

## **ANEXO C1**

# **NORMAS TÉCNICAS Y ADMINISTRATIVAS PARA LA INSTALACIÓN DE REDES DE TELECOMUNICACIONES EN LA INFRAESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA DE CELSIA**

1. INTRODUCCION.....	6
2. OBJETIVO.....	6
3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	6
4. ALCANCE .....	8
5. MARCO REGULATORIO Y LEGAL .....	8
6. REQUERIMIENTOS Y CONSIDERACIONES PARA LA COMPARTICION DE LA INFRAESTRUCTURA ELECTRICA. ....	9
6.1 Uso de la infraestructura de la distribución eléctrica. ....	9
6.2 Solicitud de uso de la infraestructura eléctrica.....	9
6.3 Infraestructura eléctrica incluida en planes de expansión. ....	10
6.4 Provisión de información necesaria. ....	10
6.5 Condiciones de uso de la Infraestructura Eléctrica. ....	11
6.6 Retiro de elementos no autorizados que se encuentren en la infraestructura eléctrica o no cumplan las distancias mínimas de seguridad. ....	11
6.7 Intervención de la infraestructura eléctrica susceptible de compartición.....	12
6.8 Aspectos de revisión de la solicitud .....	13
6.9 Requerimientos técnicos para la instalación de redes de telecomunicaciones en la infraestructura de la red eléctrica aérea.....	14
6.10 Requerimientos para la instalación de redes de telecomunicaciones en redes subterráneas.....	19
6.11 Marcación de elementos .....	23
6.11.1 Marcación en postes.....	24
6.11.2 Marcación en ductos.....	26
7. CAPACIDAD MECANICAS DE LOS POSTES DE LA INFRAESTUCTURA ELECTRICA PARA LA INSTALACIÓN DE REDES DE TELECOMUNICACIONES ...	27
7.1 Redes aéreas de media tensión con cables de telecomunicaciones (Ver Anexo No.1)	27
7.1.1 Componentes .....	27
7.1.2 Vano máximo admisible limitado por eolovano y capacidad poste .....	28
7.1.3 Vano máximo admisible limitado por ángulo. ....	29
7.2 Redes aéreas de media tensión semiaisladas (Ver Anexo No.2) .....	29

7.2.1	Componentes .....	29
7.2.2	Vano máximo admisible limitado por eolovano y capacidad poste .....	31
7.2.3	Vano máximo admisible limitado por ángulo. ....	32
7.3	Redes aéreas de baja tensión (Ver Anexo No.3) .....	32
7.3.1	Componentes .....	32
7.3.2	Vano máximo admisible limitado por eolovano y capacidad poste .....	33
7.3.3	Vano máximo admisible limitado por ángulo. ....	34
8.	CALCULO MECANICO Y TABLAS DE TENDIDO PARA LA INSTALACIÓN DE REDES DE TELECOMUNICACIONES EN LA INFRAESTRUCTURA ELECTRICA.....	34
8.1	Calculo mecánico y tablas de tendido (Ver Anexo No.4) .....	34
8.1.1	Componentes .....	34
9.	MEMORIA DE CÁLCULO.....	35
ANEXO 1	MEMORIA DE CALCULOS .....	36
9.1	OBJETO .....	37
9.2	DELIMITACIÓN DE ZONAS PARA EL DISEÑO DE LÍNEAS .....	37
9.3	ZONAS POR ALTITUD Y TEMPERATURA AMBIENTAL .....	37
9.4	ELEMENTOS DE LAS REDES .....	37
9.4.1	CABLES DE LAS REDES DE TELECOMUNICACION.....	37
9.4.2	CABLE MENSAJERO.....	39
9.5	DISTANCIAS DE SEGURIDAD.....	39
9.5.1	GENERALIDADES.....	39
9.5.2	DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES EN LA MISMA ESTRUCTURA ....	39
9.5.3	DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD PARA DIFERENTES LUGARES	40
9.6	CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES.....	40
9.6.1	GENERALIDADES.....	40
9.6.2	HIPÓTESIS Y LÍMITES DE TENSIÓN MECÁNICA.....	41
9.6.3	PESO UNITARIO APARENTE DEL CONDUCTOR .....	42
9.6.4	TABLAS DE CÁLCULO MECÁNICO .....	42
9.7	CALCULO MECÁNICO DE POSTES .....	42
9.7.1	GENERALIDADES.....	42

9.7.2	HIPÓTESIS NORMALES .....	44
9.7.2.1	ESFUERZOS HORIZONTALES TRANSVERSALES.....	41
9.7.2.1.1	POR VIENTO EN POSTES.....	41
9.7.2.1.2	POR CONDUCTORES EN POSTES AL.....	41
9.7.2.1.3	POR CONDUCTORES EN POSTES ANG.....	41
9.7.2.1.4	POR CONDUCTORES EN POSTES FL.....	42
9.7.2.1.5	ESFUERZOS HORIZONTALES LONGITUDINALES.....	43
9.7.3	SELECCIÓN DEL POSTE AUTOSOPORTADO .....	46
9.8	CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO .....	48
ANEXO No.2	INFRAESTRUCTURA DE MEDIA TENSIÓN CON CABLES DE TELECOMUNICACIONES .....	51
ANEXO 2.1	VANO MÁXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD DEL POSTE.....	53
ANEXO 2.1.1	LÍNEA DE 13.2 KV .....	54
ANEXO 2.1.2	LÍNEA DE 34.5 KV .....	65
ANEXO 2.2	ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS ÁREA URBANA POSTES AUTOSOPORTADOS.....	77
ANEXO 2.2.1	URBANA MEDIA TENSIÓN CON CABLES DE TELECOMUNICACIONES .....	78
ANEXO 2.2.2	URBANA MIXTA CON TELECOMUNICACIONES .....	84
ANEXO 3	INFRAESTRUCTURA DE MEDIA TENSIÓN SEMIAISLADA CON CABLES DE TELECOMUNICACIONES .....	90
ANEXO 3.1	VANO MÁXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD DEL POSTE.....	91
ANEXO 3.2	ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS ÁREA URBANA POSTES AUTOSOPORTADOS.....	102
ANEXO 3.2.1	URBANA MEDIA TENSIÓN CON TELECOMUNICACIONES.....	103
ANEXO 3.2.2	URBANA MIXTA CON TELECOMUNICACIONES .....	111
ANEXO 4	INFRAESTRUCTURA DE BAJA TENSIÓN CON CABLES DE TELECOMUNICACIONES .....	118

ANEXO 4.1 VANO MÁXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD DEL POSTE.....	119
ANEXO 4.2 ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS ÁREA URBANA POSTES AUTOSOPORTADOS.....	121
ANEXO 5 TABLAS DE CÁLCULO MECÁNICO Y DE TENDIDO DE CABLES DE TELECOMUNICACIONES .....	123
ANEXO 5.1 TABLAS DE CÁLCULO MECÁNICO.....	124
ANEXO 5.1.1 ÁREA URBANA ZONA A .....	125
ANEXO 5.1.2 ÁREA URBANA ZONA B.....	128
ANEXO 5.1.3 ÁREA URBANA ZONA C .....	131
ANEXO 5.2 TABLAS DE TENDIDO .....	134
ANEXO 5.2.1 ÁREA URBANA ZONA A.....	135
ANEXO 5.2.2 ÁREA URBANA ZONA B.....	138
ANEXO 5.2.3 ÁREA URBANA ZONA C .....	141

## **NORMAS TÉCNICAS Y ADMINISTRATIVAS PARA LA INSTALACIÓN DE REDES DE TELECOMUNICACIONES EN LA INFRAESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA DE CELSIA**

### **1. INTRODUCCION**

CELSIA dispone de la infraestructura de distribución de energía eléctrica, que cubre casi todos los municipios del Departamento del Valle del Cauca; infraestructura que comprende los postes y canalizaciones de media y baja tensión. Esta infraestructura permite la instalación de redes de telecomunicaciones o de terceros, cumpliendo con las disposiciones técnicas y legales establecidas por la ley, sin detrimento de las condiciones de calidad y confiabilidad del servicio.

En este documento se presenta la normativa que los operadores de telecomunicaciones o terceros deben cumplir para la compartición de la infraestructura de la red eléctrica de distribución de CELSIA con redes y equipos de telecomunicaciones.

Los servicios de los operadores de telecomunicaciones y terceros pueden ser de televisión por cable, telefonía, transmisión de datos, monitoreo remoto y otros similares.

### **2. OBJETIVO**

Establecer las normas técnicas, disposiciones, criterios y requerimientos que deben cumplir las empresas operadoras de telecomunicaciones y televisión por cable para la instalación de redes de telecomunicaciones asociadas a su servicio, cuando usen los postes que soportan las redes de distribución de energía eléctrica y las canalizaciones de ductos en redes subterráneas de propiedad de CELSIA

El cumplimiento de las normas técnicas establecidas en este documento por parte de los operadores de telecomunicaciones, permitirá evitar un ordenamiento inadecuado de las redes de telecomunicaciones que genere problemas de confiabilidad en el servicio y de contaminación ambiental.

### **3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.**

**ADSS 24 fibras (All Dielectric Self Supported):** Es un cable diseñado para ser utilizado en estructuras aéreas, comúnmente de distribución energética (postes o torres). Compuesto por un núcleo central, como elemento de tracción y por 24 pares de fibras ópticas alojados dentro de diferentes tubos holgados, retorcidos alrededor del núcleo

**CRC:** Comisión de Regulación de Comunicaciones de Colombia

**CREG:** Comisión de Regulación de Energía y Gas

**EOLOVANO:** Distancia utilizada para determinar la carga transversal debido a la acción del viento sobre los conductores. Se define como la distancia entre los puntos medios de dos vanos adyacentes.

**ESFUERZO EQUIVALENTE:** de una fuerza  $F_x$ , aplicada a una altura  $h_F$  del poste, es aquella que crea el mismo momento flector que  $F_x$ , pero aplicada a la misma altura que el esfuerzo nominal del poste

**HIPOTESIS DE CÁLCULO MECANICO:** Conjunto de los casos climáticos más representativos a los que estaría expuesto el conductor de la línea. Corresponden a combinaciones de temperaturas y sobrecargas durante las cuales se espera que el conductor trabaje dentro de unos límites de tensión mecánica específicos.

**OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES:** un operador de telecomunicaciones es cualquier empresa legalmente constituida que cuenta con las licencias, permisos y garantías exigidas por Ley para ejercer actividades de telecomunicaciones con consumidores finales u otras personas jurídicas.

**PUESTA A TIERRA:** Grupo de elementos conductores equipotenciales, en contacto eléctrico con el suelo o una masa metálica de referencia común, que distribuye las corrientes eléctricas de falla en el suelo o en la masa. Comprende electrodos, conexiones y cables enterrados.

**RETIE:** Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – Colombia. Fija los parámetros mínimos de seguridad para las instalaciones eléctricas.

**TABLA DE CÁLCULO MECANICO:** Tabla que indica las tensiones y flechas que presenta el conductor, para distintos valores de vano regulador, en cada una de las hipótesis de cálculo mecánico.

**TABLA DE REGULACION:** Tabla que indica las tensiones con las que se deberá tender el conductor en un cantón determinado, bajo las condiciones climáticas señaladas en la Tabla de Tendido. Además, indica el valor de la flecha que se espera en cada vano que conforma el cantón.

**TABLA DE TENDIDO:** Tabla que indica las tensiones y flechas que presenta el conductor, para distintos valores de vano regulador, en aquellas condiciones climáticas establecidas (temperaturas sin sobrecarga) para el tendido en un cantón de la línea.

**P3-500 Cable Acero 1/4":** Es un cable coaxial compuesto de un conductor centrado de cobre rodeado por una malla de hilos de cobre. Se complementa con un cable mensajero de acero de 1/4".

**VANO:** Distancia horizontal entre postes contiguos en una línea de distribución.

**VANO REGULADOR:** Vano a considerar para obtener la tensión mecánica que se debe dar al conductor en un cantón, de manera que se puedan obtener las flechas en todos los vanos individuales, para cualquier condición climática que se presente en la línea.

#### **4. ALCANCE**

Normalizar el uso de la infraestructura eléctrica de CELSIA para la instalación de redes de telecomunicaciones en los postes de las líneas aéreas eléctricas de distribución; así como en los ductos de las instalaciones subterráneas.

Determinar los vanos máximos posibles permitidos en la infraestructura de postes autosoportados cuando se instalen redes de telecomunicaciones. Se realizarán los cálculos teóricos de los esfuerzos mecánicos a los cuales serán sometidos los postes de MT y BT debido a la tensión y presión del viento sobre los conductores y los mismos postes de las redes de energía y telecomunicación.

La presente normatividad es de aplicación obligatoria por parte de las empresas de telecomunicaciones y terceros que pretendan acceder o estén utilizando de forma compartida la infraestructura operada por CELSIA .

#### **5. MARCO REGULATORIO Y LEGAL**

La infraestructura eléctrica susceptible de compartición, estará sujeta a los reglamentos, requisitos técnicos y procedimiento vigentes (o el que lo modifique o sustituya) contenidos en las siguientes resoluciones y acuerdos:

Resolución CREG-140-2014

Acuerdo CNO – consideraciones técnicas para el uso de la infraestructura eléctrica para la prestación de servicios de telecomunicaciones y televisión.

Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE 2013.

Código de Redes: Lo indicado en el Código de conexión según Resolución 025 de 1995.

Resolución CREG 011 de 2009.

Resolución CREG 093 de 2012.

Resolución CREG 063 de 2013.

Resolución CRC 4245 de 2013.

Acuerdo CNO 518 de 2011.



Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas de que trata la resolución 003673 del Ministerio de la Protección Social y la normatividad vigente sobre seguridad e higiene industrial y riesgos profesionales.

Legislación ambiental vigente.

## **6. REQUERIMIENTOS Y CONSIDERACIONES PARA LA COMPARTICION DE LA INFRAESTRUCTURA ELECTRICA.**

En este punto se presentan algunos requerimientos y consideraciones extraídas directamente de las normas y resoluciones del marco regulatorio y legal en Colombia, para la compartición de la infraestructura de distribución de energía (CREG-063-2013, CRC No.4245 DE 2013, CREG-140-2014). En todo caso, aunque no se mencionen en este documento, para la compartición de la infraestructura eléctrica aplicaran todas las normas y resoluciones establecidas en el marco regulatorio y legal de Colombia indicadas anteriormente o aquellas que se adicionen, modifiquen o sustituyan.

### **6.1 Uso de la infraestructura de la distribución eléctrica.**

CELSIA permitirá al operador de telecomunicaciones y terceros, el acceso y uso a la infraestructura eléctrica cuando así sea solicitado, siempre y cuando:

- Exista la disponibilidad correspondiente en la infraestructura.
- Sea técnicamente viable, de acuerdo con los esfuerzos mecánicos que soportarán las estructuras de MT y BT a ser utilizadas y las distancias mínimas de seguridad establecidas según RETIE, las normas de diseño y construcción vigente de CELSIA y la normatividad para compartición de la infraestructura establecida en el presente documento.
- La infraestructura no se encuentre comprometida en planes de expansión que puedan impedir la compartición.

### **6.2 Solicitud de uso de la infraestructura eléctrica.**

Para usar la infraestructura eléctrica, el operador de telecomunicaciones o terceros deberán dirigir una solicitud a CELSIA, la cual debe contener como mínimo la siguiente información:

- I. Identificación de las características y ubicación geográfica de los elementos pertenecientes a la infraestructura eléctrica que requiere utilizar, con los planos técnicos correspondientes.

- II. Datos técnicos y cantidad de los elementos que planea instalar y el modo de fijación de los mismos a la infraestructura.
- III. Cronograma del proyecto que va a utilizar la infraestructura.
- IV. Término de duración del acuerdo o contrato de uso de la infraestructura.
- V. Copia del certificado vigente que acredita su inscripción en el registro de TIC a cargo del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y/o el acto jurídico de habilitación para la prestación de televisión, según aplique.

### **6.3 Infraestructura eléctrica incluida en planes de expansión.**

La solicitud que presente el operador de telecomunicaciones o tercero podrá ser negada, si existiendo viabilidad técnica de la infraestructura, ésta se encuentra incluida en un plan de expansión que no permite su compartición. Esto será válido cuando el plan de expansión haya sido previsto con anterioridad a la solicitud y programado para ser ejecutado dentro de un término no superior a un (1) año para postes y de dos (2) años para ductos. Si se prevé que el plan de expansión se ejecutara con posterioridad a término establecido anteriormente, la solicitud podrá ser atendida temporalmente y en este caso, se podrá exigir al operador de telecomunicaciones que desmonte sus activos en un plazo de seis (6) meses posteriores a la comunicación por escrito del requerimiento. CELSIA, pondrá a disposición para consulta de los operadores de telecomunicaciones y terceros que lo requieran, el Plan de Expansión de que trata el numeral 3 del Anexo General de la Resolución CREG 070 de 1998 o aquella que la adicione, modifique o sustituya.

CELSIA y el operador de telecomunicaciones solicitante contarán, de conformidad con lo establecido en el artículo 42 de la Ley 1341 de 2009, con un plazo de treinta (30) días calendario desde la fecha de la presentación de la solicitud de compartición de infraestructura para llegar a un acuerdo directo. Una vez vencido este plazo y en caso de que las partes no logren llegar a un acuerdo sobre las condiciones que han de regir la utilización de la infraestructura solicitada, cualquiera de las partes podrá solicitar a la CRC que inicie, de acuerdo a lo contemplado en el artículo 43 de la Ley 1341 de 2009, el trámite administrativo correspondiente para dirimir la controversia surgida.

### **6.4 Provisión de información necesaria.**

En desarrollo del Acuerdo de Compartición de Infraestructura Eléctrica a suscribir, CELSIA deberá intercambiar con el operador de telecomunicaciones la información técnica que resulte necesaria para permitir la utilización eficiente de la infraestructura eléctrica, mantenerla actualizada, incluyendo como mínimo: información para contactar en todo momento al personal autorizado para atender

los requerimientos frente a situaciones de riesgo de seguridad de los operarios, de los usuarios y/o de la Infraestructura.

#### **6.5 Condiciones de uso de la Infraestructura Eléctrica.**

CELSIA establecerá las condiciones de uso, entre las cuales podrán incluirse los procedimientos de instalación, mantenimiento, y demás disposiciones de carácter técnico que deben cumplirse para hacer uso de la infraestructura eléctrica en condiciones de seguridad. Estas condiciones de uso deberán adecuarse como mínimo a lo establecido en el RETIE, a las condiciones de seguridad establecidas en la Resolución 1409 de 2012 del Ministerio del Trabajo y la Resolución 1348 de 2009 del Ministerio de la Protección Social o aquellas disposiciones que las modifiquen o sustituyan y al manual de operación de CELSIA

La utilización de la infraestructura eléctrica para la prestación de los servicios de telecomunicaciones o televisión en ningún caso podrá afectar la adecuada prestación del servicio de energía eléctrica. En consecuencia, cualquier falla producida en la red de energía eléctrica o en la prestación del servicio, a causa de la operación del servicio de telecomunicaciones o de televisión en la misma red, no será causal de exclusión para los índices de calidad y por lo tanto será contabilizada como falla en la prestación del servicio de energía eléctrica según las condiciones que la regulan.

#### **6.6 Retiro de elementos no autorizados que se encuentren en la infraestructura eléctrica o no cumplan las distancias mínimas de seguridad.**

Cuando CELSIA encuentre en su infraestructura eléctrica elementos no autorizados que hayan sido instalados por los operadores de telecomunicaciones, procederá de la siguiente forma:

Retirá los elementos no autorizados cuando estos pongan en riesgo la seguridad de los operarios y los usuarios de la infraestructura. El operador de telecomunicaciones responsable del montaje de estos elementos asumirá los costos que se originen por los trabajos de retiro y por los daños o perjuicios derivados de esta actuación de conformidad con lo previsto en la ley.

Concederá un plazo de cinco (5) días hábiles al operador de telecomunicaciones responsable, para el retiro de los elementos no autorizados, a partir de la correspondiente solicitud. Vencido este plazo sin que se haya procedido con el retiro de los elementos, CELSIA podrá retirar los y los costos involucrados podrán ser cobrados al operador de telecomunicaciones.

En caso de que las distancias mínimas de seguridad entre los elementos de telecomunicaciones y la red de energía establecidas en el RETIE no se estén cumpliendo, CELSIA otorgará como plazo máximo el estipulado en las resoluciones y acuerdos legales sobre el tema, para solucionar esta situación. Una vez vencido el plazo señalado, si las distancias no se están cumpliendo, CELSIA procederá a su retiro, siguiendo las reglas establecidas en la resolución pertinente para el retiro de elementos no autorizados.

## **6.7 Intervención de la infraestructura eléctrica susceptible de compartición**

Cuando se requiera intervenir en la infraestructura eléctrica, el operador de telecomunicaciones deberá tener la aprobación de CELSIA y adoptar dentro de sus estándares las siguientes consideraciones:

### **a) Autorización para la Intervención.**

Cuando un operador de telecomunicaciones requiera intervenir sobre la infraestructura eléctrica, deberá contar con la autorización previa, escrita y expresa otorgada por CELSIA. Para trabajos de instalación y mantenimiento preventivo, el operador de telecomunicaciones deberá presentar la respectiva solicitud con un mínimo de treinta (30) días hábiles de anticipación. Para trabajos en línea viva la solicitud se debe realizar con un mínimo de quince (15) días hábiles de anticipación presentando conjuntamente el cronograma de actividades correspondiente.

CELSIA responderá dentro de los cinco (5) días hábiles contados a partir del día siguiente al del recibo de la solicitud de intervención de la red, para responder a la misma de manera escrita. Para mantenimientos correctivos o instalación de nuevos usuarios que no impliquen desenergizar la red de energía, CELSIA responderá dentro de los dos (2) días hábiles siguientes la solicitud de intervención.

### **b) Obligaciones del Operador de Telecomunicaciones para la Intervención.**

Disponer de todas las licencias, permisos y autorizaciones ambientales para la ejecución del trabajo con el respectivo análisis de riesgos y plan de control de la ejecución de las actividades asociadas. El área de trabajo deberá estar debidamente señalizada y marcada antes de iniciar los trabajos. Al terminar el trabajo, deberá dejar el área ordenada y aseada, y deberá recolectar todos los desechos generados por la obra y realizar su disposición final, cumpliendo con la normatividad vigente. El personal deberá estar debidamente identificado, dotado de las herramientas y elementos de protección personal.

También se debe disponer de la relación de personal encargado de realizar los trabajos de instalación y/o mantenimiento. Para el caso de instalaciones en

postes y torres, el personal debe contar con sus respectivos certificados de nivel avanzado para trabajos en altura, de que trata la Resolución 1409 de

2012 del Ministerio del Trabajo, o aquella que la aclare, modifique o sustituya. Esta relación debe ser permanentemente actualizada de acuerdo con las recertificaciones requeridas. En el caso que los datos de una persona, incluyendo la entidad certificadora y el número del certificado, no sean actualizados durante un año, dicha persona deberá ser retirada de la lista de personas autorizadas.

**c) Planeación de la intervenciones**

Cualquier intervención programada o no programada por el operador de telecomunicaciones sobre la infraestructura eléctrica debe ser coordinada con CELSIA. Cuando se requiera una intervención sobre la infraestructura susceptible de compartición del sistema de transmisión nacional STN o transmisión regional STR, esta deberá ser incluida en el marco de los Planes Semestrales de Mantenimiento establecidos por CELSIA.

**d) Afectación por causas especiales**

En caso de afectaciones causadas por atentados terroristas, catástrofes naturales, etc., el operador de telecomunicaciones deberá realizar sus reparaciones una vez se haya restablecido el servicio de energía eléctrica, siempre y cuando no se afecte la disponibilidad de la red eléctrica.

**e) Afectación por causas especiales**

En los trabajos de mantenimiento o instalación, no se permitirá el trabajo simultáneo del personal de CELSIA y del operador de telecomunicaciones, salvo en aquellos situaciones donde previamente sean acordados trabajos simultáneos que no se interfieran. La prioridad será para el servicio de energía eléctrica.

**f) Organismos de Planeación Municipal y Territorial**

En todos los casos, el operador de telecomunicaciones deberá tener en cuenta las exigencias de los organismos de planeación municipal y territorial.

**6.8 Aspectos de revisión de la solicitud**

Planos con planta de las redes y equipos de telecomunicación a instalar y localización general del sector en las escalas, rótulos, convenciones y requerimientos técnicos establecidos en las normas de diseño y construcción de CELSIA para proyectos eléctricos. Se deben indicar las condiciones físicas de los postes o estructuras sobre las cuales se va a realizar el trabajo y los adyacentes, con el fin de cerciorarse si resisten los distintos esfuerzos mecánicos a que serán sometidos.

Cumplimiento de las normas técnicas en el diseño de la red a instalar, revisando especialmente las distancias de seguridad entre las redes del

operador de telecomunicaciones y las de CELSIA proveedor de infraestructura.

Disponibilidad de espacio sobre la infraestructura eléctrica aérea o subterránea, considerando la capacidad de carga de las estructuras correspondientes. Para este fin el operador de redes de telecomunicaciones debe suministrar el árbol de cargas con la descripción de todos los esfuerzos sobre cada una de las estructuras.

En caso de requerir conexiones a la red de energía eléctrica para equipos a instalar por el operador de telecomunicaciones, por ejemplo, puntos de medición, deberán ser autorizados por CELSIA

Los proyectos deberán ser realizados y firmados por un ingeniero con competencias según el RETIE, además de tener matrícula profesional vigente, teniendo en cuenta lo que disponen las normas que regulan esta profesión y este será responsable de los defectos que se presenten de acuerdo con la competencia otorgada en su matrícula Profesional.

## **6.9 Requerimientos técnicos para la instalación de redes de telecomunicaciones en la infraestructura de la red eléctrica aérea**

El operador de telecomunicaciones podrá utilizar los apoyos aéreos existentes dispuestos para las redes operadas por CELSIA siempre y cuando se cumplan los siguientes requerimientos. En todo caso, aunque no se mencionen en este punto, para la compartición de la infraestructura eléctrica aplicarán todas las normas y resoluciones establecidas en el marco regulatorio y legal de Colombia o aquellas que se adicionen, modifiquen o sustituyan.

### **a) Distancias de seguridad**

Las redes y elementos de telecomunicaciones deben instalarse por debajo de la red de baja tensión a una distancia mínima de 0.40 metros. En redes de media tensión donde no existe red de baja tensión se deben considerar las normas de diseño de CELSIA, donde se establece que las redes de baja tensión se instalan a 7.3 metros con respecto al suelo. La cantidad de cables permitidos dependerá de la disponibilidad y capacidad mecánica de los postes asociados.

En caso de existir redes de media tensión y/o baja tensión (entendiendo siempre que en este caso la línea eléctrica ocupa la parte superior del apoyo), los cables de comunicaciones deberán ubicarse por debajo de las líneas eléctricas de media y baja tensión, respetando la distancia mayor resultante respecto a los diferentes niveles de tensión que arrojen los valores presentados en el RETIE.

La distancia mínima requerida de la flecha que se presente en el vano con respecto al suelo es de 5.0 metros. En los cruces sobre las vías arterias principales y avenidas la instalación de las redes de telecomunicaciones deberá ser subterránea. En cualquier caso, se deben cumplir las distancias mínimas de seguridad establecidas en el RETIE.

#### **b) Cruce de redes**

Donde se presenten cruces de redes de CELSIA con redes de los operadores de telecomunicaciones y/o terceros se deben cumplir con las distancias mínimas verticales establecidas en el RETIE. Sin embargo, cuando exista probabilidad de contacto directo, los cables de los operadores de telecomunicaciones y/o terceros deben reforzarse en la zona de cruce con un revestimiento adicional de aislamiento, el cual puede ser una manga aislante termo contraíble o un tubo pre ensanchado encogible en frío resistente a la intemperie y a los rayos ultravioletas, con o sin blindaje metálico interior, dependiendo si se presumen problemas de radio interferencias.

Se permite cruces americanos siempre y cuando no se instalen sobre vías principales y avenidas, dichos cruces americanos deben cumplir distancias establecidas en el RETIE

Nota: Para evitar el nodo flotante en los cruces americanos y no generar sobre esfuerzos en los postes que intervienen en el cruce, no se deben de unir las guayas en su intercepción.

#### **c) Postes con transformadores de distribución o equipos de maniobra**

En los postes donde estén instalados transformadores de distribución, equipos de maniobra (seccionadores, cortacircuitos y reconectores) y en los postes con afloramientos o puestas a tierra en media tensión no es permitida la instalación equipos del operador de telecomunicaciones como amplificadores, nodos ópticos, fuentes, reservas y equipos relacionados.

#### **d) Postes de retención**

Los postes de retención no deberán ser utilizados en función similar por el operador de telecomunicaciones. En el caso que se requiera, el operador de telecomunicaciones asumirá el costo de reforzar dicha retención con templetes o postes pie de amigo, el refuerzo de la cimentación o el remplazo por otro de mayor resistencia, conforme a las normas técnicas de diseño y construcción de CELSIA

#### **e) Postes terminales**



Cuando se instalen cables de telecomunicaciones en postes terminales deben colocarse retenidas para el poste siempre y cuando sea necesario contrarrestar los esfuerzos producidos por la tensión de los conductores. Si ya existe una retenida deberá entonces colocarse una rienda adicional siempre y cuando la retenida existente esté alineada en la bisectriz del ángulo o en la dirección opuesta de la red a retener. En este caso, el operador de telecomunicaciones asumirá el costo y realizará el montaje de la retenida o rienda adicional.

**f) Angulo de deflexión sobre el poste**

Debe instalarse una retenida secundaria cuando el valor del ángulo de desviación de la red de comunicaciones de televisión por cable sea mayor a 3°. La retenida se coloca según las Normas de Diseño y Construcción de CELSIA, con el fin de contrarrestar los esfuerzos producidos por las tensiones de los conductores. Su ubicación será, en consecuencia, en el punto de soporte de los conductores, en el poste. La determinación de los ángulos máximos permitidos para postes autosoportados utilizando los cables típicos de telecomunicaciones, se presenta en el capítulo 7 de esta normativa.

**g) Cables activos desnudos**

No se permitirá la instalación de cables de telecomunicaciones activos desnudos de ningún tipo sobre la infraestructura eléctrica.

**h) Perforación de postes**

No se permite la perforación de los postes para fijaciones o ejecución de refuerzos de la red de telecomunicaciones.

**i) Cruces y derivaciones de redes**

En las esquinas de manzana no se deben realizar cruces de redes aéreas en forma diagonal y en intermedios de las vías principales no se deben realizar cruces de ningún tipo.

Las derivaciones de la red del operador de telecomunicaciones a sus usuarios se realizarán de tal forma que no afecten las redes eléctricas ni dificulten su operación.

No se permiten acometidas aéreas a los usuarios de los operadores de telecomunicaciones o terceros en edificios.

**j) Puesta a tierra**

En los postes donde existan puestas a tierra del sistema eléctrico, el operador de telecomunicaciones deberá aislar la abrazadera de

sujeción al poste, para evitar el paso de descargas o corrientes de tierra que puedan afectar sus redes.

En la red del operador de telecomunicaciones se deberán instalar las puestas a tierra que garanticen que ninguna señal de energía eléctrica o descarga eléctrica atmosférica afecte sus instalaciones. El conductor de puesta a tierra de las redes del operador de telecomunicaciones debe ser aislado

La puesta a tierra de seguridad y de servicio, necesaria para el funcionamiento normal y seguro del sistema al que pertenecen los cables de señal, no deberán ser coincidentes en su implantación a tierra con las de la infraestructura eléctrica, debiendo existir respecto a ellas una separación mínima de 20 metros.

En los postes, tanto los mensajeros de los cables de señal y las cajas metálicas de los equipos al servicio del operador de telecomunicaciones deberán ser conectados a tierra de seguridad, bajo la aprobación de CELSIA

#### **k) Reserva de cable de telecomunicación**

En las zonas urbanas se permiten reservas de cable y empalmes sobre el vano en disposición ocho acostado cuya longitud no será superior a 50 metros y a una distancia no menor a 20 centímetros y no mayor a 1 metro del poste dónde va a ser instalada, soportada (cosida o amarrada) sobre el cable mensajero tendido entre los postes del vano, e identificada con su respectiva marquilla. Estas reservas no deberán dejarse sobre vanos que estén sobre vías vehiculares (calles, avenidas o entradas a conjuntos).

No se permiten reservas en los vanos donde ya exista una reserva existente de otro operador de telecomunicaciones. Cuando exista un empalme este se colocará sobre la misma reserva.

En las zonas rurales se permite la reserva en chipa, colocada sobre el vano a 1 metro de la estructura cuya longitud no sea superior a 50 metros y se encuentre debidamente amarrada. Cuando exista empalme se dejará junto a la reserva.

#### **l) Fijación de equipos de telecomunicación**

Todos los accesorios y equipos auxiliares del sistema de telecomunicaciones, diferentes a fuentes de alimentación y gabinetes de control de antenas, serán fijados y suspendidos sobre el cable

mensajero. No se permite la fijación directa a los postes de accesorios y equipos auxiliares.

Los cables y elementos asociados a las redes de telecomunicaciones deben estar dispuestos de tal forma que no obstruyan el número de identificación del nodo.

Los cables y elementos asociados a las redes de telecomunicaciones deben ser fijados en la cara externa del poste, es decir, aquella que se encuentra al lado de la vía.

Las fuentes de alimentación de la red del operador de telecomunicaciones y los gabinetes de control de las antenas de telecomunicaciones podrán instalarse a los postes siguiendo los criterios indicados por CELSIA

Las dimensiones máximas de las fuentes de alimentación y gabinetes de control de telecomunicaciones deberán ser: altura 50 cm, ancho 30 cm y profundidad 20 cm, con un peso máximo de 20 Kg. Sólo se podrá instalar un equipo por poste.

