuyo calibre que cumpla la tabla anterior.
3. Para líneas de media tensión con guarda, ubicadas en áreas rurales con contaminación se debe utilizar cable ACS (cable de acero recubierto con cobre soldado) como cable de guarda, en su equivalente al conductor de cobre en conductividad. Ver sección [06 00 03](#).
4. El neutro como cable de guarda no se debe instalar en áreas urbanas.

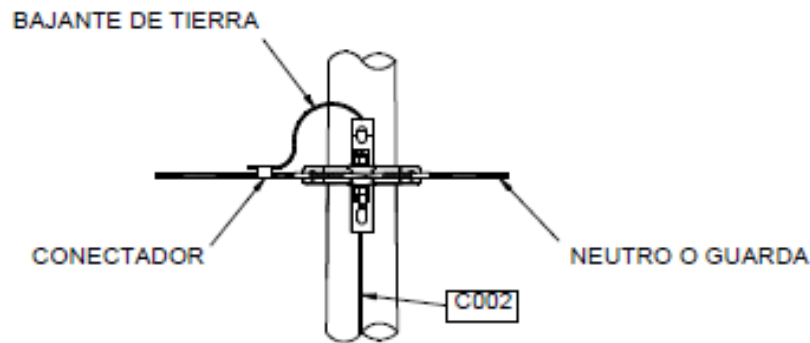
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CONEXIÓN A TIERRA DEL NEUTRO CORRIDO O GUARDA</b>		09	00	06
			A	0	0

La bajante de tierra debe ser alambre de cobre 21.2 mm<sup>2</sup> (4 AWG) semiduro desnudo.

Para la conexión del conductor neutro corrido a la bajante de tierra, se debe utilizar el conector adecuado. Aplique la sección [07 CO 02](#).

En líneas de media tensión rurales con neutro corrido o cable de guarda, se debe instalar una bajante de tierra cada dos estructuras conectándose a dicho conductor.



Cuando exista cable de guarda, la bajante de tierra se sostendrá entre el canal del bastidor B1 y el poste.

Cuando la bajante de tierra pase por la cruceta, se sujetará en una de las tuercas de la abrazadera.

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION LÍNEAS DE BAJA TENSION</b>			10	00	00
				A	C	0

<a href="#"><u>10</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>01</u></a>	<a href="#"><u>Generalidades</u></a>
<a href="#"><u>10</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>02</u></a>	<a href="#"><u>Estructuras para líneas de baja tensión</u></a>
<a href="#"><u>10</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>03</u></a>	<a href="#"><u>Transformador sin red de baja tensión</u></a>
<a href="#"><u>10</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>04</u></a>	<a href="#"><u>Tensado del cable múltiple</u></a>
<a href="#"><u>10</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>05</u></a>	<a href="#"><u>Fijación de conductores de baja tensión</u></a>
<a href="#"><u>10</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>06</u></a>	<a href="#"><u>Derivación para acometidas</u></a>

Subsección

<a href="#"><u>10</u></a>	<a href="#"><u>FT</u></a>	<a href="#"><u>00</u></a>	<a href="#"><u>Flechas y tensiones para baja tensión</u></a>
---------------------------	---------------------------	---------------------------	--

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION GENERALIDADES</b>		10	00	01
			A	C	0

Hoja 1 de 3

1. Las tensiones eléctricas de las líneas de baja tensión están normalizadas como sigue:

SISTEMA	TENSIÓN ELÉCTRICA
2F - 3H	120/240 V
3F - 4H	220Y/127 V

Las líneas de baja tensión se instalan en un nivel inferior a las líneas de media tensión y de equipos.

Los conductores que se utilizan en instalaciones de baja tensión deben ser de acuerdo a especificación CFE E0000-09 Conductores múltiples para distribución aérea hasta 600 V para 75 °C, con el cable mensajero de ACSR para fases de aluminio o de cobre con fases de cobre. Ver sección [07 00 03](#).

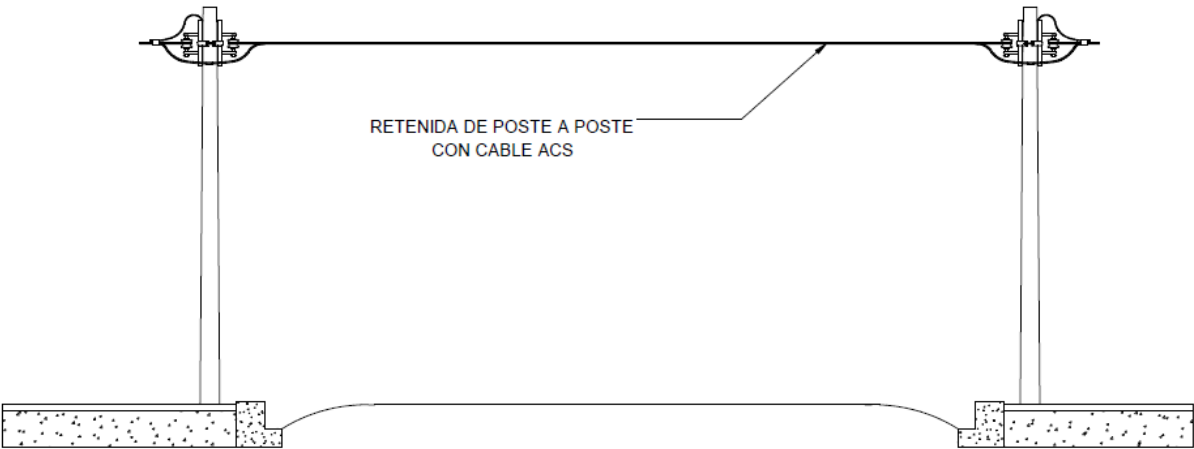
El forro es una cubierta aislada que evita fallas por contactos momentáneos con objetos o ramas de árboles.

2. Las características físicas y mecánicas de los conductores que se utilizan en instalaciones de baja tensión con conductores múltiples, son diferentes a los que se utilizan en líneas de media tensión con conductores desnudos; por lo tanto, las flechas y tensiones para la instalación de cables múltiples debe ser de acuerdo con las tablas incluidas en la sección [10 FT 00](#).
3. El cable mensajero para AAC es de ACSR y se remata con preformado y el de cobre se remata entorchado.
4. Cuando el material de la acometida es diferente al de la red, se instalará utilizando el conector adecuado, de acuerdo a la sección [07 CO 02](#), evitando la conexión de acometidas de cobre con aluminio.
5. La longitud mínima del poste para instalaciones de baja tensión será de 9 m.
6. El cable mensajero neutro se ubica en la parte superior del bastidor y se fija en un aislador 1C, tanto en estructuras de paso como de remate y a continuación se colocarán las fases.
7. Cuando se presenten nuevos desarrollos habitacionales para electrificación distantes y no exista neutro corrido se debe interconectar con el neutro más próximo utilizando los postes para línea de media tensión.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION GENERALIDADES</b>				10	00	01
					A	C	0

8. El criterio que se establece en estas especificaciones en referencia al uso de conductor múltiple, se refiere a todas aquellas poblaciones urbanas menores a 10 000 habitantes y en el caso a las mayores a 10 000 habitantes el diseño del tipo de red a construir será subterráneo o híbrido, definido por cada una de las Divisiones de Distribución en el área de su ámbito. En Zonas con muy alta contaminación se debe construir subterráneo.
9. El cable mensajero neutro de las instalaciones de baja tensión, se debe aterrizar en los remates, sin conexión a la retenida.
10. El claro máximo en instalaciones de baja tensión depende del tipo de conductor múltiple y de la altura del poste, vea sección [10 FT 01](#).
11. Solo las retenidas de poste a poste empleadas con instalaciones de baja tensión se deben conectar al neutro del sistema, realizando la función de neutro corrido.
12. Las retenidas para instalaciones de baja tensión llevaran aislador del tipo R.
13. La regulación de voltaje en las instalaciones de baja tensión será de un máximo de 5 % en áreas trifásicas y de 3 % en áreas monofásicas en condiciones de demanda máxima.
14. En instalaciones de baja tensión con conductores de cobre en ambientes contaminados, las retenidas de poste a poste deben ser con cable ACS conectando los extremos de los neutros adyacentes. El calibre del cable ACS será el equivalente mecánico al de acero galvanizado y deberá tener una conductividad equivalente a la del neutro de mayor calibre instalado entre los tramos. Las características del cable ACS se muestran en la sección [06 00 03](#).



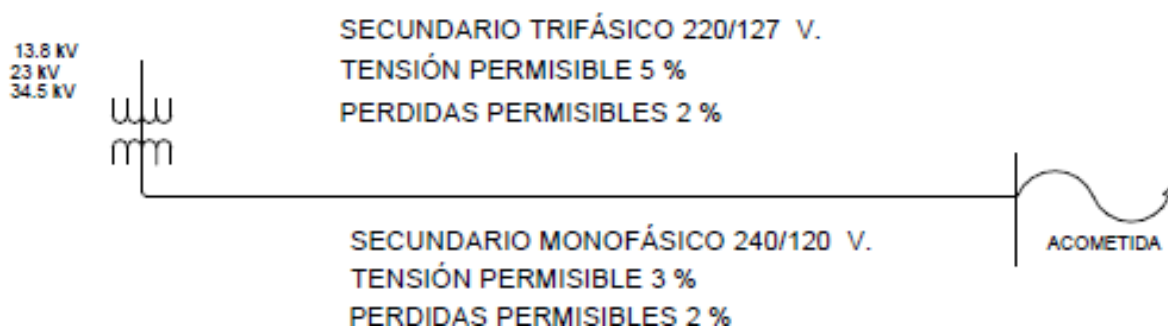
15. El conductor de fase mínimo a utilizar en líneas de baja tensión con material de cobre será de 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG).
16. Para instalaciones con conductor de aluminio puro (AAC) será de 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG).



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION GENERALIDADES</b>			10	00	01
				A	C	0

Hoja 3 de 3

17. Solo se construirán instalaciones de baja tensión en vía pública.
18. Se deberá mantener la altura de la instalación de baja tensión lo más uniformemente posible en base a la que determine el poste de 9 m, independientemente de que esté sujeta a estructuras para líneas de media tensión.
19. En avenidas o calles con o sin camellón cuya distancia entre cordones sea mayor de 20 m, se debe instalar línea de baja tensión en ambas aceras, evitando con esto el cruce de acometidas.
20. La instalación del bastidor para fijación de instalaciones de baja tensión se hará con abrazaderas BS, BD o fleje de acero.



Notas:

- 1.- La longitud máxima de las instalaciones de baja tensión no debe exceder a 100 m, a cada lado del transformador.
- 2.- Debe utilizarse preferentemente sistema monofásico salvo aquellos casos en que se prevea que habrá cargas trifásicas.
- 3.- Las capacidades de los transformadores tipo poste serán preferentemente de 15 kVA y 25 kVA en poblados rurales y 25 kVA, 37.5 kVA y 50 kVA en perímetros urbanos.
- 4.- En áreas urbanas se considera invariablemente la instalación de baja tensión, con conductor calibre 85 mm<sup>2</sup> (3/0 AWG) para AAC y conductor calibre de 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG) para Cobre.
- 5.- Deberá limitarse el uso del cobre en áreas donde se justifique técnica y económicamente.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

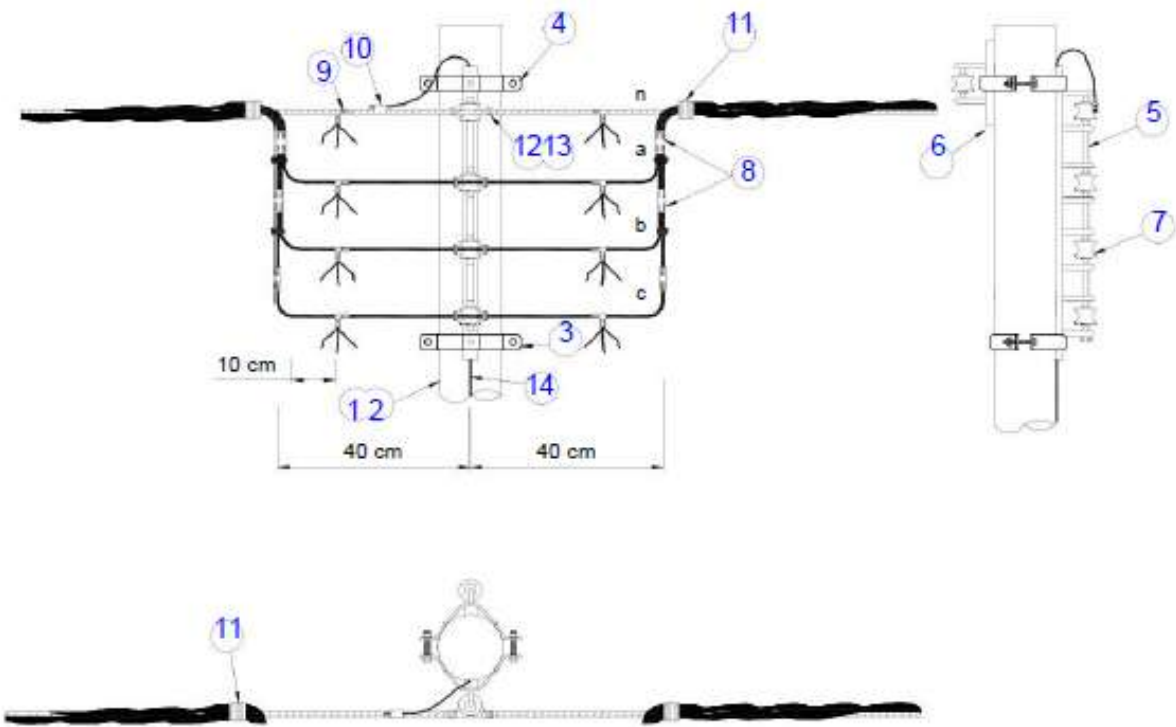
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION ESTRUCTURAS PARA LÍNEAS DE BAJA TENSION</b>			10	00	02
				A	C	0


Hoja 1 de 10

1. Esta especificación muestra las estructuras de baja tensión más usuales tanto para sujetar conductores múltiples de cobre como de AAC.
2. En el caso de fijar la baja tensión en estructuras para líneas de media tensión utilice fleje de acero inoxidable o abrazadera 2B\*. El asterisco indica que el campo puede tener diferente letra (S o D).
3. En los bastidores B\* (el asterisco indica el número de espacios para los aisladores).  
Ejemplo: un bastidor B2 indica que se trata de un bastidor con espacio para dos aisladores.
4. Las retenidas se seleccionan según la sección [06 00 00](#).
5. Los puentes de conexión entre líneas de baja tensión serán horizontales, moldeados y preferentemente por el lado de la calle.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ESTRUCTURA DE PASO