Solo se podrá instalar hasta cuatro (4) equipos auxiliares por vano, distribuidos en dos (2) a cada lado del poste y a un (1) metro de distancia del mismo.

Toda instalación de equipos y/o accesorios con dimensiones diferentes a las mencionadas, deberán ser consultados previamente a CELSIA para su estudio y aprobación.

#### **m) Contacto entre infraestructuras**

Se deberá evitar el contacto entre elementos de soporte de la infraestructura de telecomunicaciones con los de la infraestructura eléctrica. En los casos en que esto sea inevitable, se deberán tomar las previsiones de tal forma que materiales no compatibles galvánicamente entre sí no entren en contacto. En este caso, las piezas metálicas de la infraestructura de telecomunicaciones deberán tener las mismas características de galvanizado exigidas a las piezas de soporte de la infraestructura eléctrica.

Las conexiones de los equipos a las redes de energía se realizarán mediante conectores bimetálicos apropiados para los calibres de los conductores. Todo punto de conexión y consumo de energía debe estar autorizado y legalizado

**n) Reporte de activos**

Los activos del operador de telecomunicaciones que sean instalados en las redes de CELSIA, deben ser reportados a la misma para incluirlas en su sistema de información geográfica.

**o) Incumplimiento de distancias mínimas de seguridad**

Cuando las distancias mínimas de seguridad establecidas en el RETIE para las personas no se cumplen, el operador de telecomunicaciones debe comunicar dicha situación inmediatamente a CELSIA, y gestionar los permisos necesarios para realizar la normalización con personal de línea viva con el fin de disminuir el riesgo al que estará expuesto su personal.

**p) Vegetación sobre las redes**

Cuando el operador de telecomunicación detecte vegetación sobre un tramo de las redes, informará a CELSIA para coordinar las actividades de poda.

**q) Plazo de instalación**

A partir de la fecha en que CELSIA dé viabilidad técnica al proyecto del operador de telecomunicaciones, éste tendrá sesenta (60) días calendario para la instalación y montaje de la red. Transcurrido dicho plazo, se deberá confirmar la finalización del proyecto por parte del operador de telecomunicaciones, indicando la fecha de instalación. En caso contrario, se deberá tramitar una nueva viabilidad.

**6.10 Requerimientos para la instalación de redes de telecomunicaciones en redes subterráneas**

El operador de telecomunicaciones puede utilizar las canalizaciones dispuestas para las redes de energía de CELSIA, siempre y cuando exista disponibilidad de conductos para futuras ampliaciones y para reserva técnica. En el caso de redes subterráneas, como mínimo debe quedar un ducto libre por cada circuito de energía.

En el caso de no existir ductos libres, de estar obstruidos o de existir uno solo libre en el banco, el operador de telecomunicaciones podrá solicitar el estudio de ampliación del banco existente a CELSIA, teniendo en cuenta los plazos para estudio, aprobación permisos y construcción. Esto se debe anunciar y solicitar cuando se presente el proyecto para viabilidad de la infraestructura a utilizar y antes de su aprobación.

Cuando exista disponibilidad para la instalación de redes del operador de telecomunicaciones, se deberán cumplir los siguientes requerimientos:

**a) Fijación a las paredes**

El cable de telecomunicaciones deberá ser adosado firmemente a las paredes de las cámaras, fijándolo con grapas dobles que garanticen su fijación y estabilidad y sólo se podrá utilizar el ducto aprobado por CELSIA en la viabilidad otorgada. La función de las canalizaciones y cámaras, utilizadas por los operadores de redes y servicios de telecomunicaciones, será la de soportar mecánicamente las redes de telecomunicaciones.

**b) Puestas a tierra**

Para instalar puestas a tierras en cámaras del sistema eléctrico se debe obtener la autorización expresa de CELSIA

**c) Reservas de cable de telecomunicaciones**

En las cámaras de inspección dobles se permiten reservas de cable con longitudes inferiores a diez (10) metros, con un máximo de dos (2) reservas de operadores de telecomunicaciones o terceros diferentes, las cuales deben estar debidamente marcadas y adosadas a la pared de la cámara.

**d) Distancias mínimas de seguridad**

Los cables subterráneos, cualquiera que sea su forma de instalación, deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad, en ningún caso se canalizaran paralelamente por encima o por debajo de cualquier otra instalación.

Para todos los servicios tales como redes de baja tensión, media tensión, cables de telecomunicación, agua, alcantarillado, vapor y gas, deberán cumplir con una distancia mínima entre ellos de 20 cm. Cuando no sea posible conseguir esta distancia, se deben separar en forma efectiva las instalaciones a través de una hilera cerrada de ladrillos o concreto, resistentes al fuego y al arco eléctrico, de por lo menos 5 cm de espesor como lo establece RETIE para conductores subterráneos.

Para cables de telecomunicaciones, deberá tenerse en cuenta lo especificado por el correspondiente acuerdo con los operadores de telecomunicaciones. Solo se podrán realizar paralelismos de más de 500 metros si los cables de telecomunicación llevan pantalla electromagnética.

**e) Diámetro máximo de ocupación**

El diámetro máximo de ocupación por proyecto para conductores o cables del operador de telecomunicaciones es de veinticinco milímetros (25 mm) por ducto.

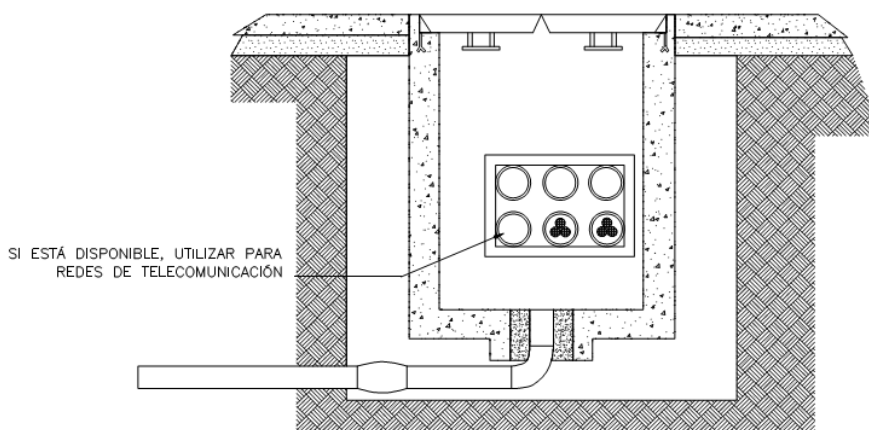
#### f) Utilización de corazas y sub-ductos

No se permite la utilización de corazas de protección de cables en los ductos ni en las cámaras de inspección de CELSIA Tampoco se permite la utilización de sub-ductos o tri-tubos en la infraestructura eléctrica.

#### g) Utilización del ducto lateral inferior

El operador de telecomunicaciones debe utilizar siempre el ducto lateral inferior del lado de la vía del banco de ductos, durante todo el recorrido del proyecto. En caso de encontrar redes de otros proveedores de servicios de telecomunicaciones ocupando un ducto diferente, y si además existe capacidad en el mismo, se deberá proyectar y utilizar este ducto.

**Figura 1.** Ubicación del ducto para redes de telecomunicación.



#### h) Equipos del operador de telecomunicaciones

No se permite la instalación de equipos del operador de telecomunicaciones en las cámaras de inspección, ni al interior de los locales de los centros de transformación. No se permite instalar equipos de telecomunicación en las bóvedas y cámaras de la red eléctrica. Los cables de telecomunicación deben contar con sus correspondientes derivaciones, desvíos o by-pass en esos sitios. Las conexiones de los equipos a las redes de energía se realizarán mediante conectores bimetálicos apropiados para los calibres de los conductores.

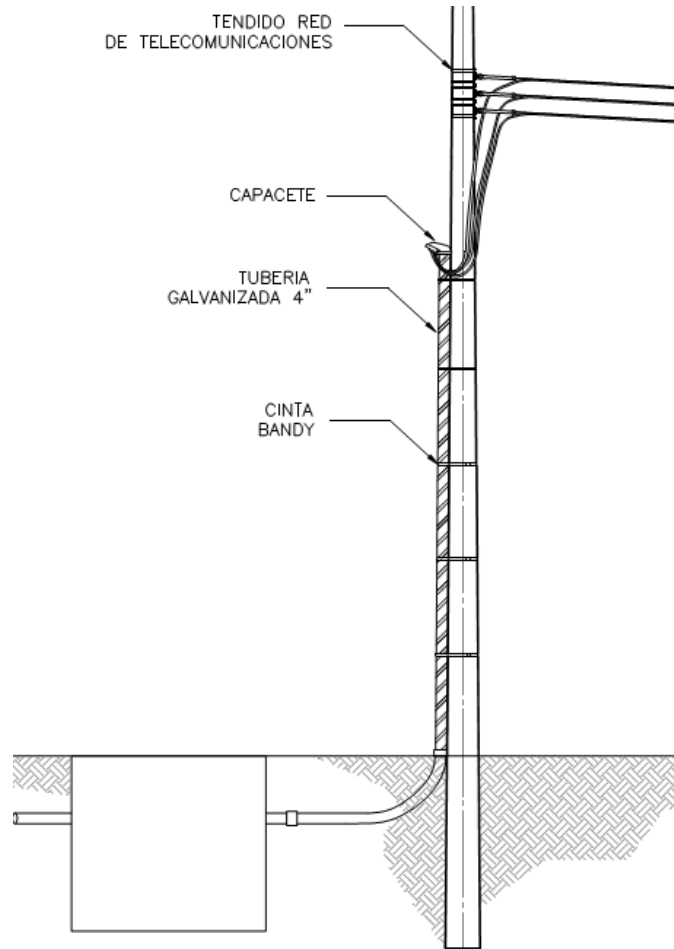
**i) Apertura y cierre de cámaras**

Se debe realizar la apertura y cierre de las cámaras de inspección técnicamente, conservando el estado las tapas de concreto. En caso de comprobarse daños a dichas tapas, el operador de telecomunicaciones será responsable por los costos en que incurra CELSIA para corregir la deficiencia.

**j) Transiciones aéreo a subterráneo**

En transiciones de circuito aéreo a subterráneo para afloramientos o subterranización de cables no deben existir más de tres (3) ductos bajantes por poste, incluyendo energía eléctrica. El ducto bajante para redes del operador de telecomunicaciones debe ser galvanizado con un diámetro de 4 pulgadas y se podrá compartir su utilización con otros operadores de telecomunicaciones o terceros que lo requieran.

**Figura 2.** Transición aéreo subterráneo para redes de telecomunicación.



### 6.11 Marcación de elementos

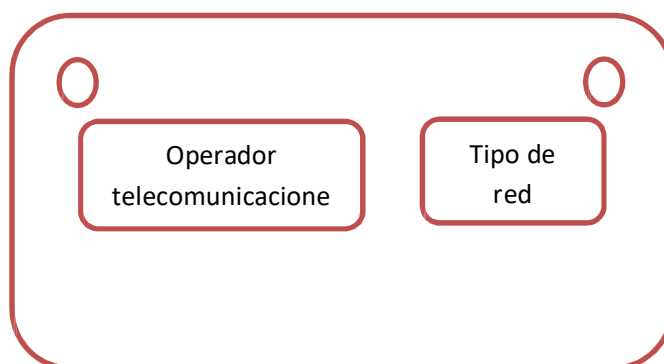
Todos los elementos afectados a la prestación de servicios por parte de los operadores de redes y/o servicios de telecomunicaciones que sean instalados y/o apoyados directamente en la infraestructura eléctrica deberán estar debidamente marcados directamente sobre el cable, utilizando una placa asegurada al mismo con el fin de identificar al responsable de los mismos. La obligación de marcación de estos elementos recaerá exclusivamente en el operador de redes y/o servicios de telecomunicaciones.

Esta identificación y la información contenida en esta debe ser clara y fácilmente distinguible por una persona que se encuentre



sobre el a nivel del suelo debajo o encima de la misma, dependiendo si la red es aérea o subterránea respectivamente. El material que se utilice en la placa de marcación de los elementos debe ser resistente a la intemperie en una forma perdurable con el tiempo, debe resistir ataque de solventes, grasas, hidrocarburos, gases y sales. La placa deberá tener como medidas mínimas 10cm de largo por 5 cm de alto. La placa deberá de tener como mínimo la siguiente información

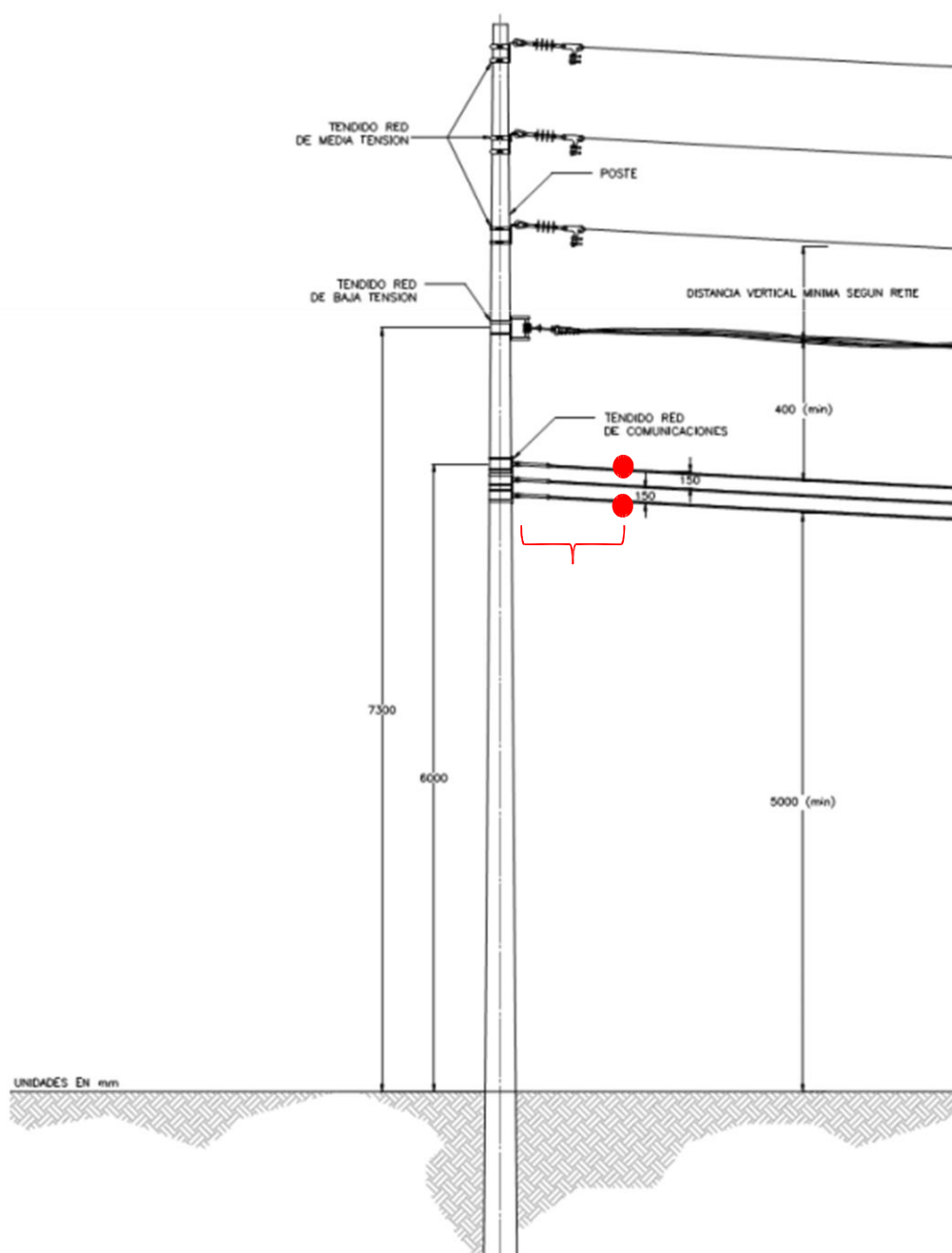
- Nombre del operador de telecomunicaciones
- Tipo de red



A partir de la fecha estipulada en las resoluciones y acuerdos legales, los elementos que sean instalados por los operadores de redes y/o servicios de telecomunicaciones deberán estar marcados con el nombre del respectivo operador, de conformidad con los siguientes lineamientos:

#### 6.11.1 Marcación en postes

Para los cables instalados sobre postes, la marcación deberá realizarse sobre cable con una placa sujeta a el mismo a una distancia de 0.5 metros a un lado del poste.



En los sitios donde se realicen transiciones aéreo - subterránea y viceversa, derivaciones, empalmes, inicio y fin de red, cambio de dirección y en los cruces americanos.

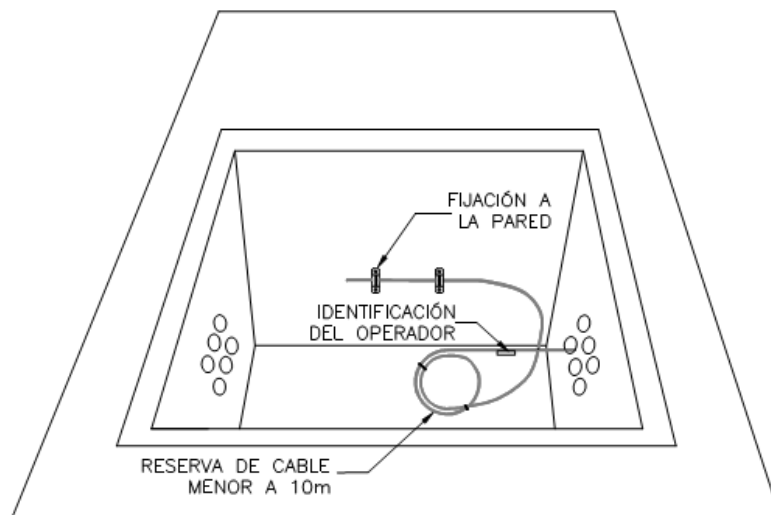
Los equipos y elementos tales como fuentes de poder, amplificadores, nodos ópticos, bancos de baterías, cajas de empalmes, reservas, cajas de derivaciones y otros no listados deben estar marcados, teniendo presente que la identificación debe realizarse directamente sobre el elemento y no sobre el poste o apoyo.

### 6.11.2 Marcación en ductos

Los cables instalados en los ductos deberán estar marcados cuando éstos cruzan por cámaras subterráneas, utilizando una placa asegurada al cable.

Los equipos y elementos tales como fuentes de poder, amplificadores, nodos ópticos, bancos de baterías, cajas de empalmes, reservas, cajas de derivaciones y otros no listados deben estar marcados, teniendo presente que la identificación debe realizarse directamente.

Los operadores de redes y/o servicios de telecomunicaciones tendrán plazo hasta el 30 de Junio de 2015 para marcar los elementos instalados en la infraestructura eléctrica que no estén marcados con el nombre de su responsable. Una vez culminado este plazo, el proveedor de infraestructura eléctrica podrá desmontar los elementos no identificados.



**Figura 3.** Organización del cable de telecomunicación en cámara subterránea.

## **7. CAPACIDAD MECANICA DE LOS POSTES DE LA INFRAESTRUCTURA ELECTRICA PARA LA INSTALACIÓN DE REDES DE TELECOMUNICACIONES**

En este documento se analiza y determina la capacidad mecánica de los postes de la infraestructura eléctrica en función de la fuerza transversal ejercida por el viento sobre los conductores y postes, incluyendo los cables de telecomunicaciones. De acuerdo con las tablas calculadas de vanos y ángulos máximos permitidos, se determinará la necesidad de instalar retenidas, incrementar la altura de postes de baja tensión, intercalación y cambio o sustitución de postes, según sea el caso.

Esta norma de compartición de infraestructura de las redes de distribución de energía tiene toda la correspondencia con las normas técnicas de diseño y construcción de redes MT/BT vigentes de CELSIA. Los vanos y ángulos máximos para las redes de MT/BT sin incluir las redes de telecomunicación corresponden a los mismos establecidos en las normas técnicas vigentes de CELSIA y se complementan con la adición de los vanos y ángulos máximos permitidos para estas mismas redes pero con la instalación de las redes típicas de telecomunicaciones.

La evaluación de la capacidad mecánica de los postes de concreto para soportar la instalación de las redes de telecomunicaciones típicas, se presenta en los siguientes documentos anexos:

### **7.1 Redes aéreas de media tensión con cables de telecomunicaciones (Ver Anexo No.1)**

#### **7.1.1 Componentes**

En este caso se considera la red aérea de media tensión (13.2 y 34.5 KV) urbana con los siguientes componentes:

##### **a) Conductores:**

Primario

ACSR 477 MCM (HAWK)  
ACSR 336.4 MCM (LINNET)  
ACSR 266.8 MCM (PARTRIDGE)  
ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)  
ACSR 1/0 AWG (RAVEN)

Secundario (Conjunto Mixto)

Tríplex 4/0 AWG

Telecomunicaciones (3 cables)

P3-500 Cable Acero 1/4" (cable típico representativo telecomunicaciones)  
Es un cable coaxial compuesto de un conductor centrado de cobre rodeado por una malla de hilos de cobre. Se complementa con un cable mensajero de acero de 1/4".

**b) Postes:**

PH-11/500 daN  
PH-11/735 daN  
PH-11/1030 daN  
PH-11/1324 daN  
PH-12/500 daN  
PH-12/735 daN  
PH-12/1030 daN  
PH-12/1324 daN  
PH-14/1030 daN  
PH-14/1324 daN

**c) Estructuras (La descripción de las estructuras se presenta en las Normas de Distribución de CELSIA, numeral 4.4 del documento "Memoria\_Linea\_Aerea\_MT\_CELSIA" proyecto "Tipo Redes Aereas MT").**

Trifásica

Configuración BANDERA  
Configuración TRIANGULAR  
Configuración HORIZONTAL  
Configuración VERTICAL  
Configuración COMPACTA

Bifásica

Configuración BANDERA  
Configuración HORIZONTAL  
Configuración VERTICAL  
Configuración COMPACTA

**d) Zonas:**

A (Altitud de 0 a 1000 m.s.n.m)  
B (Altitud de 1000 a 2000 m.s.n.m)  
C (Altitud de 2000 a 3000 m.s.n.m)

**7.1.2 Vano máximo admisible limitado por eolovano y capacidad poste**

**a) Aplicación**

Para cada conductor, poste y configuración se calcula el vano máximo admisible limitado por el eolovano y la capacidad del poste incluyendo el cable de telecomunicaciones, así:

Rural (Tomada de las normas técnicas de diseño de CELSIA)  
Urbana (Tomada de las normas técnicas de diseño de CELSIA)  
Urbana mixta (Tomada de las normas técnicas de diseño de CELSIA)  
Urbana telecomunicaciones (Calculada en el Anexo No.1 de este documento)  
Urbana mixta telecomunicaciones (Calculada en el Anexo No.1 de este documento)

#### **b) Resultados**

Los resultados para los vanos máximos admisibles por eolovano y capacidad de poste se encuentran en el Anexo no.1 de este documento.

Es importante aclarar que estos valores de vano máximo admisible están limitados solo por el eolovano y la capacidad del poste. El vano máximo general admisible debe también consultar las limitaciones por altura del poste y por la distancias de seguridad entre conductores, las cuales se encuentran en las normas técnicas de diseño de CELSIA.

### **7.1.3 Vano máximo admisible limitado por ángulo.**

#### **a) Aplicación**

Para cada conductor, poste y vano regulador típico se calcula el ángulo máximo admisible limitado por la capacidad del poste autosoportado, incluyendo el cable de telecomunicaciones, así:

Urbana con telecomunicaciones (Calculada en el Anexo No.1 de este documento)  
Urbana mixta telecomunicaciones (Calculada en el Anexo No.1 de este documento)

#### **b) Resultados**

Los resultados para los ángulos máximos admisibles para cada capacidad de poste y vano típico, se encuentran en el Anexo no.1 de este documento.

## **7.2 Redes aéreas de media tensión semiaisladas (Ver Anexo No.2)**

### **7.2.1 Componentes**

En este caso se considera la red aérea de media tensión (13.2 KV) urbana con los siguientes componentes:

**a) Conductores:**

Configuraciones convencionales

CF 200 394,5 kcmil (SA-AAAC)  
CF159 312,8 kcmil (SA-AAAC)  
CF125 246,9 kcmil (SA-AAAC)  
CF63 123,3 kcmil (SA-AAAC)

Configuración autoportada

3xCF 200 394,5 kcmil  
3xCF159 312,8 kcmil  
3xCF125 246,9 kcmil  
3xCF63 123,3 kcmil

Cable mensajero (Configuración autoportada)

Cable Acero 3/8" Ø, 7 hilos

Secundario (Conjunto Mixto)

Tríplex 4/0 AWG

Telecomunicaciones (3 cables)

P3-500 Cable Acero 1/4"

**b) Postes:**

PH-11/500 daN  
PH-11/735 daN  
PH-11/1030 daN  
PH-11/1324 daN  
PH-12/500 daN  
PH-12/735 daN  
PH-12/1030 daN  
PH-12/1324 daN  
PH-14/1030 daN  
PH-14/1324 daN

**e) Estructuras Convencionales (La descripción de las estructuras se presenta en las Normas de Distribución de CELSIA, numeral 4.5 del documento)**

**“Memoria\_Línea\_Semiaislada CELSIA” proyecto “Tipo Líneas Eléctricas Aereas Semiaisladas”).**

**c)**

Trifásica

Configuración BANDERA  
Configuración TRIANGULAR  
Configuración HORIZONTAL  
Configuración VERTICAL  
Configuración COMPACTA

Bifásica

Configuración BANDERA  
Configuración HORIZONTAL  
Configuración VERTICAL  
Configuración COMPACTA

**d) Estructura Autosoportada**

**e) Zonas:**

A (Altitud de 0 a 1000 m.s.n.m)  
B (Altitud de 1000 a 2000 m.s.n.m)  
C (Altitud de 2000 a 3000 m.s.n.m)

**7.2.2 Vano máximo admisible limitado por eolovano y capacidad poste**

**a) Aplicación**

Para cada conductor, poste y configuración se calcula el vano máximo admisible limitado por el eolovano y la capacidad del poste incluyendo el cable de telecomunicaciones, así:

Para las estructuras convencionales:

Rural (Tomada de las normas técnicas de diseño de CELSIA)  
Urbana (Tomada de las normas técnicas de diseño de CELSIA)  
Urbana mixta (Tomada de las normas técnicas de diseño de CELSIA)  
Urbana telecomunicaciones (Calculada en el Anexo No.2 de este documento)  
Urbana mixta telecomunicaciones (Calculada en el Anexo No.2 de este documento)



Para la estructura autosoportada:

Rural (Calculada en el Anexo No.2 de este documento)  
Urbana (Calculada en el Anexo No.2 de este documento )  
Urbana mixta (Calculada en el Anexo No.2 de este documento )  
Urbana telecomunicaciones (Calculada en el Anexo No.2 de este documento )  
Urbana mixta telecomunicaciones (Calculada en el Anexo No.2 de este documento )

#### **b) Resultados**

Los resultados para los vanos máximos admisibles por eolovano y capacidad de poste se encuentran en el Anexo No.2 de este documento.

Es importante aclarar que estos valores de vano máximo admisible están limitados solo por el eolovano y la capacidad del poste. El vano máximo general admisible debe también consultar las limitaciones por altura del poste y por la distancias de seguridad entre conductores, las cuales se encuentran en las normas técnicas de diseño de CELSIA.

### **7.2.3 Vano máximo admisible limitado por ángulo.**

#### **a) Aplicación**

Para cada conductor, poste y vano regulador típico se calcula el ángulo máximo admisible limitado por la capacidad del poste autosoportado, incluyendo el cable de telecomunicaciones, así:

Urbana con telecomunicaciones (Calculada en el Anexo No.2 de este documento)  
Urbana mixta telecomunicaciones (Calculada en el Anexo No.2 de este documento)

#### **c) Resultados**

Los resultados para los ángulos máximos admisibles para cada capacidad de poste y vano típico, se encuentran en el Anexo No.2 de este documento.

### **7.3 Redes aéreas de baja tensión (Ver Anexo No.3)**

#### **7.3.1 Componentes**

En este caso se considera la red aérea de baja tensión urbana con los siguientes componentes:

##### **a) Conductores:**

## Secundario

Tríplex 4/0	Trenzado; Fases: 4/0 AAC – Neutro: 4/0 AAAC
Tríplex 1/0	Trenzado; Fases: 1/0 AAC – Neutro: 1/0 AAAC
Cuádruplex	Trenzado; Fases: 1/0 AAC – Neutro: 1/0 AAAC
Tríplex 4/0	Trenzado; Fases: 4/0 AAC – Neutro: 4/0 AAAC
Cuádruplex 4/0	Trenzado; Fases: 4/0 AAC – Neutro: 4/0 AAAC

## Telecomunicaciones (3 cables)

P3-500 Cable Acero ¼"

### b) Postes:

PH-9/500 daN  
PH-9/735 daN  
PH-9/1030 daN

### c) Zonas:

A (Altitud de 0 a 1000 m.s.n.m)  
B (Altitud de 1000 a 2000 m.s.n.m)  
C (Altitud de 2000 a 3000 m.s.n.m)

## 7.3.2 Vano máximo admisible limitado por eolovano y capacidad poste

### a) Aplicación

Para cada conductor, poste y configuración se calcula el vano máximo admisible limitado por el eolovano y la capacidad del poste incluyendo el cable de telecomunicaciones, así:

Urbana (Tomada de las normas técnicas de diseño de CELSIA)  
Urbana telecomunicaciones (Calculada en el Anexo No.3 de este documento)

### b) Resultados

Los resultados para los vanos máximos admisibles por eolovano y capacidad de poste se encuentran en el Anexo No.3 de este documento.

Es importante aclarar que estos valores de vano máximo admisible están limitados solo por el eolovano y la capacidad del poste. El vano máximo general admisible debe también consultar las limitaciones por altura del poste y por la distancias de seguridad entre conductores, las cuales se encuentran en las normas técnicas de diseño de CELSIA.

### **7.3.3 Vano máximo admisible limitado por ángulo.**

#### **a) Aplicación**

Para cada conductor, poste y vano regulador típico se calcula el ángulo máximo admisible limitado por la capacidad del poste autosoportado, incluyendo el cable de telecomunicaciones, así:

Urbana con telecomunicaciones (Calculada en el Anexo No.3 de este documento)

Urbana mixta telecomunicaciones (Calculada en el Anexo No.3 de este documento)

#### **b) Resultados**

Los resultados para los ángulos máximos admisibles para cada capacidad de poste y vano típico, se encuentran en el Anexo no.3 de este documento.

## **8. CALCULO MECANICO Y TABLAS DE TENDIDO PARA LA INSTALACIÓN DE REDES DE TELECOMUNICACIONES EN LA INFRAESTRUCTURA ELECTRICA.**

En este documento se analiza y determinan el cálculo mecánico y las tablas de tendido para instalación de las redes de telecomunicación típicas y más representativas.

Los parámetros y condiciones utilizadas para estos cálculos son similares a las utilizadas a las normas técnicas de diseño y construcción de redes MT/BT vigentes de CELSIA

El cálculo mecánico y las tablas de tendido para la instalación de las redes de telecomunicaciones típicas, se presenta en el siguiente documento anexo:

### **8.1 Calculo mecánico y tablas de tendido (Ver Anexo No.4)**

#### **8.1.1 Componentes**

Se consideran los siguientes componentes:

##### **a) Cables telecomunicaciones:**

ADSS 24 fibras (All Dielectric Self Supported)

Es un cable diseñado para ser utilizado en estructuras aéreas, comúnmente de distribución energética (postes o torres). Compuesto por un núcleo

central, como elemento de tracción y por pares de fibras ópticas alojados dentro de diferentes tubos holgados, retorcidos alrededor del núcleo

P3-500 Cable Acero ¼"

Es un cable coaxial compuesto de un conductor centrado de cobre rodeado por una malla de hilos de cobre. Se complementa con un cable mensajero de acero de ¼".

**b) Escenarios:**

Tracción Máxima		Flecha Máxima	Flecha Mínima	Fenómenos Vibratorios	
Viento Máximo	Temperatura Mínima	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	EDS	CHS

**c) Vanos:**

De 10 a 100 metros

**d) Zonas:**

- A (Altitud de 0 a 1000 m.s.n.m)
- B (Altitud de 1000 a 2000 m.s.n.m)
- C (Altitud de 2000 a 3000 m.s.n.m)

## 9. MEMORIA DE CÁLCULO.

La memoria de cálculo para la determinación de las tablas de vanos y ángulos máximos admisibles y las tablas de cálculo mecánico y tablas de tendido de los anexos 1 a 4, se presentan en el Anexo No.5, adjunto.

## **ANEXO 1 MEMORIA DE CALCULOS**

## 9.1 OBJETO

El objeto del presente documento es establecer las características técnicas que debe cumplir la instalación de redes aéreas de telecomunicaciones en los postes de distribución del sistema eléctrico operado por la Empresa de Energía del Pacífico CELSIA . , de tal manera que se pueda conservar un ordenamiento adecuado de las redes y no afecte la infraestructura ni la prestación del servicio.

## 9.2 DELIMITACIÓN DE ZONAS PARA EL DISEÑO DE LÍNEAS

Para todos los proyectos específicos diseñados en el área de operación de Empresa de Energía del Pacífico S.A E.S.P se debe definir la zona territorial donde se encuentra instalada la red objeto del proyecto, determinada por las temperaturas ambientales.