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION ESTRUCTURAS PARA LÍNEAS DE BAJA TENSION</b>				10	00	02
					A	C	0

Hoja 3 de 10

### ESTRUCTURA DE PASO

MÓDULO DE MATERIALES							
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	MATERIAL			
				COBRE		AAC	
				2+1	3+1	2+1	3+1
				CANTIDAD			
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-9-400	-	-	1	1
2	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-9C-400	1	1	-	-
3	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS (1)	1	1	1	1
4	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BD (1)	1	1	1	1
5	2B200-12	Pz	Bastidor B* (2)	1	1	1	1
6	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1	1
7	52000-55	Pz	Aislador 1C	4	5	4	5
8		Pz	Conector ver <a href="#">07 CO 02</a> (3)	4	6	4	6
9		Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a> (4)	6	8	6	8
10		Pz	Conector ver <a href="#">07 CO 02</a> (5)	1	1	1	1
11	E0000-06	m	Alambre de cobre TW 10	2	3	2	3
12	E0000-31	Lote	Alambre aluminio suave 4	-	-	1	1
13	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre	1	1	-	-
14		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1	1

#### Notas:

1. Se podrá sustituir la abrazadera por fleje de acero inoxidable conforme a la especificación 2G000-97.
2. Utilice bastidor B3 para cable múltiple (2+1) o B4 para (3+1).
3. Conectores unión utilizados para elaborar puentes.
4. Conectores utilizados para la derivación de acometidas.
5. Conectores utilizados para la conexión del cable mensajero al bajante de tierra.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION ESTRUCTURAS PARA LÍNEAS DE BAJA TENSION</b>			10	00	02
				A	C	0

Hoja 5 de 10

### ESTRUCTURA DE REMATE

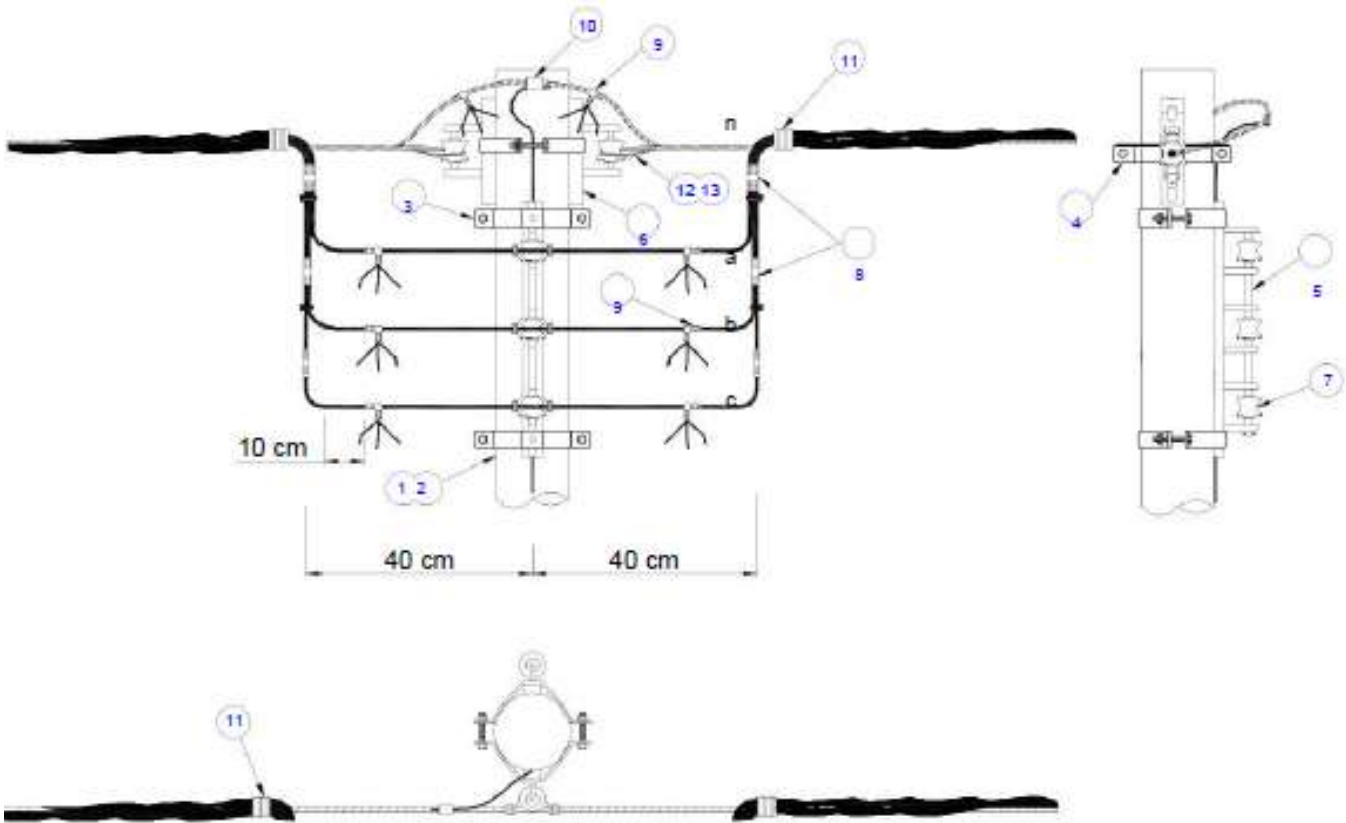
MÓDULO DE MATERIALES							
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	MATERIAL			
				COBRE		AAC	
				2+1	3+1	2+1	3+1
				CANTIDAD			
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-9-400	-	-	1	1
2	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-9C-400	1	1	-	-
3	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS	1	1	1	1
4	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BD	1	1	1	1
5	2B200-12	Pz	Bastidor B* (2)	1	1	1	1
6	2B200-12	Pz	Bastidor B1	1	1	1	1
7	52000-55	Pz	Aislador 1C	4	5	4	5
8		Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a> (3)	3	4	3	4
9		Pz	Conector ver <a href="#">07 CO 02</a> (5)	1	1	1	1
10	51000-69	Pz	Remate P ACSR * (5)	-	-	1	1
11	E0000-06	m	Alambre de cobre TW 10	1	2	1	2
12		Lote	Retenida, ver <a href="#">06 00 04</a>	1	1	1	1
13		Lote	Bajante de tierra, ver <a href="#">09 00 02</a>	1	1	1	1
14	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre, ver <a href="#">10 00 05</a>	1	1	-	-


Notas:

1. Se podrá sustituir la abrazadera por fleje de acero inoxidable conforme a la especificación 2G000-97.
2. Utilice bastidor B3 para cable múltiple (2+1) o B4 para (3+1).
3. Conectores utilizados para la derivación de acometidas
4. Para cobre se utilizará el conector adecuado de cobre.
5. Seleccione de acuerdo al calibre del cable mensajero.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ESTRUCTURA DE ANCLAJE



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION ESTRUCTURAS PARA LÍNEAS DE BAJA TENSION</b>				10	00	02
					A	C	0

Hoja 7 de 10

### ESTRUCTURA DE ANCLAJE

MÓDULO DE MATERIALES							
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	MATERIAL			
				COBRE		AAC	
				2+1	3+1	2+1	3+1
				CANTIDAD			
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-9-400	-	-	1	1
2	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-9C-400	1	1	-	-
3	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BS (1)	2	2	2	2
4	2A100-04	Pz	Abrazadera 1BD (1)	1	1	1	1
5	2B200-12	Pz	Bastidor B* (2)	1	1	1	1
6	2B200-12	Pz	Bastidor B1	2	2	2	2
7	52000-55	Pz	Aislador 1C	4	5	4	5
8		Pz	Conector ver <a href="#">07 CO 02</a> (3)	4	6	4	6
9		Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a> (4)	6	8	6	8
10		Pz	Conector ver <a href="#">07 CO 02</a> (5)	1	1	1	1
11	E0000-06	m	Alambre de cobre TW 10	2	3	2	3
12	51000-69	Pz	Remate preformado	-	-	2	2
13	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre	2	2	-	-

Notas:

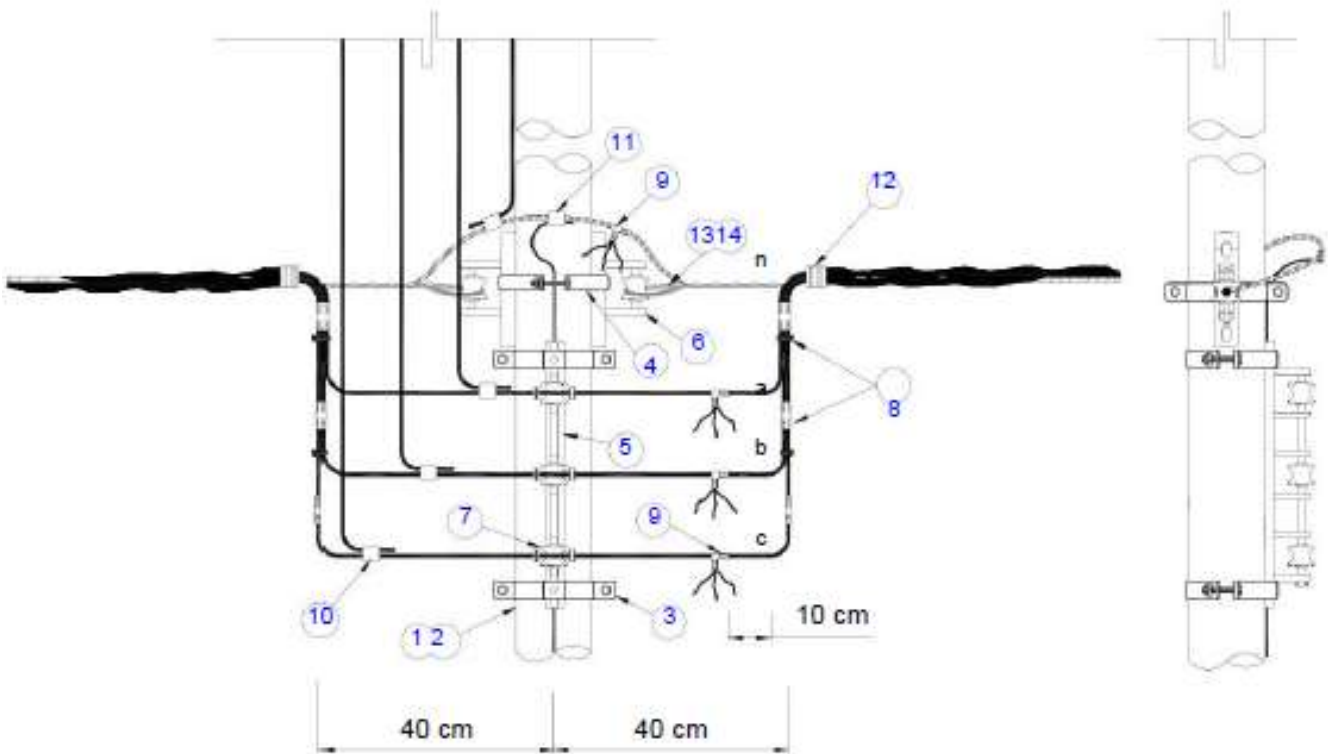
1. Se podrá sustituir la abrazadera por fleje de acero inoxidable conforme a la especificación 2G000-97.
2. Utilice bastidor B2 para cable múltiple (2+1) o B3 para (3+1).
3. Conectores unión utilizados para elaborar puentes.
4. Conectores utilizados para la derivación de acometidas.
5. Conectores utilizados para la conexión del cable mensajero al bajante de tierra.


060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION ESTRUCTURAS PARA LÍNEAS DE BAJA TENSION</b>				10	00	02
					A	C	0

ESTRUCTURA CON CONEXIÓN A TRANSFORMADOR TIPO POSTE



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION ESTRUCTURAS PARA LÍNEAS DE BAJA TENSION</b>			10	00	02
				A	C	0

Hoja 9 de 10

### ESTRUCTURA CON CONEXIÓN A TRANSFORMADOR TIPO POSTE

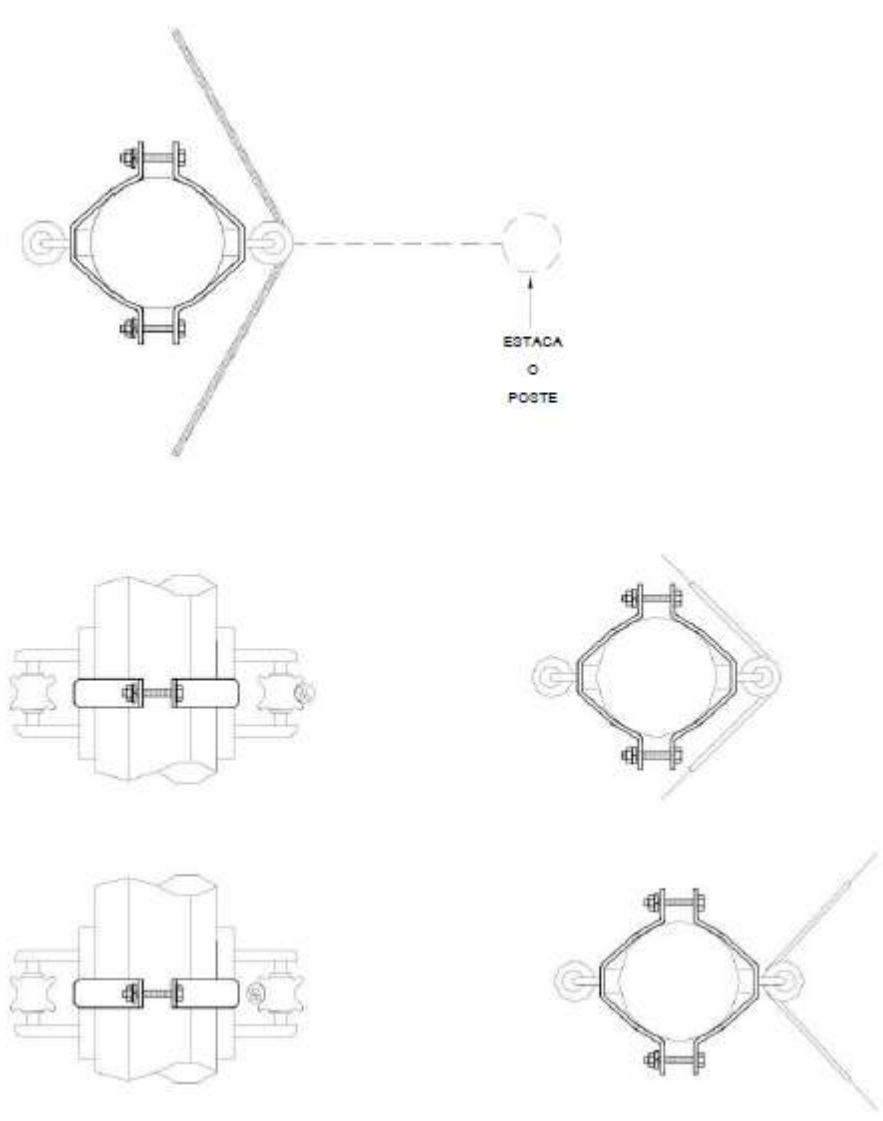
MÓDULO DE MATERIALES							
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	MATERIAL			
				COBRE		AAC	
				2+1	3+1	2+1	3+1
				CANTIDAD			
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	-	-	1	1
2	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12C-750	1	1	-	-
3	2A100-04	Pz	Abrazadera 3BS (1)	2	2	2	2
4	2A100-04	Pz	Abrazadera 3BD (1)	1	1	1	1
5	2B200-12	Pz	Bastidor B* (2)	1	1	1	1
6	2B200-12	Pz	Bastidor B1	2	2	2	2
7	52000-55	Pz	Aislador 1C	4	5	4	5
8		Pz	Conector ver <a href="#">07 CO 02</a> (3)	4	6	4	6
9		Pz	Conector, ver <a href="#">07 CO 02</a> (4)	3	4	3	4
10		Pz	Conector ver <a href="#">07 CO 02</a> (5)	3	4	3	4
11		Pz	Conector ver <a href="#">07 CO 02</a> (6)	1	1	1	1
12	E0000-06	m	Alambre de cobre TW 10	2	3	2	3
13	51000-69	Pz	Remate preformado	-	-	2	2
14	E0000-32	Lote	Amarre alambre de cobre	2	2	-	-