## 9.3 ZONAS POR ALTITUD Y TEMPERATURA AMBIENTAL

En la zona del Valle del Cauca se establecieron tres zonas geográficas determinadas por la altitud sobre el nivel del mar y la temperatura ambiental de cada una de ellas. La velocidad de viento máxima es de 100 km/h para las tres zonas.

En la Tabla 1 se presentan las temperaturas establecidas para el diseño de líneas aéreas de telecomunicaciones.

**Tabla 1. Altitudes y Temperaturas Ambientales por zona<sup>1</sup>**

Zona	Altitud (m.s.n.m)	Temperaturas (°C)			
		Mínima	Máxima	Mínima (mes más frío)	Promedio
A	0-1000	15	40	18	26
B	1000-2000	10	35	14	20
C	2000-3000	5	30	10	15

## 9.4 ELEMENTOS DE LAS REDES

### 9.4.1 CABLES DE LAS REDES DE TELECOMUNICACION

Los cables típicos de telecomunicación a utilizar son de tipo:

#### 9.4.1.1 Coaxial

Este cable está compuesto de un conductor centrado de cobre rodeado por una malla de hilos de cobre. En el espacio entre el conductor y la malla los separa un conducto

<sup>1</sup> Tomado de la Tabla 1 de la memoria línea aérea trenzada de BT de CELSIA.

de plástico que mantiene las propiedades eléctricas. Todo el cable está cubierto por un aislamiento de protección para reducir las emisiones eléctricas.

#### **9.4.1.2 ADSS (All Dielectric Self Supported)**

Es un cable diseñado para ser utilizado en estructuras aéreas, comúnmente de distribución energética (postes o torres). Compuesto por un núcleo central, como elemento de tracción y por pares de fibras ópticas alojados dentro de diferentes tubos holgados, retorcidos alrededor del núcleo. Este cable carece de elementos metálicos por lo que no son afectados por interferencias. Está recubierto de polietileno. No requiere de cable mensajero por lo que la forma de instalación es a través de soportes y abrazaderas especiales.

#### **9.4.1.3 Cable figura 8**

Este cable tiene un revestimiento extra de polietileno que envuelve al cable óptico dieléctrico y al elemento de sustentación externo, con excelente resistencia a la tracción

Entre las características de este tipo de cable es que presenta la mayor área en su sección transversal, ya que el cable mensajero está integrado a la cubierta separado físicamente del cable óptico por una franja de polietileno que aumenta el diámetro del cable.

En la práctica los más utilizados en las redes troncales y de distribución son los cables coaxiales .750 y .500 o los autosoportados ADSS, para efectos de cálculo, se consideraron dos tipos de cable en esta norma:

**Tabla 2. Características generales de conductores de telecomunicación**

<b>Denominación</b>	<b>ADSS – 24 hilos</b>	<b>Coaxial P3 500 JCA</b>
Sección Transversal (mm <sup>2</sup> )	50	
Diámetro exterior del cable (mm)	19	14.22
Peso (daN/m)	0.221	140
Carga de Rotura (daN)	6489	-
Módulo de Elasticidad (daN/mm <sup>2</sup> )	15000	-
Coeficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	0.82 x 10 <sup>-6</sup>	-
Tracción máxima (daN)	1078	133

## 9.4.2 CABLE MENSAJERO

En el caso de los cables que no son autoportados como el cable coaxial P3 500, se utiliza como mensajero un cable de acero de 1/4" de diámetro, el cual tiene las siguientes características:

**Tabla 3. Características generales del cable mensajero**

Denominación	Cable de acero 1/4" Ø
Numero de Alambres	7
Sección Transversal (mm <sup>2</sup> )	24.07
Diámetro nominal del cable (mm)	6.35
Peso (daN/m)	0.180
Carga de Rotura (daN)	2958
Módulo de Elasticidad (daN/mm <sup>2</sup> )	18130
Coefficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	11.5 x 10 <sup>-6</sup>
Grado	Extra alta resistencia

## 9.5 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

### 9.5.1 GENERALIDADES

En este apartado se muestran las distancias mínimas de seguridad que deben mantenerse en torno a los cables de telecomunicación de acuerdo al RETIE.

Todas las distancias de seguridad aquí descritas se deben medir de centro a centro y todos los espacios deberán ser medidos de superficie a superficie.

Las distintas distancias de seguridad a tener en cuenta en el presente Proyecto Tipo, serán las siguientes:

### 9.5.2 DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES EN LA MISMA ESTRUCTURA

De acuerdo con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas en el artículo 13 Distancias de seguridad, especifica las distancias horizontales y verticales mínimas entre cada conductor sobre apoyos fijos.

Para cables de comunicación, la distancia horizontal entre conductores soportados en la misma estructura de apoyo es de 15 cm de acuerdo al RETIE. La distancia vertical



de separación entre el conductor de telecomunicación y el de red eléctrica se observa en la siguiente tabla

**Tabla 4. Distancia vertical mínima entre conductores sobre la misma estructura**

<b>TENSIÓN NOMINAL</b>	<b>DISTANCIA (cm)</b>
Hasta 1 kV	40
Nivel de 13.2 kV	45.6
Nivel de 34.5 kV	66.9

### **9.5.3 DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD PARA DIFERENTES LUGARES**

La altura mínima de los conductores sobre carreteras, calles, áreas de tránsito, aceras o caminos para peatones es de 5 m.

Para el cálculo se tomará la flecha final obtenida según la hipótesis de cálculo más desfavorable, sin tener en cuenta el desplazamiento producido por la acción del viento.

## **9.6 CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES**

### **9.6.1 GENERALIDADES**

Los procedimientos para desarrollar los cálculos mecánicos de conductores se describen en el capítulo 8 del Documento Memoria y el Anexo B2 del Proyecto Tipo de Líneas Eléctricas Aéreas Trenzadas de B.T. de las normas de diseño de redes de distribución vigentes de CELSIA, con las siguientes consideraciones:

Para el cable de telecomunicación que requiere mensajero, se realiza el cálculo mecánico en base en la resistencia mecánica del cable mensajero y teniendo en cuenta el peso y la presión de viento sobre el cable mensajero y el cable de telecomunicación.

La tensión de trabajo de cada cable de telecomunicación deberá ser menor a 130 daN

Los criterios constructivos adoptados son para el área urbana.

Los valores de presión de viento y peso aparente que se calcularon para los dos conductores seleccionados en este proyecto (ADSS -24 fibras y Coaxial P3 500) son:

### 9.6.2 HIPÓTESIS Y LÍMITES DE TENSIÓN MECÁNICA

La Tabla 5 resume las distintas condiciones, hipótesis y sobrecargas por viento considerados para el cálculo mecánico de los conductores de telecomunicación.

**Tabla 5. Hipótesis de cálculo mecánico**

Condición		Temperatura (°C)			Sobrecarga $Q_0$ (daN/m <sup>2</sup> )	
		Zona A	Zona B	Zona C	Zona Valle del Cauca	
					Rural	Urbana
Tracción máxima	Hipótesis de viento máximo	20	16	12	A = 38.51 B = 34.18 C = 29.85	A = 22.37 B = 19.86 C = 17.35
	Hipótesis de Temperatura mínima	15	10	5	Ninguna	Ninguna
Flecha máxima	Hipótesis de Temperatura máxima	40	35	30	Ninguna	Ninguna
Flecha mínima	Hipótesis de Temperatura mínima	15	10	5	Ninguna	Ninguna
Fenómenos vibratorios	EDS	26	20	15	Ninguna	Ninguna
	CHS	18	14	10	Ninguna	Ninguna

En la condición de tracción máxima se determinará la máxima tensión en los cables de telecomunicación mediante la suposición de las condiciones de mayor exigencia mecánica, comparando las tracciones resultantes de las hipótesis de viento máximo y temperatura mínima.

En la condición flecha máxima se verificarán las distancias de seguridad eléctrica a respetar por los conductores.

Bajo la condición de flecha mínima, se comprobará que no existan arrancamientos en los postes por causa del tiro vertical resultante hacia arriba (efecto "Up-lift"). El valor de flecha se calculará con la hipótesis de temperatura mínima.

Las hipótesis de EDS y CHS tienen en cuenta el fenómeno de vibración eólica del cable. La primera, en condiciones de temperatura promedio, sin sobrecarga alguna. La segunda, en las condiciones de tensión más elevada que es probable que ocurra a temperatura baja frecuente, sin sobrecarga.

### 9.6.3 PESO UNITARIO APARENTE DEL CONDUCTOR

Los conductores en determinadas condiciones se encuentran sometidos a una fuerza horizontal transversal debida al viento. Esta se expresa por unidad de longitud y está relacionada con el diámetro del conductor y la sobrecarga por viento.

**Tabla 6. Fuerza de viento por conductor**

Conductor	Pc (daN/m)	Pv (daN/m)		
		Zona A	Zona B	Zona C
		Urbana	Urbana	Urbana
Cable ADSS	0.221	0.425	0.377	0.330
Mensajero 1/4" – P3 500	0.320	0.460	0.409	0.357

**Tabla 7. Peso aparente por conductor**

Conductor	Pc (daN/m)	Pa (daN/m)		
		Zona A	Zona B	Zona C
		Urbana	Urbana	Urbana
Cable ADSS	0.221	0.479	0.437	0.397
Mensajero 1/4" – P3 500	0.320	0.561	0.519	0.480

### 9.6.4 TABLAS DE CÁLCULO MECÁNICO

Las tensiones en el conductor, correspondientes a cada una de las hipótesis de carga, consignadas en las respectivas tablas de cálculo mecánico y tablas de tendido, se han obtenido aplicando la ecuación de cambio de condiciones para vano nivelado (apartado B.2.2 del Anexo B del documento Memoria del Proyecto Tipo de Líneas Eléctricas Aéreas Trenzadas de B.T, normas de diseño vigentes de CELSIA).

Las tablas de cálculo mecánico y las tablas de tendido para los dos conductores de telecomunicación (ADSS -24 fibras y Coaxial P3 500), se han elaborado para las zonas y áreas que cubre el presente proyecto tipo. Estas tablas se encuentran en el Anexo 4.

## 9.7 CALCULO MECÁNICO DE POSTES

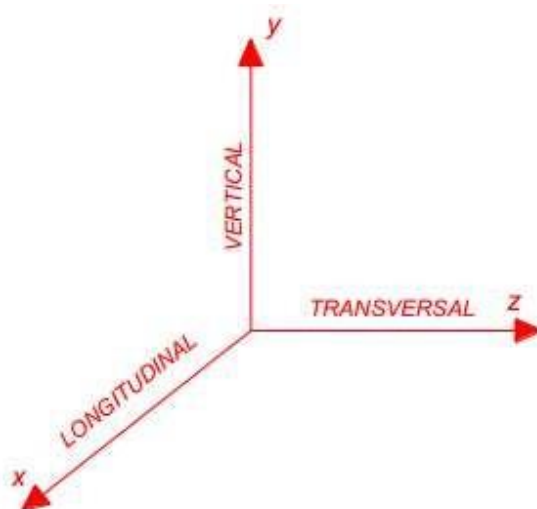
### 9.7.1 GENERALIDADES

Los postes serán de hormigón pretensado de resistencia adecuada al esfuerzo que han de soportar.

Los esfuerzos de los postes para soportar las líneas aéreas de telecomunicaciones se calcularán siguiendo las pautas indicadas en el capítulo 9 del Documento Memoria y el Anexo B4 del Proyecto Tipo de Líneas Eléctricas Aéreas Trenzadas de B.T. normas de diseño vigentes de CELSIA.

Los esfuerzos se referirán a un sistema de coordenadas cartesiano ortogonal (Verticales, transversales, longitudinales)

**Figura 4.** Sistema cartesiano de esfuerzos



El cálculo mecánico en el poste considera el esfuerzo de tres cables de telecomunicaciones, ubicados a 6 m, 5.85 m y 5.7 m respectivamente respecto del nivel del suelo.

Para efecto de cálculo se analiza la situación más crítica en donde el cable de telecomunicaciones ejerza un mayor esfuerzo sobre el poste, por lo que se considera un conductor no autosoportado, en este caso, el análisis se realiza con el cable coaxial P3 500 y un cable mensajero de 1/4". La tensión máxima de este conjunto (cable-mensajero) que se refleja en el poste, se calcula en base en la resistencia mecánica del cable mensajero y teniendo en cuenta el peso y la presión de viento sobre el cable mensajero y el cable P3 500.

## 9.7.2 HIPÓTESIS NORMALES

### 9.7.2.1 Esfuerzos horizontales transversales

Se considerarán esfuerzos transversales horizontales aquellos debidos al viento en conductores, postes, equipos, etc. De igual manera y cuando apliquen, las debidas a la resultante de tensiones (postes con función de ANG).

El cálculo de los esfuerzos por viento en conductores se realizará mediante la teoría del eolovano (ver apartado B4.3 del Anexo B del documento Memoria del Proyecto Tipo de Líneas Eléctricas Aéreas Trenzadas de B.T. normas de diseño vigentes de CELSIA)

#### 9.7.2.1.1 Por viento en postes

El esfuerzo horizontal transversal  $F_{TVP}$  se obtendrá de la tabla 25 del documento Memoria del Proyecto Tipo de Líneas Eléctricas Aéreas Trenzadas de B.T para postes de 9 m y de las tablas 26 y 27 del documento Memoria del Proyecto Tipo de Líneas Eléctricas Aéreas MT sin neutro, normas de diseño vigentes de CELSIA.

#### 9.7.2.1.2 Por conductores en postes AL

El esfuerzo EQUIVALENTE horizontal transversal  $F_{TVC}$  por la acción del viento sobre los conductores es:

$$F_{TVC} = P_{VC} \cdot a_v \cdot \sum \frac{H_C}{H_N}$$

Donde,

$H_C$ :	Altura de los conductores de comunicación (m)
$H_N$ :	Altura libre del poste – 0.2 m
$P_{VC}$ :	Fuerza unitaria del viento sobre el conductor (daN/m). Ver Tabla 6
$a_v$ :	Longitud del eolovano (m)

#### 9.7.2.1.3 Por conductores en postes ANG

El esfuerzo EQUIVALENTE horizontal transversal  $F_{TVC}$  por la resultante de tensiones y la acción del viento sobre los conductores es:

$$F_{TVC} = \left( P_{VC} \cdot a_v \cdot \cos\left(\frac{\beta}{2}\right) + 2 \cdot \max(T_{02}, T_{01}) \cdot \sin\left(\frac{\beta}{2}\right) \right) \cdot \sum \frac{H_C}{H_N}$$

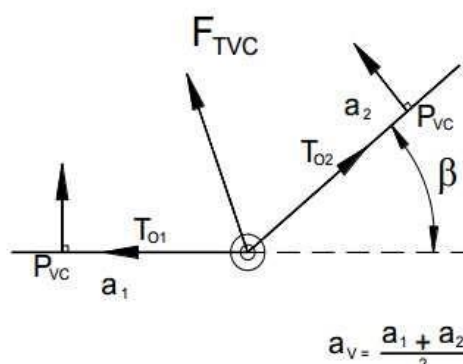
Donde,

$H_C$ :	Altura de los conductores de comunicación (m)
---------	---

$H_N$ :	Altura libre del poste – 0.2 m
$P_{VC}$ :	Fuerza unitaria del viento sobre el conductor (daN/m). Ver Tabla 6
$a_v$ :	Longitud del eolovano (m)
$\beta$ :	Ángulo de deflexión de la línea (°)
$T_{01}$ :	Componente horizontal de la tensión en el conductor (daN), correspondiente al vano anterior al poste y calculada para las condiciones de viento máximo 100 km/h y temperatura según zona
$T_{02}$ :	Componente horizontal de la tensión en el conductor (daN), correspondiente al vano posterior al poste y calculada para las condiciones de viento máximo 100 km/h y temperatura según zona

En el caso de pequeños ángulos (pertenecen al mismo cantón) se cumple que  $T_{01} = T_{02} = T_0$ ; donde  $T_0$  es la componente horizontal de la tensión del vano regulador de cantón al que pertenece el poste.

**Figura 5.  $F_{TVC}^2$**



#### 9.7.2.1.4 Por conductores en postes FL

El esfuerzo EQUIVALENTE horizontal transversal  $F_{TVC}$  por la acción del viento sobre los conductores es:

$$F_{TVC} = P_{VC} \cdot \frac{a_v}{2} \cdot \sum \frac{H_C}{H_N}$$

Donde,

$H_C$ :	Altura de los conductores de comunicación (m)
$H_N$ :	Altura libre del poste – 0.2 m
$P_{VC}$ :	Fuerza unitaria del viento sobre el conductor (daN/m). Ver Tabla 6

<sup>2</sup> Tomado de la figura 11 del documento Memoria del Proyecto Tipo de Líneas Eléctricas Aéreas Trenzadas de B.T.

$a_v$ : Longitud del vano anterior (m)

### 9.7.2.2 Esfuerzos horizontales longitudinales

Aparece como consecuencia del desequilibrio real de tensiones (desequilibrio 100%) en los postes FL. El valor EQUIVALENTE se calcula:

$$F_{LTC} = T_0 \cdot \sum \frac{H_C}{H_N}$$

Donde,

$H_C$ : Altura de los conductores de comunicación (m)  
 $H_N$ : Altura libre del poste – 0.2 m  
 $T_0$ : Componente horizontal de la tensión en el conductor, correspondiente al vano regulador del cantón anterior (daN). Evaluada con viento máximo 100 km/h y temperatura según zona.

### 9.7.3 SELECCIÓN DEL POSTE AUTOSOPORTADO<sup>3</sup>

Se selecciona de igual manera que en el ítem 9.3 del documento Memoria del Proyecto Tipo de Líneas Eléctricas Aéreas Trenzadas de B.T considerando los esfuerzos de media y baja tensión y de telecomunicaciones.

#### 9.7.3.1 Esfuerzos últimos y factores de mayoración

La Tabla 8 relaciona los esfuerzos calculados según los numerales 6.2.1 y 6.2.2 con los factores de mayoración y valores últimos a aplicar para seleccionar el poste.

**Tabla 8. Hipótesis Normales para postes de hormigón<sup>4</sup>**

Tipo de esfuerzo calculado	Factor de mayoración	Esfuerzo último
Esfuerzo resultante por efecto combinado de esfuerzos horizontales (transversales y longitudinales)	2.5	Esfuerzo de rotura a flexión

<sup>3</sup> Tomado del numeral 9.3 del documento Memoria del Proyecto Tipo de Líneas Eléctricas Aéreas Trenzadas de B.T.

<sup>4</sup> Tomado de la tabla 26 del documento Memoria del Proyecto Tipo de Líneas Eléctricas Aéreas Trenzadas de B.T

El esfuerzo resultante total se obtiene combinando los esfuerzos horizontales transversales

(T) y longitudinales (L), de Media Tensión, Baja Tensión y cables de telecomunicación:

$$R = \sqrt{\left(\sum T_M + \sum T_B + \sum T_T\right)^2 + \left(\sum L_M + \sum L_B + \sum L_T\right)^2}$$

Donde los subíndices significan:

M: Media Tensión

B: Baja Tensión

T: Telecomunicación

### 9.7.3.2 Esfuerzos últimos y factores de mayoración

El poste seleccionado debe cumplir la siguiente relación: Esfuerzo Último  $\geq$  Esfuerzo calculado .Factor de Mayoración

**Tabla 9. Criterio para poste autoportado**

Función Poste	Criterio
AL y ANG	$2.5 \cdot \sqrt{(F_{TVP} + F_{TEC-M} + F_{TVC-M} + F_{TVC-B} + F_{TVC-T})^2 + (F_{LEE})^2} \leq \text{Esf. Rotura Flexión}$
FL	$2.5 \cdot \sqrt{(F_{TVP} + F_{TEC-M} + F_{TVC-M} + F_{TVC-B} + F_{TVC-T})^2 + (F_{LTC-M} + F_{LTC-B} + F_{LTC-T})^2} \leq \text{Esf. Rotura Flexión}$

Donde:

- F<sub>TEC-M</sub>: Excentricidad del peso propio de conductores de Media Tensión
- F<sub>TVC-M</sub>: Esfuerzo horizontal transversal por acción del viento en conductores de Media Tensión
- F<sub>TVC-B</sub>: Esfuerzo horizontal transversal por acción del viento en conductores de Baja Tensión
- F<sub>TVC-T</sub>: Esfuerzo horizontal transversal por acción del viento en conductores de Telecomunicación
- F<sub>LEE</sub>: Excentricidad del peso propio de equipos
- F<sub>LTC-M</sub>: Esfuerzo horizontal longitudinal por acción del viento en conductores de Media Tensión
- F<sub>LTC-B</sub>: Esfuerzo horizontal longitudinal por acción del viento en conductores de Baja Tensión
- F<sub>LTC-T</sub>: Esfuerzo horizontal transversal por acción del viento en conductores de Telecomunicación /



## 9.8 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

La ubicación de las redes en los postes, de arriba hacia abajo, se presenta en la Figura 6.

1. Red de energía eléctrica de media tensión.
2. Red de energía eléctrica de baja tensión,
3. Redes de telecomunicaciones (el máximo número de redes de telecomunicación lo define el cumplimiento de distancia de seguridad)

Las redes de telecomunicación se instalarán en herrajes adecuados para su montaje en poste.

La red de telecomunicaciones estará conformada en el espacio asignado en el poste por CELSIA, pero en ningún caso la separación entre cada ubicación será menor a 15 cm.

Se deben conservar las distancias mínimas de seguridad con las redes de baja o media tensión

La distancia mínima entre el conductor de telecomunicación más bajo con respecto al suelo estará conforme a lo que establece el RETIE, es decir 5 metros. Si la flecha del conductor cae a más de 5 metros, se deberá tensionar más el conductor o montar un poste intermedio.

Figura 6. Ubicación de redes en postes de distribución

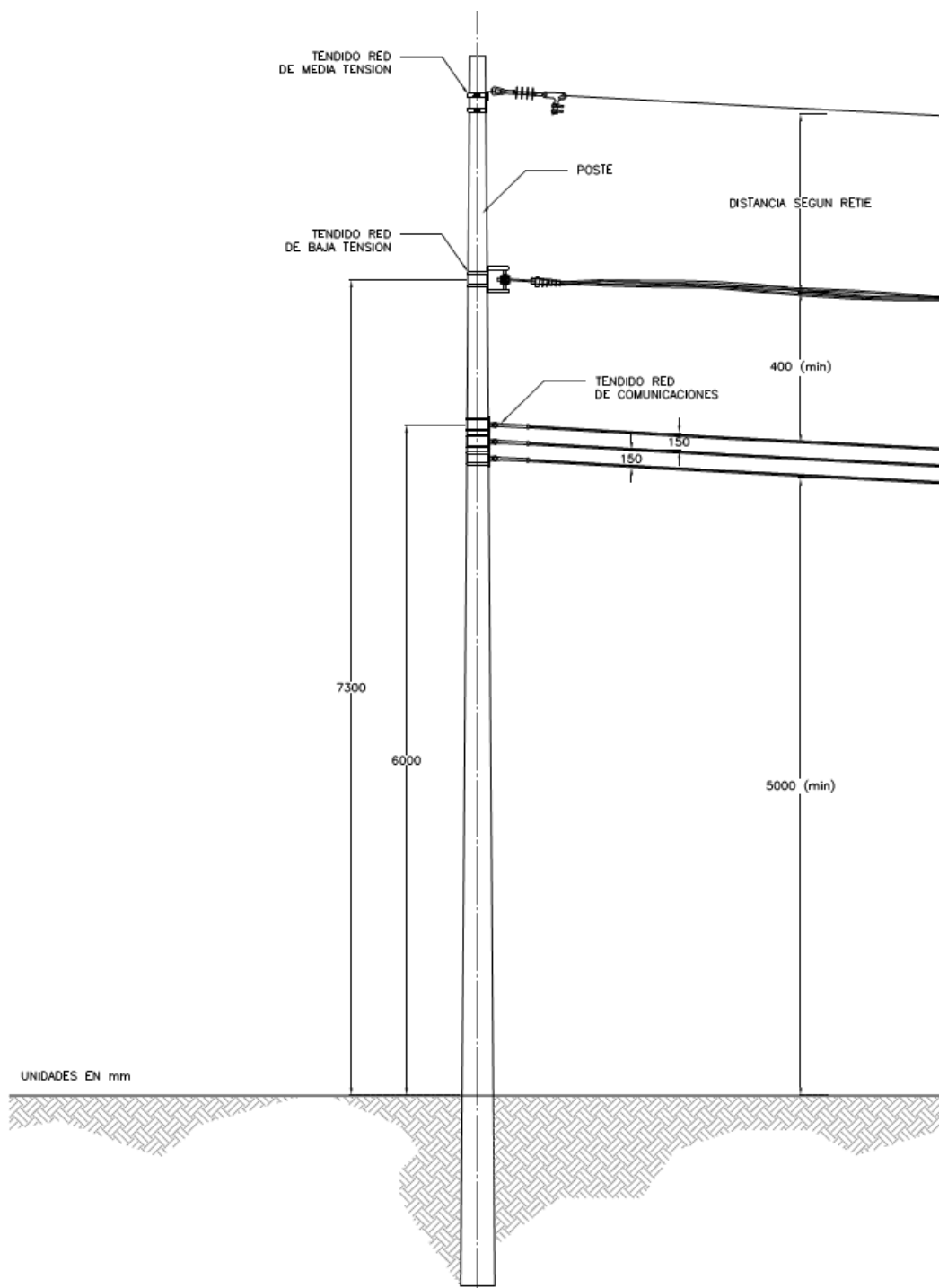
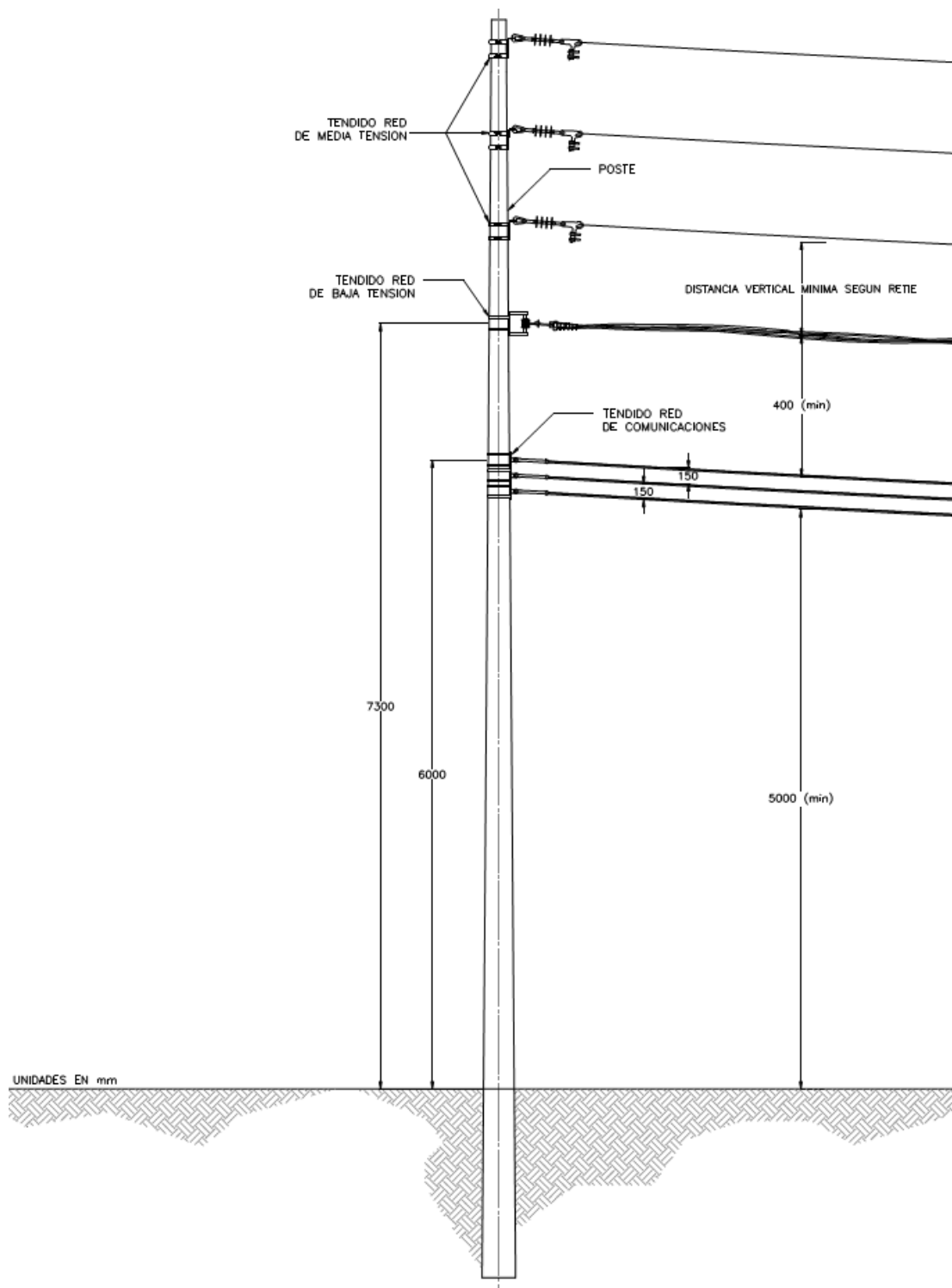


Figura 7. Ubicación de redes en postes de distribución



## **ANEXO No.2 INFRAESTRUCTURA DE MEDIA TENSIÓN CON CABLES DE TELECOMUNICACIONES**



## **ANEXO 2.1 VANO MÁXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD DEL POSTE**

## **ANEXO 2.1.1 LÍNEA DE 13.2 KV**

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 1/0 AWG (RAVEN)

### Notas :

- 1- En líneas de 13.2 kV se utiliza cruceta de 2.4m de longitud para los armados donde aplique
- 2- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulado r
- 4- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo

- 5- Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6- Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

			Tensión 13.2 kV								
Poste	Zona	Area	LTM Trifásica					LTM Bifásica			
			Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Com pacta	Bandera	Horizontal	Vertical	Com pacta
HP-11/12-500 daN	A	Rural	97	109	106	116	111	148	165	170	174
		Urbana	166	194	188	201	197	248	291	295	308
		Urbana mixta	99	111	108	113	112	124	137	137	141
		Urbana telec.	87	94	92	97	94	104	111	113	112
		Urbana mixta telec.	65	69	68	70	69	74	77	78	78
	B	Rural	114	129	125	136	131	172	194	199	205
		Urbana	191	227	219	233	230	284	339	342	358
		Urbana mixta	114	129	126	131	130	143	159	159	163
		Urbana telec.	101	110	108	113	110	121	130	132	132
		Urbana mixta telec.	75	80	79	82	80	86	91	91	91
	C	Rural	135	154	150	161	156	202	231	236	244
		Urbana	224	269	260	275	273	330	401	401	424
		Urbana mixta	134	152	149	153	153	167	187	186	192
		Urbana telec.	119	130	128	134	130	142	154	156	156
		Urbana mixta telec.	89	95	94	97	95	101	107	108	108
HP-11/12-735 daN	A	Rural	164	182	177	193	184	246	271	281	287
		Urbana	272	314	305	326	319	403	468	476	495
		Urbana mixta	161	177	174	181	179	200	218	219	224
		Urbana telec.	143	154	152	159	154	171	182	185	184
		Urbana mixta telec.	107	113	111	115	113	122	127	128	128
	B	Rural	188	211	205	222	213	281	314	324	332
		Urbana	310	362	351	374	367	456	539	544	570
		Urbana mixta	183	204	200	207	206	227	250	251	257
		Urbana telec.	164	178	175	183	178	196	210	213	213
		Urbana mixta telec.	122	130	128	133	130	140	147	148	148
	C	Rural	219	248	241	260	251	326	368	378	389
		Urbana	356	424	411	435	430	520	630	632	666
		Urbano mixta	212	238	233	241	240	262	292	291	300
		Urbana telec.	191	208	204	214	208	228	246	249	249
		Urbana mixta telec.	142	152	150	155	152	162	171	173	173
HP-11/12-1030 daN	A	Rural	242	267	260	283	271	361	397	411	420
		Urbana	393	452	439	470	458	579	671	682	709
		Urbana mixta	232	254	250	260	256	287	311	313	320
		Urbana telec.	208	223	219	229	223	248	263	267	266
		Urbana mixta telec.	155	163	161	166	163	176	184	185	185
	B	Rural	276	307	299	324	311	410	456	471	482
		Urbana	445	519	504	537	526	653	770	779	814
		Urbana mixta	263	291	286	297	294	326	356	358	366
		Urbana telec.	237	256	252	264	256	283	303	307	306
		Urbana mixta telec.	177	187	185	191	187	201	211	213	213
	C	Rural	319	359	350	377	364	472	533	547	563
		Urbana	510	606	588	622	614	744	898	902	949
		Urbana mixta	304	339	333	344	342	375	415	415	426
		Urbana telec.	274	299	293	308	298	327	353	358	357
		Urbana mixta telec.	205	218	216	223	218	233	246	249	248



## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 1/0 AWG (RAVEN)

### Notas :

- 1- En líneas de 13.2 kV se utiliza cruceta de 2.4m de longitud para los armados donde aplique
- 2- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6,5,85 y 5,7 m del suelo

- 5- Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6- Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