Notas:

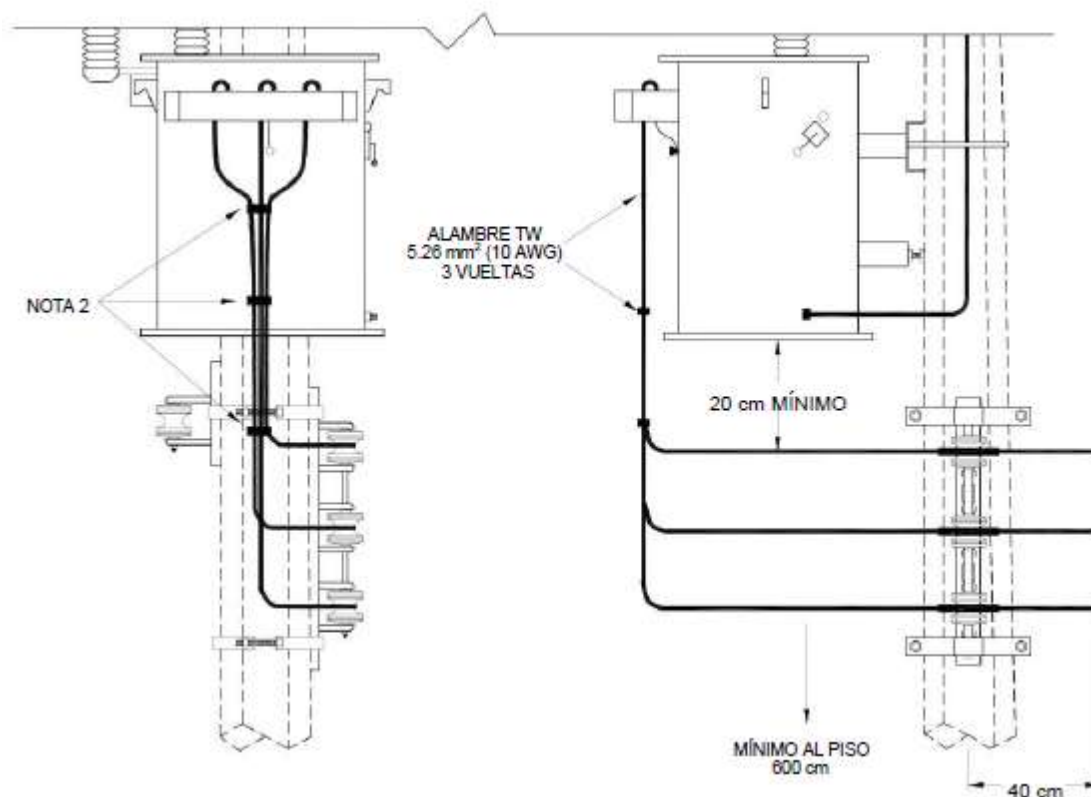
1. Se podrá sustituir la abrazadera por fleje de acero inoxidable conforme a la especificación 2G000-97.
2. Utilice bastidor B2 para cable múltiple (2+1) o B3 para (3+1).
3. Conectores unión utilizados para elaborar puentes.
4. Conectores utilizados para la derivación de acometidas.
5. Conectores utilizados para la conexión a las salidas de baja tensión del transformador.
6. Conectores utilizados para la conexión del cable mensajero al bajante de tierra.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

En el caso de existir deflexiones, la sujeción del cable mensajero se realizará como lo muestran las figuras siguientes:



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION TRANSFORMADOR SIN RED DE BAJA TENSION</b>			10	00	03
				A	C	0



1. Este ensamble muestra la forma para sujetar el cable de cobre aislado de los puentes del transformador sobre el bastidor.
2. Se deben colocar tres amarres en los puentes, uno en el punto de unión, otro en el puente de separación y otro más en el punto medio de ambos.
3. La sujeción de los conductores a los aisladores debe hacerse conforme a sección [10 00 05](#).

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

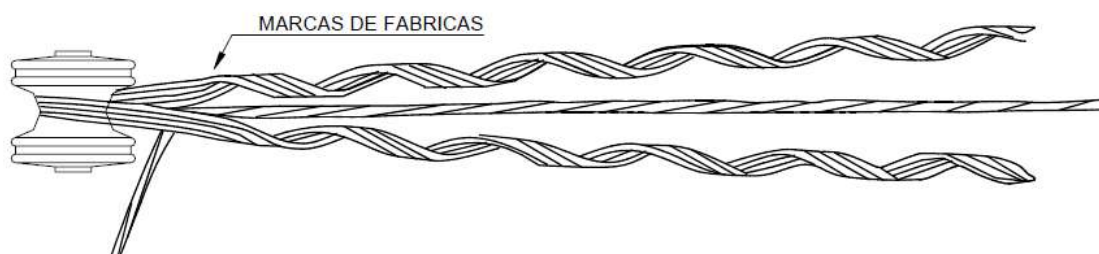
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION TENSADO DEL CABLE MÚLTIPLE</b>		10	00	04
			A	C	0

Hoja 1 de 2

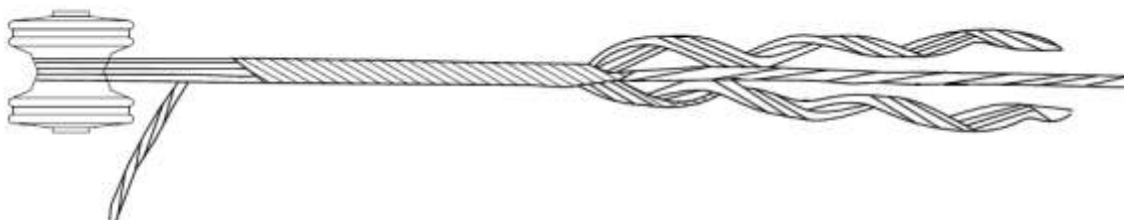
1. La tensión mecánica y la flecha para conductores múltiples, son las indicadas en las secciones [10 FT 02](#) a la [10 FT 08](#).
2. Los remates preformados solo se utilizarán para rematar el cable mensajero de ACSR de los conductores múltiples en líneas de baja tensión.

SELECCIÓN DE REMATES PREFORMADOS			
Tamaño o designación		Material	Especificación CFE
mm <sup>2</sup>	AWG o kcmil		
33.6	2	ACSR	51000-69
53.5	1/0		


3. Para el cable mensajero, coloque el remate en el cuello del aislador, jale manualmente el conductor por rematar en dirección al carrete; proceda al acomodo de una de las piernas del remate sobre el cable a partir de la marca de fábrica, envolviendo las varillas del remate hasta la mitad de su longitud.



4. Al iniciar la envoltura sobre el cable mensajero de la otra pierna del remate, proceda a hacer coincidir las marcas envolviendo hasta la mitad de su longitud.



060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

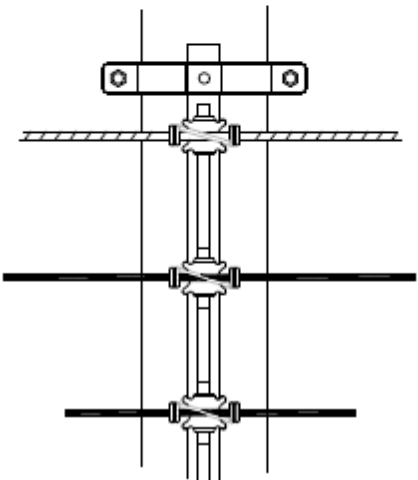
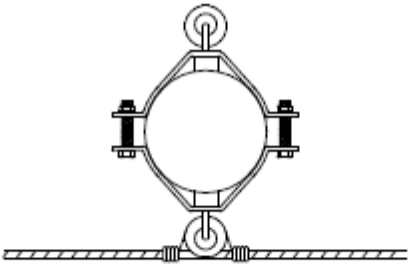
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION TENSADO DEL CABLE MÚLTIPLE</b>			10	00	04
				A	C	0

Hoja 2 de 2

5. Afloje la tensión del montacarga y verifique la flecha del cable mensajero.
6. Una vez obtenida la flecha deseada proceda a terminar de envolver debidamente el resto del remate hasta sus extremos.
7. En caso de que la flecha sea mayor que la deseada, desenvuelva el remate, tense nuevamente el cable mensajero hasta dar la flecha requerida y repita el procedimiento a partir del punto 2.
8. Si la flecha es menor, se puede aflojar la tensión del cable desenvolviendo lentamente el remate cuidando que el deslizamiento del cable mensajero sea gradual hasta obtener la flecha deseada.
9. Es práctica recomendable dar al conductor una tensión ligeramente mayor a la requerida, para compensar el acomodo del conductor y del remate entre el tensor y el carrete al aflojar la tensión de montacargas.

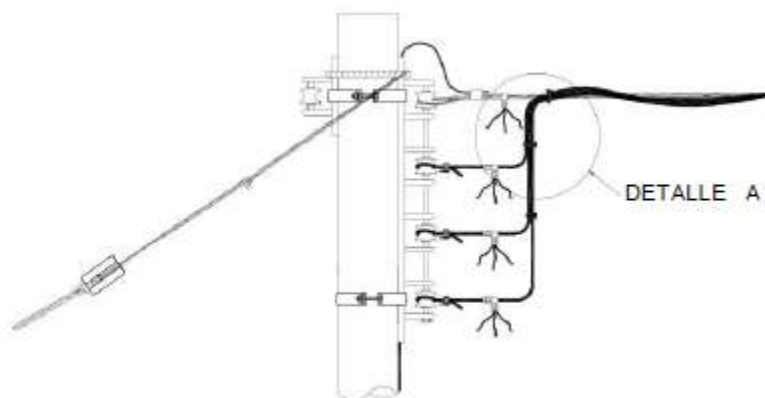
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 1. Para sujetar los conductores de las fases de cables múltiples, sin importar el material del conductor, se empleará amarre de alambre TW 5.26 mm<sup>2</sup> (10 AWG).
- 2. Para sujetar cables de cobre utilizado como mensajero, neutro o cable de guarda, utilice amarre de alambre desnudo recocido de cobre 21.2 mm<sup>2</sup> (4 AWG).
- 3. En cables de ACSR utilizados como cable mensajero como neutro o cable de guarda, utilice amarre de alambre de aluminio suave 21.2 mm<sup>2</sup> (4 AWG).

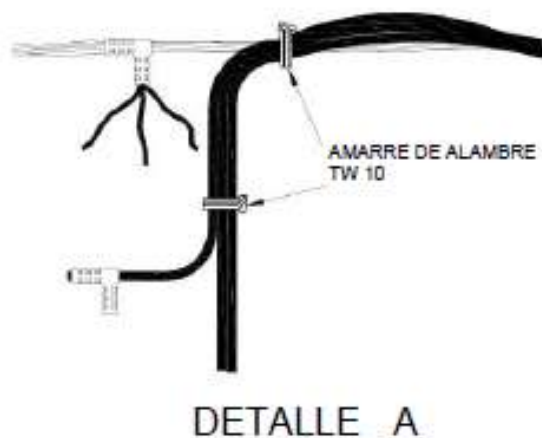


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION DERIVACIÓN PARA ACOMETIDAS</b>			10	00	06
				A	C	0

Hoja 2 de 2




1. Este ensamble muestra la forma para preformar y distribuir los conductores aislados del cable múltiple sobre el bastidor de paso y para sujetarlo al conductor neutro.
2. Al finalizar el amarre se deben trenzar ambas puntas con dos vueltas como mínimo y doblarse sobre el amarre.
3. La sujeción de los conductores a los aisladores debe hacerse conforme a la sección [04 C0 11](#).



060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION DERIVACIÓN PARA ACOMETIDAS</b>			10	00	06
				A	C	0

Instale conector para derivación de acometidas en conductores AAC y Cu hasta un calibre de 85 mm<sup>2</sup> (3/0 AWG).

Los conectores deben instalarse con un ángulo de 45° con respecto al plano vertical para facilitar la derivación de acometidas y mantener la separación entre fases.

Instale un máximo de 6 derivaciones (colillas o bigotes).

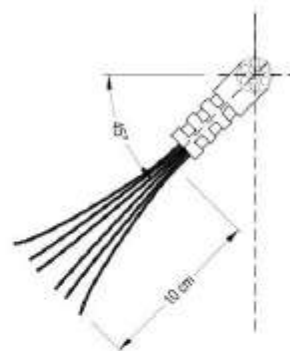
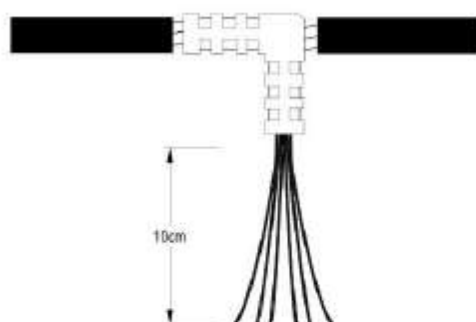
El calibre de las colillas debe ser 8.37 mm<sup>2</sup> (8 AWG) en cobre o 13.3 mm<sup>2</sup> (6 AWG) en aluminio.

Debe hacerse solo una conexión por acometida en cada colilla o bigote.

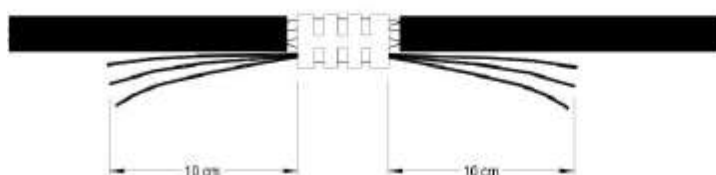
Para el conductor neutro, deje doble derivación para acometidas, una de cada lado del poste cuando se requiera.

Esta sección aplica hasta una carga máxima de 30 A; para cargas mayores conéctelas directamente a la red mediante conector a compresión.


a) Conector derivador de 90°



b) Conector derivador Paralelo



060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION DERIVACIÓN PARA ACOMETIDAS</b>			10	FT	00
				A	C	0

10      FT      01      [Generalidades](#)

Flechas y Tensiones de conductores múltiples para zonas con velocidad de viento  $\leq 120$  km/h.

10      FT      02      [Cable múltiple AAC-ACSR \(2+1\) 1/0-2](#)

10      FT      03      [Cable múltiple AAC-ACSR \(3+1\) 1/0-2](#)

10      FT      04      [Cable múltiple AAC-ACSR \(2+1\) 3/0-1/0](#)

10      FT      05      [Cable múltiple AAC-ACSR \(3+1\) 3/0-1/0](#)

10      FT      06      [Cable múltiple Cu-Cu \(2+1\) 1/0-2](#)

10      FT      07      [Cable múltiple Cu-Cu \(3+1\) 1/0-2](#)

10      FT      08      [Cable múltiple Cu-Cu \(3+1\) 3/0-2/0](#)

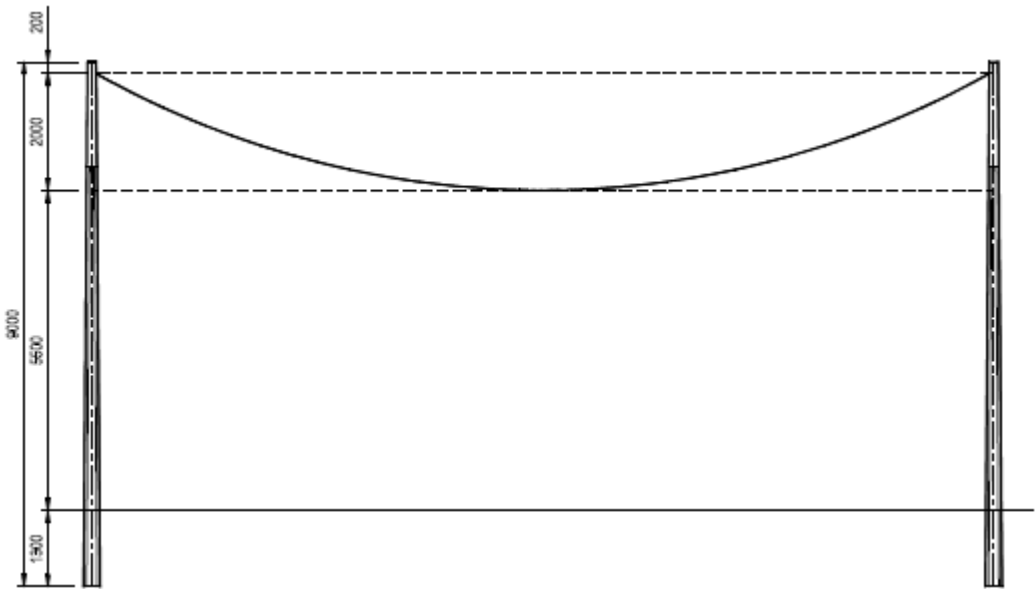
060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CABLE MÚLTIPLE ACC-ACSR (2+1) 1/0-2</b>			10	FT	02
				A	C	0

El cálculo de flechas y tensiones mecánicas para tendido de cables múltiples se apega a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE Instalaciones eléctricas (utilización) y a las secciones [02 00 03](#) y [05 00 02](#).


- El criterio general es que la tensión mecánica de los diferentes conductores múltiples permita obtener el máximo claro interpostal sin rebasar los límites de tracción del cable mensajero, sin problemas por libramiento ni por resistencia mecánica de los diferentes componentes de la estructura.
- De acuerdo con las características de las líneas en baja tensión se tiene las siguientes consideraciones:
  - La longitud mínima del poste para instalaciones de baja tensión será de 9 m.
  - El libramiento mínimo de los cables de baja tensión considerando terreno plano es de 5.5 m.
  - La longitud de empotramiento mínima para el poste es de 1.3 m.
  - Se considera terreno plano.
  - La localización de los herrajes en el poste para la sujeción de los cables es de 0.2 m con respecto a extremo superior del poste.

Con base a lo anterior se tiene la siguiente figura donde se muestra que es posible tener flechas no mayores a 2 m (Ver claros y flechas máximas para diferentes cables múltiples en la tabla del punto 5).



Acotaciones en milímetros

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CABLE MÚLTIPLE ACC-ACSR (2+1) 1/0-2</b>		10	FT	02
			A	C	0

Hoja 2 de 4

3. Debido que los cables múltiples son pesados, es necesario aplicar la máxima tensión mecánica sin rebasar los límites de tracción permitido por norma, esto es con la finalidad de obtener flechas y distancias interpostales que sean útiles en la práctica, se observa que la condición de carga sin viento a una temperatura de 20 °C es la que rige en todos los casos analizados.

Ejemplo

- a) Conductor AAC-ACSR (2+1) 1/0 - 2 (ver sección [10 FT 02](#)), para la condición de carga a 16 °C sin viento se tendrá una tensión mecánica de 2 537 N (259 kg), el cable se encuentra trabajando al 20 % de la tensión de ruptura, el límite de tracción permitido por norma es de 20 %.

Para la condición de carga a -10 °C con viento reducido y hielo se tendrá una tensión mecánica máxima de 4 688 N (478 kg), el cable se encuentra trabajando al 37 % de la tensión de ruptura, el límite de tracción permitido por norma es de 45 %.


- b) Conductor Cu-Cu (3+1) 3/0 - 2/0 (ver sección [10 FT 08](#)), para la condición de carga a 16 °C sin viento se tendrá una tensión mecánica de 4 684 N (482 kg), el cable se encuentra trabajando al 20 % de la tensión de ruptura, el límite de tracción permitido por norma es de 20 %.

Para la condición de carga a -10 °C con viento reducido y hielo se tendrá una tensión mecánica máxima de 6 265 N (639 kg), el cable se encuentra trabajando al 27 % de la tensión de ruptura, el límite de tracción permitido por norma es de 45 %.

4. El claro máximo que se obtuvo para cada tipo de conductor múltiple se muestra en la siguiente tabla:

No.	CABLE MÚLTIPLE	CLARO MÁXIMO m	FLECHA CONDICIÓN INICIAL cm	FLECHA CONDICIÓN FINAL cm
1	AAC - ACSR (2+1) 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG) - 33.6 mm <sup>2</sup> (2 AWG)	70	158	161
2	AAC - ACSR (3+1) 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG) - 33.6 mm <sup>2</sup> (2 AWG)	65	177	179
3	AAC - ACSR (2+1) 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG) - 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	70	159	161
4	AAC - ACSR (3+1) 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG) - 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	65	177	179
5	Cu - Cu (2+1) 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG) - 33.6 mm <sup>2</sup> (2 AWG)	45	181	181
6	Cu - Cu (3+1) 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG) - 33.6 mm <sup>2</sup> (2 AWG)	40	182	182
7	Cu - Cu (3+1) 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG) - 67.4 mm <sup>2</sup> (2/0 AWG)	45	188	188

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CABLE MÚLTIPLE ACC-ACSR (2+1) 1/0-2</b>			10	FT	02
				A	C	0

Hoja 3 de 4

5. Explicación de tablas y gráficas de flechas y tensiones:

- a) Cada tabla y gráfica corresponde a un tipo de cable múltiple en condiciones iniciales del conductor, para diferentes claro regla.
- b) Para el cálculo de las flechas y tensiones se utilizaron las características de los conductores que se incluyen en la tabla mostrada en el punto 7 de esta sección.
- c) La tensión mecánica del conductor y la flecha dependen del claro regla y la temperatura al momento de rematar.
- d) El uso de tablas y gráficas es similar a lo descrito en la sección [07 FT 01](#).
- e) Las flechas y tensiones de los conductores están calculadas con módulo de elasticidad inicial y se usarán para tendido de conductores; las flechas en condición inicial son similares a las de condición final, por lo tanto se pueden utilizar también para revisar libramientos.
- f) Para cada una de las tablas de flechas y tensiones, se incluye una gráfica de flechas para claros interpostales a cada 5 m, con temperaturas desde -10 °C hasta 50 °C, la cual nos dará el valor de las flechas para valores intermedios de temperatura y claro regla.
- g) La temperatura que se debe utilizar para determinar la tensión mecánica del conductor y las flechas iniciales para tendido es la del medio ambiente al momento de rematar.
- h) Las tablas de flechas y tensiones no incluyen el efecto de viento, por lo que no se deben medir flechas si se tiene viento que desplace el conductor de su posición natural en reposo.
- i) Las flechas y tensiones se calcularon con el programa SAGSEC, el cual utiliza un método de análisis por elementos finitos.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CABLE MÚLTIPLE ACC-ACSR (2+1) 1/0-2</b>				10	FT	02
					A	C	0

Hoja 4 de 4

## 6. Características de conductores.

CARACTERÍSTICAS DE CABLES MÚLTIPLES									
No.	TIPO DE CABLE MÚLTIPLE	DIAM. *1	PESO *2	AREA *3 TRANSV.	MÓDULO *3 DE ELASTICIDAD		COEFICIENTE *3 DE EXPANSIÓN		CARGA *3 DE RUPTURA
					INICIAL	FINAL	INICIA L	FINAL	
		mm	kg/km	mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	10-6 °C	10-6 °C	
1	AAC - ACSR (2+1) 1/0 - 2	25.02	557	39.20	69.980	79.633	18.50	18.97	126.700
2	AAC - ACSR (3+1) 1/0 - 2	33.03	767	39.20	69.980	79.633	18.50	18.97	126.700
3	AAC - ACSR (2+1) 3/0 - 1/0	29.96	846	62.44	712.20 9	780.469	18.57	18.95	194.770
4	AAC - ACSR (3+1) 3/0 - 1/0	40.07	1 160	62.44	712.20 9	780.469	18.57	18.95	194.770
5	Cu - Cu (2+1) 1/0 - 2	25.02	1 411	33.62	96.112	106.900	16.70	16.70	116.000
6	Cu - Cu (3+1) 1/0 - 2	32.44	1 964	33.62	96.112	106.900	16.70	16.70	116.000
7	Cu - Cu (3+1) 3/0 - 2/0	40.59	3 186	67.43	96.112	106.900	16.70	16.70	236.069

### NOTAS:

\*1.- Se considera el diámetro del conjunto de cables

\*2.- Peso del conjunto de cables

\*3.- Del mensajero

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CABLE MÚLTIPLE ACC-ACSR (2+1) 1/0-2</b>										10	FT	02
											A	C	0

Hoja 1 de 2

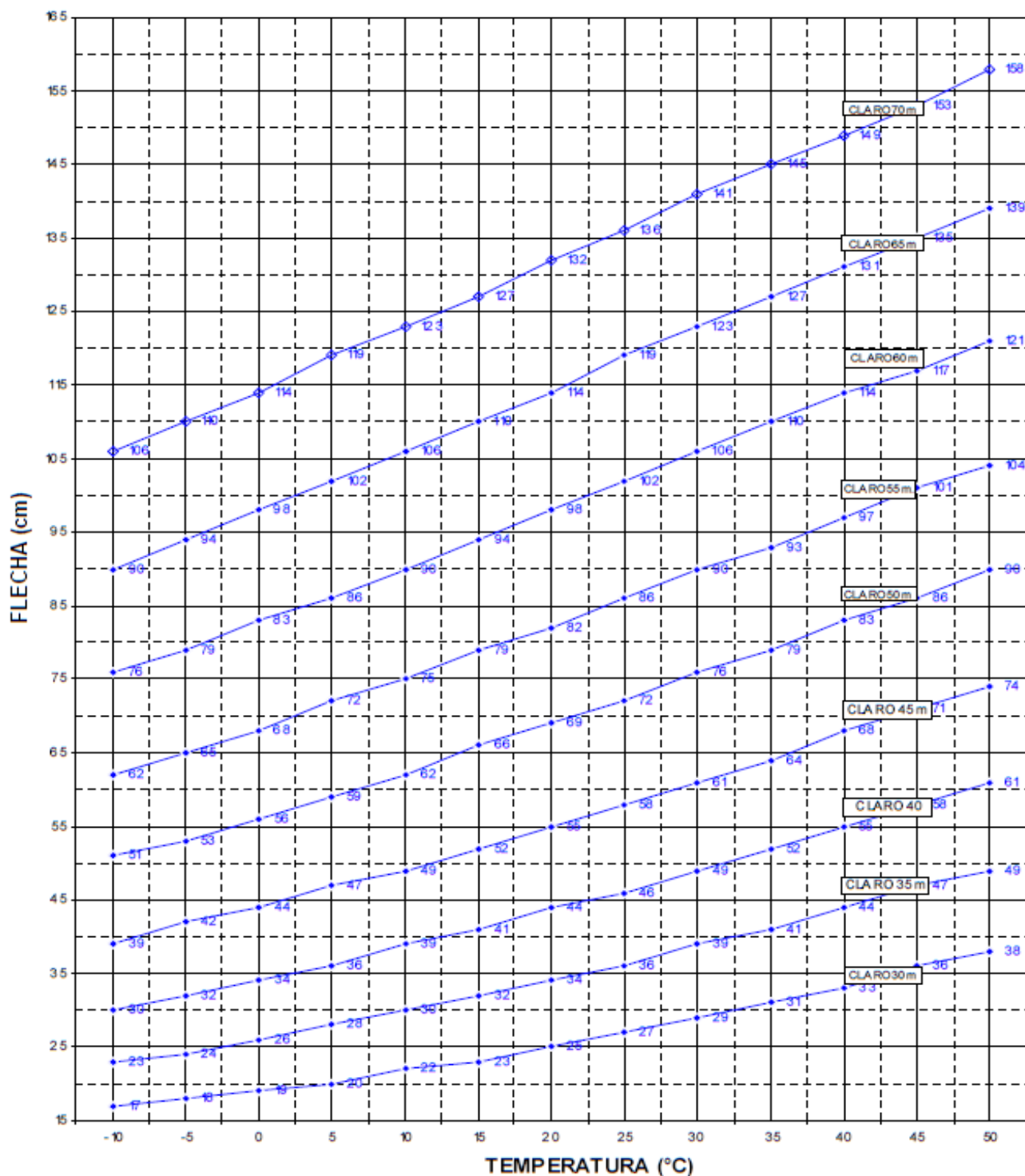
FLECHAS YTENSIONES PARA TENDIDO														
CONDUCTOR MÚLTIPLE AAC-ACSR (2+1) 1/0-2														
P= PARÁMETRO 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h														
16 °C, SIN VIENTO = 2537 N : 20 % de la C.R														
Tensión hor. Máxima de diseño a – 10 °C con Viento Reducido y Hielo TH= 3785 N : 37 % de la C.R														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 4688 N : 36 % de la C.R														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	335	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	373	350	338	306	286	266	247	229	213	198	185	172	161	293
	17	18	19	20	22	23	25	27	29	31	33	36	38	
35	366	344	323	303	283	265	248	232	217	204	192	181	171	310
	23	24	26	28	30	32	34	36	39	41	44	47	49	
40	361	341	321	302	284	267	252	237	224	211	200	190	180	328
	30	32	34	36	39	41	44	46	49	52	55	58	61	
45	353	334	315	298	282	266	252	239	227	216	205	196	187	341
	39	42	44	47	49	52	55	58	61	64	68	71	74	
50	339	322	305	290	275	249	249	237	227	217	208	199	192	348
	51	53	56	59	62	69	69	72	76	79	83	86	90	
55	336	320	304	290	277	253	253	242	232	223	214	206	199	362
	62	65	68	72	75	82	82	86	90	93	97	101	104	
60	327	313	299	286	274	252	252	243	234	225	218	210	204	370
	76	79	83	86	90	98	98	102	106	110	114	117	121	
65	322	308	296	284	273	254	254	245	236	229	222	215	208	379
	90	94	98	102	106	110	114	119	123	127	131	135	139	
70	317	305	294	283	273	264	255	247	239	232	226	219	213	388
	106	110	114	119	123	127	132	136	141	145	149	153	158	

Nota:


C.R. = Carga de Ruptura del mensajero.