Tensión 13.2 kV											
Poste	Zona	Area	LTM Trifásica					LTM Bifásica			
			Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Com pacta	Bandera	Horizontal	Vertical	Com pacta
HP 14- 1030 daN	A	Rural	240	261	256	275	265	360	390	402	409
		Urbana	388	438	427	453	443	575	652	661	683
		Urbana mixta	249	270	266	275	272	316	340	342	348
		Urbana telec.	219	233	230	240	233	266	281	284	284
		Urbana mixta telec.	166	175	173	178	174	192	200	202	201
	B	Rural	376	302	295	316	305	411	449	462	471
		Urbana	444	505	493	520	511	654	751	759	788
		Urbana mixta	286	311	306	316	314	362	391	393	401
		Urbana telec.	251	269	265	277	269	305	324	328	328
		Urbana mixta telec.	191	202	199	206	201	221	231	233	232
	C	Rural	321	354	346	369	358	476	526	539	552
		Urbana	513	592	577	605	599	753	880	883	923
		Urbana mixta	332	365	359	369	368	419	458	459	470
		Urbana telec.	292	316	311	324	315	354	380	385	384
		Urbana mixta telec.	222	236	233	241	236	257	270	273	272
HP-11/12-1324 daN	A	Rural	325	357	349	379	362	482	530	549	560
		Urbana	523	600	583	624	608	767	888	904	939
		Urbana mixta	307	336	330	344	339	380	411	414	422
		Urbana telec.	277	297	292	306	296	331	351	356	355
		Urbana mixta telec.	206	217	215	222	217	235	245	247	247
	B	Rural	368	409	399	432	415	545	606	626	641
		Urbana	589	686	666	710	695	861	1016	1028	1074
		Urbana mixta	348	384	377	391	387	430	469	471	482
		Urbana telec.	315	339	334	35	339	376	401	407	406
		Urbana mixta telec.	235	248	245	254	248	267	280	283	282
	C	Rural	423	476	464	501	482	624	705	725	745
		Urbana	672	798	774	819	809	978	1181	1186	1248
		Urbano mixta	400	446	437	452	449	493	544	544	559
		Urbana telec.	362	394	388	406	394	433	466	473	472
		Urbana mixta telec.	271	289	285	295	288	308	325	328	328
HP14 -1324 daN	A	Rural	325	352	345	370	356	485	524	540	549
		Urbana	521	585	572	606	592	769	870	883	912
		Urbana mixta	334	361	355	368	364	423	453	457	465
		Urbana telec.	294	313	309	322	313	357	377	382	381
		Urbana mixta telec.	223	234	232	239	234	258	268	271	270
	B	Rural	370	404	395	424	409	551	601	617	630
		Urbana	592	672	656	692	680	871	998	1008	1046
		Urbana mixta	381	414	408	421	417	482	520	522	533
		Urbana telec.	335	360	354	370	359	407	433	438	437
		Urbana mixta telec.	255	269	266	275	269	295	208	311	310
	C	Rural	428	471	461	492	476	634	700	716	733
		Urbana	681	784	764	802	793	998	1164	1168	1220
		Urbana mixta	441	483	475	489	487	556	606	607	621
		Urbana telec.	388	419	413	431	419	470	504	511	510
		Urbana mixta telec.	296	314	310	320	313	341	359	362	362

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)

### Notas :

- 1.- En líneas de 132 kV se utiliza cruceta de 2.4m de longitud para los armados donde aplique
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo

- 5.- Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.- Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones: Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

			Tensión 13.2								
			LTM				LTM				
Poste	Zona	Area	Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Com pacta	Bandera	Horizontal	Vertical	Com pacta
HP-11/12-500 daN	A	Rural	67	77	75	81	78	101	116	119	123
		Urbana	112	137	132	139	139	166	205	205	217
		Urbana mixta	77	90	88	91	91	100	115	114	119
		Urbana telec.	70	78	76	81	78	86	96	97	97
		Urbana mixta telec.	55	60	59	61	60	64	69	70	70
	B	Rural	78	91	88	95	92	117	137	139	145
		Urbana	129	160	155	161	162	190	240	237	253
		Urbana mixta	89	105	102	105	106	114	133	132	138
		Urbana telec.	81	92	89	95	91	100	112	114	114
		Urbana mixta telec.	63	70	69	72	70	75	81	82	82
	C	Rural	92	109	106	112	110	137	163	165	172
		Urbana	150	190	183	189	193	218	283	277	300
		Urbana mixta	103	124	120	123	125	132	157	155	163
		Urbana telec.	95	108	106	112	108	117	133	135	134
		Urbana mixta telec.	74	83	71	85	83	88	96	98	97
HP-11/12-735 daN	A	Rural	113	128	125	134	130	168	192	196	203
		Urbana	184	222	215	226	225	270	331	330	350
		Urbana mixta	125	144	141	146	146	160	183	182	189
		Urbana telec.	115	128	126	133	128	142	157	159	159
		Urbana mixta telec.	90	98	97	101	98	106	114	116	115
	B	Rural	129	149	144	155	151	192	222	226	234
		Urbana	208	256	247	259	260	303	381	377	403
		Urbana mixta	142	166	162	167	167	182	210	208	217
		Urbana telec.	131	148	145	153	148	162	181	184	184
		Urbana mixta telec.	103	113	111	116	113	121	132	133	133
	C	Rural	150	175	170	181	177	221	260	263	275
		Urbana	238	300	289	300	304	344	446	437	471
		Urbano mixta	164	194	189	193	195	208	245	242	253
		Urbana telec.	152	173	169	179	173	187	212	215	215
		Urbana mixta telec.	119	133	130	136	132	140	154	156	156
HP-11/12-1030 daN	A	Rural	166	189	183	198	191	246	280	287	296
		Urbana	266	319	309	326	324	388	474	474	501
		Urbana mixta	181	207	202	209	209	230	262	261	270
		Urbana telec.	167	186	182	192	185	205	227	231	230
		Urbana mixta telec.	131	142	140	146	142	153	165	167	167
	B	Rural	189	217	211	226	220	278	322	328	341
		Urbana	300	367	355	371	372	434	544	539	575
		Urbana mixta	205	237	231	239	239	260	299	297	310
		Urbana telec.	189	213	209	221	213	234	261	265	264
		Urbana mixta telec.	149	163	161	168	163	175	190	192	192
	C	Rural	217	254	246	263	257	319	376	381	398
		Urbana	341	429	413	429	434	471	635	623	671
		Urbana mixta	234	276	269	276	279	298	349	344	360

		Urbana telec.	218	249	243	258	249	268	304	309	308
		Urbana mixta telec.	172	191	187	196	190	202	221	224	224

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)

### Notas :

- 1.- En líneas de 132 kV se utiliza cruceta de 2.4m de longitud para los armados donde aplique
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo

- 5.- Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.- Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones: Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

			Tensión 13.2								
			LTM					LTM			
Poste	Zona	Area	Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Com pacta	Bandera	Horizontal	Vertical	Com pacta
HP 14- 1030 daN	A	Rural	166	185	180	192	187	247	275	281	289
		Urbana	265	310	301	315	313	389	461	460	483
		Urbana mixta	192	215	211	217	217	250	279	279	287
		Urbana telec.	174	192	188	198	191	218	238	242	241
		Urbana mixta telec.	139	150	148	154	150	165	177	179	179
	B	Rural	190	213	208	221	216	281	318	323	333
		Urbana	301	357	347	361	361	440	531	527	557
		Urbana mixta	219	248	243	250	250	285	322	320	331
		Urbana telec.	199	221	217	228	221	249	275	280	279
		Urbana mixta telec.	159	173	171	178	173	190	205	207	207
	C	Rural	220	250	244	258	253	325	372	376	390
		Urbana	347	419	406	419	424	504	622	612	652
		Urbana mixta	253	291	284	291	293	329	377	373	388
		Urbana telec.	230	259	257	268	259	287	322	327	327
		Urbana mixta telec.	184	203	200	208	203	220	240	243	242
HP-11/12- 1324 daN	A	Rural	223	252	246	265	256	329	374	384	396
		Urbana	353	424	411	433	430	513	628	628	664
		Urbana mixta	240	273	267	277	276	305	345	345	357
		Urbana telec.	222	247	242	256	247	274	302	307	306
		Urbana mixta telec.	174	189	186	194	189	204	220	223	222
	B	Rural	252	289	281	301	293	370	428	437	453
		Urbana	396	485	469	491	492	573	718	712	759
		Urbana mixta	270	312	305	315	315	343	394	392	407
		Urbana telec.	251	283	277	293	282	310	346	351	350
		Urbana mixta telec.	198	217	213	222	216	232	252	255	254
	C	Rural	288	336	327	348	341	422	498	505	526
		Urbana	449	564	544	565	572	646	835	819	882
		Urbano mixta	309	362	353	262	366	392	457	452	472
		Urbana telec.	288	329	321	340	328	355	401	408	407
		Urbana mixta telec.	227	252	247	258	251	267	292	296	295
HP-14-1324 daN	A	Rural	224	249	243	259	252	333	370	378	388
		Urbana	356	414	403	421	419	520	615	615	645
		Urbana mixta	257	288	282	291	290	335	373	373	384
		Urbana telec.	233	257	252	265	257	292	320	325	324
		Urbana mixta telec.	186	201	198	206	201	222	238	241	240
	B	Rural	255	286	279	296	289	377	424	432	445
		Urbana	402	475	462	480	481	586	706	701	740
		Urbana mixta	292	330	323	332	333	380	428	425	440
		Urbana telec.	265	295	290	305	295	332	367	373	372
		Urbana mixta telec.	212	231	228	237	231	253	273	277	276
	C	Rural	294	333	325	343	337	433	494	500	518
		Urbana	460	555	538	556	561	667	823	810	862
		Urbana mixta	336	385	377	385	388	436	498	493	513

		Urbana telec.	306	344	337	355	344	382	428	435	434
		Urbana mixta telec.	245	270	265	276	269	292	319	322	322

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)

**Notas :**

- 1.- En líneas de 13.2 kV se utiliza cruceta de 2.4m de longitud para los armados donde aplique
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo

- 5.- Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.- Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones: Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

			Tensión 13.2								
Poste	Zona	Area	LTM					LTM			
			Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Com pacta	Bandera	Horizontal	Vertical	Com pacta
HP-11/12-500 daN	A	Rural	58	68	66	71	69	88	102	104	108
		Urbana	97	120	116	122	122	144	181	179	191
		Urbana mixta	70	83	80	83	84	91	107	106	111
		Urbana telec.	64	72	71	75	72	80	90	91	91
		Urbana mixta telec.	51	56	55	58	56	60	66	67	67
	B	Rural	68	80	77	83	81	101	120	121	127
		Urbana	111	141	135	141	142	163	210	206	222
		Urbana mixta	80	96	93	96	97	104	124	122	128
		Urbana telec.	74	85	83	88	85	92	105	107	107
		Urbana mixta telec.	57	64	63	66	64	68	76	77	77
	C	Rural	80	96	93	98	97	119	143	144	151
		Urbana	129	166	160	164	169	187	248	241	262
		Urbana mixta	93	113	110	112	114	120	146	143	151
		Urbana telec.	86	100	98	104	100	107	124	126	126
		Urbana mixta telec.	69	78	77	80	78	82	92	93	93
HP-11/12-735 daN	A	Rural	98	113	109	117	114	146	168	172	178
		Urbana	160	195	189	198	198	233	291	288	307
		Urbana mixta	113	133	129	133	134	146	170	169	176
		Urbana telec.	105	119	116	123	119	131	147	150	149
		Urbana mixta telec.	84	93	91	95	92	100	109	110	110
	B	Rural	112	130	127	135	132	166	194	197	206
		Urbana	180	225	217	225	228	260	334	328	353
		Urbana mixta	128	152	148	152	154	165	195	193	202
		Urbana telec.	120	137	134	142	137	149	170	173	172
		Urbana mixta telec.	96	107	105	110	107	114	126	127	127
	C	Rural	130	154	149	158	156	191	228	230	242
		Urbana	204	263	253	260	266	294	390	379	412
		Urbana mixta	147	177	172	176	179	189	227	223	236
		Urbana telec.	137	160	156	166	160	171	198	202	201
		Urbana mixta telec.	110	125	122	128	125	131	147	149	148
HP-11/12-1030 daN	A	Rural	145	166	161	173	168	213	246	251	260
		Urbana	230	281	271	284	285	334	417	413	440
		Urbana mixta	163	190	185	192	192	210	243	242	252
		Urbana telec.	152	172	168	178	172	190	213	217	216
		Urbana mixta telec.	121	134	132	138	134	144	158	160	159
	B	Rural	164	190	185	197	193	241	283	287	299
		Urbana	258	322	311	323	326	373	477	469	505
		Urbana mixta	184	217	212	218	220	237	278	275	288
		Urbana telec.	173	197	193	205	197	215	244	249	248
		Urbana mixta telec.	138	154	151	158	154	164	181	183	183
	C	Rural	188	223	216	229	226	275	330	333	349
		Urbana	293	375	361	372	380	420	556	540	587
		Urbana mixta	211	253	246	251	255	270	323	317	335

		Urbana telec.	198	230	224	239	230	246	285	290	289
		Urbana mixta telec.	159	179	176	185	179	189	211	214	213

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)

### Notas :

- 1.- En líneas de 132 kV se utiliza cruceta de 2.4m de longitud para los armados donde aplique
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo

- 5.- Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.- Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones: Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

Tensión 13.2											
Poste	Zona	Area	LTM					LTM			
			Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Com pacta	Bandera	Horizontal	Vertical	Com pacta
HP-14-1030 daN	A	Rural	145	162	158	168	164	215	242	246	253
		Urbana	230	272	264	275	275	336	405	402	424
		Urbana mixta	173	196	192	198	198	227	258	256	266
		Urbana telec.	158	177	173	183	176	200	222	226	226
		Urbana mixta telec.	129	141	138	144	141	155	168	170	170
	B	Rural	165	187	182	193	189	244	279	282	292
		Urbana	261	313	304	314	317	379	466	459	488
		Urbana mixta	197	226	221	226	228	258	297	294	306
		Urbana telec.	180	204	199	211	204	228	257	261	260
		Urbana mixta telec.	147	162	160	167	162	177	194	197	196
	C	Rural	191	220	214	225	222	282	327	329	342
		Urbana	299	367	355	364	371	432	545	532	571
		Urbana mixta	227	265	258	263	267	297	347	341	357
		Urbana telec.	208	238	233	247	238	263	300	305	304
		Urbana mixta telec.	170	190	187	195	190	205	227	230	230
HP-11/12-1324 daN	A	Rural	194	222	215	231	225	285	329	335	347
		Urbana	306	373	360	378	378	442	552	548	583
		Urbana mixta	217	251	245	254	254	278	321	319	333
		Urbana telec.	203	229	224	238	229	253	283	288	288
		Urbana mixta telec.	162	178	175	184	178	192	210	213	212
	B	Rural	219	253	246	263	257	320	376	381	397
		Urbana	342	426	411	428	431	492	630	620	666
		Urbana mixta	244	287	279	287	289	313	366	362	379
		Urbana telec.	229	262	256	272	262	285	324	330	329
		Urbana mixta telec.	183	204	200	210	204	218	240	243	243
	C	Rural	250	295	286	304	299	365	437	441	462
		Urbana	386	494	476	490	500	552	731	711	772
		Urbana mixta	278	332	323	330	335	355	424	417	439
		Urbana telec.	262	304	296	315	304	326	376	383	382
		Urbana mixta telec.	210	237	232	244	237	250	279	282	282
HP-14-1324 daN	A	Rural	195	218	213	227	221	289	325	331	341
		Urbana	308	364	354	368	368	450	541	537	567
		Urbana mixta	232	262	257	264	265	304	344	343	355
		Urbana telec.	212	237	232	245	237	269	299	304	303
		Urbana mixta telec.	173	189	186	194	189	208	226	229	228
	B	Rural	222	250	244	258	253	327	372	377	390
		Urbana	348	417	405	419	422	505	619	611	649
		Urbana mixta	262	301	294	301	303	344	394	391	406
		Urbana telec.	241	272	266	281	272	305	343	348	347
		Urbana mixta telec.	196	217	213	223	217	237	259	263	262
	C	Rural	255	292	285	300	296	375	434	437	455
		Urbana	397	485	470	483	491	573	720	704	755
		Urbana mixta	301	350	342	349	353	393	459	452	473



		Urbana telec.	276	317	310	327	316	349	399	405	404
		Urbana mixta telec.	226	252	248	259	252	273	302	306	305

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 336,4 kcmil (LINNET)

**Notas :**

- 1.- En líneas de 132 kV se utiliza cruceta de 2.4m de longitud para los armados donde aplique
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo

- 5.- Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.- Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones: Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

			Tensión 13.2								
Poste	Zona	Area	LTM					LTM			
			Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Com pacta	Bandera	Horizontal	Vertical	Com pacta
HP-11/12-500 daN	A	Rural	51	61	59	63	61	77	91	92	97
		Urbana	85	107	103	107	109	125	161	158	170
		Urbana mixta	63	76	74	76	77	83	100	98	104
		Urbana telec.	58	67	66	70	67	73	84	86	86
		Urbana mixta telec.	47	53	52	55	53	57	63	64	64
	B	Rural	60	71	69	73	72	89	107	108	113
		Urbana	98	125	121	124	127	142	188	182	198
		Urbana mixta	72	89	86	88	90	95	116	113	120
		Urbana telec.	67	79	77	82	79	85	99	101	100
		Urbana mixta telec.	55	62	61	64	62	66	74	75	75
	C	Rural	70	85	82	87	86	104	128	127	135
		Urbana	112	149	143	145	151	162	222	213	235
		Urbana mixta	84	105	102	103	106	109	136	132	142
		Urbana telec.	78	94	91	97	93	98	117	119	119
		Urbana mixta telec.	64	74	72	76	74	77	88	89	89
HP-11/12-735 daN	A	Rural	86	101	98	104	102	128	150	152	159
		Urbana	140	174	168	175	177	202	259	255	274
		Urbana mixta	103	123	119	123	124	134	159	157	165
		Urbana telec.	96	111	108	115	111	121	139	141	141
		Urbana mixta telec.	78	88	86	90	87	94	104	106	105
	B	Rural	99	116	113	120	118	146	173	175	183
		Urbana	157	201	193	199	203	226	298	290	315
		Urbana mixta	116	141	137	140	142	151	183	179	189
		Urbana telec.	109	128	124	133	128	137	160	163	162
		Urbana mixta telec.	89	101	99	104	101	107	120	122	122
	C	Rural	114	137	132	140	139	167	204	204	215
		Urbana	178	235	225	230	238	255	349	335	368
		Urbana mixta	133	164	159	162	166	172	213	207	221
		Urbana telec.	125	149	145	155	149	158	187	191	190
		Urbana mixta telec.	103	118	116	122	118	123	141	143	142
HP-11/12-1030 daN	A	Rural	127	148	143	153	150	187	220	223	232
		Urbana	201	250	242	251	254	291	372	365	393
		Urbana mixta	148	176	171	176	178	192	227	225	236
		Urbana telec.	139	160	156	167	160	175	200	204	204
		Urbana mixta telec.	113	127	124	131	127	136	151	156	152
	B	Rural	144	170	165	175	172	211	252	254	266
		Urbana	226	287	277	286	291	324	426	415	450
		Urbana mixta	167	201	196	200	203	216	260	255	270
		Urbana telec.	158	184	179	191	184	198	230	235	234
		Urbana mixta telec.	129	146	143	15	146	154	173	176	175
	C	Rural	165	199	192	203	201	241	294	295	311
		Urbana	255	335	322	329	340	364	497	478	525
		Urbana mixta	190	234	227	231	237	246	303	295	314

		Urbana telec.	181	215	209	223	214	227	268	274	273
		Urbana mixta telec.	148	170	166	175	170	177	202	205	204

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 336,4 kcmil (LINNET)

### Notas :

- 1.- En líneas de 132 kV se utiliza cruceta de 2.4m de longitud para los armados donde aplique
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo

- 5.- Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.- Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones: Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

			Tensión 13.2								
			LTM					LTM			
Poste	Zona	Area	Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Com pacta	Bandera	Horizontal	Vertical	Com pacta
HP-14-1030 daN	A	Rural	128	145	141	149	146	189	216	218	226
		Urbana	202	243	235	243	245	294	361	356	379
		Urbana mixta	156	180	176	181	182	207	239	237	247
		Urbana telec.	144	164	160	170	164	184	209	212	212
		Urbana mixta telec.	119	132	130	136	132	146	160	162	162
	B	Rural	146	167	163	171	169	215	248	250	260
		Urbana	228	280	271	278	283	331	416	407	436
		Urbana mixta	178	208	203	207	210	235	276	271	284
		Urbana telec.	165	189	185	196	189	210	241	245	244
		Urbana mixta telec.	136	156	150	157	153	166	185	188	187
	C	Rural	168	196	190	199	198	247	291	291	305
		Urbana	262	328	317	322	331	377	487	471	510
		Urbana mixta	205	244	237	241	246	270	323	315	333
		Urbana telec.	189	222	216	229	221	241	282	287	286
		Urbana mixta telec.	157	179	175	184	176	192	217	220	219
HP-11/12- 1324 daN	A	Rural	171	198	192	205	200	250	293	298	310
		Urbana	267	332	321	334	337	385	492	484	520
		Urbana mixta	197	232	226	233	235	255	300	297	311
		Urbana telec.	186	213	208	222	213	234	267	272	271
		Urbana mixta telec.	151	169	165	174	169	181	201	204	203
	B	Rural	192	226	219	233	229	281	335	338	354
		Urbana	298	380	366	378	385	428	563	548	594
		Urbana mixta	221	265	258	264	268	285	342	336	355
		Urbana telec.	209	244	238	254	244	263	305	311	310
		Urbana mixta telec.	171	193	189	199	193	205	230	233	232
	C	Rural	219	263	255	269	267	319	389	390	412
		Urbana	336	441	424	433	447	479	653	629	690
		Urbano mixta	251	308	298	303	311	323	397	387	412
		Urbana telec.	239	284	276	295	283	300	355	361	360
		Urbana mixta telec.	195	224	219	231	224	234	267	271	270
HP-14-1324 daN	A	Rural	173	195	190	201	197	255	290	294	304
		Urbana	271	324	315	326	328	393	482	476	505
		Urbana mixta	210	241	236	242	243	277	319	316	330
		Urbana telec.	194	220	215	228	220	248	280	285	284
		Urbana mixta telec.	160	178	175	183	178	195	215	218	218
	B	Rural	196	223	218	229	226	288	332	335	348
		Urbana	305	372	361	371	376	441	553	541	579
		Urbana mixta	237	277	270	276	279	313	366	361	378
		Urbana telec.	220	253	247	261	252	280	321	327	326
		Urbana mixta telec.	182	204	200	210	204	222	247	250	250
	C	Rural	225	260	253	266	263	329	387	387	405
		Urbana	347	434	419	427	439	500	644	623	675
		Urbana mixta	272	323	314	319	325	357	426	417	440

		Urbana telec.	252	294	287	305	294	321	374	381	380
		Urbana mixta telec.	209	238	233	245	238	255	288	292	291

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 336,4 kcmil (LINNET)

### Notas :

- 1.- En líneas de 132 kV se utiliza cruceta de 2.4m de longitud para los armados donde aplique
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo

- 5.- Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.- Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones: Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

			Tensión 13.2								
			LTM					LTM			
Poste	Zona	Area	Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Com pacta	Bandera	Horizontal	Vertical	Com pacta
HP-14-1030 daN	A	Rural	128	145	141	149	146	189	216	218	226
		Urbana	202	243	235	243	245	294	361	356	379
		Urbana mixta	156	180	176	181	182	207	239	237	247
		Urbana telec.	144	164	160	170	164	184	209	212	212
		Urbana mixta telec.	119	132	130	136	132	146	160	162	162
	B	Rural	146	167	163	171	169	215	248	250	260
		Urbana	228	280	271	278	283	331	416	407	436
		Urbana mixta	178	208	203	207	210	235	276	271	284
		Urbana telec.	165	189	185	196	189	210	241	245	244
		Urbana mixta telec.	136	156	150	157	153	166	185	188	187
	C	Rural	168	196	190	199	198	247	291	291	305
		Urbana	262	328	317	322	331	377	487	471	510
		Urbana mixta	205	244	237	241	246	270	323	315	333
		Urbana telec.	189	222	216	229	221	241	282	287	286
		Urbana mixta telec.	157	179	175	184	176	192	217	220	219
HP-11/12- 1324 daN	A	Rural	171	198	192	205	200	250	293	298	310
		Urbana	267	332	321	334	337	385	492	484	520
		Urbana mixta	197	232	226	233	235	255	300	297	311
		Urbana telec.	186	213	208	222	213	234	267	272	271
		Urbana mixta telec.	151	169	165	174	169	181	201	204	203
	B	Rural	192	226	219	233	229	281	335	338	354
		Urbana	298	380	366	378	385	428	563	548	594
		Urbana mixta	221	265	258	264	268	285	342	336	355
		Urbana telec.	209	244	238	254	244	263	305	311	310
		Urbana mixta telec.	171	193	189	199	193	205	230	233	232
	C	Rural	219	263	255	269	267	319	389	390	412
		Urbana	336	441	424	433	447	479	653	629	690
		Urbano mixta	251	308	298	303	311	323	397	387	412
		Urbana telec.	239	284	276	295	283	300	355	361	360
		Urbana mixta telec.	195	224	219	231	224	234	267	271	270
HP-14-1324 daN	A	Rural	173	195	190	201	197	255	290	294	304
		Urbana	271	324	315	326	328	393	482	476	505
		Urbana mixta	210	241	236	242	243	277	319	316	330
		Urbana telec.	194	220	215	228	220	248	280	285	284
		Urbana mixta telec.	160	178	175	183	178	195	215	218	218
	B	Rural	196	223	218	229	226	288	332	335	348
		Urbana	305	372	361	371	376	441	553	541	579
		Urbana mixta	237	277	270	276	279	313	366	361	378
		Urbana telec.	220	253	247	261	252	280	321	327	326
		Urbana mixta telec.	182	204	200	210	204	222	247	250	250
	C	Rural	225	260	253	266	263	329	387	387	405
		Urbana	347	434	419	427	439	500	644	623	675
		Urbana mixta	272	323	314	319	325	357	426	417	440

		Urbana telec.	252	294	287	305	294	321	374	381	380
		Urbana mixta telec.	209	238	233	245	238	255	288	292	291

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 447 kcmil (HAWK)

### Notas :

- 1.- En líneas de 13.2 kV se utiliza cruceta de 2.4m de longitud para los armados donde aplique
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo

- 5.- Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.- Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones: Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

			Tensión 13.2								
			LTM					LTM			
Poste	Zona	Area	Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Com pacta	Bandera	Horizontal	Vertical	Com pacta
HP 14- 1030 daN	A	Rural	105	121	118	124	123	155	181	182	190
		Urbana	165	203	197	202	206	239	303	295	317
		Urbana mixta	133	158	154	157	159	178	212	208	219
		Urbana telec.	124	124	141	151	145	161	188	191	191
		Urbana mixta telec.	105	120	117	124	120	130	148	150	149
	B	Rural	120	140	136	142	142	176	208	208	219
		Urbana	186	235	226	230	237	268	349	336	366
		Urbana mixta	151	182	177	179	184	201	244	238	253
		Urbana telec.	141	168	163	174	167	183	217	221	220
		Urbana mixta telec.	120	139	135	143	138	148	170	173	173
	C	Rural	138	164	159	166	166	202	244	242	256
		Urbana	212	275	265	266	278	304	408	389	428
		Urbana mixta	173	213	207	208	215	230	286	276	296
		Urbana telec.	162	196	191	204	196	209	254	258	258
		Urbana mixta telec.	138	162	158	167	162	171	200	203	202
HP-11/12- 1324 da N	A	Rural	140	166	161	171	168	204	246	248	260
		Urbana	217	279	268	276	282	310	413	400	436
		Urbana mixta	168	205	199	203	207	220	269	263	280
		Urbana telec.	161	190	185	198	190	205	242	247	246
		Urbana mixta telec.	134	154	150	159	154	163	186	189	189
	B	Rural	157	190	184	194	192	229	281	281	297
		Urbana	241	319	306	312	323	343	472	452	498
		Urbana mixta	188	234	226	230	237	245	307	298	319
		Urbana telec.	180	218	211	227	218	230	277	283	282
		Urbana mixta telec.	151	176	172	182	176	184	213	216	216
	C	Rural	179	221	213	223	224	259	327	323	345
		Urbana	271	370	354	357	375	383	548	518	579
		Urbano mixta	213	272	262	263	274	276	356	341	370
		Urbana telec.	205	253	245	264	253	260	321	328	327
		Urbana mixta telec.	172	205	199	212	205	209	247	251	251
HP-14-1324 daN	A	Rural	142	163	159	167	165	209	243	244	255
		Urbana	221	272	263	270	275	319	404	394	424
		Urbana mixta	179	211	206	210	213	238	283	278	293
		Urbana telec.	167	195	190	202	195	216	252	257	256
		Urbana mixta telec.	142	161	158	166	161	175	198	201	201
	B	Rural	161	187	182	191	190	236	279	278	292
		Urbana	248	312	301	306	316	357	463	447	486
		Urbana mixta	201	242	236	239	244	268	325	317	336
		Urbana telec.	189	224	218	232	224	244	289	295	294
		Urbana mixta telec.	160	185	181	191	185	198	228	231	230
	C	Rural	184	218	212	220	221	269	324	322	340
		Urbana	282	364	350	353	368	402	540	514	566
		Urbana mixta	230	282	274	275	285	305	378	365	391
		Urbana telec.	216	261	253	271	260	278	337	343	342



		Urbana mixta telec.	184	216	210	222	215	227	265	269	268
--	--	---------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

#### **ANEXO 2.1.2 LÍNEA DE 34.5 KV**



## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 1/0 AWG (RAVEN)

### Notas:

- 1.- En líneas de 34.5 kV se utiliza cruceta de 3 m de longitud para los armados donde aplique
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación ( Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo
- 5.-Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.-Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

Poste	Zona	Area	Tensión 34.5 kV				
			LTM Trifásica				
			Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Compacta
HP-11/12-500 daN	A	Rural	94	109	109	120	114
		Urbana	157	194	191	208	201
		Urbana mixta	95	111	110	115	114
		Urbana telec.	85	94	92	97	95
		Urbana mixta telec.	63	69	68	70	69
	B	Rural	109	129	128	141	134
		Urbana	180	227	222	240	234
		Urbana mixta	109	129	128	133	132
		Urbana telec.	98	110	108	113	111
		Urbana mixta telec.	74	80	79	82	81
	C	Rural	129	154	152	167	160
		Urbana	209	269	262	282	277
		Urbana mixta	127	152	150	156	156
		Urbana telec.	115	130	128	138	131
		Urbana mixta telec.	86	95	94	97	96
HP-11/12-735 daN	A	Rural	159	182	179	199	187
		Urbana	259	314	308	336	323
		Urbana mixta	155	177	176	185	181
		Urbana telec.	139	154	151	159	155
		Urbana mixta telec.	104	113	111	115	113
	B	Rural	182	211	207	229	217
		Urbana	292	362	354	384	372
		Urbana mixta	176	204	201	211	208
		Urbana telec.	159	178	174	183	179
		Urbana mixta telec.	120	130	128	133	131
	C	Rural	211	248	243	267	254
		Urbana	333	424	413	446	435
		Urbana mixta	203	238	234	245	242
		Urbana telec.	184	208	204	215	209
		Urbana mixta telec.	139	152	150	156	153
HP-11/12-1030 daN	A	Rural	235	267	262	291	274
		Urbana	375	452	441	482	462
		Urbana mixta	224	254	251	264	259
		Urbana telec.	202	223	219	230	224
		Urbana mixta telec.	151	163	161	167	164
	B	Rural	266	307	301	333	314
		Urbana	422	519	505	550	531
		Urbana mixta	254	291	287	301	296
		Urbana telec.	230	256	251	264	258
		Urbana mixta telec.	173	187	185	192	188
	C	Rural	306	359	351	387	367
		Urbana	480	606	588	636	619
		Urbana mixta	292	339	333	349	344
		Urbana telec.	265	299	293	308	301
		Urbana mixta telec.	200	218	215	224	220

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 1/0 AWG (RAVEN)

### Notas:

- 1.- En líneas de 34.5 kV se utiliza cruceta de 3 m de longitud para los armados donde aplique
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación ( Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo
- 5.-Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.-Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

Poste	Zona	Area	Tensión 34.5 kV				
			LTM Trifásica				
			Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Compacta
HP 14-1030 daN	A	Rural	235	261	258	282	268
		Urbana	375	438	430	463	447
		Urbana mixta	243	270	268	280	275
		Urbana telec.	213	233	230	240	235
		Urbana mixta telec.	163	175	172	178	175
	B	Rural	269	302	297	324	309
		Urbana	426	505	494	531	515
		Urbana mixta	278	311	308	321	316
		Urbana telec.	244	269	265	277	271
		Urbana mixta telec.	187	202	199	206	203
	C	Rural	311	354	348	378	361
		Urbana	489	592	578	618	604
		Urbana mixta	321	365	360	375	370
		Urbana telec.	283	316	310	325	318
		Urbana mixta telec.	217	236	233	241	237
HP - 11/12-1324 daN	A	Rural	315	357	351	389	365
		Urbana	499	600	584	639	612
		Urbana mixta	298	336	331	349	341
		Urbana telec.	270	297	291	306	299
		Urbana mixta telec.	202	217	214	222	218
	B	Rural	356	409	400	443	418
		Urbana	559	686	667	727	700
		Urbana mixta	337	384	378	397	389
		Urbana telec.	306	339	333	350	342
		Urbana mixta telec.	229	248	245	254	250
	C	Rural	407	476	465	513	485
		Urbana	634	798	773	838	813
		Urbana mixta	385	446	438	459	452
		Urbana telec.	351	394	387	407	397
		Urbana mixta telec.	264	289	284	295	290
HP 14-1324 daN	A	Rural	318	352	347	379	360
		Urbana	503	585	573	619	597
		Urbana mixta	327	361	357	374	366
		Urbana telec.	287	313	308	322	315
		Urbana mixta telec.	219	234	231	239	235
	B	Rural	361	404	397	433	412
		Urbana	569	672	657	706	684
		Urbana mixta	371	414	409	427	420
		Urbana telec.	327	360	354	370	362
		Urbana mixta telec.	250	269	266	275	270
	C	Rural	416	471	462	502	480
		Urbana	651	784	764	818	798
		Urbana mixta	427	483	476	496	489
		Urbana telec.	376	419	412	432	422
		Urbana mixta telec.	289	314	309	320	315