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

GRÁFICA DE FLECHAS PARA TENDIDO  
CONDUCTOR MÚLTIPLE AAC-ACSR (2+1) 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG) - 33.6 mm<sup>2</sup> (2 AWG)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 70 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.





	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CABLE MÚLTIPLE ACC-ACSR (3+1) 1/0-2 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG) - 33.6 mm<sup>2</sup> (2 AWG)</b>								10	FT	03
									A	C	0


Hoja 1 de 2

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO														
CONDUCTOR MÚLTIPLE AAC-ACSR (3+1) 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG) – 33.6 mm <sup>2</sup> (2 AWG)														
P= PARÁMETROS A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
16 °C., SIN VIENTO= 2584 N ; 20 % de la C.R.														
Tensión hor. Máxima a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 4753 N ; 38 % de la C.R.														
Tensión hor. Máxima a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 4817 N ; 38 % de la C.R.														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	361	341	321	302	285	268	253	238	225	213	202	191	182	243
	23	25	26	28	30	31	33	35	37	40	42	44	46	
35	350	332	314	298	282	268	254	241	230	219	209	200	192	253
	33	35	36	39	41	43	45	48	50	52	55	57	60	
40	335	319	303	289	276	263	251	241	231	222	213	205	198	264
	45	47	49	52	54	57	60	62	65	68	70	73	76	
45	324	309	296	284	272	261	251	242	233	225	218	211	204	272
	59	61	64	67	70	73	75	78	81	84	87	90	93	
50	317	304	293	282	272	262	253	245	237	230	223	217	211	281
	74	77	80	83	86	89	92	96	99	102	105	108	111	
55	305	294	284	275	267	258	251	244	237	231	225	219	214	285
	93	96	100	103	106	110	113	116	120	123	126	129	133	
60	296	287	279	271	263	256	250	243	237	232	227	222	217	289
	114	117	121	125	128	132	135	139	142	145	149	152	156	
65	297	289	282	274	267	261	255	249	244	238	233	229	224	299
	133	137	141	144	148	152	155	159	163	166	170	173	117	
70	300	293	286	279	272	266	261	255	250	245	240	236	231	309
	153	157	161	165	168	172	176	180	184	187	191	195	198	

Nota:

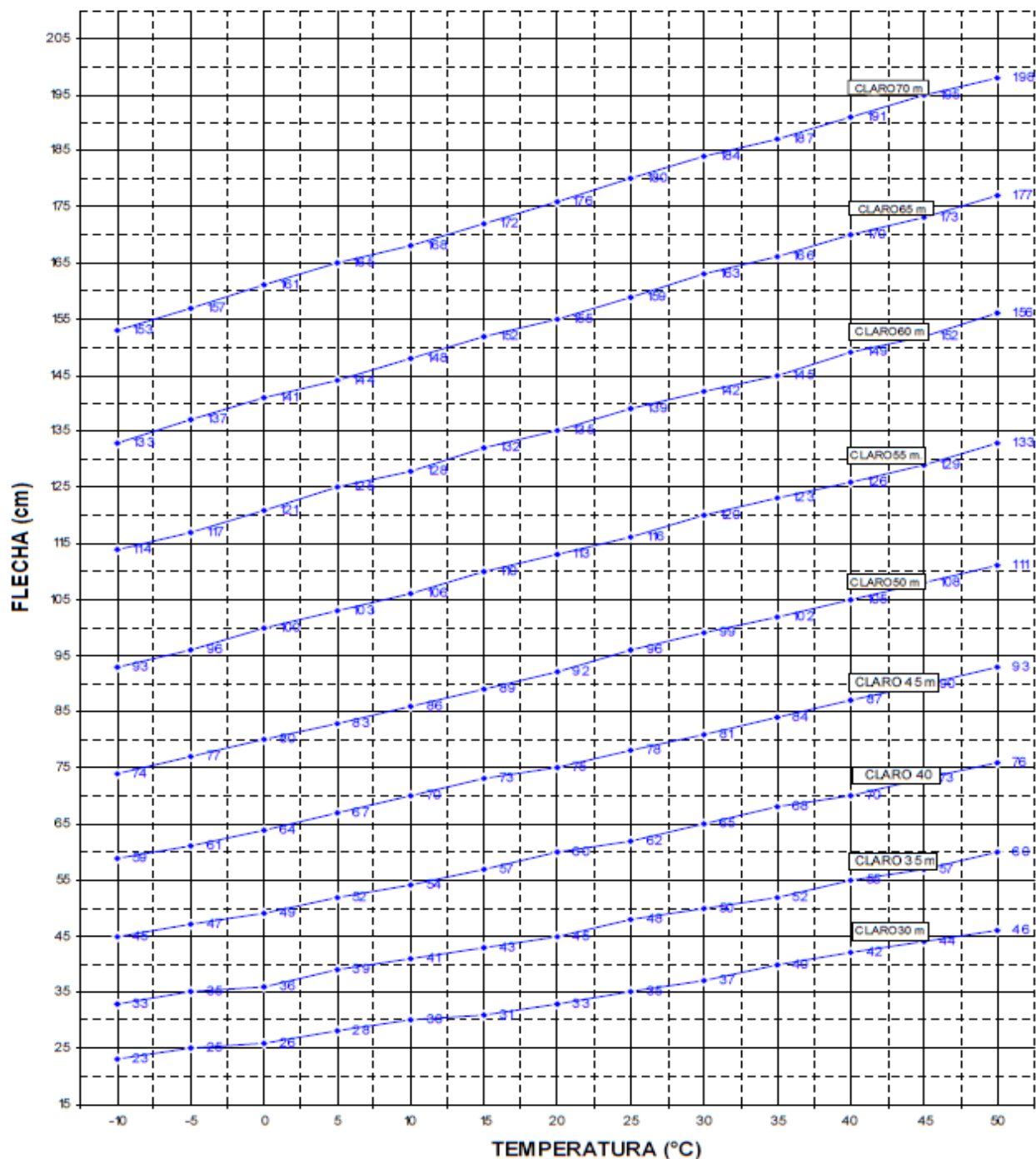
C.R. = Carga de Ruptura del mensajero.

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b> <b>CABLE MÚLTIPLE ACC-ACSR (3+1) 1/0-2</b> 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG) - 33.6 mm <sup>2</sup> (2 AWG)			10	FT	03
	A	C	0			

Hoja 2 de 2

GRÁFICA DE FLECHAS PARA TENDIDO  
CONDUCTOR MÚLTIPLE AAC-ACSR (3+1) 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG) - 33.6 mm<sup>2</sup> (2 AWG)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 70 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.



060331	140221												
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CABLE MÚLTIPLE ACC-ACSR (2+1) 3/0-1/0 85 mm<sup>2</sup> (3/0 AWG) – 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG)</b>									10	FT	04
										A	C	0

Hoja 1 de 2

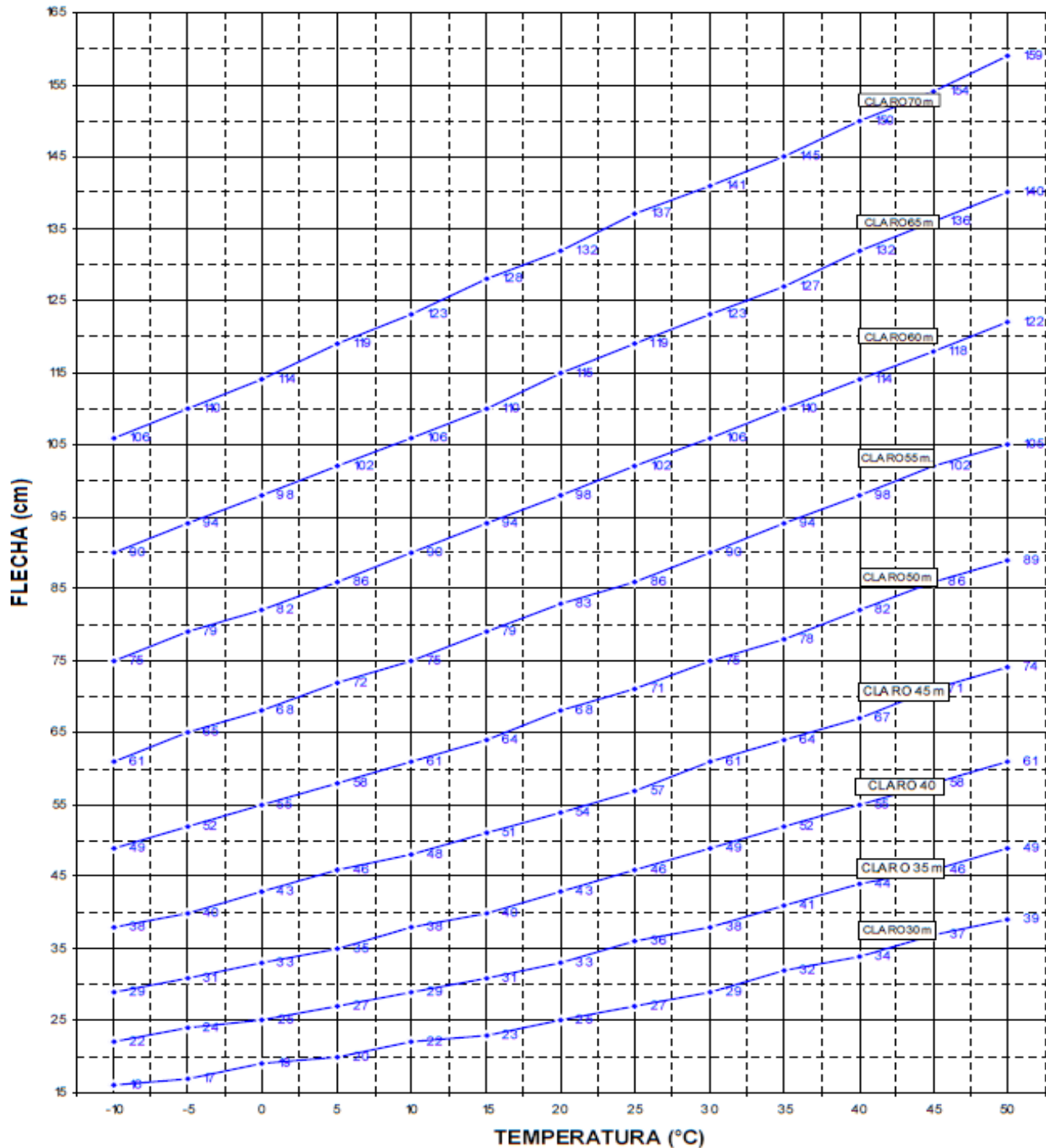
FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO														
CONDUCTOR MÚLTIPLE AAC-ACSR (2+1) 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG) – 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)														
P= PARÁMETROS A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
16 °C., SIN VIENTO= 3835 N ; 20 % de la C.R.														
Tensión hor. Máxima de diseño a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 6594 N ; 34 % de la C.R.														
Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 6263 N ; 32 % de la C.R.														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	335	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	572	535	499	464	431	399	369	342	316	293	373	254	238	286
	16	17	19	20	22	23	25	27	29	32	34	37	39	
35	572	537	502	469	438	408	38/1	355	331	310	291	273	258	311
	22	24	25	27	29	31	33	36	38	41	44	46	49	
40	565	531	499	468	439	411	386	362	341	321	304	287	273	329
	29	31	33	35	38	40	43	46	49	52	55	56	61	
45	550	519	489	461	434	409	386	365	346	328	312	297	284	342
	38	40	43	46	48	51	54	57	61	64	67	71	74	
50	528	500	473	447	424	402	382	363	346	330	316	303	291	350
	49	52	55	58	61	64	68	71	75	75	82	86	89	
55	511	485	461	438	417	398	380	363	349	334	321	309	298	359
	61	65	68	72	75	79	83	86	90	94	98	102	105	
60	497	474	453	432	413	396	380	365	351	338	326	35	305	368
	75	79	82	86	90	94	98	102	106	110	114	118	122	
65	488	467	448	429	412	396	382	368	355	343	332	322	313	377
	90	94	98	102	106	110	115	119	123	121	132	136	140	
70	481	462	444	428	412	398	384	372	360	349	339	329	320	386
	106	110	114	119	123	126	132	137	141	145	150	154	159	


Nota:

C.R. = Carga de Ruptura del mensajero.

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

GRÁFICA DE FLECHAS PARA TENDIDO  
CONDUCTOR MÚLTIPLE AAC-ACSR (2+1) 85 mm<sup>2</sup> (3/0 AWG) – 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 70 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b> <b>CABLE MÚLTIPLE ACC-ACSR (3+1) 3/0-1/0</b> 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG) – 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)		10	FT	05
			A	C	0

Hoja 1 de 2


FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO														
CONDUCTOR MÚLTIPLE AAC-ACSR (3+1) 85 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG) – 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)														
P= PARÁMETROS A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
16 °C., SIN VIENTO= 3849 N ; 20 % de la C.R.														
Tensión hor. Máxima a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 6533 N ; 34 % de la C.R.														
Tensión hor. Máxima a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 6385 N ; 33 % de la C.R.														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	554	521	490	460	432	405	381	359	338	319	302	287	273	239
	23	25	26	28	30	32	34	36	38	40	42	45	47	
35	538	508	480	454	429	406	384	365	347	330	315	301	289	253
	32	34	36	38	41	43	45	48	50	53	55	58	60	
40	512	486	462	439	418	398	380	364	348	334	321	309	298	261
	45	47	49	52	55	57	60	63	65	68	71	74	76	
45	494	472	451	432	413	396	381	366	353	340	329	318	308	270
	58	61	64	67	70	73	76	79	82	85	88	91	94	
50	584	664	446	429	413	398	384	371	359	348	338	328	319	280
	74	77	80	83	86	89	93	96	99	102	105	109	112	
55	565	448	433	418	405	392	380	369	359	349	340	331	323	284
	93	96	100	103	106	110	113	117	120	123	127	130	133	
60	463	448	435	422	409	398	387	377	367	358	350	342	334	293
	111	114	118	122	125	129	132	163	139	143	146	150	153	
65	453	440	428	417	406	396	387	378	369	361	354	246	339	298
	133	137	141	144	148	152	156	159	163	167	170	174	177	
70	446	435	424	414	405	396	387	379	372	365	358	351	345	302
	157	161	165	168	172	176	180	184	188	191	195	199	202	

Nota:

C.R. = Carga de Ruptura del mensajero.

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CABLE MÚLTIPLE Cu-Cu (3+1) 1/0-2 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG) – 33.6 mm<sup>2</sup> (2 AWG)</b>				10	FT	07
					A	C	0


Hoja 1 de 2

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO														
CONDUCTOR MÚLTIPLE Cu-Cu (2+1) 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG) - 33.6 mm <sup>2</sup> (2 AWG)														
P= PARÁMETROS A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL														
VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h.														
16 °C., SIN VIENTO= 2096 N ; 20 % de la C.R.														
Tensión hor. Máxima a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 3028 N ; 29 % de la C.R.														
Tensión hor. Máxima a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 2719 N ; 26 % de la C.R.														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	238	232	227	222	217	213	208	204	200	197	193	190	186	130
	68	69	71	72	74	76	77	79	80	82	83	85	86	
35	222	219	215	212	208	205	202	199	196	194	191	189	186	130
	99	100	102	104	105	107	108	110	11	113	115	116	118	
40	223	220	217	215	212	209	207	204	202	200	197	195	193	135
	128	130	132	133	135	137	138	140	142	143	145	146	148	
45	226	224	221	219	217	214	212	210	208	206	204	202	200	140
	160	162	164	165	167	169	171	172	174	176	177	179	181	
50	221	219	217	215	214	212	210	208	207	205	203	202	200	140
	202	204	206	208	210	211	213	215	216	218	220	222	223	
55	217	216	214	213	211	210	208	207	206	204	203	202	200	140
	249	251	253	255	257	258	260	262	264	265	267	269	270	
60	214	213	212	211	209	208	207	206	205	203	202	201	200	140
	301	303	305	306	308	310	312	313	315	317	319	320	322	
65	212	211	210	209	208	207	206	205	204	203	202	201	200	140
	357	259	361	362	364	366	368	370	371	373	375	377	378	
70	210	210	209	208	207	206	205	204	203	203	202	201	200	140
	418	420	421	423	425	427	428	430	432	434	436	437	439	

Nota:

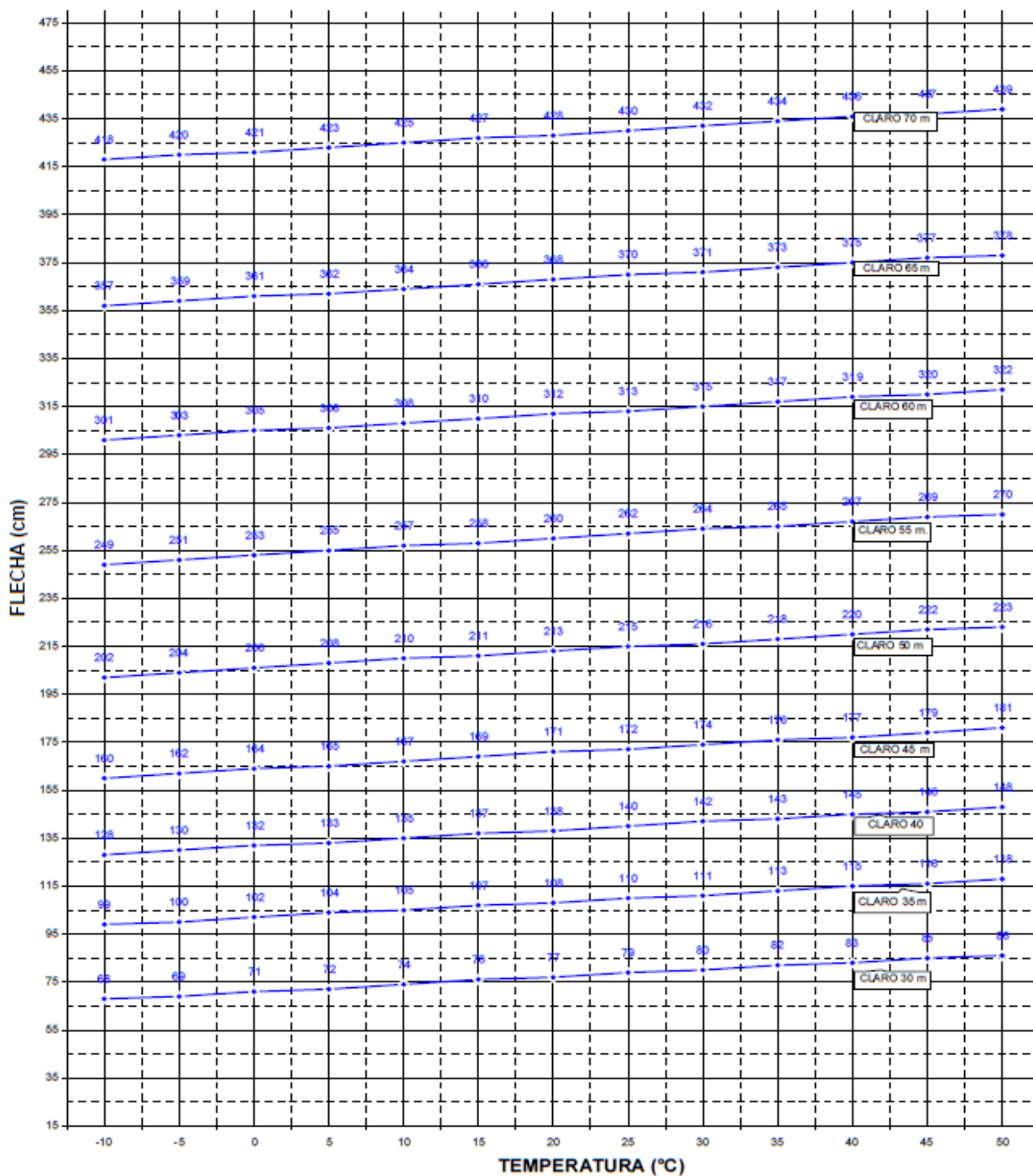
C.R. = Carga de Ruptura del mensajero.

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION</b> <b>CABLE MÚLTIPLE Cu-Cu (3+1) 1/0-2</b> 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG) – 33.6 mm <sup>2</sup> (2 AWG)			10	FT	07
	A	C	0			


Hoja 2 de 2

GRÁFICA DE FLECHAS PARA TENDIDO  
CONDUCTOR MÚLTIPLE Cu-Cu(2+1) 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG) - 33.6 mm<sup>2</sup> (2 AWG)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 70 m.  
ZONAS CON VR= 120 km/h.



060331	140221												
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CABLE MÚLTIPLE Cu-Cu (3+1) 1/0-2 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG) – 33.6 mm<sup>2</sup> (2 AWG)</b>								10	FT	07
									A	C	0

Hoja 1 de 2

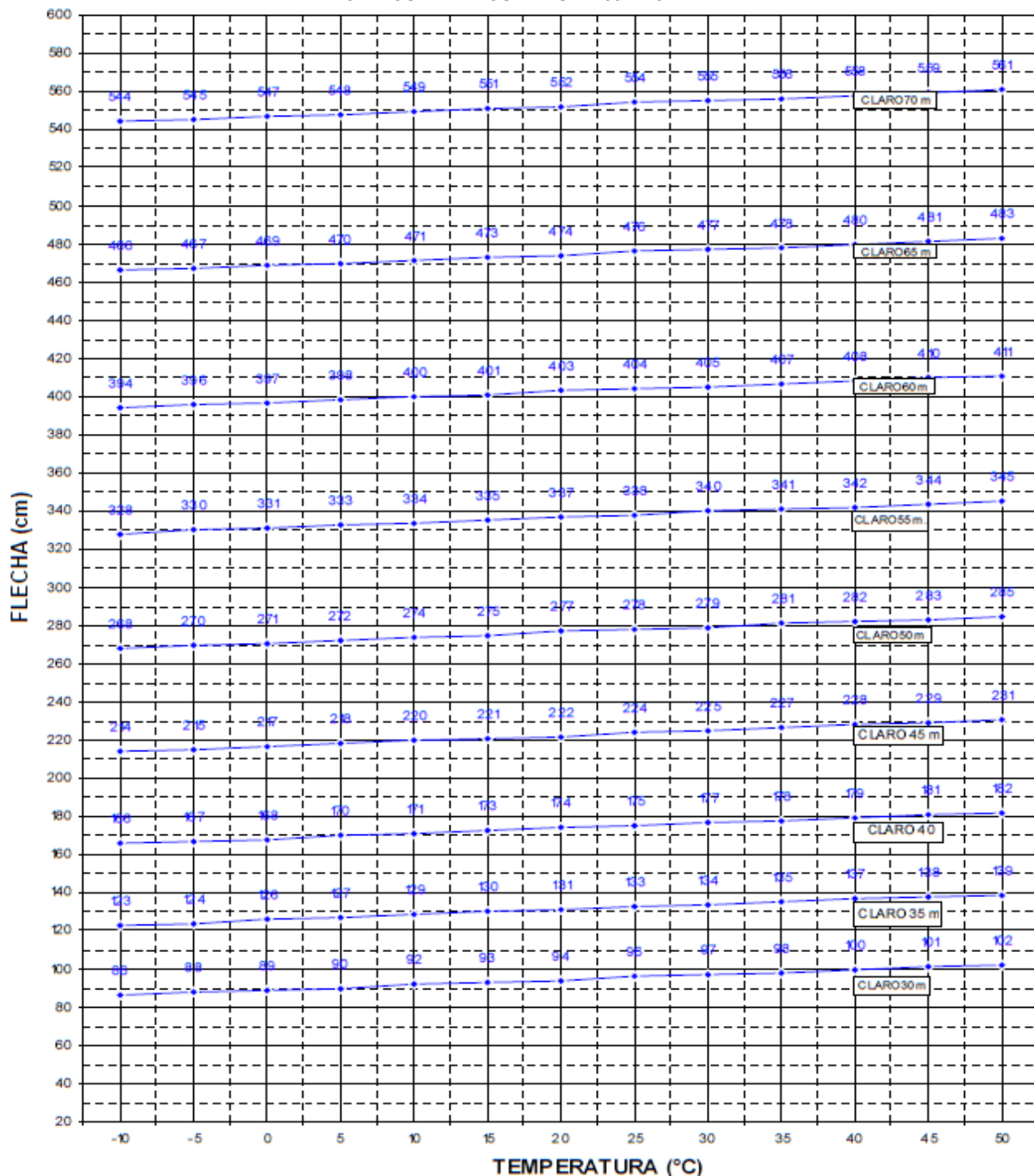
FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO CONDUCTOR MÚLTIPLE Cu-Cu (3+1) 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)- 33.6 mm <sup>2</sup> (2 AWG) P= PARÁMETRO 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h 16 °C, SIN VIENTO = 2339 N : 20 % de la C.R Tensión hor. Máxima de diseño a – 10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 3261 N : 28 % de la C.R Tensión hor. Máxima de diseño a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 2956 N : 26% de la C.R														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	258	254	250	247	243	239	236	233	230	227	224	221	218	110
	86	88	89	90	92	93	94	96	97	98	100	101	102	
35	247	244	241	239	236	234	231	229	227	224	222	220	218	110
	123	124	126	127	129	130	131	133	134	135	137	138	139	
40	239	237	235	234	232	230	228	226	221	223	221	219	216	110
	166	167	168	170	171	173	174	175	179	178	179	181	182	
45	235	233	231	230	229	227	226	224	220	22	220	219	218	110
	214	215	217	218	220	221	222	224	228	227	228	229	231	
50	231	230	229	228	227	225	224	223	220	221	220	219	218	110
	268	270	271	272	274	275	277	276	282	281	282	283	285	
55	229	228	227	226	225	224	223	22	219	220	219	219	218	110
	328	330	331	333	334	335	337	338	342	341	342	344	345	
60	227	226	225	225	224	223	22	22	219	220	219	218	218	110
	394	396	397	398	400	401	403	404	408	407	408	410	411	
65	223	225	224	224	223	22	222	221	219	220	219	218	218	110
	466	467	469	470	471	473	474	476	480	478	480	481	429	
70	225	224	223	223	222	222	221	221	219	219	219	218	218	110
	544	545	547	548	549	551	552	554	558	558	558	559	561	


Nota:

C.R. = Carga de Ruptura del mensajero.

060331	140221												
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

GRÁFICA DE FLECHAS PARA TENDIDO  
CONDUCTOR MÚLTIPLE Cu-Cu (3+1) 53.5 mm<sup>2</sup> (1/0 AWG) - 33.6 mm<sup>2</sup> (2 AWG)  
CLAROS INTERPOSTALES DE 30 A 70 m.