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)

### Notas:

- 1.- En líneas de 34.5 kV se utiliza cruceta de 3 m de longitud para los armados donde aplique
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación ( Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo
- 5.-Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.-Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

Poste	Zona	Area	Tensión 34.5 kV				
			LTM Trifásica				
			Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Compacta
HP-11/12-500 daN	A	Rural	64	77	77	84	81
		Urbana	105	137	134	144	142
		Urbana mixta	73	90	89	93	93
		Urbana telec.	67	78	76	81	79
		Urbana mixta telec.	53	60	59	61	60
	B	Rural	74	91	90	98	95
		Urbana	120	160	156	166	166
		Urbana mixta	83	105	103	107	108
		Urbana telec.	77	92	89	95	92
		Urbana mixta telec.	61	70	69	72	70
	C	Rural	87	109	107	116	113
		Urbana	137	190	184	195	196
		Urbana mixta	96	124	121	126	127
		Urbana telec.	90	108	106	113	109
		Urbana mixta telec.	71	83	81	85	84
HP-11/12-735 daN	A	Rural	108	128	126	139	132
		Urbana	173	222	216	233	228
		Urbana mixta	119	144	142	149	148
		Urbana telec.	110	128	125	133	129
		Urbana mixta telec.	87	98	96	101	99
	B	Rural	124	149	146	159	153
		Urbana	194	256	248	266	263
		Urbana mixta	135	166	163	170	169
		Urbana telec.	125	148	144	154	149
		Urbana mixta telec.	99	113	111	117	114
	C	Rural	142	175	171	186	180
		Urbana	219	300	290	307	307
		Urbano mixta	154	194	189	197	197
		Urbana telec.	144	173	169	180	175
		Urbana mixta telec.	115	133	130	136	133
HP-11/12-1030 daN	A	Rural	160	189	185	203	193
		Urbana	250	319	310	334	327
		Urbana mixta	173	207	203	213	211
		Urbana telec.	160	186	181	193	187
		Urbana mixta telec.	126	142	139	146	143
	B	Rural	180	217	212	232	222
		Urbana	280	367	355	380	375
		Urbana mixta	194	237	232	243	241
		Urbana telec.	181	213	208	221	215
		Urbana mixta telec.	144	163	160	168	164
	C	Rural	206	254	247	269	259
		Urbana	316	429	413	439	438
		Urbana mixta	222	276	269	280	281
		Urbana telec.	207	249	242	258	251
		Urbana mixta telec.	165	191	187	196	192

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)

### Notas:

- 1.- En líneas de 34.5 kV se utiliza cruceta de 3 m de longitud para los armados donde aplique
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación ( Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo
- 5.-Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.-Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

Poste	Zona	Area	Tensión 34.5 kV				
			LTM Trifásica				
			Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Compacta
HP 14-1030 daN	A	Rural	161	185	182	197	189
		Urbana	253	310	302	322	316
		Urbana mixta	185	215	212	221	219
		Urbana telec.	167	192	188	198	193
		Urbana mixta telec.	135	150	148	154	151
	B	Rural	184	213	209	226	318
		Urbana	285	357	348	369	365
		Urbana mixta	210	248	244	254	252
		Urbana telec.	191	221	216	229	223
		Urbana mixta telec.	154	173	170	178	174
	C	Rural	212	250	245	263	255
		Urbana	326	419	406	428	427
		Urbana mixta	242	291	285	295	295
		Urbana telec.	219	259	253	268	261
		Urbana mixta telec.	178	203	199	208	204
HP - 11/12-1324 daN	A	Rural	214	252	247	272	258
		Urbana	333	424	411	443	433
		Urbana mixta	230	273	268	282	278
		Urbana telec.	213	247	241	256	249
		Urbana mixta telec.	169	189	186	195	190
	B	Rural	241	289	282	309	295
		Urbana	371	485	469	503	495
		Urbana mixta	258	312	305	320	317
		Urbana telec.	240	283	276	294	285
		Urbana mixta telec.	191	217	212	223	218
	C	Rural	274	336	327	357	343
		Urbana	417	564	543	578	575
		Urbana mixta	293	362	353	368	368
		Urbana telec.	274	329	320	341	331
		Urbana mixta telec.	218	252	247	259	253
HP 14-1324 daN	A	Rural	218	249	245	265	254
		Urbana	339	414	404	431	422
		Urbana mixta	249	288	283	296	292
		Urbana telec.	225	257	252	266	259
		Urbana mixta telec.	181	201	198	207	203
	B	Rural	247	286	280	303	291
		Urbana	381	475	462	490	484
		Urbana mixta	281	330	324	337	335
		Urbana telec.	255	295	289	306	298
		Urbana mixta telec.	206	231	227	238	233
	C	Rural	283	333	325	350	339
		Urbana	434	555	537	566	564
		Urbana mixta	321	385	377	391	390
		Urbana telec.	292	344	336	356	347
		Urbana mixta telec.	236	270	265	277	271

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)

### Notas:

- 1.- En líneas de 34.5 kV se utiliza cruceta de 3 m de longitud para los armados donde aplique
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación ( Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo
- 5.-Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.-Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

Poste	Zona	Area	Tensión 34.5 kV				
			LTM Trifásica				
			Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Compacta
HP-11/12-500 daN	A	Rural	56	68	67	73	71
		Urbana	91	120	118	126	125
		Urbana mixta	66	83	82	85	85
		Urbana telec.	61	72	70	75	73
		Urbana mixta telec.	49	56	55	58	57
	B	Rural	64	80	79	86	83
		Urbana	103	141	137	145	145
		Urbana mixta	75	96	94	98	99
		Urbana telec.	70	85	82	88	86
		Urbana mixta telec.	56	66	64	68	66
	C	Rural	75	96	94	101	99
		Urbana	117	166	161	169	171
		Urbana mixta	86	113	111	114	116
		Urbana telec.	81	100	97	104	101
		Urbana mixta telec.	66	78	76	81	79
HP-11/12-735 daN	A	Rural	94	113	111	121	116
		Urbana	149	195	190	203	201
		Urbana mixta	107	133	130	136	136
		Urbana telec.	100	119	116	124	120
		Urbana mixta telec.	81	93	91	95	93
	B	Rural	107	130	128	139	134
		Urbana	166	225	217	231	231
		Urbana mixta	121	152	149	155	155
		Urbana telec.	113	137	133	143	138
		Urbana mixta telec.	92	107	104	110	108
	C	Rural	123	154	150	162	158
		Urbana	187	263	253	267	269
		Urbano mixta	137	177	173	179	181
		Urbana telec.	130	160	155	167	162
		Urbana mixta telec.	105	125	122	129	126
HP-11/12-1030 daN	A	Rural	138	166	162	178	170
		Urbana	215	281	272	292	287
		Urbana mixta	155	190	186	195	194
		Urbana telec.	145	172	167	179	174
		Urbana mixta telec.	117	134	131	138	135
	B	Rural	156	190	186	203	195
		Urbana	240	322	311	331	329
		Urbana mixta	174	217	212	222	221
		Urbana telec.	164	197	192	205	199
		Urbana mixta telec.	133	154	151	159	155
	C	Rural	178	223	217	235	228
		Urbana	270	375	360	381	383
		Urbana mixta	198	253	246	256	257
		Urbana telec.	187	230	223	239	232
		Urbana mixta telec.	152	179	175	185	181



## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)

### Notas:

- 1.- En líneas de 34.5 kV se utiliza cruceta de 3 m de longitud para los armados donde aplique
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación ( Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo
- 5.-Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.-Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

Poste	Zona	Area	Tensión 34.5 kV				
			LTM Trifásica				
			Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Compacta
HP 14-1030 daN	A	Rural	140	162	160	172	166
		Urbana	218	272	265	281	278
		Urbana mixta	166	196	193	201	200
		Urbana telec.	151	177	173	183	178
		Urbana mixta telec.	124	141	138	145	142
	B	Rural	159	187	184	198	191
		Urbana	246	313	304	321	320
		Urbana mixta	188	226	222	230	230
		Urbana telec.	172	204	199	211	205
		Urbana mixta telec.	141	162	159	167	163
	C	Rural	183	220	215	230	224
		Urbana	280	367	355	372	374
		Urbana mixta	215	265	259	267	269
		Urbana telec.	197	238	232	247	240
		Urbana mixta telec.	163	190	186	195	191
HP - 11/12-1324 daN	A	Rural	186	222	216	237	227
		Urbana	286	373	360	387	380
		Urbana mixta	207	251	245	258	255
		Urbana telec.	194	229	223	238	231
		Urbana mixta telec.	156	178	175	184	180
	B	Rural	208	253	247	270	259
		Urbana	318	426	410	437	434
		Urbana mixta	231	287	279	292	291
		Urbana telec.	218	262	255	272	264
		Urbana mixta telec.	176	204	200	210	206
	C	Rural	237	295	287	311	301
		Urbana	356	494	474	501	503
		Urbano mixta	261	332	322	336	337
		Urbana telec.	247	304	295	316	307
		Urbana mixta telec.	201	237	231	244	239
HP 14-1324 daN	A	Rural	189	218	214	232	223
		Urbana	293	364	354	376	371
		Urbana mixta	223	262	258	269	267
		Urbana telec.	204	237	232	246	239
		Urbana mixta telec.	167	189	185	194	190
	B	Rural	214	250	245	264	255
		Urbana	328	417	405	427	424
		Urbana mixta	251	301	295	306	305
		Urbana telec.	230	272	265	282	274
		Urbana mixta telec.	189	217	213	223	218
	C	Rural	245	292	285	306	298
		Urbana	372	485	469	492	494
		Urbana mixta	286	350	342	354	355
		Urbana telec.	262	317	308	328	319
		Urbana mixta telec.	217	252	247	260	254

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 336,4 kcmil (LINNET)

### Notas:

- 1.- En líneas de 34.5 kV se utiliza cruceta de 3 m de longitud para los armados donde aplique
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación ( Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo
- 5.-Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.-Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

Poste	Zona	Area	Tensión 34.5 kV				
			LTM Trifásica				
			Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Compacta
HP-11/12-500 daN	A	Rural	49	61	60	65	63
		Urbana	79	107	105	111	111
		Urbana mixta	59	76	75	78	79
		Urbana telec.	54	66	64	69	62
		Urbana mixta telec.	45	53	52	55	54
	B	Rural	56	71	70	76	74
		Urbana	89	125	122	128	130
		Urbana mixta	67	89	87	90	92
		Urbana telec.	62	77	75	81	72
		Urbana mixta telec.	52	62	61	64	63
	C	Rural	66	85	83	90	88
		Urbana	101	149	143	149	153
		Urbana mixta	77	105	102	105	108
		Urbana telec.	71	91	88	96	85
		Urbana mixta telec.	60	74	72	76	75
HP-11/12-735 daN	A	Rural	83	101	99	108	104
		Urbana	129	174	169	180	179
		Urbana mixta	97	123	120	125	126
		Urbana telec.	90	109	106	115	103
		Urbana mixta telec.	75	88	86	90	88
	B	Rural	93	116	114	123	120
		Urbana	144	201	194	204	206
		Urbana mixta	109	141	137	143	144
		Urbana telec.	101	126	122	133	118
		Urbana mixta telec.	85	101	99	104	102
	C	Rural	107	137	133	144	140
		Urbana	162	235	225	236	240
		Urbana mixta	123	164	160	165	168
		Urbana telec.	116	147	142	155	137
		Urbana mixta telec.	97	118	115	122	119
HP-11/12-1030 daN	A	Rural	121	148	144	158	151
		Urbana	187	250	242	258	256
		Urbana mixta	140	176	171	180	179
		Urbana telec.	131	158	154	167	150
		Urbana mixta telec.	108	127	124	131	128
	B	Rural	136	170	165	180	174
		Urbana	208	287	277	293	294
		Urbana mixta	157	201	196	204	205
		Urbana telec.	147	182	177	192	171
		Urbana mixta telec.	122	146	142	150	147
	C	Rural	155	199	193	208	203
		Urbana	233	335	321	336	342
		Urbana mixta	178	234	227	235	238
		Urbana telec.	168	212	206	224	198
		Urbana mixta telec.	140	170	165	175	171

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 336,4 kcmil (LINNET)

### Notas:

- 1.- En líneas de 34.5 kV se utiliza cruceta de 3 m de longitud para los armados donde aplique
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación ( Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo
- 5.-Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.-Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

Poste	Zona	Area	Tensión 34.5 kV				
			LTM Trifásica				
			Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Compacta
HP 14-1030 daN	A	Rural	123	145	142	153	148
		Urbana	190	243	236	249	248
		Urbana mixta	149	180	177	184	184
		Urbana telec.	136	162	158	170	154
		Urbana mixta telec.	115	132	130	136	133
	B	Rural	140	167	163	175	171
		Urbana	214	280	271	284	285
		Urbana mixta	169	208	204	211	212
		Urbana telec.	154	187	183	196	177
		Urbana mixta telec.	130	153	150	158	154
	C	Rural	161	196	191	204	200
		Urbana	244	328	316	329	334
		Urbana mixta	193	244	238	245	248
		Urbana telec.	177	219	213	230	205
		Urbana mixta telec.	150	179	175	185	180
HP - 11/12-1324 daN	A	Rural	163	198	193	211	202
		Urbana	249	332	321	342	339
		Urbana mixta	186	232	226	237	236
		Urbana telec.	175	212	206	223	200
		Urbana mixta telec.	144	169	165	174	170
	B	Rural	182	226	220	239	231
		Urbana	276	380	365	387	387
		Urbana mixta	208	265	258	269	270
		Urbana telec.	196	242	235	255	228
		Urbana mixta telec.	163	193	189	200	195
	C	Rural	207	263	255	276	268
		Urbana	308	441	422	443	450
		Urbana mixta	235	308	298	308	313
		Urbana telec.	222	281	272	296	262
		Urbana mixta telec.	185	224	219	232	226
HP 14-1324 daN	A	Rural	167	195	191	206	199
		Urbana	256	324	315	333	331
		Urbana mixta	201	241	236	246	245
		Urbana telec.	184	218	213	229	208
		Urbana mixta telec.	154	178	174	183	179
	B	Rural	188	223	218	234	228
		Urbana	286	372	360	378	379
		Urbana mixta	226	277	270	280	281
		Urbana telec.	207	251	244	262	237
		Urbana mixta telec.	174	204	200	210	206
	C	Rural	215	260	254	271	265
		Urbana	324	434	418	435	441
		Urbana mixta	257	323	314	324	327
		Urbana telec.	236	292	283	306	274
		Urbana mixta telec.	199	238	232	245	240

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 477 kcmil (HAWK)

### Notas:

- 1.- En líneas de 34.5 kV se utiliza cruceta de 3 m de longitud para los armados donde aplique
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación ( Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo
- 5.-Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.-Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

Poste	Zona	Area	Tensión 34.5 kV				
			LTM Trifásica				
			Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Compacta
HP-11/12-500 daN	A	Rural	40	51	50	54	53
		Urbana	63	90	87	92	93
		Urbana mixta	50	67	66	68	69
		Urbana telec.	47	60	58	63	61
		Urbana mixta telec.	40	49	47	50	49
	B	Rural	46	60	59	63	62
		Urbana	71	105	101	105	109
		Urbana mixta	57	78	76	79	81
		Urbana telec.	54	70	68	74	71
		Urbana mixta telec.	46	57	55	59	57
	C	Rural	53	71	70	74	74
		Urbana	81	125	119	123	128
		Urbana mixta	65	93	90	91	95
		Urbana telec.	62	83	80	87	84
		Urbana mixta telec.	53	67	65	70	68
HP-11/12-735 daN	A	Rural	67	84	83	89	87
		Urbana	104	146	141	148	150
		Urbana mixta	82	108	105	109	111
		Urbana telec.	78	99	95	103	100
		Urbana mixta telec.	65	80	78	83	81
	B	Rural	76	98	95	102	100
		Urbana	115	168	161	168	173
		Urbana mixta	91	124	120	124	127
		Urbana telec.	88	114	110	119	115
		Urbana mixta telec.	74	92	89	96	93
	C	Rural	87	115	111	119	118
		Urbana	129	197	188	194	202
		Urbana mixta	103	145	140	143	148
		Urbana telec.	100	133	128	139	135
		Urbana mixta telec.	85	108	104	112	109
HP-11/12-1030 daN	A	Rural	99	124	121	131	127
		Urbana	150	210	202	213	215
		Urbana mixta	118	155	150	157	158
		Urbana telec.	113	143	138	149	144
		Urbana mixta telec.	95	116	112	120	117
	B	Rural	111	142	138	149	146
		Urbana	166	241	231	241	246
		Urbana mixta	132	178	172	178	181
		Urbana telec.	127	164	158	172	166
		Urbana mixta telec.	107	133	129	138	134
	C	Rural	126	166	161	172	170
		Urbana	186	281	268	277	287
		Urbana mixta	149	207	199	204	210
		Urbana telec.	143	191	184	200	193
		Urbana mixta telec.	122	155	150	161	156

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR ACSR 477 kcmil (HAWK)

### Notas:

- 1.- En líneas de 34.5 kV se utiliza cruceta de 3 m de longitud para los armados donde aplique
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación ( Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo
- 5.-Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.-Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

Poste	Zona	Area	Tensión 34.5 kV				
			LTM Trifásica				
			Bandera	Triang- VL	Horizontal	Vertical *	Compacta
HP 14-1030 daN	A	Rural	101	121	119	127	124
		Urbana	154	203	197	206	208
		Urbana mixta	126	158	154	160	161
		Urbana telec.	117	145	141	151	147
		Urbana mixta telec.	100	120	117	124	121
	B	Rural	114	140	137	146	143
		Urbana	173	235	226	235	239
		Urbana mixta	142	182	177	182	185
		Urbana telec.	133	168	162	174	169
		Urbana mixta telec.	114	139	135	143	140
	C	Rural	131	164	160	169	167
		Urbana	196	275	264	271	280
		Urbana mixta	162	213	207	211	217
		Urbana telec.	151	196	190	204	198
		Urbana mixta telec.	130	162	158	168	163
HP - 11/12-1324 daN	A	Rural	133	166	161	175	170
		Urbana	200	279	268	282	284
		Urbana mixta	157	205	199	207	209
		Urbana telec.	151	190	184	199	192
		Urbana mixta telec.	127	154	150	160	155
	B	Rural	148	190	184	198	194
		Urbana	221	319	305	319	325
		Urbana mixta	175	234	226	234	238
		Urbana telec.	168	218	210	228	220
		Urbana mixta telec.	142	176	171	183	178
	C	Rural	167	221	213	228	225
		Urbana	246	370	252	364	377
		Urbana mixta	196	272	261	268	276
		Urbana telec.	190	253	243	264	256
		Urbana mixta telec.	161	205	198	212	206
HP 14-1324 daN	A	Rural	137	163	160	171	167
		Urbana	207	272	263	275	277
		Urbana mixta	169	211	206	213	215
		Urbana telec.	158	195	189	203	197
		Urbana mixta telec.	135	161	157	166	162
	B	Rural	154	187	183	195	191
		Urbana	231	312	301	313	318
		Urbana mixta	190	242	236	242	246
		Urbana telec.	177	224	217	233	226
		Urbana mixta telec.	152	185	180	191	186
	C	Rural	175	218	212	225	222
		Urbana	260	364	349	359	370
		Urbana mixta	215	282	273	280	286
		Urbana telec.	201	261	252	271	263
		Urbana mixta telec.	173	216	209	223	217

**ANEXO 2.2 ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES  
TÍPICOS ÁREA URBANA POSTES AUTOSOPORTADOS**

## **ANEXO 2.2.1 URBANA MEDIA TENSIÓN CON CABLES DE TELECOMUNICACIONES**

## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPOORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 5.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 6.- Aplica para los siguientes armados

Compacta trifásico 13.2 kV  
Compacta trifásico 34.5 Kv

Horizontal trifásico 13.2 kV  
Horizontal Trifásico 34.5 kV

Horizontal trifásico 13.2 kV cruceta 2m  
Triangular trifásico

POSTE	Cable M.T.	Vano regulador								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	6'44"	7'36"	8'28"	4'29"	5'24"	6'23"	1'12"	2'02"	2'54"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	4'07"	4'44"	5'22"	2'33"	3'14"	3'57"	0'09"	0'45"	1'23"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	3'11"	3'41"	4'11"	1'52"	2'26"	3'02"		0'23"	0'57"
	ACSR 336,4 (LINNET)	2'33"	2'59"	3'25"	1'23"	1'54"	2'25"		0'07"	0'36"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	1'45"	2'06"	2'28"	0'48"	1'13"	1'39"			0'13"
HP-12-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	6'04"	7'03"	8'00"	3'57"	4'57"	5'59"	0'51"	1'43"	2'38"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	3'37"	4'18"	4'58"	2'07"	2'51"	3'36"		0'30"	1'10"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	2'45"	3'18"	3'50"	1'29"	2'06"	2'44"		0'10"	0'45"
	ACSR 336,4 (LINNET)	2'10"	2'39"	3'07"	1'03"	1'36"	2'09"			0'26"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	1'27"	1'50"	2'13"	0'32"	0'59"	1'26"			0'05"
HP-11-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	11'58"	13'03"	14'05"	9'03"	10'11"	11'22"	4'24"	5'24"	6'26"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	7'43"	8'27"	9'10"	5'46"	6'35"	7'25"	2'19"	3'01"	3'44"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	6'06"	6'42"	7'16"	4'31"	5'12"	5'53"	1'43"	2'20"	2'58"
	ACSR 336,4 (LINNET)	5'02"	5'32"	6'02"	3'40"	4'16"	4'52"	1'12"	1'44"	2'16"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	3'41"	4'05"	4'29"	2'35"	3'04"	3'33"	0'37"	1'05"	1'34"
HP-12-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	12'18"	13'27"	14'33"	9'23"	10'35"	11'49"	4'39"	5'41"	6'45"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	7'50"	8'36"	9'21"	5'55"	6'45"	7'37"	2'25"	3'08"	3'52"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	6'10"	6'47"	7'22"	4'37"	5'18"	6'01"	1'48"	2'26"	3'04"
	ACSR 336,4 (LINNET)	5'04"	5'35"	6'06"	3'44"	4'20"	4'57"	1'16"	1'48"	2'20"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	3'41"	4'06"	4'31"	2'37"	3'06"	3'36"	0'40"	1'08"	1'37"
HP-11-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	18'56"	20'17"	21'34"	15'06"	16'31"	17'59"	8'38"	9'52"	11'07"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	12'28"	13'21"	14'12"	10'02"	11'01"	12'01"	5'11"	6'00"	6'50"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	9'59"	10'41"	11'21"	8'03"	8'51"	9'39"	4'12"	4'55"	5'38"
	ACSR 336,4 (LINNET)	8'19"	8'55"	9'29"	6'42"	7'23"	8'05"	3'16"	3'52"	4'28"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	6'14"	6'41"	7'08"	4'58"	5'31"	6'04"	2'15"	2'47"	3'21"
HP-12-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	19'29"	20'55"	22'16"	15'39"	17'08"	18'41"	9'01"	10'17"	11'35"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	12'40"	13'36"	14'29"	10'16"	11'17"	12'19"	5'21"	6'11"	7'02"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	10'05"	10'49"	11'31"	8'12"	9'01"	9'51"	4'19"	5'03"	5'47"
	ACSR 336,4 (LINNET)	8'23"	9'00"	9'35"	6'48"	7'30"	8'13"	3'20"	3'57"	4'34"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	6'15"	6'44"	7'11"	5'01"	5'34"	6'08"	2'18"	2'51"	3'25"
HP-14-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	20'11"	21'46"	23'18"	16'22"	18'00"	19'42"	9'31"	10'52"	12'17"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	12'51"	13'51"	14'50"	10'30"	11'36"	12'43"	5'31"	6'24"	7'17"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	10'09"	10'56"	11'41"	8'19"	9'11"	10'04"	4'26"	5'11"	5'57"
	ACSR 336,4 (LINNET)	8'24"	9'03"	9'41"	6'51"	7'36"	8'21"	3'24"	4'02"	4'40"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	6'13"	6'43"	7'12"	5'01"	5'36"	6'11"	2'20"	2'53"	3'28"
HP-11-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	26'28"	28'03"	29'32"	21'38"	23'18"	25'02"	13'11"	14'36"	16" 03'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	17'34"	18'35"	19'32"	14'37"	15'44"	16'53"	8'15"	9'11"	10'07"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	14'08"	14'54"	15'39"	11'50"	12'43"	13'38"	6'51"	7'39"	8'27"
	ACSR 336,4 (LINNET)	11'51"	12'30"	13'07"	9'57"	10'42"	11'28"	5'28"	6'07"	6'47"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	8'57"	9'27"	9'56"	7'30"	8'06"	8'42"	4'00"	4'36"	5'13"
HP-12-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	27'18"	28'59"	30'34"	22'26"	24'11"	26'01"	13'43"	15'12"	16" 43'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	17'53"	18'57"	19'57"	14'58"	16'08"	17'19"	8'29"	9'26"	10'24"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	14'19"	15'08"	15'54"	12'03"	12'59"	13'55"	7'01"	7'50"	8'39"
	ACSR 336,4 (LINNET)	11'58"	12'38"	13'17"	10'06"	10'53"	11'40"	5'35"	6'15"	6'55"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	9'01"	9'32"	10'02"	7'35"	8'12"	8'48"	4'04"	4'41"	5'18"
HP-14-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	28'29"	30'21"	32'07"	23'37"	25'32"	27'33"	14'31"	16'06"	17" 43'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	18'17"	19'25"	20'31"	15'25"	16'40"	17'56"	8'47"	9'47"	10'46"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	14'31"	15'23"	16'13"	12'19"	13'18"	14'17"	7'14"	8'04"	8'55"
	ACSR 336,4 (LINNET)	12'04"	12'47"	13'29"	10'15"	11'05"	11'55"	5'43"	6'24"	7'05"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	9'01"	9'34"	10'06"	7'39"	8'17"	8'55"	4'08"	4'46"	5'24"



## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 5.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 6.- Aplica para los siguientes armados

Vertical trifásico 13.2 kV

Vertical trifásico 34.5 kV

POSTE	Cable M.T.	Vano regulador								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	7'16"	8'10"	9'04"	4'55"	5'52"	6'53"	1'30"	2'21"	3'15"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	4'34"	5'13"	5'51"	2'55"	3'37"	4'22"	0'22"	1'00"	1'39"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	3'34"	4'05"	4'37"	2'11"	2'47"	3'24"	0'03"	0'37"	1'12"
	ACSR 336,4 (LINNET)	2'53"	3'20"	3'48"	1'40"	2'12"	2'45"		0'18"	0'49"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	2'01"	2'24"	2'46"	1'02"	1'28"	1'55"			0'24"
HP-12-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	6'33"	7'33"	8'32"	4'20"	5'22"	6'26"	1'06"	2'00"	2'57"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	4'00"	4'42"	5'24"	2'26"	3'12"	3'59"	0'04"	0'43"	1'24"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	3'04"	3'39"	4'13"	1'46"	2'24"	3'03"		0'22"	0'58"
	ACSR 336,4 (LINNET)	2'27"	2'57"	3'27"	1'18"	1'52"	2'27"		0'06"	0'37"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	1'40"	2'05"	2'29"	0'43"	1'12"	1'40"			0'14"
HP-11-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	12'48"	13'55"	15'00"	9'44"	10'54"	12'08"	4'52"	5'55"	6'59"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	8'24"	9'10"	9'55"	6'21"	7'12"	8'04"	2'41"	3'25"	4'10"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	6'42"	7'20"	7'55"	5'02"	5'45"	6'28"	2'04"	2'42"	3'22"
	ACSR 336,4 (LINNET)	5'34"	6'06"	6'37"	4'08"	4'45"	5'22"	1'30"	2'03"	2'36"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	4'07"	4'32"	4'57"	2'58"	3'28"	3'58"	0'52"	1'21"	1'51"
HP-12-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	13'07"	14'18"	15'26"	10'03"	11'17"	12'34"	5'06"	6'11"	7'17"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	8'29"	9'17"	10'03"	6'28"	7'21"	8'14"	2'47"	3'31"	4'17"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	6'44"	7'22"	7'59"	5'06"	5'49"	6'33"	2'07"	2'47"	3'27"
	ACSR 336,4 (LINNET)	5'33"	6'06"	6'38"	4'10"	4'47"	5'26"	1'32"	2'05"	2'39"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	4'05"	4'31"	4'57"	2'58"	3'29"	3'59"	0'53"	1'22"	1'53"
HP-11-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	20'10"	21'34"	22'54"	16'07"	17'35"	19'06"	9'20"	10'37"	11'55"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	13'29"	14'25"	15'19"	10'54"	11'56"	12'59"	5'45"	6'37"	7'30"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	10'52"	11'36"	12'18"	8'49"	9'39"	10'30"	4'43"	5'28"	6'13"
	ACSR 336,4 (LINNET)	9'06"	9'44"	10'20"	7'23"	8'06"	8'50"	3'43"	4'20"	4'58"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	6'52"	7'21"	7'50"	5'32"	6'06"	6'41"	2'38"	3'12"	3'47"
HP-12-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	20'41"	22'09"	23'34"	16'37"	18'10"	19'46"	9'42"	11'01"	12'22"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	13'37"	14'36"	15'32"	11'05"	12'09"	13'14"	5'53"	6'46"	7'39"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	10'55"	11'41"	12'25"	8'55"	9'46"	10'39"	4'48"	5'34"	6'20"
	ACSR 336,4 (LINNET)	9'07"	9'45"	10'23"	7'26"	8'10"	8'55"	3'46"	4'24"	5'02"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	6'50"	7'20"	7'50"	5'32"	6'07"	6'42"	2'39"	3'13"	3'49"
HP-14-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	21'17"	22'56"	24'30"	17'17"	18'58"	20'44"	10'09"	11'33"	13'00"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	13'42"	14'45"	15'46"	11'15"	12'23"	13'32"	6'00"	6'55"	7'51"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	10'53"	11'41"	12'28"	8'57"	9'51"	10'47"	4'52"	5'39"	6'26"
	ACSR 336,4 (LINNET)	9'01"	9'42"	10'22"	7'25"	8'11"	8'58"	3'47"	4'26"	5'05"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	6'43"	7'14"	7'45"	5'28"	6'05"	6'41"	2'38"	3'13"	3'49"
HP-11-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	28'10"	29'48"	31'21"	23'00"	24'44"	26'32"	14'08"	15'37"	17'09"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	18'56"	20'01"	21'01"	15'47"	16'58"	18'10"	9'02"	10'01"	11'00"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	15'19"	16'09"	16'56"	12'52"	13'48"	14'46"	7'34"	8'24"	9'14"
	ACSR 336,4 (LINNET)	12'54"	13'35"	14'15"	10'52"	11'40"	12'29"	6'05"	6'46"	7'28"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	9'49"	10'21"	10'52"	8'17"	8'54"	9'32"	4'31"	5'09"	5'48"
HP-12-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	28'56"	30'41"	32'19"	23'46"	25'35"	27'29"	14'39"	16'12"	17'46"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	19'12"	20'18"	21'21"	16'05"	17'18"	18'33"	9'14"	10'14"	11'14"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	15'27"	16'18"	17'06"	13'02"	14'00"	14'59"	7'42"	8'32"	9'24"
	ACSR 336,4 (LINNET)	12'57"	13'40"	14'21"	10'58"	11'47"	12'37"	6'10"	6'52"	7'34"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	9'49"	10'21"	10'53"	8'18"	8'57"	9'35"	4'33"	5'11"	5'51"
HP-14-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	30'01"	31'56"	33'47"	24'52"	26'52"	28'57"	15'23"	17'02"	18'42"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	19'27"	20'38"	21'47"	16'25"	17'44"	19'03"	9'28"	10'30"	11'32"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	15'30"	16'25"	17'17"	13'11"	14'12"	15'14"	7'50"	8'42"	9'35"
	ACSR 336,4 (LINNET)	12'55"	13'40"	14'24"	11'01"	11'53"	12'45"	6'13"	6'56"	7'39"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	9'43"	10'17"	10'50"	8'16"	8'56"	9'35"	4'33"	5'12"	5'53"

## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 5.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 6.- Aplica para los siguientes armados