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CABLE MÚLTIPLE Cu-Cu (3+1) 3/0-2/0 85 mm<sup>2</sup> (3/0 AWG) – 67.4 mm<sup>2</sup> (2/0 AWG)</b>					10	FT	08
						A	C	0

Hoja 1 de 2

FLECHAS Y TENSIONES PARA TENDIDO CONDUCTOR MÚLTIPLE Cu-Cu (3+1) 53.5 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG) – 67.4 mm <sup>2</sup> (2/0 AWG) P= PARÁMETROS A 50 °C, SIN VIENTO, CONDICIÓN INICIAL VELOCIDAD DE VIENTO = 120 km/h. 16 °C., SIN VIENTO= 4728N ; 20 % de la C.R. Tensión hor. Máxima a -10 °C con Viento Reducido y Hielo TH <sub>1</sub> = 6265 N ; 27 % de la C.R. Tensión hor. Máxima a 0 °C con Viento Máximo TH <sub>2</sub> = 5605 N ; 24 % de la C.R.														
Temperatura (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P (m)
Claro Regla (m)	Tensiones (kg)													
	Flechas (cm)													
30	535	523	511	500	490	480	470	461	452	444	436	429	422	131
	68	69	71	73	74	76	77	79	80	80	83	85	86	
35	527	518	509	500	492	484	476	469	462	455	449	443	437	135
	94	96	97	99	101	102	104	105	107	109	110	112	113	
40	504	497	491	484	478	472	467	461	456	451	446	441	436	135
	128	130	132	133	135	137	138	140	142	143	145	146	148	
45	488	483	479	474	469	465	460	456	452	448	444	440	436	135
	468	169	171	173	174	176	178	179	181	183	184	186	188	
50	478	474	470	466	463	459	456	452	449	446	442	439	436	135
	212	213	215	217	218	220	22	223	225	227	228	230	232	
55	490	487	483	480	477	473	470	467	464	461	458	455	452	140
	252	251	253	255	257	258	260	262	264	265	267	269	270	
60	484	481	478	475	473	470	467	465	462	460	457	455	452	140
	301	303	305	306	308	310	312	313	315	317	319	320	322	
65	479	477	474	472	470	467	465	463	461	459	456	454	452	140
	357	359	361	363	364	366	368	370	371	373	375	377	378	
70	475	473	471	469	467	465	463	461	459	458	456	454	452	140
	418	420	421	423	425	427	429	430	432	434	436	437	439	

Nota:

C.R. = Carga de Ruptura del mensajero.

060331	140221													
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION APÉNDICE</b>			11	00	00
				0	0	0

<a href="#">11</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">01</a>	<a href="#">Generalidades</a>
<a href="#">11</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">02</a>	<a href="#">Características de cables de polipropileno</a>
<a href="#">11</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">03</a>	<a href="#">Estrobo para maniobrar carretes</a>
<a href="#">11</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">04</a>	<a href="#">Estrobo de acero para izar postes</a>
<a href="#">11</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">05</a>	<a href="#">Método Nielsen-respiración artificial</a>
<a href="#">11</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">06</a>	<a href="#">Conversión de pies y pulgadas a metros</a>
<a href="#">11</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">07</a>	<a href="#">Control de hemorragias externas</a>
<a href="#">11</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">08</a>	<a href="#">Rescate de accidentados</a>
<a href="#">11</a>	<a href="#">00</a>	<a href="#">09</a>	<a href="#">Instalación del equipo de tierra</a>

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION GENERALIDADES</b>				11	00	01
					0	0	0

Esta sección constituye un apéndice de la especificación de distribución en la que se incluyen algunos datos o conocimientos útiles para la construcción de líneas aéreas en media y baja tensión, así como las herramientas y equipo utilizados para este proceso.

Se sugiere que cualquier otro dato o referencia que se considere útil para la realización de las actividades, lo incluyan en esta sección para que posteriormente sea propuesto para su inclusión definitiva.

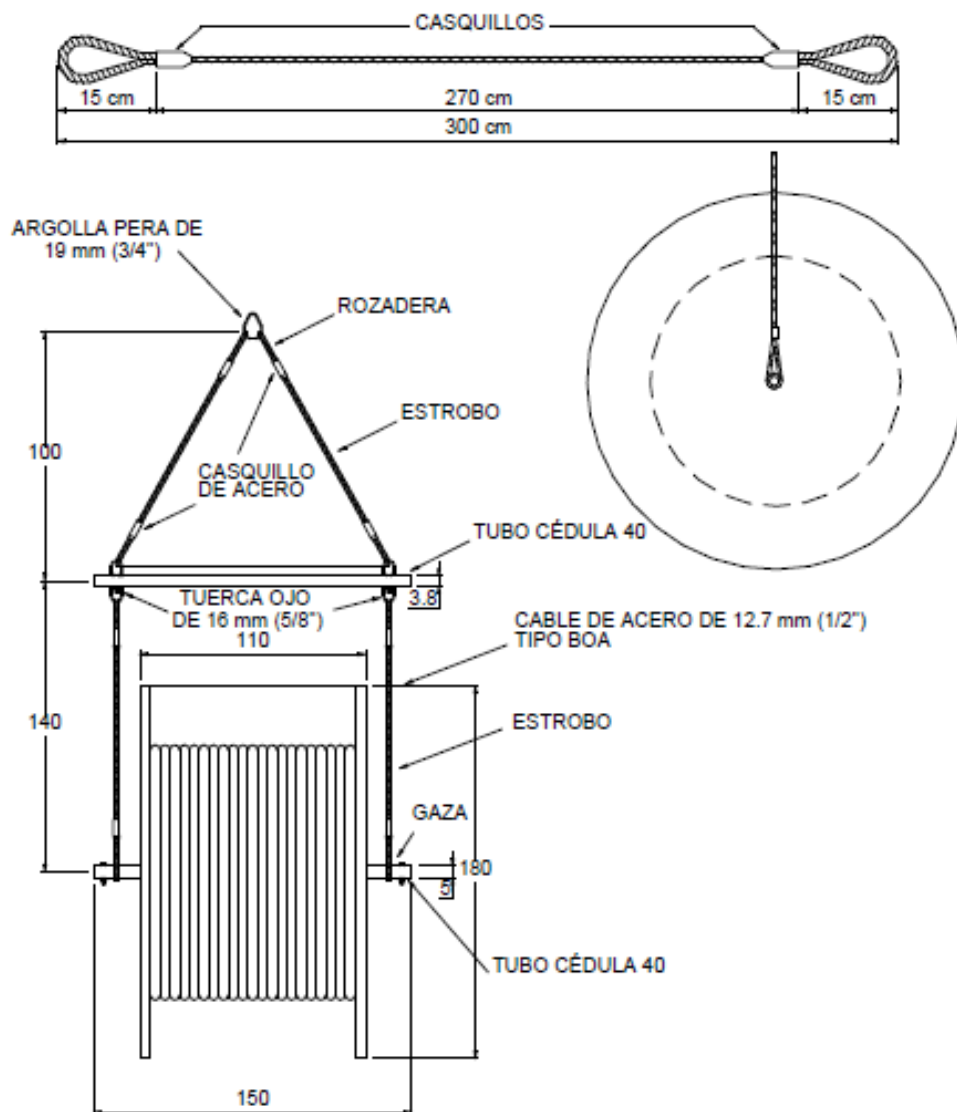
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CARACTERISTICAS DE CABLES DE POLIPROPILENO</b>					11	00	02
						0	0	0

**EL FACTOR DE SEGURIDAD ES 2 PARA ESTE TIPO DE CABLES**

Calibre		Longitud	Peso	Por rollo		Carga de ruptura	Esfuerzo de trabajo
mm	Pulg.	m/kg	g/m	m	kg	kg	kg
9.52	3/8	25.5	39	320	12.4	620	310
12.70	1/2	13.0	75	220	16.5	1 400	700
15.87	5/8	9.5	106	220	23.3	1 700	850
19.05	3/4	6.7	148	220	32.5	3 000	1 500

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION ESTROBO PARA MANIOBRAR CARRETES</b>			11	00	04
				0	0	0



Descripción del estrobo:

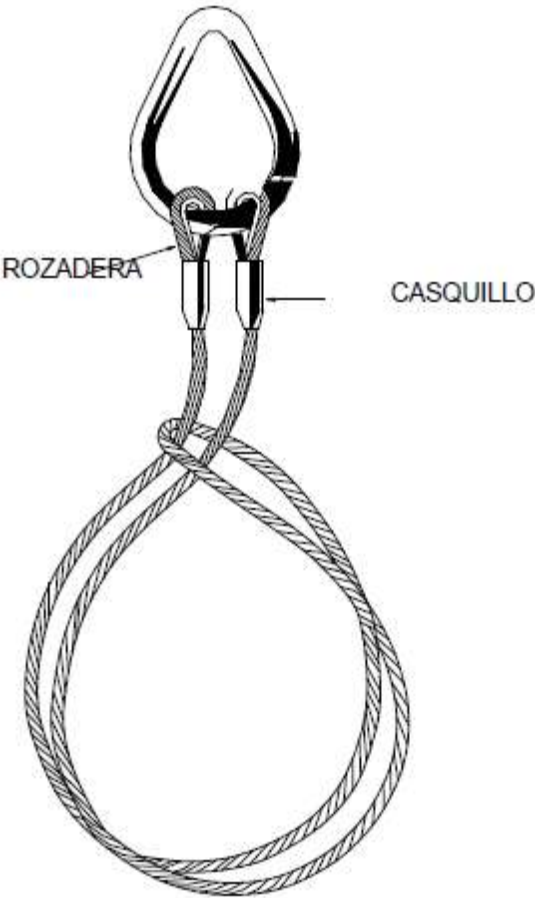
Estrobo de 3 m de longitud con cable tipo cobra de 12.7 mm (1/2") de diámetro, ver sección [07 TT 02](#).

Carga de ruptura = 17 400 kg.

Factor de seguridad de 5.1 = 3 480 kg.

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--





Descripción del estrobo:

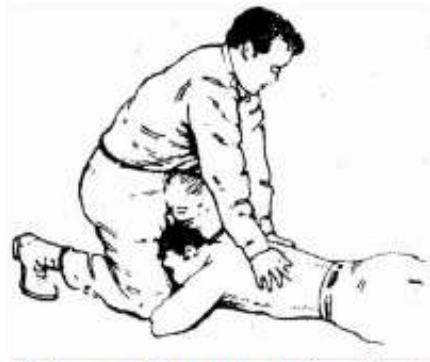
Estrobo de 2 m de longitud con cable tipo boa de 3/4 de 12.7 mm (1/2") de diámetro, con argolla de 19 mm (3/4"), ver sección [07 TT 02](#).

Carga de ruptura: 10 700 kg.

Factor de seguridad de 5.1 = 2 000 kg.



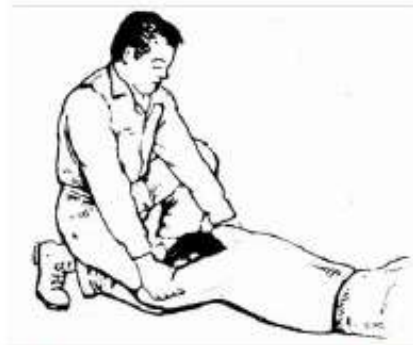
1. Coloque las manos en la espalda de la víctima debajo de las axilas, con los dedos pulgares apenas tocándose y los demás dedos extendidos hacia fuera y hacia abajo.



2. Inclínese lentamente hacia delante, sin doblar los codos, hasta que los brazos queden verticalmente, de este modo se ejerce una presión continua hacia abajo.



3. Inclínese hacia atrás, quitando la presión y resbalando las manos hacia afuera hasta tomar los brazos de la víctima justamente arriba de los codos. Continúe el movimiento hacia atrás.



4. Continuando el movimiento hacia atrás, levante y estire los brazos de la víctima hasta encontrar resistencia de los hombros. Empiece de nuevo con la operación del paso 1 y repita el ciclo 10 veces por minuto aproximadamente.

Colóquese a la víctima boca abajo con los brazos doblados, una mano sobre la otra, la cabeza hacia un lado y la cara sobre las manos. El rescatasta se arrodilla sobre una o las dos rodillas, a la altura de la cabeza de la víctima.

Importante: cuando la víctima empiece a respirar por sí misma, sincronícese la respiración artificial con la de la víctima hasta que respire normalmente. Entonces suspéndase la operación.

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION CONVERSIÓN DE PIES Y PULGADAS A METROS</b>									11	00	06
										0	0	0

PULG. PIES	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"
0	0.0000	0.0254	0.050	0.0762	0.1016	0.1270	0.1524	0.1778	0.2032	0.2286	0.2540	0.2794
1	0.3048	0.3302	0.3556	0.3810	0.4064	0.4318	0.4572	0.4826	0.5080	0.5334	0.5588	0.5842
2	0.6096	0.6350	0.6604	0.6858	0.7112	0.7366	0.7620	0.7874	0.8128	0.8382	0.8636	0.8890
3	0.9144	0.9398	0.9652	0.9906	1.0160	1.0414	1.0668	1.0922	1.1176	1.1430	1.1684	1.1938
4	1.2192	1.2446	1.2700	1.2954	1.3208	1.3462	1.3716	1.3970	1.4224	1.4478	1.4732	1.4986
5	1.5240	1.5494	1.5748	1.6002	1.6256	1.6510	1.6764	1.7018	1.7272	1.7526	1.7780	1.8033
6	1.8288	1.8542	1.8796	1.9050	1.9304	1.9558	1.9812	2.0066	2.0320	2.0574	2.0828	2.1081
7	2.1336	2.1590	2.1844	2.2098	2.2352	2.2606	2.2860	2.3114	2.3368	2.3622	2.3876	2.4129
8	2.4384	2.4638	2.4892	2.5146	2.5400	2.5654	2.5908	2.6162	2.6416	2.6670	2.6924	2.7177
9	2.7432	2.7686	2.7940	2.8193	2.8447	2.8701	2.8955	2.9209	2.9463	2.9717	2.9971	3.0225
10	3.0479	3.0733	3.0987	3.1241	3.1495	3.1749	3.2003	3.2257	3.2511	3.2765	3.3019	3.3273
11	3.3527	3.3781	3.4035	3.4289	3.4543	3.4797	3.5051	3.5305	3.5559	3.5813	3.6067	3.6321
12	3.6575	3.6829	3.7083	3.7337	3.7591	3.7845	3.8099	3.8353	3.8607	3.8861	3.9115	3.9369
13	3.9623	3.9877	4.0131	4.0385	4.0639	4.0893	4.1147	4.1401	4.1655	4.1909	4.2163	4.2417
14	4.2671	4.2925	4.3179	4.3433	4.3687	4.3941	4.4193	4.4449	4.4703	4.4957	4.5211	4.5465
15	4.5719	4.5973	4.6227	4.6481	4.6735	4.6989	4.7243	4.7497	4.7751	4.8005	4.8259	4.8512
16	4.8767	4.9021	4.9275	4.9529	4.9783	5.0037	5.0291	5.0545	5.0799	5.1053	5.1307	5.1560
17	5.1815	5.2069	5.2323	5.2577	5.2831	5.3085	5.3339	5.3593	5.3847	5.4101	5.4355	5.4608
18	5.4863	5.5117	5.5371	5.5625	5.5879	5.6133	5.6387	5.6641	5.6895	5.7149	5.7403	5.7656
19	5.7911	5.8165	5.8419	5.8673	5.8927	5.9181	5.9435	5.9689	5.9943	6.0197	6.0451	6.0704
20	6.0959	6.1213	6.1467	6.1721	6.1975	6.2229	6.2483	6.2737	6.2991	6.3245	6.3499	6.3752
21	6.4007	6.4261	6.4515	6.4769	6.5023	6.5277	6.5531	6.5785	6.6039	6.6293	6.6547	6.6800
22	6.7055	6.7309	6.7563	6.7817	6.8071	6.8325	6.8579	6.8833	6.9087	6.9341	6.9595	6.9848
23	7.0103	7.0357	7.0611	7.0865	7.1119	7.1373	7.1627	7.1881	7.2135	7.2389	7.2643	7.2896
24	7.3151	7.3405	7.3659	7.3913	7.4167	7.4421	7.4675	7.4929	7.5183	7.5437	7.5691	7.5944
25	7.6199	7.6453	7.6707	7.6961	7.7215	7.7469	7.7723	7.7977	7.8231	7.8485	7.8739	7.8994
26	7.9246	7.9500	7.9754	8.0008	8.0262	8.0516	8.0770	8.1024	8.1278	8.1532	8.1786	8.2040
27	8.2294	8.2548	8.2802	8.3056	8.3310	8.3564	8.3818	8.4072	8.4326	8.4580	8.4834	8.5087
28	8.5342	8.5596	8.5850	8.6104	8.6358	8.6612	8.6866	8.7120	8.7374	8.7628	8.7882	8.8135
29	8.8390	8.8644	8.8898	8.9152	8.9406	8.9660	8.9914	9.0168	9.0422	9.0676	9.0930	9.1183
30	9.1438	9.1692	9.1946	9.2200	9.2454	9.2708	9.2962	9.3216	9.3470	9.3724	9.3978	9.4231

060331	140221											
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION RESCATE DE ACCIDENTADOS</b>			11	00	08
				0	0	0

Hoja 1 de 2

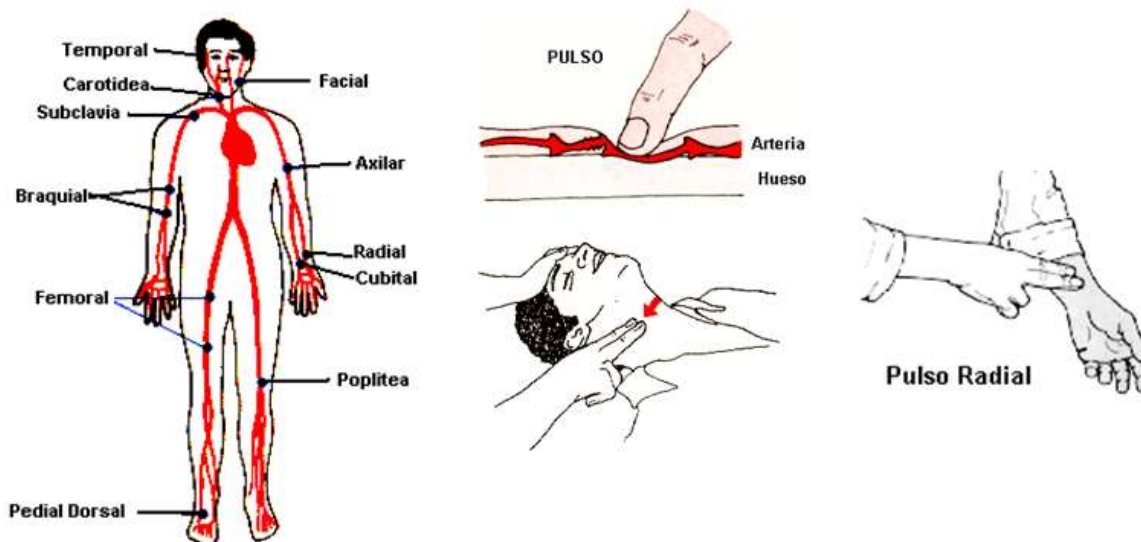
La hemorragia se presenta cuando se rompe una arteria o vena, de ahí que su control sea de suma importancia para evitar daños irreversibles o la muerte, para prevenir lo anterior se recomienda lo siguiente:

1. Presión directa sobre la herida con un paño o pañuelo (de preferencia limpio) si se moja de sangre, no quitarlo, sino colocar otro seco encima del mojado.
2. Después de presionar directamente, elevar la extremidad para disminuir la presión sanguínea.
3. Para hemorragias de oído o nariz sin haber recibido golpe en la cabeza, presionar ligeramente el sitio de la salida.
4. Para hemorragias con fractura de hueso colocar una gasa o pañuelo sobre la herida y controlarla con punto de presión.

Cuando la hemorragia sea arterial y no se controle con los métodos anteriores, deberá seguir las siguientes indicaciones:

a) Presión en la arteria

Existen puntos de presión para las arterias estratégicamente colocados en el cuerpo (ver figuras), y en estos puntos es donde se debe presionar la arteria contra el hueso.



060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION RESCATE DE ACCIDENTADOS</b>		11	00	08
			0	0	0

Hoja 2 de 2

b) Torniquete:

El torniquete es el último recurso a usar en hemorragias difíciles de controlar y en caso de amputación o machacamiento deberá seguir las siguientes recomendaciones.

Precauciones:

Colocarlo a cuatro dedos de la raíz de la extremidad. Si el auxilio médico tarda menos de dos horas; no aflojarlo. Cuando se tarde más de dos horas aflojarlo cada 15 minutos durante 20 segundos aproximadamente.

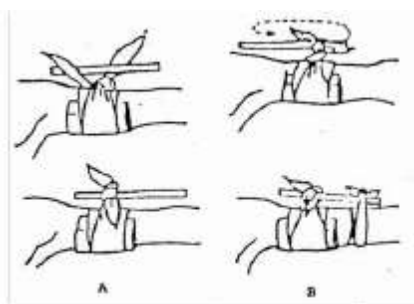
Si al aflojarlo, ha cesado la hemorragia, dejarlo flojo sin quitarlo. Dejarlo visible y anotar la hora en que se aplicó.

Forma de colocarlo:

Poner un pedazo de tela (pañuelo), gasa, servilleta, corbata, cinturón sobre los puntos de presión; humeral o femoral. Alrededor una tira de tela de no menos de 5 cm de ancho. Amarrarla del lado contrario al punto de presión con un medio nudo. Colocar en el medio nudo un pedazo de madera. Terminar el nudo y girar el pedazo de madera hasta que la hemorragia se contenga. Fijar el pedazo de madera con otra tela.



Figuras A y B



Riesgos:

- Gangrena en la extremidad
- Lesión de nervios
- Aumento del estado de choque.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

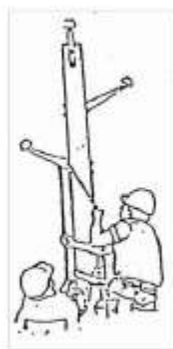
	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION RESCATE DE ACCIDENTADOS</b>			11	00	08
				0	0	0

Hoja 1 de 2

Normalmente el rescate de un accidentado en una instalación aérea es de vital importancia ya que del tiempo que se tardan en brindarle los primeros auxilios, dependerán también las consecuencias.

Es necesario considerar que los compañeros del accidentado al presenciar el accidente, la mayoría de las veces quedan tan impresionados, que casi siempre no saben qué hacer o en el último de los casos el rescate lo realizan en forma demasiado lenta, por lo que es conveniente considerar:

1. Evaluar rápidamente la situación de las condiciones eléctricas en que ocurrió el accidente.
2. Determinar las herramientas o equipo adecuado y necesario para rescatar al accidentado de inmediato, ya que en caso de descarga eléctrica es común que la lengua obstruya el paso del aire a los pulmones.
3. La mayoría de las víctimas conscientes se encuentran en estado de choque, por lo que es necesario prestarles toda la ayuda posible aunque ellos manifiesten no necesitarla.
4. Las víctimas inconscientes se requiere bajarlas del poste rápidamente para brindarles los primeros auxilios a nivel de piso en forma eficiente.
5. Para bajar una víctima del poste será necesario hacerlo con auxilio de grúa o colocando una polea y bajarlo con auxilio de la tabla de madera.
6. Aplicar primeros auxilios de respiración artificial y/o reanimación cardiopulmonar tan pronto la víctima inconsciente se encuentre a nivel de piso.



060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION RESCATE DE ACCIDENTADOS</b>			11	00	08
				0	0	0

Hoja 2 de 2

Resucitación cardiopulmonar, respiración suspendida y ausencia de pulso.

Si el paciente no respira es preciso asegurarse de que no hay obstrucción en las vías respiratorias. Trate de escuchar el latido del corazón o tómelo el pulso. Si no hay, es que el corazón se ha parado. En este caso es indispensable ensayar la resucitación cardiopulmonar (RCP), de preferencia con un ayudante.

Este procedimiento comprende la respiración o insuflación intermitente de boca a boca y el masaje cardíaco.

Para administrar la RCP, acueste a la víctima de espaldas sobre el suelo, de rodillas junto a ella, dé un golpe fuerte con el puño en el pecho (esternón). Así se suele lograr que el corazón vuelva a latir. Si esto no ocurre, tantea el pecho del accidentado para encontrar el extremo inferior del esternón. Ponga un dedo de la mano izquierda sobre el cartílago; luego acerque la parte posterior de la mano derecha (nunca la palma) hasta la punta del dedo, retire el dedo y coloque la mano izquierda sobre la derecha.

En seguida, empuje hacia abajo con un impulso rápido y firme para hundir el tercio inferior del esternón cerca de cuatro centímetros, lo cual se logra dejando caer el peso del cuerpo y levantándolo otra vez. Se repite cada segundo esta compresión rítmica: oprimiendo y soltando, oprimiendo y soltando. Cada vez que se empuja, se obliga al corazón a contraerse y a impulsar la sangre por el cuerpo de la víctima. Esta operación sustituye al latido.

Si está usted sólo con el accidentado, deténgase después de cada 15 compresiones para insuflarle profundamente aire dos veces de boca a boca, y luego continúe con este ritmo de 15 a dos hasta que le llegue ayuda. Si cuenta con otro voluntario, este debe arrodillarse junto a la cabeza del enfermo y soplarle aire de boca a boca a razón de 12 veces por minuto, o sea una insuflación por cada cinco compresiones.

Es necesario continuar la RCP hasta que el paciente reviva; las pupilas se achican, el color mejora, comienza la respiración y resurge el pulso. Es posible mantener viva a una persona con este procedimiento por lo menos una hora.

**ADVERTENCIA:** aun cuando la resucitación cardiopulmonar se efectúe correctamente, puede romper costillas. Si se hace mal, la punta del esternón o una costilla rota podrían perforar el hígado o un pulmón.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION INSTALACIÓN DEL EQUIPO DE TIERRA</b>		11	00	09
			0	0	0


Hoja 1 de 2

**GENERALIDADES:**

1. Al trabajarse en circuitos de media y alta tensión desenergizados, invariablemente se conectarán a tierra y en corto circuito, como un requisito previo a la iniciación del trabajo.
2. En tanto no estén efectivamente conectados a tierra, todos los conductores o partes del circuito se considerarán como si estuviesen energizados a su tensión nominal, respetando las distancias de seguridad correspondientes.
3. Previamente a la colocación de los equipos de puesta a tierra, deben satisfacerse los siguientes requisitos:
  - a. Obtener la Licencia correspondiente a las Reglas de Despacho y Operación del Sistema Eléctrico Nacional.
  - b. Efectuar corte visible, cuando se disponga de los dispositivos de seccionalización correspondiente y en los puntos más cercanos al lugar de trabajo y de ser posible retirar el contacto móvil del equipo abierto.
  - c. Vigilar que se coloquen las tarjetas maestras y auxiliares, tratándose de dispositivos de seccionalización localizados en la vía pública, colocar avisos preventivos con la leyenda Peligro, No Energizar, en el lugar.
  - d. Verificar ausencia de potencial en cada una de las fases, con un probador normalizado acoplado a una pértiga aislante.
4. Los dispositivos normalizados para verificación de ausencia de potencial, deben a su vez probarse antes y después de cada utilización para garantizar su efectividad.
5. Antes de su utilización, el responsable del trabajo, inspeccionará los equipos de puesta a tierra, asegurándose de su perfecto estado.
6. Los equipos de puesta a tierra se deben manejar con pértigas aislantes, respetando las distancias de seguridad respecto a sus conectadores y conductores, en tanto no se complete la instalación. En condiciones húmedas o lluviosas, se usarán además guantes aislantes de hule de la clase adecuada.
7. Para su conexión, el equipo se conectará primero a tierra y después a los conductores que han de conectarse a tierra. Para su desconexión se procederá a la inversa.
8. Los conectadores se colocarán firmemente, evitando que puedan desprenderse o aflojarse durante el desarrollo del trabajo.
9. Los equipos de puesta a tierra se conectarán a todos los conductores, equipos o puntos que puedan adquirir potencial durante el desarrollo del trabajo.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<b>CONSTRUCCION DE INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSION INSTALACIÓN DEL EQUIPO DE TIERRA</b>		11	00	09
			0	0	0

Hoja 2 de 2

10. Se ubicarán lo más cerca posible al lugar de trabajo, sin impedir la libertad de movimientos del trabajador, respetando las distancias mínimas de seguridad evitando que el trabajador haga contacto con el cable, durante la instalación y desarrollo de maniobra.

11. Se debe colocar Equipo de puesta a tierra en CADA LUGAR DE TRABAJO. Para su conexión en su extremo inferior, se usará un electrodo de tierra provisional, se hincará (enterrará) a una distancia de 30 cm mínimo de la estructura de trabajo y a una profundidad de 30 cm donde sea posible.

Cuando tengan su propia tierra, se conectarán a ésta. Cuando vaya a abrirse un conductor o circuito, se colocarán equipos de puesta a tierra en ambos lados, (lado fuente y lado carga).

12. Cuando dos o más trabajadores o cuadrillas laboren en lugares distintos de la misma línea y equipos, serán responsables de la colocación y retiro de los equipos de puesta a tierra en sus lugares de trabajo correspondientes.

13. Por ningún motivo debe omitirse la instalación de los equipos de puesta a tierra aplicando los procedimientos anteriores.

14. Cuando se instalen equipos de puesta a tierra en postes metálicos o de concreto, se deben colocar dispositivos (abrazadera) que conecten el equipo de puesta a tierra a la mitad del poste.

060331	140221										
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--