Compacta Bifásico 13.2 kV  
Horizontal Bifásico 13.2 kV

Horizontal Bifásico 13.2 kV cruceta 2m  
Vertical Bifásico

POSTE	Cable M.T.	Vano regulador								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	9'07"	10'07"	11'07"	6'25"	7'27"	8'34"	2'30"	3'27"	4'27"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	6'10"	6'55"	7'39"	4'14"	5'03"	5'53"	1'12"	1'55"	2'39"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	4'59"	5'36"	6'12"	3'22"	4'03"	4'46"	0'49"	1'27"	2'07"
	ACSR 336,4 (LINNET)	4'09"	4'41"	5'13"	2'45"	3'22"	3'59"	0'29"	1'02"	1'36"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	3'05"	3'31"	3'57"	1'56"	2'26"	2'58"	0'05"	0'34"	1'04"
HP-12-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	8'25"	9'33"	10'39"	5'50"	7'00"	8'11"	2'06"	3'07"	4'11"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	5'34"	6'23"	7'11"	3'44"	4'37"	5'31"	0'53"	1'38"	2'24"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	4'27"	5'08"	5'47"	2'55"	3'40"	4'25"	0'31"	1'11"	1'53"
	ACSR 336,4 (LINNET)	3'40"	4'16"	4'51"	2'21"	3'00"	3'40"	0'13"	0'48"	1'24"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	2'41"	3'10"	3'38"	1'35"	2'08"	2'41"		0'22"	0'54"
HP-11-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	15'41"	16'56"	18'07"	12'03"	13'21"	14'42"	6'29"	7'39"	8'51"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	10'54"	11'48"	12'39"	8'26"	9'25"	10'24"	4'03"	4'54"	5'46"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	8'56"	9'40"	10'21"	6'55"	7'44"	8'34"	3'19"	4'04"	4'49"
	ACSR 336,4 (LINNET)	7'34"	8'12"	8'48"	5'51"	6'34"	7'17"	2'36"	3'14"	3'53"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	5'47"	6'17"	6'46"	4'25"	5'00"	5'35"	1'48"	2'22"	2'57"
HP-12-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	16'17"	17'38"	18'54"	12'37"	14'00"	15'26"	6'53"	8'07"	9'22"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	11'10"	12'07"	13'01"	8'43"	9'45"	10'47"	4'16"	5'08"	6'01"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	9'06"	9'52"	10'35"	7'07"	7'58"	8'49"	3'29"	4'14"	5'01"
	ACSR 336,4 (LINNET)	7'41"	8'20"	8'57"	6'00"	6'44"	7'28"	2'43"	3'22"	4'01"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	5'50"	6'21"	6'51"	4'30"	5'06"	5'42"	1'53"	2'27"	3'03"
HP-11-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	24'27"	26'02"	27'30"	19'33"	21'11"	22'54"	11'45"	13'12"	14'° 41'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	17'12"	18'18"	19'19"	14'00"	15'12"	16'25"	7'50"	8'51"	9'52"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	14'10"	15'03"	15'52"	11'38"	12'36"	13'36"	6'38"	7'31"	8'24"
	ACSR 336,4 (LINNET)	12'05"	12'49"	13'32"	9'57"	10'48"	11'39"	5'25"	6'09"	6'54"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	9'20"	9'55"	10'29"	7'42"	8'23"	9'04"	4'04"	4'44"	5'26"
HP-12-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	25'25"	27'06"	28'41"	20'27"	22'12"	24'00"	12'22"	13'54"	15'° 27'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	17'37"	18'47"	19'52"	14'27"	15'42"	16'58"	8'09"	9'11"	10'14"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	14'26"	15'21"	16'13"	11'56"	12'57"	13'59"	6'52"	7'46"	8'41"
	ACSR 336,4 (LINNET)	12'16"	13'02"	13'47"	10'10"	11'03"	11'56"	5'35"	6'20"	7'05"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	9'26"	10'02"	10'37"	7'50"	8'32"	9'13"	4'10"	4'51"	5'33"
HP-14-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	26'48"	28'43"	30'32"	21'47"	23'44"	25'46"	13'17"	14'56"	16'° 38'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	18'09"	19'25"	20'38"	15'02"	16'24"	17'47"	8'32"	9'38"	10'45"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	14'43"	15'43"	16'40"	12'18"	13'23"	14'30"	7'09"	8'06"	9'03"
	ACSR 336,4 (LINNET)	12'25"	13'15"	14'04"	10'24"	11'20"	12'17"	5'45"	6'33"	7'20"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	9'28"	10'07"	10'45"	7'56"	8'40"	9'24"	4'16"	4'59"	5'42"
HP-11-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	34'00"	35'52"	37'35"	27'41"	29'37"	31'39"	17'25"	19'08"	20'° 52'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	23'59"	25'14"	26'24"	20'00"	21'22"	22'46"	11'53"	13'03"	14'° 12'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	19'48"	20'47"	21'42"	16'41"	17'47"	18'56"	10'12"	11'11"	12'° 11'
	ACSR 336,4 (LINNET)	16'55"	17'45"	18'32"	14'21"	15'18"	16'16"	8'25"	9'14"	10'04"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	13'09"	13'48"	14'24"	11'13"	11'58"	12'43"	6'29"	7'15"	8'02"
HP-12-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	35'26"	37'27"	39'18"	29'00"	31'04"	33'14"	18'19"	20'07"	21'° 56'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	24'38"	25'58"	27'12"	20'40"	22'07"	23'35"	12'20"	13'31"	14'° 43'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	20'13"	21'15"	22'13"	17'09"	18'18"	19'28"	10'32"	11'33"	12'° 34'
	ACSR 336,4 (LINNET)	17'13"	18'05"	18'54"	14'41"	15'40"	16'40"	8'39"	9'30"	10'20"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	13'19"	13'59"	14'37"	11'25"	12'11"	12'58"	6'38"	7'25"	8'13"
HP-14-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	37'38"	39'55"	42'04"	31'04"	33'24"	35'50"	19'43"	21'40"	23'° 39'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	25'32"	27'00"	28'23"	21'37"	23'12"	24'48"	12'57"	14'13"	15'° 28'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	20'46"	21'53"	22'57"	17'45"	19'00"	20'16"	10'59"	12'03"	13'° 07'
	ACSR 336,4 (LINNET)	17'34"	18'29"	19'23"	15'06"	16'09"	17'13"	8'57"	9'50"	10'42"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	13'28"	14'11"	14'51"	11'39"	12'27"	13'16"	6'49"	7'37"	8'27"

## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 5.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 6.- Aplica para los siguientes armados

Bandera Trifásico 13.2 kV

Bandera Trifásico 34.5 kV

POSTE	Cable M.T.	Vano regulador								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	625'	717'	809'	408'	503'	601'	051'	139'	231'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	346'	422'	459'	206'	246'	329'		016'	054'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	249'	319'	349'	124'	158'	234'			026'
	ACSR 336,4 (LINNET)	210'	236'	302'	054'	124'	156'			004'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	121'	142'	203'	016'	041'	107'			
HP-12-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	547'	645'	741'	337'	436'	538'	030'	122'	216'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	317'	357'	436'	142'	225'	310'		004'	043'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	225'	257'	330'	104'	140'	218'			016'
	ACSR 336,4 (LINNET)	149'	217'	246'	037'	109'	142'			
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	105'	128'	150'	003'	029'	056'			
HP-11-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1139'	1244'	1346'	842'	949'	1059'	403'	502'	603'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	721'	805'	847'	519'	608'	657'	151'	233'	315'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	545'	620'	654'	404'	444'	525'	114'	150'	227'
	ACSR 336,4 (LINNET)	439'	509'	539'	312'	346'	422'	042'	113'	144'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	317'	341'	404'	204'	232'	301'	004'	030'	058'
HP-12-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1201'	1309'	1414'	903'	1014'	1128'	418'	520'	623'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	729'	815'	859'	530'	620'	711'	200'	242'	325'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	550'	626'	702'	412'	453'	534'	121'	158'	235'
	ACSR 336,4 (LINNET)	443'	514'	545'	317'	353'	429'	047'	119'	151'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	319'	344'	408'	208'	237'	306'	009'	036'	104'
HP-11-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1837'	1958'	2114'	1445'	1609'	1737'	816'	929'	1043'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1206'	1259'	1350'	935'	1034'	1133'	443'	532'	621'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	937'	1018'	1058'	736'	823'	911'	343'	424'	507'
	ACSR 336,4 (LINNET)	757'	832'	906'	613'	654'	735'	245'	321'	356'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	550'	617'	644'	427'	459'	531'	142'	213'	245'
HP-12-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1911'	2036'	2158'	1518'	1647'	1819'	840'	955'	1112'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1219'	1315'	1408'	951'	1051'	1153'	455'	545'	635'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	945'	1028'	1110'	746'	835'	924'	352'	434'	518'
	ACSR 336,4 (LINNET)	802'	839'	914'	621'	703'	745'	252'	328'	404'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	553'	621'	649'	432'	505'	538'	147'	219'	251'
HP-14-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1955'	2129'	2301'	1604'	1741'	1922'	912'	1033'	1155'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1233'	1333'	1431'	1008'	1113'	1219'	509'	600'	653'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	951'	1038'	1123'	757'	848'	941'	402'	446'	532'
	ACSR 336,4 (LINNET)	805'	844'	922'	628'	712'	756'	300'	337'	414'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	553'	623'	653'	436'	510'	545'	153'	225'	259'
HP-11-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	2609'	2744'	2912'	2117'	2255'	2439'	1249'	1413'	1540'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1712'	1812'	1909'	1410'	1517'	1625'	748'	842'	938'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1346'	1432'	1516'	1123'	1215'	1309'	622'	708'	755'
	ACSR 336,4 (LINNET)	1128'	1206'	1244'	928'	1013'	1058'	457'	536'	615'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	833'	903'	932'	659'	734'	810'	326'	401'	437'
HP-12-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	2700'	2840'	3015'	2206'	2350'	2539'	1323'	1451'	1620'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1733'	1836'	1936'	1433'	1542'	1653'	804'	900'	956'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1359'	1447'	1533'	1138'	1233'	1328'	634'	722'	810'
	ACSR 336,4 (LINNET)	1137'	1217'	1256'	939'	1025'	1112'	507'	546'	625'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	838'	909'	939'	706'	742'	819'	333'	409'	445'
HP-14-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	2813'	3004'	3150'	2318'	2513'	2713'	1412'	1546'	1722'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1758'	1907'	2012'	1503'	1617'	1733'	825'	923'	1022'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1413'	1505'	1555'	1157'	1255'	1354'	650'	739'	829'
	ACSR 336,4 (LINNET)	1146'	1228'	1310'	952'	1041'	1130'	518'	558'	639'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	842'	915'	946'	714'	752'	829'	341'	418'	456'

## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- El cable de B.T. considerado en los cálculos es el Triplex 4/0, instalado a 7,3m del suelo
- 4.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 5.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 6.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 7.- Aplica para los siguientes armados

Bandera Bifásico 13.2 kV

POSTE	Cable M.T.	Vano regulador								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	8'48"	9'47"	10'46"	6'03"	7'05"	8'11"	2'07"	3'03"	4'02"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	5'46"	6'30"	7'13"	3'45"	4'33"	5'22"	0'42"	1'23"	2'07"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	4'34"	5'10"	5'47"	2'52"	3'32"	4'14"	0'15"	0'52"	1'31"
	ACSR 336,4 (LINNET)	3'43"	4'15"	4'47"	2'12"	2'48"	3'25"		0'26"	1'00"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	2'37"	3'02"	3'28"	1'20"	1'49"	2'20"			0'22"
HP-12-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	8'06"	9'14"	10'19"	5'29"	6'38"	7'49"	1'45"	2'45"	3'47"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	5'11"	6'00"	6'48"	3'16"	4'08"	5'01"	0'24"	1'08"	1'54"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	4'04"	4'44"	5'23"	2'27"	3'10"	3'55"	0'00"	0'39"	1'20"
	ACSR 336,4 (LINNET)	3'16"	3'51"	4'26"	1'50"	2'29"	3'08"		0'15"	0'50"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	2'15"	2'43"	3'11"	1'01"	1'34"	2'06"			0'14"
HP-11-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	15'21"	16'36"	17'47"	11'41"	12'58"	14'19"	6'06"	7'15"	8'26"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	10'30"	11'23"	12'14"	7'57"	8'55"	9'53"	3'33"	4'23"	5'13"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	8'31"	9'15"	9'56"	6'25"	7'13"	8'02"	2'46"	3'30"	4'14"
	ACSR 336,4 (LINNET)	7'08"	7'45"	8'21"	5'18"	6'00"	6'43"	2'01"	2'38"	3'16"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	5'18"	5'48"	6'17"	3'49"	4'23"	4'57"	1'08"	1'41"	2'15"
HP-12-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	15'58"	17'18"	18'34"	12'16"	13'38"	15'04"	6'31"	7'44"	8'58"
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	10'47"	11'44"	12'37"	8'16"	9'16"	10'18"	3'47"	4'38"	5'30"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	8'43"	9'28"	10'11"	6'38"	7'28"	8'19"	2'57"	3'42"	4'28"
	ACSR 336,4 (LINNET)	7'16"	7'55"	8'32"	5'29"	6'12"	6'56"	2'10"	2'48"	3'27"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	5'23"	5'54"	6'24"	3'56"	4'31"	5'07"	1'16"	1'49"	2'23"
HP-11-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	24'07"	25'41"	27'09"	19'11"	20'48"	22'30"	11'22"	12'48"	14° 16'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	16'47"	17'52"	18'54"	13'30"	14'41"	15'53"	7'20"	8'19"	9'19"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	13'45"	14'37"	15'26"	11'07"	12'05"	13'04"	6'05"	6'57"	7'49"
	ACSR 336,4 (LINNET)	11'38"	12'23"	13'05"	9'24"	10'14"	11'05"	4'50"	5'33"	6'17"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	8'52"	9'27"	10'00"	7'06"	7'46"	8'26"	3'24"	4'03"	4'43"
HP-12-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	25'05"	26'46"	28'21"	20'06"	21'49"	23'37"	12'00"	13'31"	15° 03'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	17'14"	18'23"	19'28"	13'59"	15'13"	16'29"	7'40"	8'41"	9'43"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	14'03"	14'57"	15'49"	11'27"	12'27"	13'29"	6'21"	7'14"	8'08"
	ACSR 336,4 (LINNET)	11'51"	12'37"	13'21"	9'39"	10'31"	11'24"	5'02"	5'46"	6'31"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	9'00"	9'35"	10'10"	7'16"	7'57"	8'38"	3'34"	4'13"	4'54"
HP-14-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	26'30"	28'25"	30'13"	21'27"	23'23"	25'25"	12'57"	14'35"	16° 16'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	17'48"	19'04"	20'16"	14'37"	15'58"	17'20"	8'06"	9'12"	10'17"
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	14'23"	15'22"	16'19"	11'52"	12'57"	14'03"	6'41"	7'37"	8'33"
	ACSR 336,4 (LINNET)	12'04"	12'53"	13'42"	9'57"	10'52"	11'48"	5'17"	6'03"	6'50"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	9'05"	9'44"	10'21"	7'26"	8'10"	8'54"	3'44"	4'25"	5'08"
HP-11-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	33'40"	35'31"	37'13"	27'18"	29'14"	31'14"	17'02"	18'44"	20° 27'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	23'34"	24'49"	25'58"	19'30"	20'51"	22'15"	11'22"	12'31"	13° 39'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	19'23"	20'21"	21'16"	16'10"	17'16"	18'23"	9'38"	10'37"	11'3 5'
	ACSR 336,4 (LINNET)	16'29"	17'18"	18'05"	13'48"	14'44"	15'41"	7'50"	8'38"	9'27"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	12'41"	13'19"	13'55"	10'37"	11'21"	12'05"	5'50"	6'34"	7'20"
HP-12-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	35'07"	37'06"	38'57"	28'39"	30'42"	32'51"	17'57"	19'44"	21° 32'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	24'15"	25'34"	26'48"	20'12"	21'37"	23'05"	11'51"	13'01"	14° 12'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	19'50"	20'51"	21'49"	16'39"	17'48"	18'58"	10'00"	11'00"	12° 01'
	ACSR 336,4 (LINNET)	16'48"	17'40"	18'28"	14'10"	15'08"	16'07"	8'07"	8'56"	9'45"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	12'53"	13'32"	14'10"	10'51"	11'37"	12'22"	6'02"	6'47"	7'34"
HP-14-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	37'20"	39'36"	41'44"	30'44"	33'03"	35'28"	19'22"	21'19"	23° 17'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	25'11"	26'39"	28'01"	21'12"	22'45"	24'21"	12'31"	13'46"	15° 00'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	20'25"	21'32"	22'35"	17'19"	18'33"	19'49"	10'31"	11'34"	12° 37'
	ACSR 336,4 (LINNET)	17'12"	18'07"	19'01"	14'39"	15'41"	16'44"	8'28"	9'20"	10'12"
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	13'05"	13'47"	14'28"	11'09"	11'57"	12'45"	6'17"	7'04"	7'52"

## **ANEXO 2.2.2 URBANA MIXTA CON TELECOMUNICACIONES**

## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- El cable de B.T. considerado en los cálculos es el Triplex 4/0, instalado a 7,3m del suelo
- 4.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 5.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 6.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 7.- Aplica para los siguientes armados

Compacta trifásico 13.2 kV  
Compacta trifásico 34.5 kV

Horizontal trifásico 13.2 kV  
Horizontal Trifásico 34.5 kV

Horizontal trifásico 13.2 kV cruceta 2m  
Triangular trifásico

POSTE	Cable M.T.	Vano regulador								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	352'	436'	520'	203'	250'	341'		0'11'	101'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	231'	305'	339'	103'	142'	222'			0'15'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	159'	228'	257'	042'	115'	151'			0'01'
	ACSR 336,4 (LINNET)	135'	201'	228'	026'	056'	128'			
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	105'	127'	149'	005'	031'	058'			
HP-12-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	330'	418'	506'	144'	256'	329'		0'00'	053'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	211'	248'	325'	047'	128'	210'			0'07'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	141'	213'	244'	027'	103'	139'			
	ACSR 336,4 (LINNET)	120'	148'	215'	013'	045'	118'			
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	051'	115'	138'		021'	049'			
HP-11-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	740'	833'	924'	527'	624'	723'	158'	253'	351'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	522'	602'	641'	339'	424'	510'	051'	132'	216'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	424'	457'	530'	255'	334'	414'	030'	108'	147'
	ACSR 336,4 (LINNET)	342'	412'	441'	223'	258'	333'	013'	046'	120'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	246'	311'	335'	141'	210'	239'		021'	051'
HP-12-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	806'	901'	956'	551'	651'	753'	216'	313'	413'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	535'	617'	658'	353'	439'	527'	101'	144'	228'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	433'	508'	542'	305'	345'	426'	039'	117'	156'
	ACSR 336,4 (LINNET)	349'	419'	449'	231'	307'	343'	020'	053'	128'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	251'	316'	340'	146'	215'	245'		027'	057'
HP-11-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1242'	1346'	1448'	957'	1106'	1218'	522'	627'	735'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	908'	955'	1042'	705'	759'	853'	318'	406'	456'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	735'	815'	853'	552'	637'	723'	240'	323'	407'
	ACSR 336,4 (LINNET)	629'	703'	737'	458'	538'	619'	204'	240'	318'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	501'	528'	556'	346'	419'	452'	122'	155'	229'
HP-12-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1322'	1429'	1536'	1034'	1147'	1302'	549'	657'	807'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	928'	1018'	1106'	726'	821'	917'	333'	422'	513'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	749'	830'	910'	607'	653'	740'	252'	335'	420'
	ACSR 336,4 (LINNET)	640'	715'	750'	510'	551'	632'	213'	250'	328'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	507'	535'	603'	354'	427'	501'	129'	202'	236'
HP-14-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1421'	1537'	1651'	1130'	1250'	1414'	629'	742'	857'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	956'	1050'	1143'	754'	854'	954'	353'	445'	537'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	807'	851'	934'	626'	715'	805'	308'	353'	439'
	ACSR 336,4 (LINNET)	652'	729'	806'	524'	607'	650'	224'	302'	341'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	513'	543'	613'	402'	436'	512'	136'	210'	245'
HP-11-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1807'	1921'	2031'	1448'	1607'	1729'	900'	1015'	1113'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1310'	1404'	1455'	1046'	1146'	1247'	556'	650'	744'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1100'	1144'	1226'	901'	951'	1042'	459'	546'	634'
	ACSR 336,4 (LINNET)	928'	1006'	1042'	744'	828'	913'	402'	442'	522'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	724'	754'	824'	601'	636'	712'	258'	334'	412'
HP-12-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1904'	2022'	2138'	1540'	1704'	1831'	938'	1056'	1216'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1340'	1436'	1530'	1116'	1218'	1322'	616'	711'	807'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1121'	1206'	1250'	922'	1013'	1106'	515'	603'	652'
	ACSR 336,4 (LINNET)	944'	1022'	1100'	801'	846'	931'	414'	454'	535'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	734'	804'	835'	611'	647'	724'	306'	343'	421'
HP-14-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	2034'	2201'	2327'	1704'	1837'	2013'	1037'	1201'	1326'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1424'	1525'	1624'	1159'	1306'	1415'	646'	743'	841'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1150'	1239'	1326'	952'	1047'	1143'	538'	627'	718'
	ACSR 336,4 (LINNET)	1004'	1045'	1126'	823'	910'	958'	430'	512'	554'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	745'	817'	849'	624'	702'	740'	317'	354'	433'

## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- El cable de B.T. considerado en los cálculos es el Triplex 4/0, instalado a 7,3m del suelo
- 4.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 5.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 6.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 7.- Aplica para los siguientes armados

Vertical trifásico 13.2 kV

Vertical trifásico 34.5 kV

POSTE	Cable M.T.	Vano regulador								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	409'	453'	538'	217'	305'	357'		021'	113'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	246'	321'	357'	116'	156'	238'			025'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	213'	243'	314'	054'	129'	205'			010'
	ACSR 336,4 (LINNET)	149'	216'	243'	037'	109'	141'			
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	116'	139'	202'	015'	042'	110'			
HP-12-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	345'	434'	523'	156'	249'	344'		010'	103'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	225'	303'	341'	058'	141'	224'			016'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	154'	226'	259'	037'	114'	152'			002'
	ACSR 336,4 (LINNET)	131'	200'	229'	022'	055'	130'			
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	101'	126'	150'	002'	031'	059'			
HP-11-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	806'	900'	952'	549'	647'	748'	214'	311'	410'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	547'	628'	709'	400'	447'	534'	105'	148'	233'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	447'	522'	556'	315'	355'	436'	043'	122'	203'
	ACSR 336,4 (LINNET)	403'	434'	505'	242'	318'	354'	025'	059'	134'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	305'	331'	356'	157'	227'	258'	003'	033'	104'
HP-12-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	831'	928'	1024'	613'	714'	817'	232'	331'	432'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	559'	642'	725'	414'	502'	551'	115'	159'	245'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	455'	531'	607'	325'	406'	448'	052'	131'	212'
	ACSR 336,4 (LINNET)	409'	441'	512'	249'	326'	403'	031'	106'	141'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	308'	334'	400'	201'	232'	303'	008'	037'	109'
HP-11-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1320'	1426'	1529'	1030'	1140'	1254'	547'	654'	804'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	945'	1034'	1122'	737'	833'	929'	341'	431'	522'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	810'	851'	931'	622'	709'	756'	301'	346'	432'
	ACSR 336,4 (LINNET)	702'	737'	812'	527'	608'	650'	223'	301'	341'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	529'	558'	627'	411'	445'	520'	139'	213'	249'
HP-12-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1359'	1509'	1617'	1106'	1221'	1338'	614'	724'	836'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1004'	1056'	1146'	757'	854'	952'	355'	446'	539'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	823'	905'	946'	636'	724'	813'	312'	358'	444'
	ACSR 336,4 (LINNET)	710'	747'	823'	537'	619'	702'	231'	310'	349'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	534'	603'	632'	417'	452'	527'	144'	219'	255'
HP-14-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1458'	1616'	1732'	1202'	1324'	1449'	654'	809'	926'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1030'	1125'	1220'	824'	925'	1027'	414'	507'	601'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	838'	923'	1007'	653'	744'	836'	327'	413'	501'
	ACSR 336,4 (LINNET)	719'	758'	837'	548'	633'	718'	241'	321'	401'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	537'	608'	638'	423'	459'	535'	150'	225'	302'
HP-11-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1858'	2014'	2126'	1532'	1653'	1817'	935'	1052'	1211'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1400'	1456'	1550'	1130'	1232'	1336'	628'	724'	821'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1148'	1233'	1317'	942'	1034'	1127'	529'	618'	708'
	ACSR 336,4 (LINNET)	1012'	1052'	1130'	823'	909'	955'	429'	511'	553'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	803'	834'	905'	635'	712'	750'	321'	359'	439'
HP-12-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1955'	2115'	2233'	1624'	1750'	1919'	1013'	1133'	1255'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1429'	1527'	1623'	1158'	1303'	1409'	648'	745'	842'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1207'	1254'	1340'	1002'	1055'	1150'	544'	634'	725'
	ACSR 336,4 (LINNET)	1026'	1106'	1146'	838'	925'	1012'	440'	522'	605'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	810'	842'	914'	644'	722'	800'	328'	407'	447'
HP-14-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	2124'	2254'	2422'	1747'	1923'	2102'	1111'	1237'	1405'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1510'	1613'	1714'	1240'	1349'	1500'	715'	814'	915'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1232'	1322'	1411'	1029'	1126'	1224'	605'	656'	748'
	ACSR 336,4 (LINNET)	1042'	1125'	1207'	857'	946'	1036'	454'	537'	621'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	817'	851'	924'	654'	733'	812'	337'	416'	457'



## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- El cable de B.T. considerado en los cálculos es el Triplex 4/0, instalado a 7,3m del suelo
- 4.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 5.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 6.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 7.- Aplica para los siguientes armados

Compacta Bifásico 13.2 kV  
Horizontal Bifásico 13.2 kV

Horizontal Bifásico 13.2 kV cruceta 2m  
Vertical Bifásico

POSTE	Cable M.T.	Vano regulador								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	501'	549'	637'	300'	352'	447'	003'	055'	151'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	340'	418'	458'	201'	244'	329'		015'	100'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	303'	337'	412'	136'	214'	254'		002'	043'
	ACSR 336,4 (LINNET)	236'	307'	338'	116'	152'	228'			028'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	159'	224'	250'	050'	120'	152'			011'
HP-12-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	439'	533'	626'	242'	339'	438'		045'	144'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	319'	402'	444'	143'	230'	318'		006'	052'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	244'	321'	358'	119'	201'	243'			036'
	ACSR 336,4 (LINNET)	218'	251'	324'	101'	139'	217'			022'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	142'	210'	238'	036'	109'	141'			004'
HP-11-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	928'	1026'	1122'	658'	801'	905'	306'	408'	512'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	711'	758'	843'	512'	604'	656'	154'	242'	333'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	608'	648'	726'	424'	509'	555'	130'	214'	259'
	ACSR 336,4 (LINNET)	520'	556'	631'	347'	428'	509'	107'	146'	226'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	414'	443'	512'	256'	330'	405'	040'	114'	150'
HP-12-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1005'	1107'	1207'	732'	859'	947'	332'	437'	543'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	733'	822'	909'	534'	628'	722'	210'	300'	352'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	624'	706'	746'	441'	527'	615'	144'	229'	315'
	ACSR 336,4 (LINNET)	533'	610'	646'	401'	443'	525'	118'	158'	238'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	422'	453'	523'	305'	340'	416'	048'	123'	159'
HP-11-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1522'	1633'	1741'	1214'	1330'	1448'	708'	822'	939'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1152'	1247'	1341'	926'	1027'	1130'	500'	557'	655'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1012'	1059'	1144'	807'	900'	954'	417'	508'	600'
	ACSR 336,4 (LINNET)	858'	939'	1019'	707'	754'	843'	332'	416'	502'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	713'	747'	820'	542'	621'	701'	240'	320'	401'
HP-12-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1618'	1734'	1848'	1305'	1426'	1550'	747'	905'	1025'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1225'	1324'	1420'	959'	1103'	1208'	523'	622'	722'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1037'	1126'	1213'	832'	927'	1023'	436'	528'	622'
	ACSR 336,4 (LINNET)	917'	1000'	1042'	727'	816'	906'	347'	432'	518'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	725'	801'	835'	555'	636'	717'	251'	331'	414'
HP-14-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1749'	1916'	2040'	1429'	1600'	1734'	848'	1013'	1140'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1315'	1420'	1523'	1047'	1158'	1309'	558'	700'	803'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1112'	1205'	1258'	908'	1007'	1108'	503'	558'	654'
	ACSR 336,4 (LINNET)	942'	1029'	1115'	754'	847'	940'	408'	455'	542'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	740'	818'	855'	613'	656'	739'	305'	347'	431'
HP-11-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	2143'	2305'	2423'	1753'	1921'	2051'	1128'	1253'	1421'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1652'	1756'	1856'	1358'	1508'	1619'	819'	923'	1028'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1433'	1526'	1616'	1206'	1305'	1406'	715'	812'	910'
	ACSR 336,4 (LINNET)	1250'	1336'	1421'	1041'	1134'	1227'	607'	656'	746'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	1024'	1102'	1138'	840'	923'	1007'	448'	533'	620'
HP-12-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	2304'	2432'	2557'	1906'	2040'	2217'	1222'	1352'	1523'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1741'	1848'	1951'	1445'	1558'	1712'	851'	957'	1104'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1509'	1605'	1657'	1241'	1343'	1446'	742'	840'	939'
	ACSR 336,4 (LINNET)	1318'	1406'	1452'	1109'	1204'	1259'	628'	717'	808'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	1043'	1121'	1158'	859'	944'	1029'	503'	549'	636'
HP-14-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	2519'	2700'	2837'	2110'	2256'	2445'	1351'	1529'	1709'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1857'	2010'	2121'	1558'	1718'	1840'	941'	1051'	1202'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1603'	1703'	1801'	1335'	1442'	1550'	821'	922'	1024'
	ACSR 336,4 (LINNET)	1358'	1450'	1540'	1151'	1249'	1348'	657'	749'	841'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	1107'	1149'	1228'	926'	1013'	1101'	523'	610'	659'



## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- El cable de B.T. considerado en los cálculos es el Triplex 4/0, instalado a 7,3m del suelo
- 4.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 5.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 6.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 7.- Aplica para los siguientes armados

Bandera Trifásico 13.2 kV

Bandera Trifásico 34.5 kV

POSTE	Cable M.T.	Vano regulador								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	339'	422'	506'	147'	234'	324'			042'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	214'	247'	321'	042'	120'	200'			
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	141'	209'	239'	019'	052'	127'			
	ACSR 336,4 (LINNET)	116'	142'	208'	002'	031'	103'			
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	044'	105'	127'		003'	030'			
HP-12-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	318'	405'	453'	129'	220'	313'			035'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	155'	232'	308'	026'	107'	149'			
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	124'	156'	227'	006'	041'	117'			
	ACSR 336,4 (LINNET)	102'	129'	157'		021'	054'			
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	032'	055'	118'			023'			
HP-11-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	727'	819'	910'	511'	608'	706'	140'	235'	332'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	504'	544'	623'	318'	402'	448'	027'	108'	151'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	406'	439'	512'	233'	311'	350'	004'	041'	120'
	ACSR 336,4 (LINNET)	323'	352'	421'	159'	233'	308'		018'	052'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	225'	250'	313'	113'	142'	211'			019'
HP-12-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	753'	848'	942'	536'	635'	737'	200'	256'	355'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	519'	600'	641'	333'	419'	506'	039'	121'	204'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	416'	451'	524'	244'	323'	403'	015'	052'	131'
	ACSR 336,4 (LINNET)	331'	401'	431'	208'	243'	319'		027'	101'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	231'	256'	320'	120'	149'	219'			027'
HP-11-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1229'	1332'	1434'	942'	1050'	1201'	504'	609'	716'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	850'	938'	1024'	644'	756'	830'	255'	342'	431'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	717'	756'	834'	529'	613'	659'	214'	256'	340'
	ACSR 336,4 (LINNET)	610'	644'	717'	434'	513'	553'	136'	213'	250'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	440'	507'	534'	319'	351'	424'	052'	123'	156'
HP-12-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1309'	1416'	1522'	1019'	1131'	1246'	532'	639'	749'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	912'	1001'	1049'	705'	800'	856'	311'	359'	449'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	733'	813'	852'	545'	631'	718'	228'	311'	354'
	ACSR 336,4 (LINNET)	622'	657'	731'	447'	527'	608'	147'	224'	301'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	447'	515'	543'	328'	401'	434'	100'	132'	206'
HP-14-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1409'	1524'	1639'	1116'	1236'	1358'	614'	726'	841'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	941'	1035'	1127'	736'	834'	934'	333'	424'	516'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	752'	835'	918'	607'	655'	745'	246'	330'	416'
	ACSR 336,4 (LINNET)	636'	713'	750'	503'	546'	629'	202'	239'	318'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	456'	525'	555'	339'	413'	448'	111'	144'	219'
HP-11-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1754'	1907'	2017'	1432'	1551'	1712'	843'	957'	1113'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1253'	1346'	1437'	1025'	1124'	1224'	533'	625'	719'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1042'	1126'	1208'	838'	927'	1018'	433'	520'	607'
	ACSR 336,4 (LINNET)	909'	946'	1023'	720'	803'	847'	334'	414'	454'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	703'	733'	802'	533'	608'	644'	227'	302'	339'
HP-12-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1851'	2008'	2124'	1525'	1648'	1815'	921'	1038'	1157'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1324'	1419'	1513'	1055'	1157'	1300'	554'	648'	743'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1104'	1149'	1233'	900'	951'	1044'	451'	538'	626'
	ACSR 336,4 (LINNET)	926'	1004'	1042'	738'	822'	907'	348'	428'	509'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	714'	745'	814'	545'	621'	657'	238'	313'	350'
HP-14-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	2022'	2149'	2314'	1650'	1822'	1958'	1022'	1145'	1310'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1409'	1509'	1608'	1140'	1247'	1355'	626'	722'	820'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1135'	1223'	1310'	933'	1027'	1122'	516'	605'	655'
	ACSR 336,4 (LINNET)	948'	1029'	1109'	802'	849'	937'	408'	449'	530'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	727'	800'	831'	602'	639'	717'	252'	328'	407'

## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- El cable de B.T. considerado en los cálculos es el Triplex 4/0, instalado a 7,3m del suelo
- 4.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 5.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 6.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 7.- Aplica para los siguientes armados

Bandera Bifásico 13.2 kV

POSTE	Cable M.T.	Vano regulador								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	448'	535'	623'	245'	336'	431'		037'	132'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	321'	400'	499'	138'	221'	306'			033'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	244'	318'	352'	111'	149'	229'			013'
	ACSR 336,4 (LINNET)	215'	245'	316'	050'	124'	200'			
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	135'	200'	226'	019'	049'	120'			
HP-12-500 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	426'	520'	612'	227'	323'	422'		028'	125'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	301'	344'	426'	121'	208'	256'			027'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	225'	302'	339'	056'	137'	219'			008'
	ACSR 336,4 (LINNET)	158'	231'	304'	036'	113'	151'			
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	120'	148'	215'	007'	039'	111'			
HP-11-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	914'	1012'	1108'	643'	745'	849'	248'	350'	453'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	653'	739'	824'	450'	541'	633'	129'	216'	306'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	548'	628'	706'	400'	444'	530'	102'	145'	230'
	ACSR 336,4 (LINNET)	459'	534'	609'	321'	401'	442'	037'	115'	154'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	350'	419'	448'	225'	259'	333'	005'	038'	113'
HP-12-735 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	952'	1053'	1153'	717'	823'	931'	315'	419'	525'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	716'	804'	851'	512'	606'	700'	146'	236'	326'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	606'	647'	727'	418'	504'	551'	117'	201'	247'
	ACSR 336,4 (LINNET)	513'	550'	625'	336'	417'	459'	050'	129'	209'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	400'	430'	500'	236'	311'	346'	015'	049'	124'
HP-11-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1508'	1619'	1727'	1158'	1313'	1431'	651'	804'	920'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1133'	1228'	1321'	904'	1004'	1106'	435'	531'	628'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	952'	1039'	1124'	743'	835'	928'	349'	439'	530'
	ACSR 336,4 (LINNET)	836'	918'	958'	640'	727'	815'	302'	346'	430'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	649'	723'	756'	511'	550'	629'	205'	244'	324'
HP-12-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1605'	1721'	1834'	1250'	1411'	1534'	730'	847'	1006'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1208'	1306'	1402'	937'	1041'	1146'	459'	557'	656'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1018'	1107'	1154'	809'	903'	959'	409'	501'	554'
	ACSR 336,4 (LINNET)	857'	940'	1021'	702'	750'	839'	319'	403'	448'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	703'	738'	812'	526'	607'	647'	218'	258'	339'
HP-14-1030 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	1737'	1903'	2027'	1415'	1545'	1719'	832'	956'	1123'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1259'	1403'	1506'	1028'	1137'	1248'	536'	637'	740'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1055'	1148'	1240'	847'	945'	1046'	440'	534'	629'
	ACSR 336,4 (LINNET)	924'	1011'	1056'	731'	823'	916'	342'	429'	516'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	721'	758'	834'	547'	629'	712'	236'	317'	400'
HP-11-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	2130'	2251'	2409'	1737'	1904'	2034'	1110'	1235'	14° 01'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1634'	1737'	1836'	1336'	1445'	1555'	754'	857'	1001'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1414'	1506'	1556'	1141'	1240'	1340'	647'	743'	840'
	ACSR 336,4 (LINNET)	1229'	1315'	1359'	1014'	1106'	1159'	537'	625'	714'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	1000'	1037'	1113'	809'	852'	9° 35'	413'	457'	542'
HP-12-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	2251'	2419'	2543'	1851'	2024'	2201'	1205'	1334'	15° 05'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1723'	1830'	1933'	1423'	1536'	1650'	827'	932'	1038'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1451'	1546'	1638'	1218'	1319'	1422'	715'	813'	911'
	ACSR 336,4 (LINNET)	1258'	1345'	1431'	1044'	1138'	1233'	559'	648'	738'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	1020'	1058'	1135'	830'	914'	9° 59'	430'	515'	601'
HP-14-1324 daN	ACSR 1/0 AWG (RAVEN)	2507'	2647'	2824'	2055'	2241'	2430'	1335'	1512'	16° 52'
	ACSR 4/0 AWG (PENGUIN)	1841'	1954'	2104'	1538'	1658'	1819'	919'	1028'	11° 3 8'
	ACSR 266,8 kcmil (PARTRIDGE)	1546'	1646'	1744'	1314'	1420'	1528'	757'	858'	959'
	ACSR 336,4 (LINNET)	1340'	1432'	1522'	1128'	1226'	1324'	632'	723'	814'
	ACSR 477 kcmil (HAWK)	1047'	1128'	1208'	900'	947'	10° 34'	454'	540'	628'

**ANEXO 3 INFRAESTRUCTURA DE MEDIA TENSIÓN SEMIAISLADA CON  
CABLES DE TELECOMUNICACIONES**

**ANEXO 3.1 VANO MÁXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y  
CAPACIDAD DEL POSTE**

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR SA-AAAC 123.3 - 13.2 kV

### Notas:

- 1.- La longitud de las crucetas consideradas se indica entre paréntesis.
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6,585 y 5.7 m del suelo

- 5.- Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.- Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

Tensión 13.2											
Poste	Zona	Area	LTM					LTM Bifásica			
			Bandera (2.4m)	Triang- VL (2.4m)	Horizontal (2.4)	Vertical *	Com pacta	Bandera (2.4m)	Horizontal (2.4)	Vertical	Com pacta
HP-11/12-500 daN	A	Rural	55	62	60	65	62	83	92	95	97
		Urbana	93	109	106	113	110	138	162	164	171
		Urbana mixta	68	78	76	79	78	90	101	101	105
		Urbana telec.	61	67	66	70	67	77	84	86	85
		Urbana mixta telec.	38	43	42	45	43	48	53	54	54
	B	Rural	64	72	70	76	73	96	108	111	114
		Urbana	107	126	123	130	128	158	188	189	198
		Urbana mixta	78	90	88	92	91	103	116	117	121
		Urbana telec.	71	78	77	82	78	90	98	100	100
		Urbana mixta telec.	44	51	49	53	51	55	63	64	63
	C	Rural	76	86	84	90	87	113	128	131	135
		Urbana	125	149	145	153	151	184	222	222	234
		Urbana mixta	91	106	103	107	107	119	137	137	142
		Urbana telec.	83	93	91	97	93	105	116	119	118
HP-11/12-735 daN	A	Urbana mixta telec.	52	60	59	62	60	64	74	75	75
		Rural	91	101	99	107	103	136	150	155	159
		Urbana	152	175	170	182	177	224	259	263	274
		Urbana mixta	110	123	121	127	125	144	160	161	165
		Urbana telec.	101	110	108	114	110	127	138	140	140
	B	Urbana mixta telec.	63	71	70	74	71	78	88	89	89
		Rural	105	117	114	123	118	156	173	179	183
		Urbana	172	201	195	207	203	253	297	301	314
		Urbana mixta	125	141	138	145	143	163	183	184	190
		Urbana telec.	115	127	124	132	127	146	159	162	161
	C	Urbana mixta telec.	72	82	80	85	82	89	101	103	103
		Rural	122	137	133	144	139	181	203	209	215
		Urbana	198	235	227	241	238	289	347	349	367
		Urbana mixta	144	165	161	168	167	187	213	213	221
HP-11/12-1030 daN	A	Urbana telec.	133	148	145	154	148	168	186	189	189
		Urbana mixta telec.	83	99	94	100	96	103	118	121	120
		Rural	134	148	144	157	150	200	219	227	231
		Urbana	219	250	243	260	253	321	370	377	391
		Urbana mixta	158	176	172	181	178	206	227	230	236
	B	Urbana telec.	146	159	156	165	159	184	199	203	202
		Urbana mixta telec.	117	126	124	130	126	141	150	152	152
		Rural	153	170	166	179	172	227	251	260	265
		Urbana	247	286	278	296	290	361	423	429	447
	C	Urbana mixta	179	201	197	206	203	233	260	262	269
		Urbana telec.	166	183	179	190	183	210	229	233	233
		Urbana mixta telec.	134	145	142	149	145	161	172	175	174
		Rural	176	198	193	208	201	260	293	301	309
	C	Urbana	283	334	324	343	338	411	494	497	522
		Urbana mixta	206	234	229	239	237	267	302	303	313
		Urbana telec.	192	213	208	221	213	242	267	272	271
		Urbana mixta telec.	155	169	166	174	169	186	201	204	203

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR SA-AAAC 123.3 - 13.2 kV

### Notas:

- 1.- La longitud de las crucetas consideradas se indica entre paréntesis.
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo

- 5.- Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.- Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

			Tensión 13.2 kV								
Poste	Zona	Area	LTM Trifásica					LTM Bifásica			
			Bandera (2.4m)	Triang- VL (2.4m)	Horizontal (2.4)	Vertical *	Compacta	Bandera (2.4m)	Horizontal (2.4)	Vertical	Compacta
HP-14-1030 daN	A	Rural	133	145	142	152	146	199	215	222	225
		Urbana	216	242	237	251	245	319	360	365	377
		Urbana mixta	165	181	178	185	182	220	239	242	247
		Urbana telec.	150	163	160	168	162	193	207	211	210
		Urbana mixta telec.	123	132	130	135	132	151	159	162	161
	B	Rural	153	167	163	175	169	227	248	255	260
		Urbana	246	279	272	287	282	362	413	418	433
		Urbana mixta	189	208	204	212	210	250	275	277	284
		Urbana telec.	172	188	184	194	187	221	239	243	243
		Urbana mixta telec.	142	152	150	156	152	173	184	187	186
	C	Rural	177	195	191	204	197	263	289	296	303
		Urbana	284	327	318	334	330	416	484	486	507
		Urbana mixta	218	243	239	247	246	290	322	323	332
		Urbana telec.	200	220	215	228	219	256	280	285	284
		Urbana mixta telec.	165	178	175	183	178	201	215	218	218
HP-11/12-1324 daN	A	Rural	180	197	192	209	200	266	292	302	308
		Urbana	290	331	322	345	336	425	489	499	517
		Urbana mixta	209	232	227	239	235	272	300	303	311
		Urbana telec.	194	212	208	220	212	246	265	270	270
		Urbana mixta telec.	157	168	165	173	168	188	200	203	203
	B	Rural	204	226	220	238	229	301	333	345	352
		Urbana	326	378	367	391	383	476	558	566	590
		Urbana mixta	236	265	259	272	267	307	341	344	354
		Urbana telec.	221	242	237	252	242	279	303	309	308
		Urbana mixta telec.	178	192	189	198	192	214	228	232	231
	C	Rural	234	262	255	276	265	344	387	398	409
		Urbana	372	439	426	451	445	540	648	653	685
		Urbano mixta	271	307	300	313	310	351	396	397	410
		Urbana telec.	253	281	275	293	281	320	352	359	358
		Urbana mixta telec.	205	223	219	230	223	246	265	269	269
HP-14-1324 daN	A	Rural	180	194	190	204	197	267	288	297	302
		Urbana	289	323	316	335	327	426	479	487	502
		Urbana mixta	221	241	237	247	243	293	319	322	329
		Urbana telec.	202	218	214	226	218	259	278	283	282
		Urbana mixta telec.	166	177	174	182	177	203	214	217	216
	B	Rural	205	223	218	234	225	304	330	340	346
		Urbana	327	370	361	381	374	481	548	555	575
		Urbana mixta	251	276	271	282	278	333	365	367	376
		Urbana telec.	230	251	246	259	250	295	319	325	324
		Urbana mixta telec.	189	203	200	209	203	231	246	249	249
	C	Rural	236	259	254	271	262	349	384	394	402
		Urbana	376	432	421	442	436	551	639	643	670
		Urbana mixta	290	322	316	327	325	383	425	426	438
		Urbana telec.	266	292	286	302	292	340	372	378	377
		Urbana mixta telec.	219	236	233	243	236	267	286	290	290

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR SA-AAAC 246.9 - 13.2 kV

### Notas:

- 1.- La longitud de las crucetas consideradas se indica entre paréntesis.
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo

- 5.- Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.- Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

			Tensión 13.2 kV								
Poste	Zona	Area	LTM Trifásica					LTM Bifásica			
			Bandera (2.4m)	Triang- VL (2.4m)	Horizontal (2.4)	Vertical *	Compacta	Bandera (2.4m)	Horizontal (2.4)	Vertical	Compacta
HP-11/12-500 daN	A	Rural	44	50	49	53	51	66	75	77	79
		Urbana	74	89	86	90	90	108	132	132	139
		Urbana mixta	57	67	65	68	67	76	89	88	92
		Urbana telec.	52	59	57	61	58	67	75	76	76
		Urbana mixta telec.	43	48	47	49	47	53	58	59	59
	B	Rural	51	59	57	61	60	76	88	89	93
		Urbana	84	103	100	104	104	124	153	152	162
		Urbana mixta	65	78	75	78	78	87	102	102	107
		Urbana telec.	60	69	67	71	68	77	87	89	89
		Urbana mixta telec.	50	56	55	58	56	61	68	69	69
	C	Rural	60	70	68	72	71	89	104	106	110
		Urbana	98	122	117	122	123	142	180	178	191
		Urbana mixta	76	91	89	91	92	100	120	119	125
		Urbana telec.	70	81	79	85	81	90	104	106	105
		Urbana mixta telec.	58	66	65	68	66	72	80	81	81
HP-11/12-735 daN	A	Rural	73	83	80	87	84	108	122	126	129
		Urbana	120	142	138	146	144	175	211	212	223
		Urbana mixta	92	107	104	108	108	122	140	140	146
		Urbana telec.	85	96	94	100	96	110	123	125	125
		Urbana mixta telec.	71	78	77	81	78	87	95	96	96
	B	Rural	84	95	93	99	97	124	141	144	149
		Urbana	135	164	158	166	166	196	242	241	256
		Urbana mixta	104	122	119	124	123	137	161	160	167
		Urbana telec.	97	111	108	116	111	125	142	145	144
		Urbana mixta telec.	81	90	88	93	90	99	109	111	111
	C	Rural	97	112	108	116	113	142	165	168	175
		Urbana	154	191	184	192	193	222	282	279	298
		Urbano mixta	119	142	138	143	144	157	187	185	194
		Urbana telec.	112	130	126	135	130	144	165	169	168
		Urbana mixta telec.	94	105	103	109	105	115	128	130	130
HP-11/12-1030 daN	A	Rural	107	120	117	127	122	158	178	183	189
		Urbana	172	204	198	209	207	251	302	303	319
		Urbana mixta	132	152	148	155	154	174	200	200	208
		Urbana telec.	124	139	136	145	139	159	177	181	181
		Urbana mixta telec.	103	113	111	117	113	126	137	140	139
	B	Rural	122	138	135	145	140	179	205	209	216
		Urbana	194	233	226	238	237	281	345	344	365
		Urbana mixta	149	174	169	176	176	196	228	228	238
		Urbana telec.	141	160	156	167	160	180	204	208	208
		Urbana mixta telec.	117	130	127	134	130	143	158	160	160
	C	Rural	140	161	157	168	164	205	239	243	252
		Urbana	220	272	262	274	275	317	402	397	424
		Urbana mixta	170	202	196	203	204	224	265	263	276
		Urbana telec.	162	186	181	194	186	207	238	243	242
		Urbana mixta telec.	135	152	148	157	151	165	184	187	186

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR SA-AAAC 246.9 - 13.2 kV

### Notas:

- 1.- La longitud de las crucetas consideradas se indica entre paréntesis.
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo

- 5.- Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.- Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

			Tensión 13.2 kV								
Poste	Zona	Area	LTM Trifásica					LTM Bifásica			
			Bandera (2.4m)	Triang- VL (2.4m)	Horizontal (2.4)	Vertical *	Compacta	Bandera (2.4m)	Horizontal (2.4)	Vertical	Compacta
HP-14-1030 daN	A	Rural	107	118	115	123	119	159	175	179	184
		Urbana	171	198	192	202	200	251	293	294	307
		Urbana mixta	138	155	151	157	156	185	208	208	215
		Urbana telec.	127	141	138	146	141	166	183	187	186
		Urbana mixta telec.	107	117	115	121	117	134	145	147	147
	B	Rural	122	136	133	141	138	181	202	206	211
		Urbana	194	227	221	231	230	283	337	336	353
		Urbana mixta	157	178	174	180	180	210	239	238	247
		Urbana telec.	145	163	159	169	163	189	211	215	215
		Urbana mixta telec.	123	135	133	140	135	153	167	170	169
	C	Rural	141	159	155	164	161	208	236	239	247
		Urbana	223	266	258	267	269	324	394	390	412
		Urbana mixta	180	208	203	209	210	242	279	277	289
		Urbana telec.	168	191	186	198	191	218	247	252	251
		Urbana mixta telec.	142	158	155	163	158	177	196	199	198
HP-11/12-1324 daN	A	Rural	143	161	157	169	163	211	238	245	251
		Urbana	228	270	262	277	273	331	399	401	421
		Urbana mixta	175	201	196	205	203	230	263	264	274
		Urbana telec.	165	185	181	193	185	212	236	241	241
		Urbana mixta telec.	137	151	148	156	151	168	183	186	185
	B	Rural	162	184	179	192	186	238	272	278	287
		Urbana	255	308	298	314	312	370	455	454	481
		Urbana mixta	197	229	223	232	231	259	300	299	312
		Urbana telec.	187	212	207	221	212	239	270	276	275
		Urbana mixta telec.	155	172	169	178	172	190	209	213	212
	C	Rural	185	213	207	222	216	271	315	321	333
		Urbana	289	357	345	360	362	417	527	521	557
		Urbano mixta	224	265	258	267	268	294	347	344	361
		Urbana telec.	214	246	240	257	246	274	314	321	320
		Urbana mixta telec.	178	200	196	207	200	218	243	247	246
HP-14-1324 daN	A	Rural	144	159	155	165	160	213	235	241	246
		Urbana	229	264	257	269	267	335	391	392	409
		Urbana mixta	184	206	202	210	208	247	277	278	286
		Urbana telec.	171	190	186	197	189	223	246	251	250
		Urbana mixta telec.	144	157	155	162	157	180	194	197	197
	B	Rural	164	182	177	189	184	241	269	275	282
		Urbana	259	302	294	307	305	377	447	446	469
		Urbana mixta	209	236	231	239	238	280	317	316	328
		Urbana telec.	194	218	213	226	217	253	282	288	287
		Urbana mixta telec.	164	181	177	186	180	204	223	227	226
	C	Rural	188	211	206	218	214	277	313	318	328
		Urbana	296	351	341	354	355	429	520	515	545
		Urbana mixta	239	275	269	276	277	320	369	366	381
		Urbana telec.	223	253	248	263	253	290	329	335	334
		Urbana mixta telec.	189	211	206	217	210	235	260	264	263



## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR SA-AAAC 312.8 - 13.2 kV

### Notas:

- 1.- La longitud de las crucetas consideradas se indica entre paréntesis.
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo

- 5.- Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.- Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

			Tensión 13.2 kV								
Poste	Zona	Area	LTM Trifásica					LTM Bifásica			
			Bandera (2.4m)	Triang- VL (2.4m)	Horizontal (2.4)	Vertical *	Compacta	Bandera (2.4m)	Horizontal (2.4)	Vertical	Compacta
HP-11/12-500 daN	A	Rural	40	46	45	48	47	60	69	70	73
		Urbana	67	81	79	83	82	98	121	121	128
		Urbana mixta	53	63	61	63	63	71	84	83	87
		Urbana telec.	48	55	54	58	55	63	71	73	72
		Urbana mixta telec.	40	45	44	47	45	50	55	56	56
	B	Rural	47	54	53	56	55	69	81	82	85
		Urbana	77	95	91	95	96	112	141	139	149
		Urbana mixta	61	73	71	73	74	81	97	96	101
		Urbana telec.	56	65	63	67	65	72	83	85	85
		Urbana mixta telec.	47	53	52	55	53	58	65	66	66
	C	Rural	55	64	62	66	65	81	96	97	101
		Urbana	89	112	108	111	113	128	166	162	175
		Urbana mixta	70	86	83	85	87	93	114	112	118
		Urbana telec.	65	77	74	80	76	84	98	101	100
		Urbana mixta telec.	55	63	61	65	63	68	77	78	78
HP-11/12-735 daN	A	Rural	67	76	74	79	77	99	112	115	119
		Urbana	109	131	127	133	133	159	194	193	205
		Urbana mixta	85	100	97	101	101	113	132	132	138
		Urbana telec.	80	91	88	95	91	103	117	119	119
		Urbana mixta telec.	67	74	73	77	74	83	91	93	92
	B	Rural	76	88	85	91	89	112	130	132	137
		Urbana	123	150	145	152	152	178	223	220	235
		Urbana mixta	97	115	111	116	116	128	152	151	158
		Urbana telec.	91	105	102	109	104	117	134	137	137
		Urbana mixta telec.	76	86	84	89	86	94	105	107	107
	C	Rural	88	103	100	106	104	130	152	154	161
		Urbana	140	175	169	175	178	201	260	255	274
		Urbano mixta	110	134	130	133	135	146	177	174	184
		Urbana telec.	104	122	119	128	122	135	157	161	160
		Urbana mixta telec.	88	101	98	104	100	109	123	125	125
HP-11/12-1030 daN	A	Rural	98	111	108	116	112	144	164	168	173
		Urbana	156	187	181	191	190	227	277	277	293
		Urbana mixta	123	143	139	145	144	162	189	188	197
		Urbana telec.	116	131	128	137	131	149	169	172	172
		Urbana mixta telec.	97	108	106	112	108	120	132	134	134
	B	Rural	111	127	124	132	129	163	188	192	199
		Urbana	176	215	207	217	217	254	317	315	335
		Urbana mixta	138	163	159	165	165	183	216	214	225
		Urbana telec.	131	151	147	157	151	169	194	198	197
		Urbana mixta telec.	110	124	121	128	124	136	152	154	154
	C	Rural	127	148	144	154	150	186	219	222	232
		Urbana	200	250	241	250	253	287	369	362	390
		Urbana mixta	158	190	184	190	192	208	251	247	261
		Urbana telec.	150	176	171	183	176	194	226	231	230
		Urbana mixta telec.	127	145	141	150	144	156	177	180	179

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR SA-AAAC 312.8 - 13.2 kV

### Notas:

- 1.- La longitud de las crucetas consideradas se indica entre paréntesis.
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo

- 5.- Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.- Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

			Tensión 13.2 kV								
Poste	Zona	Area	LTM Trifásica					LTM Bifásica			
			Bandera (2.4m)	Triang- VL (2.4m)	Horizontal (2.4)	Vertical *	Compacta	Bandera (2.4m)	Horizontal (2.4)	Vertical	Compacta
HP-14-1030 daN	A	Rural	98	108	106	113	110	145	161	164	169
		Urbana	156	181	177	185	184	228	269	269	282
		Urbana mixta	127	145	141	146	146	172	196	195	202
		Urbana telec.	118	133	130	138	133	155	173	177	176
		Urbana mixta telec.	101	111	109	115	111	127	139	141	140
	B	Rural	112	125	122	129	126	165	185	189	194
		Urbana	177	209	203	211	211	257	310	307	325
		Urbana mixta	145	166	163	168	168	196	225	224	233
		Urbana telec.	135	153	150	159	153	177	200	204	204
		Urbana mixta telec.	116	129	126	133	128	145	160	163	162
	C	Rural	129	146	143	151	148	190	217	219	227
		Urbana	203	244	237	245	247	294	362	356	379
		Urbana mixta	167	195	190	195	196	225	263	260	272
		Urbana telec.	156	179	175	186	179	204	234	239	238
		Urbana mixta telec.	134	151	147	155	150	167	187	190	190
HP-11/12-1324 daN	A	Rural	131	148	144	155	150	192	218	224	231
		Urbana	207	248	240	253	251	300	366	366	387
		Urbana mixta	162	188	183	192	190	215	249	249	259
		Urbana telec.	154	175	170	182	175	199	225	23	229
		Urbana mixta telec.	129	144	141	149	144	160	176	179	178
	B	Rural	147	169	164	176	171	216	250	255	264
		Urbana	232	283	274	287	287	335	418	415	442
		Urbana mixta	183	215	209	217	217	241	284	282	295
		Urbana telec.	174	200	195	209	200	225	257	263	262
		Urbana mixta telec.	146	164	161	170	164	181	201	205	204
	C	Rural	169	196	191	203	199	246	290	294	306
		Urbana	262	328	317	329	333	377	485	476	512
		Urbano mixta	208	249	242	249	252	273	329	324	342
		Urbana telec.	199	232	226	242	232	256	298	305	304
		Urbana mixta telec.	168	191	187	198	191	207	234	238	237
HP-14-1324 daN	A	Rural	132	146	142	152	147	194	216	221	226
		Urbana	208	242	236	246	245	304	359	359	376
		Urbana mixta	171	193	189	196	195	230	261	260	269
		Urbana telec.	159	178	174	185	178	209	233	237	237
		Urbana mixta telec.	136	150	147	154	149	170	186	189	189
	B	Rural	149	167	163	173	169	220	247	252	259
		Urbana	235	277	270	280	280	342	411	408	430
		Urbana mixta	193	221	216	223	223	260	298	297	309
		Urbana telec.	181	205	200	213	204	237	267	273	272
		Urbana mixta telec.	154	172	168	177	171	194	214	217	217
	C	Rural	172	194	189	200	196	252	288	291	301
		Urbana	269	323	313	324	326	389	478	471	501
		Urbana mixta	221	257	251	258	260	297	347	343	359
		Urbana telec.	208	238	233	248	238	271	311	317	317
		Urbana mixta telec.	178	200	196	206	200	222	249	253	252

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR SA-AAAC 394.5 - 13.2 kV

**Notas:**

- 1.- La longitud de las crucetas consideradas se indica entre paréntesis.
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo

- 5.- Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.- Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

			Tensión 13.2 kV								
Poste	Zona	Area	LTM Trifásica					LTM Bifásica			
			Bandera (2.4m)	Triang- VL (2.4m)	Horizontal (2.4)	Vertical *	Compacta	Bandera (2.4m)	Horizontal (2.4)	Vertical	Compacta
HP-11/12-500 daN	A	Rural	37	43	41	44	43	55	64	65	67
		Urbana	61	75	73	76	76	89	112	111	118
		Urbana mixta	49	59	57	59	60	66	79	78	83
		Urbana telec.	45	52	51	55	52	59	68	69	69
		Urbana mixta telec.	38	43	42	45	43	48	53	54	54
	B	Rural	43	50	49	52	51	63	75	75	79
		Urbana	70	88	84	87	89	101	130	128	137
		Urbana mixta	56	69	67	68	69	75	92	90	96
		Urbana telec.	52	61	59	64	61	68	79	81	81
		Urbana mixta telec.	44	51	49	53	51	55	63	64	63
	C	Rural	50	60	58	61	60	74	89	89	94
		Urbana	80	103	99	102	105	116	153	149	162
		Urbana mixta	65	81	78	80	82	86	108	105	112
		Urbana telec.	61	72	70	76	72	79	94	96	96
		Urbana mixta telec.	52	60	59	62	60	64	74	75	75
HP-11/12-735 daN	A	Rural	61	70	68	73	71	90	104	106	110
		Urbana	99	121	117	122	123	144	179	178	189
		Urbana mixta	79	94	92	95	95	106	126	125	131
		Urbana telec.	74	86	83	90	86	97	111	114	113
		Urbana mixta telec.	63	71	70	74	71	78	88	89	89
	B	Rural	70	81	79	84	82	103	120	122	127
		Urbana	111	139	134	139	141	161	206	202	218
		Urbana mixta	89	108	105	108	109	119	144	142	150
		Urbana telec.	85	99	96	103	99	110	128	131	131
		Urbana mixta telec.	72	82	80	85	82	89	101	103	103
	C	Rural	81	95	92	98	96	118	141	142	149
		Urbana	127	162	156	161	165	182	240	234	254
		Urbano mixta	102	126	122	125	127	135	168	164	175
		Urbana telec.	97	116	112	121	116	126	150	153	153
		Urbana mixta telec.	83	96	94	100	96	103	118	121	120
HP-11/12-1030 daN	A	Rural	90	102	100	107	104	132	152	155	160
		Urbana	142	173	167	175	175	206	256	254	270
		Urbana mixta	114	134	131	136	136	151	179	178	187
		Urbana telec.	108	124	121	130	124	140	161	164	164
		Urbana mixta telec.	91	103	101	107	103	114	127	129	129
	B	Rural	101	118	114	122	119	149	174	177	184
		Urbana	160	198	192	199	201	230	293	289	310
		Urbana mixta	128	154	149	154	156	170	205	202	213
		Urbana telec.	122	143	139	149	142	158	185	189	188
		Urbana mixta telec.	104	118	116	123	118	129	146	149	148
	C	Rural	116	137	133	141	139	169	203	204	214
		Urbana	181	231	223	230	234	259	342	333	361
		Urbana mixta	146	179	173	178	181	193	238	233	248
		Urbana telec.	140	166	161	174	166	181	215	220	219
		Urbana mixta telec.	119	138	135	143	138	148	170	173	173

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONDUCTOR SA-AAAC 394.5 - 13.2 kV

### Notas:

- 1.- La longitud de las crucetas consideradas se indica entre paréntesis.
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo

- 5.- Para el caso de Urbana Telec. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.- Para el caso de Urbana mixta Telec. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones : Carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 8.- En la configuración vertical se debe verificar que las líneas cumplan con las distancias de seguridad del RETIE

			Tensión 13.2 kV								
Poste	Zona	Area	LTM Trifásica					LTM Bifásica			
			Bandera (2.4m)	Triang- VL (2.4m)	Horizontal (2.4)	Vertical *	Compacta	Bandera (2.4m)	Horizontal (2.4)	Vertical	Compacta
HP-14-1030 daN	A	Rural	90	100	98	104	101	132	149	152	156
		Urbana	142	168	163	170	170	207	249	247	261
		Urbana mixta	118	136	133	137	137	160	185	184	191
		Urbana telec.	110	125	122	130	125	145	165	168	168
		Urbana mixta telec.	95	106	104	110	106	120	133	135	135
	B	Rural	102	116	113	119	117	151	171	174	180
		Urbana	161	193	187	194	195	234	286	283	300
		Urbana mixta	134	156	152	157	158	182	212	210	220
		Urbana telec.	126	145	141	150	144	165	190	194	193
		Urbana mixta telec.	109	122	120	126	122	137	154	156	156
	C	Rural	118	135	132	139	137	173	200	202	210
		Urbana	185	226	219	225	229	267	335	327	351
		Urbana mixta	154	183	178	182	185	208	248	244	257
		Urbana telec.	145	169	165	176	169	190	223	227	226
		Urbana mixta telec.	125	143	140	148	143	158	180	183	182
HP-11/12-1324 daN	A	Rural	120	137	133	143	138	176	202	206	214
		Urbana	188	229	222	232	232	272	339	336	358
		Urbana mixta	151	177	173	179	179	200	236	234	246
		Urbana telec.	144	165	161	173	165	187	214	219	218
		Urbana mixta telec.	122	137	134	142	137	152	169	172	172
	B	Rural	135	156	152	162	158	197	231	234	244
		Urbana	211	262	253	263	265	303	387	381	409
		Urbana mixta	169	202	196	203	205	224	269	266	280
		Urbana telec.	162	189	184	198	189	210	245	250	249
		Urbana mixta telec.	138	157	153	163	157	171	194	197	196
	C	Rural	154	181	176	187	184	224	268	270	283
		Urbana	238	304	293	302	308	340	449	437	474
		Urbano mixta	192	235	227	233	237	254	312	305	325
		Urbana telec.	185	220	213	230	219	239	284	291	290
		Urbana mixta telec.	158	182	178	189	182	196	225	229	228
HP-14-1324 daN	A	Rural	121	135	132	140	136	178	200	203	209
		Urbana	190	224	218	226	226	277	332	330	348
		Urbana mixta	158	181	177	183	183	214	246	245	255
		Urbana telec.	148	168	164	175	168	195	221	226	225
		Urbana mixta telec.	128	142	140	147	142	161	179	182	181
	B	Rural	137	154	151	159	156	201	229	232	240
		Urbana	214	256	249	258	259	311	380	375	398
		Urbana mixta	179	208	203	208	209	242	282	279	292
		Urbana telec.	168	193	188	201	193	221	254	258	
		Urbana mixta telec.	145	163	160	169	163	183	205	208	208
	C	Rural	157	180	175	184	182	230	266	268	279
		Urbana	245	299	289	297	302	353	442	433	463
		Urbana mixta	205	242	235	241	244	276	328	322	339
		Urbana telec.	193	225	219	234	225	253	296	302	301
		Urbana mixta telec.	167	190	186	197	190	210	239	243	242

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONFIGURACION AUTOSOPORTADA

### Notas:

- 1.- La longitud de las crucetas consideradas se indica entre paréntesis.
- 2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo

- 5.- Para el caso de Urbana Telc. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación
- 6.- Para el caso de Urbana mixta Telc. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones
- 7.- Otras consideraciones: Carga de viento en postes y espaciadores incluida, para hipótesis de viento máximo

Poste	Zona	Conductores									
		SA-AAAC 123.3 - 13.2 kV					SA-AAAC 246.9 - 13.2 kV				
		Rural	Urbana	Urban Mixta	Urbana Telc.	Urbana Mixta telc.	Rural	Urbana	Urbana Mixta	Urbana Telc.	Urbana Mixta telc.
HP-11/12-500daN	A	44	80	62	57	47	39	69	55	50	43
	B	57	101	77	70	58	49	85	67	62	52
	C	74	124	93	85	69	62	103	81	74	62
HP-11/12- 735 daN	A	71	128	99	90	75	109	109	87	80	68
	B	91	159	121	110	90	61	134	106	97	81
	C	117	194	146	132	108	77	160	126	116	97
HP-11/12-1030 daN	A	103	181	140	129	107	98	154	124	115	97
	B	131	227	173	157	129	90	190	150	138	116
	C	169	275	207	158	153	111	228	179	164	137
HP-14-1030daN	A	101	176	141	130	110	88	150	124	116	100
	B	129	221	175	160	134	109	186	151	141	120
	C	166	270	211	193	161	139	224	182	168	143
HP-11/12-1324 daN	A	138	240	186	170	141	119	203	163	151	128
	B	174	299	227	207	169	148	250	198	182	153
	C	223	360	271	246	201	185	299	235	216	180
HP-14-1324 daN	A	136	234	188	174	147	117	200	165	154	132
	B	172	293	231	213	178	146	246	201	187	159
	C	220	356	278	255	212	184	295	240	222	189

## VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD POSTE CONFIGURACION AUTOSOPORTADA

### Notas:

1.- La longitud de las crucetas consideradas se indica entre paréntesis.

2.- Para los casos de red mixta se considera el conductor Triplex 4/0 como cable de B.T. instalado a 7.3m del suelo

3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador

4.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo

5.- Para el caso de Urbana Telc. Se considera el cable de media tensión y tres cables de telecomunicación

6.- Para el caso de Urbana mixta Telc. Se considera los tres casos: Media, Baja Tensión y Telecomunicaciones

7.- Otras consideraciones: Carga de viento en postes y espaciadores incluida, para hipótesis de viento máximo

Poste	Zona	Conductores									
		SA-AAAC 312.8 - 13.2 kV					SA-AAAC 394.5 - 13.2 kV				
		Rural	Urbana	Urban Mixta	Urbana Telc.	Urbana Mixta telc.	Rural	Urbana	Urbana Mixta	Urbana Telc.	Urbana Mixta telc.
HP-11/12-500daN	A	36	64	51	48	41	34	60	49	46	40
	B	45	79	63	59	49	42	73	59	55	47
	C	57	95	76	70	59	53	88	71	66	56
HP-11/12-735daN	A	58	101	82	77	65	54	95	78	72	62
	B	72	124	99	92	78	67	115	94	87	74
	C	90	148	118	109	92	84	137	111	103	88
HP-11/12-1030daN	A	83	144	117	109	93	79	135	111	103	89
	B	104	176	141	131	111	97	164	133	124	106
	C	130	210	168	155	131	121	195	158	147	125
HP-14-1030daN	A	81	140	117	110	95	78	131	110	104	91
	B	102	172	143	133	115	96	160	134	126	109
	C	128	207	170	159	136	119	192	160	150	130
HP-11/12-1324daN	A	110	190	155	143	122	104	178	147	137	117
	B	138	232	186	172	146	129	216	176	163	139
	C	172	276	220	204	172	159	256	207	192	164
HP-14-1324daN	A	77	186	156	146	127	103	174	148	139	121
	B	136	229	189	176	152	127	212	178	167	145
	C	170	273	225	209	180	158	253	211	198	171

**ANEXO 3.2 ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES  
TÍPICOS ÁREA URBANA POSTES AUTOSOPORTADOS**

## **ANEXO 3.2.1 URBANA MEDIA TENSIÓN CON TELECOMUNICACIONES**



## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 5.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 6.- Aplica para los siguientes armados

Compacta trifásico 13.2 kV  
Compacta trifásico 34.5 Kv

Horizontal trifásico 13.2 kV  
Horizontal Trifásico 34.5 kV

Horizontal trifásico 13.2 kV cruceta  
Triangular trifásico

POSTE	Cable M.T.	Vano								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	5'00'	5'59'	7'00'	2'35'	3'37'	4'44'		0'12'	1'20'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	2'58'	3'39'	4'21'	1'13'	1'58'	2'47'			0'17'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	2'24'	3'00'	3'37'	0'49'	1'30'	2'14'			0'00'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	1'53'	2'24'	2'57'	0'30'	1'06'	1'44'			
HP-12-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	4'20'	5'24'	6'29'	2'00'	3'07'	4'18'			0'58'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	2'27'	3'12'	3'57'	0'46'	1'35'	2'25'			0'01'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	1'56'	2'36'	3'15'	0'25'	1'09'	1'54'			
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	1'29'	2'03'	2'37'	0'09'	0'47'	1'27'			
HP-11-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	9'56'	11'09'	12'23'	6'55'	8'11'	9'32'	2'33'	3'48'	5'08'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	6'20'	7'09'	7'58'	4'15'	5'09'	6'05'	1'02'	1'55'	2'52'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	5'20'	6'03'	6'46'	3'29'	4'17'	5'07'	0'36'	1'24'	2'15'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	4'23'	5'00'	5'37'	2'47'	3'29'	4'12'	0'15'	0'58'	1'42'
HP-12-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	10'11'	11'28'	12'45'	7'09'	8'29'	9'54'	2'44'	4'02'	5'25'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	6'25'	7'16'	8'06'	4'21'	5'16'	6'14'	1'07'	2'01'	2'59'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	5'23'	6'07'	6'52'	3'33'	4'23'	5'14'	0'40'	1'29'	2'21'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	4'25'	5'03'	5'40'	2'50'	3'33'	4'17'	0'18'	1'01'	1'47'
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	16'30'	18'01'	19'32'	12'40'	14'14'	15'55'	7'00'	8'32'	10'10'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	10'48'	11'47'	12'45'	8'16'	9'21'	10'28'	4'06'	5'09'	6'15'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	9'13'	10'05'	10'55'	7'01'	7'58'	8'57'	3'19'	4'15'	5'13'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	7'43'	8'26'	9'08'	5'50'	6'39'	7'29'	2'36'	3'25'	4'15'
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	16'55'	18'31'	20'07'	13'05'	14'44'	16'30'	7'20'	8'56'	10'38'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	10'57'	11'58'	12'59'	8'27'	9'33'	10'43'	4'15'	5'19'	6'27'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	9'19'	10'12'	11'05'	7'08'	8'07'	9'07'	3'25'	4'22'	5'22'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	7'46'	8'30'	9'14'	5'55'	6'45'	7'36'	2'40'	3'30'	4'22'
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	17'26'	19'12'	20'58'	13'36'	15'24'	17'20'	7'45'	9'28'	11'19'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	11'03'	12'09'	13'15'	8'36'	9'47'	11'01'	4'24'	5'31'	6'42'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	9'22'	10'18'	11'14'	7'13'	8'15'	9'19'	3'30'	4'30'	5'33'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	7'45'	8'33'	9'19'	5'57'	6'49'	7'43'	2'43'	3'35'	4'29'
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	23'34'	25'22'	27'08'	18'52'	20'43'	22'42'	11'47'	13'35'	15' 30'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	15'35'	16'43'	17'49'	12'35'	13'49'	15'06'	7'24'	8'35'	9'50'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	13'24'	14'22'	15'19'	10'48'	11'52'	12'59'	6'12'	7'16'	8'21'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	11'16'	12'04'	12'51'	9'05'	10'00'	10'56'	5'06'	6'00'	6'56'
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	24'15'	26'09'	28'02'	19'31'	21'28'	23'33'	12'19'	14'11'	16' 11'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	15'51'	17'01'	18'10'	12'52'	14'08'	15'28'	7'38'	8'51'	10'08'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	13'34'	14'34'	15'34'	11'00'	12'07'	13'15'	6'23'	7'27'	8'35'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	11'23'	12'13'	13'01'	9'14'	10'10'	11'07'	5'13'	6'09'	7'06'
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	25'11'	27'16'	29'21'	20'26'	22'34'	24'51'	13'04'	15'05'	17' 15'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	16'08'	17'23'	18'38'	13'12'	14'33'	15'58'	7'55'	9'12'	10'33'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	13'45'	14'49'	15'52'	11'13'	12'24'	13'36'	6'35'	7'42'	8'52'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	11'28'	12'21'	13'12'	9'21'	10'20'	1 12'1'	5'21'	6'19'	7'18'

## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 5.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 6.- Aplica para los siguientes armados

Vertical trifásico 13.2 kV

Vertical trifásico 34.5 kV

POSTE	Cable M.T.	Vano								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	5'34"	6'35"	7'38"	3'04"	4'08"	5'17"		0'37"	1'46"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	3'25"	4'07"	4'51"	1'36"	2'23"	3'13"			0'37"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	2'48"	3'25"	4'04"	1'10"	1'53"	2'37"			0'18"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	2'14"	2'47"	3'20"	0'48"	1'25"	2'05"			0'02"
HP-12-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	4'49"	5'56"	7'03"	2'26"	3'34"	4'47"		0'10"	1'22"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	2'50"	3'36"	4'23"	1'06"	1'56"	2'48"			0'19"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	2'17"	2'58"	3'39"	0'43"	1'28"	2'15"			0'01"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	1'47"	2'22"	2'58"	0'24"	1'04"	1'45"			
HP-11-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	10'48"	12'03"	13'19"	7'39"	8'57"	10'21"	3'07"	4'24"	5'46"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	7'01"	7'52"	8'43"	4'51"	5'47"	6'45"	1'28"	2'23"	3'22"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	5'57"	6'42"	7'27"	4'02"	4'52"	5'43"	1'00"	1'50"	2'42"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	4'56"	5'35"	6'13"	3'16"	4'00"	4'44"	0'36"	1'21"	2'07"
HP-12-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	11'00"	12'20"	13'39"	7'51"	9'14"	10'41"	3'17"	4'37"	6'02"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	7'03"	7'56"	8'49"	4'54"	5'52"	6'52"	1'32"	2'28"	3'28"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	5'57"	6'44"	7'30"	4'04"	4'55"	5'48"	1'02"	1'53"	2'46"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	4'55"	5'35"	6'14"	3'17"	4'01"	4'47"	0'38"	1'23"	2'09"
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	17'45"	19'19"	20'53"	13'43"	15'21"	17'05"	7'49"	9'24"	11'05"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	11'48"	12'50"	13'50"	9'08"	10'15"	11'25"	4'45"	5'50"	6'59"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	10'08"	11'02"	11'54"	7'49"	8'48"	9'49"	3'54"	4'52"	5'53"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	8'31"	9'16"	10'00"	6'32"	7'23"	8'16"	3'07"	3'58"	4'51"
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	18'07"	19'47"	21'26"	14'06"	15'48"	17'37"	8'07"	9'46"	11'31"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	11'53"	12'57"	14'00"	9'15"	10'25"	11'37"	4'52"	5'58"	7'09"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	10'10"	11'05"	12'00"	7'53"	8'54"	9'57"	3'58"	4'58"	6'00"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	8'31"	9'17"	10'03"	6'34"	7'26"	8'20"	3'10"	4'01"	4'55"
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	18'31"	20'21"	22'11"	14'32"	16'24"	18'23"	8'28"	10'14"	12'08"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	11'53"	13'01"	14'09"	9'19"	10'33"	11'49"	4'56"	6'06"	7'20"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	10'06"	11'05"	12'03"	7'52"	8'57"	10'03"	4'00"	5'02"	6'06"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	8'24"	9'13"	10'02"	6'31"	7'26"	8'22"	3'09"	4'03"	4'58"
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	25'16"	27'08"	28'57"	20'16"	22'11"	24'14"	12'51"	14'43"	16° 42'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	16'56"	18'07"	19'16"	13'45"	15'01"	16'22"	8'16"	9'30"	10'48"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	14'37"	15'38"	16'37"	11'52"	12'59"	14'09"	7'00"	8'06"	9'14"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	12'21"	13'12"	14'01"	10'02"	11'00"	11'58"	6'45"	7'44"	
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	25'52"	27'51"	29'47"	20'53"	22'53"	25'03"	13'21"	15'17"	17° 21'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	17'07"	18'20"	19'32"	13'58"	15'17"	16'40"	8'27"	9'43"	11'03"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	14'43"	15'46"	16'47"	12'00"	13'09"	14'21"	7'08"	8'15"	9'25"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	12'23"	13'15"	14'06"	10'07"	11'06"	12'06"	5'53"	6'51"	7'50"
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	26'40"	28'50"	31'00"	21'42"	23'54"	26'16"	14'01"	16'07"	18° 20'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	17'16"	18'34"	19'51"	14'11"	15'35"	17'03"	8'39"	9'59"	11'22"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	14'45"	15'52"	16'57"	12'07"	13'20"	14'35"	7'15"	8'25"	9'37"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	12'20"	13'15"	14'09"	10'08"	11'10"	12'12"	5'56"	6'56"	7'57"

## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 5.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 6.- Aplica para los siguientes armados

Compacta Bifásico 13.2 kV  
Horizontal Bifásico 13.2 kV

Horizontal Bifásico 13.2 kV cruceta 2m  
Vertical Bifásico

POSTE	Cable M.T.	Vano								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	7°33'	8°40'	9°48'	4°45'	5°54'	7°09'	0°54'	2°01'	3°16'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	5°02'	5°50'	6°39'	3°00'	3°52'	4°47'	0°01'	0°53'	1°49'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	4°17'	5°00'	5°44'	2°27'	3°15'	4°05'		0°32'	1°23'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	3°34'	4°11'	4°49'	1°57'	2°39'	3°23'		0°15'	1°01'
HP-12-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	6°48'	8°03'	9°17'	4°07'	5°23'	6°43'	0°24'	1°37'	2°55'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	4°25'	5°18'	6°11'	2°28'	3°25'	4°23'		0°33'	1°31'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	3°44'	4°31'	5°18'	1°58'	2°49'	3°42'		0°14'	1°06'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	3°04'	3°45'	4°25'	1°31'	2°16'	3°03'			0°45'
HP-11-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	13°48'	15°11'	16°33'	10°09'	11°35'	13°06'	5°03'	6°27'	7°56'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	9°31'	10°30'	11°27'	6°59'	8°02'	9°07'	3°03'	4°05'	5°10'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	8°15'	9°07'	9°57'	6°00'	6°57'	7°56'	2°28'	3°24'	4°22'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	7°00'	7°45'	8°28'	5°04'	5°53'	6°44'	1°55'	2°45'	3°37'
HP-12-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	14°17'	15°46'	17°13'	10°37'	12°08'	13°44'	5°24'	6°52'	8°26'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	9°44'	10°45'	11°45'	7°12'	8°18'	9°26'	3°14'	4°18'	5°25'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	8°24'	9°18'	10°11'	6°10'	7°09'	8°10'	2°36'	3°34'	4°34'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	7°06'	7°52'	8°37'	5°11'	6°02'	6°55'	2°02'	2°53'	3°46'
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	22°07'	23°53'	25°34'	17°21'	19°08'	21°02'	10°33'	12°18'	14° 09'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	15°28'	16°40'	17°49'	12°16'	13°32'	14°52'	7°04'	8°19'	9°36'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	13°31'	14°33'	15°34'	10°43'	11°51'	13°02'	6°03'	7°10'	8°19'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	11°33'	12°26'	13°18'	9°11'	10°10'	11°10'	5°04'	6°03'	7°03'
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	22°55'	24°48'	26°37'	18°06'	20°00'	22°01'	11°08'	12°59'	14° 56'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	15°49'	17°04'	18°17'	12°38'	13°58'	15°21'	7°22'	8°39'	10°00'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	13°46'	14°51'	15°55'	11°00'	12°10'	13°24'	6°17'	7°26'	8°37'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	11°44'	12°39'	13°32'	9°23'	10°24'	11°26'	5°15'	6°15'	7°17'
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	24°02'	26°09'	28°14'	19°10'	21°17'	23°33'	12°00'	14°01'	16° 09'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	16°13'	17°35'	18°56'	13°04'	14°31'	16°02'	7°45'	9°07'	10°32'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	14°01'	15°12'	16°22'	11°18'	12°34'	13°53'	6°34'	7°46'	9°02'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	11°52'	12°51'	13°50'	9°35'	10°40'	11°46'	5°26'	6°29'	7°34'
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	31°10'	33°16'	35°16'	25°07'	27°14'	29°31'	16°28'	18°33'	20° 44'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	21°53'	23°15'	24°35'	17°57'	19°25'	20°58'	11°22'	12°49'	14° 18'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	19°10'	20°22'	21°30'	15°46'	17°04'	18°25'	9°54'	11°11'	12° 9'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	16°27'	17°26'	18°24'	13°36'	14°43'	15°51'	8°27'	9°33'	10°40'
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	32°24'	34°38'	36°48'	26°15'	28°31'	30°56'	17°22'	19°34'	21° 52'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	22°26'	23°53'	25°16'	18°31'	20°03'	21°40'	11°50'	13°19'	14° 51'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	19°35'	20°49'	22°02'	16°12'	17°34'	18°58'	10°15'	11°34'	12° 55'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	16°44'	17°46'	18°46'	13°55'	15°04'	16°15'	8°43'	9°51'	11°00'
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	34°14'	36°46'	39°14'	28°00'	30°32'	33°15'	18°45'	21°10'	23° 42'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	23°10'	24°45'	26°17'	19°17'	20°57'	22°42'	12°28'	14°02'	15° 41'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	20°05'	21°27'	22°46'	16°46'	18°14'	19°44'	10°44'	12°07'	13° 33'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	17°03'	18°10'	19°15'	14°18'	15°32'	16°47'	9°04'	10°15'	11°27'

## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 5.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 6.- Aplica para los siguientes armados

Bandera Trifásico 13.2 kV

Bandera Trifásico 34.5 kV

POSTE	Cable M.T.	Vano								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	4'33"	5'31"	6'32"	2'03"	3'04"	4'10"			0'38"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	2'30"	3'10"	3'52"	1'23"	2'10"	2'10"			
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	1'55"	2'31"	3'08"	0'14"	0'54"	1'36"			
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	1'24"	1'55"	2'27"		0'28"	1'06"			
HP-12-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	3'54"	4'58"	6'02"	1'30"	2'35"	3'45"			0'19"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	2'01"	2'45"	3'29"	0'14"	1'01"	1'51"			
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	1'30"	2'09"	2'48"		0'35"	1'19"			
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	1'03"	1'36"	2'10"		0'12"	0'51"			
HP-11-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	9'29"	10'42"	11'54"	6'23"	7'38"	8'58"	1'55"	3'08"	4'27"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	5'52"	6'40"	7'28"	3'40"	4'33"	5'28"	0'21"	1'12"	2'07"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	4'52"	5'34"	6'16"	2'54"	3'41"	4'30"		0'40"	1'29"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	3'55"	4'31"	5'07"	2'11"	2'52"	3'34"		0'13"	0'56"
HP-12-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	9'46"	11'02"	12'18"	6'39"	7'58"	9'21"	2'08"	3'24"	4'46"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	5'59"	6'49"	7'39"	3'48"	4'43"	5'40"	0'28"	1'21"	2'18"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	4'57"	5'40"	6'24"	3'00"	3'49"	4'39"	0'00"	0'48"	1'38"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	3'58"	4'36"	5'13"	2'16"	2'58"	3'41"		0'19"	1'03"
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	16'02"	17'33"	19'02"	12'08"	13'41"	15'20"	6'22"	7'52"	9'29"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	10'20"	11'18"	12'16"	7'42"	8'45"	9'51"	3'25"	4'26"	5'31"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	8'45"	9'36"	10'26"	6'26"	7'21"	8'19"	2'36"	3'31"	4'28"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	7'14"	7'57"	8'38"	5'14"	6'01"	6'50"	1'52"	2'39"	3'29"
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	16'30"	18'05"	19'40"	12'34"	14'12"	15'57"	6'44"	8'18"	9'59"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	10'31"	11'31"	12'31"	7'54"	8'59"	10'08"	3'36"	4'39"	5'46"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	8'53"	9'45"	10'37"	6'35"	7'33"	8'32"	2'45"	3'41"	4'40"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	7'20"	8'03"	8'47"	5'21"	6'10"	7'00"	2'00"	2'48"	3'38"
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	17'03"	18'48"	20'33"	13'09"	14'55"	16'50"	7'13"	8'54"	10'43"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	10'40"	11'45"	12'50"	8'07"	9'17"	10'30"	3'49"	4'55"	6'05"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	8'58"	9'54"	10'50"	6'44"	7'45"	8'48"	2'56"	3'54"	4'55"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	7'22"	8'09"	8'55"	5'27"	6'19"	7'12"	2'08"	2'58"	3'51"
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	23'07"	24'54"	26'39"	18'19"	20'09"	22'06"	11'09"	12'55"	14° 48'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	15'07"	16'14"	17'19"	12'00"	13'12"	14'28"	6'42"	7'52"	9'05"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	12'55"	13'52"	14'49"	10'12"	11'16"	12'21"	5'30"	6'31"	7'35"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	10'47"	11'35"	12'21"	8'29"	9'22"	10'17"	4'22"	5'15"	6'09"
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	23'49"	25'42"	27'34"	19'00"	20'55"	22'59"	11'43"	13'33"	15° 31'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	15'25"	16'34"	17'42"	12'19"	13'34"	14'53"	6'59"	8'11"	9'26"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	13'08"	14'07"	15'06"	10'27"	11'32"	12'40"	5'43"	6'46"	7'52"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	10'56"	11'45"	12'34"	8'40"	9'35"	10'31"	4'33"	5'27"	6'22"
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	24'47"	26'52"	28'56"	19'58"	22'05"	24'21"	12'31"	14'30"	16° 38'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	15'45"	16'59"	18'13"	12'43"	14'03"	15'27"	7'21"	8'36"	9'55"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	13'22"	14'25"	15'28"	10'44"	11'53"	13'05"	6'00"	7'06"	8'15"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	11'05"	11'57"	12'48"	8'52"	9'50"	10° 49'	4'46"	5'42"	6'40"

## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 5.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 6.- Aplica para los siguientes armados

Bandera Bifásico 13.2 kV

POSTE	Cable M.T.	Vano								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	7'05"	8'10"	9'17"	4'12"	5'19"	6'33"	0'14"	1'20"	2'33"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	4'31"	5'18"	6'06"	2'21"	3'12"	4'06"		0'06"	1'00"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	3'45"	4'27"	5'10"	1'47"	2'33"	3'22"			0'32"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	3'01"	3'38"	4'15"	1'16"	1'57"	2'40"			0'08"
HP-12-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	6'21"	7'35"	8'48"	3'35"	4'50"	6'08"		0'57"	2'13"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	3'56"	4'48"	5'40"	1'52"	2'47"	3'45"			0'44"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	3'13"	4'00"	4'46"	1'21"	2'11"	3'02"			0'18"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	2'33"	3'13"	3'54"	0'52"	1'36"	2'22"			
HP-11-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	13'19"	14'41"	16'02"	9'36"	11'00"	12'30"	4'23"	5'45"	7'13"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	8'59"	9'57"	10'54"	6'20"	7'22"	8'26"	2'18"	3'18"	4'21"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	7'43"	8'34"	9'24"	5'20"	6'16"	7'13"	1'40"	2'34"	3'31"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	6'27"	7'11"	7'54"	4'22"	5'11"	6'00"	1'06"	1'54"	2'44"
HP-12-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	13'49"	15'18"	16'44"	10'05"	11'34"	13'09"	4'46"	6'13"	7'45"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	9'14"	10'14"	11'14"	6'36"	7'40"	8'47"	2'31"	3'33"	4'39"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	7'54"	8'47"	9'39"	5'33"	6'30"	7'30"	1'52"	2'48"	3'46"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	6'35"	7'21"	8'05"	4'32"	5'22"	6'14"	1'15"	2'05"	2'56"
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	21'38"	23'22"	25'03"	16'46"	18'32"	20'25"	9'53"	11'36"	13'25"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	14'56"	16'07"	17'15"	11'37"	12'52"	14'11"	6'18"	7'31"	8'47"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	12'58"	14'00"	15'00"	10'03"	11'10"	12'19"	5'16"	6'21"	7'28"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	11'00"	11'52"	12'43"	8'29"	9'27"	10'26"	4'15"	5'11"	6'10"
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	22'27"	24'19"	26'08"	17'33"	19'26"	21'26"	10'31"	12'19"	14'14"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	15'19"	16'34"	17'46"	12'01"	13'20"	14'42"	6'39"	7'54"	9'13"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	13'15"	14'20"	15'23"	10'22"	11'31"	12'44"	5'32"	6'39"	7'49"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	11'13"	12'07"	13'00"	8'44"	9'44"	10'45"	4'28"	5'27"	6'27"
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	23'37"	25'43"	27'46"	18'40"	20'46"	23'01"	11'25"	13'24"	15'31"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	15'47"	17'08"	18'28"	12'32"	13'57"	15'26"	7'06"	8'26"	9'50"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	13'34"	14'45"	15'54"	10'45"	12'00"	13'17"	5'54"	7'05"	8'19"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	11'25"	12'24"	13'21"	9'00"	10'04"	11'10"	4'45"	5'46"	6'50"
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	30'40"	32'45"	34'44"	24'33"	26'38"	28'53"	15'49"	17'51"	20'00"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	21'21"	22'42"	24'01"	17'17"	18'44"	20'16"	10'37"	12'01"	13'28"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	18'37"	19'48"	20'56"	15'06"	16'23"	17'42"	9'06"	10'21"	11'38"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	15'53"	16'52"	17'49"	12'54"	14'00"	15'07"	7'37"	8'41"	9'47"
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	31'55"	34'09"	36'17"	25'42"	27'56"	30'20"	16'44"	18'53"	21'10"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	21'56"	23'22"	24'45"	17'54"	19'25"	21'00"	11'06"	12'33"	14'04"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	19'04"	20'18"	21'30"	15'34"	16'54"	18'17"	9'30"	10'47"	12'07"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	16'13"	17'14"	18'14"	13'16"	14'24"	15'33"	7'56"	9'02"	10'10"
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	33'48"	36'19"	38'46"	27'29"	30'00"	32'41"	18'10"	20'32"	23'03"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	22'43"	24'17"	25'49"	18'44"	20'23"	22'07"	11'49"	13'22"	14'59"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	19'38"	20'59"	22'17"	16'12"	17'39"	19'08"	10'04"	11'25"	12'50"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	16'36"	17'42"	18'47"	13'43"	14'56"	16'11"	8'22"	9'32"	10'43"

## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS CONFIGURACIÓN AUTOSOPORTADA

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación ( Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo

POSTE	Cable M.T.	Vano regulador								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	2'25'	2'53'	3'22'	1'06'	1'40'	2'15'			0'21'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	2'01'	2'31'	3'02'	0'35'	1'12'	1'49'			
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	1'50'	2'21'	2'53'	0'21'	0'58'	1'37'			
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	1'38'	2'11'	2'44'	0'06'	0'45'	1'25'			
HP-12-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	2'06'	2'47'	3'21'	0'39'	1'32'	2'15'			0'22'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	1'42'	2'25'	3'01'	0'08'	1'03'	1'49'			
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	1'31'	2'15'	2'52'		0'50'	1'37'			
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	1'19'	2'04'	2'43'		0'36'	1'24'			
HP-11-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	5'10'	5'52'	6'26'	3'29'	4'24'	5'09'	0'48'	1'59'	2'58'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	4'45'	5'29'	6'06'	2'57'	3'54'	4'42'	0'05'	1'19'	2'21'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	4'33'	5'18'	5'56'	2'42'	3'40'	4'29'		1'00'	2'03'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	4'21'	5'07'	5'46'	2'27'	3'26'	4'16'		0'41'	1'48'
HP-12-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	5'12'	5'55'	6'30'	3'32'	4'28'	5'14'	0'52'	2'05'	3'04'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	4'46'	5'31'	6'09'	2'59'	3'58'	4'47'	0'08'	1'24'	2'27'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	4'34'	5'20'	5'59'	2'44'	3'43'	4'34'		1'05'	2'09'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	4'22'	5'09'	5'49'	2'29'	3'29'	4'21'		0'45'	1'53'
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	8'41'	9'27'	10'05'	6'46'	7'46'	8'36'	3'41'	4'59'	6'05'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	8'14'	9'02'	9'43'	6'11'	7'14'	8'07'	2'57'	4'18'	5'27'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	8'01'	8'50'	9'33'	5'55'	6'59'	7'54'	2'36'	3'59'	5'09'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	7'48'	8'39'	9'22'	5'39'	6'44'	7'40'	2'16'	3'40'	4'56'
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	8'44'	9'32'	10'11'	6'51'	7'52'	8'44'	3'48'	5'08'	6'15'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	8'16'	9'06'	9'48'	6'16'	7'20'	8'14'	3'03'	4'26'	5'36'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	8'03'	8'54'	9'38'	5'59'	7'05'	8'01'	2'42'	4'06'	5'18'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	7'50'	8'42'	9'27'	5'43'	6'50'	7'47'	2'21'	3'47'	5'05'
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	8'43'	9'33'	10'15'	6'53'	7'57'	8'51'	3'54'	5'17'	6'26'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	8'14'	9'07'	9'52'	6'17'	7'24'	8'21'	3'07'	4'33'	5'46'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	8'01'	8'55'	9'41'	6'00'	7'09'	8'07'	2'45'	4'13'	5'28'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	7'48'	8'43'	9'31'	5'44'	6'54'	7'54'	2'24'	3'53'	5'15'
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	12'27'	13'16'	13'56'	10'16'	11'20'	12'14'	6'47'	8'11'	9'22'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	11'57'	12'49'	13'32'	9'39'	10'46'	11'43'	6'01'	7'28'	8'42'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	11'43'	12'36'	13'21'	9'22'	10'30'	11'29'	5'40'	7'08'	8'24'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	11'30'	12'24'	13'10'	9'06'	10'15'	11'15'	5'19'	6'49'	8'15'
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	12'34'	13'24'	14'05'	10'25'	11'30'	12'26'	6'58'	8'24'	9'36'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	12'03'	12'56'	13'41'	9'47'	10'55'	11'54'	6'11'	7'40'	8'56'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	11'49'	12'43'	13'30'	9'30'	10'39'	11'40'	5'49'	7'20'	8'37'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	11'35'	12'31'	13'19'	9'13'	10'24'	11'26'	5'28'	7'00'	8'28'
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	12'38'	13'30'	14'15'	10'33'	11'42'	12'40'	7'10'	8'39'	9'55'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	12'07'	13'02'	13'50'	9'54'	11'06'	12'07'	6'22'	7'54'	9'13'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	11'52'	12'49'	13'39'	9'36'	10'49'	11'53'	5'59'	7'33'	8'54'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	11'38'	12'36'	13'27'	9'19'	10'34'	11'39'	5'38'	7'14'	8'45'



## **ANEXO 3.2.2 URBANA MIXTA CON TELECOMUNICACIONES**



## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación ( Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.-El cable de B.T. considerado en los cálculos es el Triplex 4/0, instalado a 7,3m del suelo
- 4.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 5.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 6.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 7.- Aplica para los siguientes armados

Compacta trifásico 13.2 kV  
Compacta trifásico 34.5 kV

Horizontal trifásico 13.2 kV  
Horizontal Trifásico 34.5 kV

Horizontal trifásico 13.2 kV cruceta  
Triangular trifásico

POSTE	Cable M.T.	Vano regulador								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	2°43'	3°31'	4°21'	0°42'	1°34'	2°31'			
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	1°39'	2°16'	2°55'	0°03'	0°44'	1°29'			
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	1°19'	1°53'	2°28'		0°28'	1°09'			
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	1°01'	1°31'	2°02'		0°15'	0°52'			
HP-12-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	2°19'	3°11'	4°05'	0°20'	1°16'	2°16'			
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	1°19'	1°59'	2°39'		0°29'	1°15'			
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	1°01'	1°37'	2°13'		0°14'	0°56'			
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	0°44'	1°16'	1°49'		0°02'	0°40'			
HP-11-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	6°21'	7°19'	8°18'	3°58'	5°01'	6°07'	0°23'	1°29'	2°39'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	4°22'	5°05'	5°49'	2°31'	3°20'	4°10'		0°31'	1°25'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	3°45'	4°24'	5°03'	2°03'	2°48'	3°34'		0°13'	1°02'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	3°09'	3°43'	4°18'	1°38'	2°18'	2°59'			0°43'
HP-12-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	6°42'	7°43'	8°45'	4°17'	5°23'	6°32'	0°37'	1°46'	2°59'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	4°33'	5°18'	6°03'	2°42'	3°32'	4°24'		0°41'	1°36'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	3°53'	4°34'	5°14'	2°12'	2°57'	3°45'		0°21'	1°12'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	3°15'	3°50'	4°26'	1°44'	2°25'	3°07'		0°05'	0°50'
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	11°10'	12°21'	13°31'	8°19'	9°34'	10°54'	3°56'	5°14'	6°38'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	7°57'	8°49'	9°40'	5°48'	6°45'	7°44'	2°16'	3°15'	4°17'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	6°57'	7°43'	8°29'	5°00'	5°52'	6°45'	1°46'	2°40'	3°36'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	5°57'	6°37'	7°17'	4°13'	4°59'	5°46'	1°20'	2°07'	2°57'
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	11°43'	12°58'	14°13'	8°48'	10°08'	11°32'	4°19'	5°41'	7°08'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	8°14'	9°08'	10°01'	6°04'	7°03'	8°05'	2°30'	3°30'	4°34'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	7°10'	7°58'	8°46'	5°13'	6°06'	7°02'	1°57'	2°52'	3°50'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	6°07'	6°48'	7°29'	4°23'	5°10'	5°59'	1°28'	2°17'	3°08'
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	12°31'	13°54'	15°19'	9°32'	11°00'	12°33'	4°54'	6°22'	7°57'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	8°36'	9°34'	10°32'	6°26'	7°29'	8°35'	2°48'	3°51'	4°58'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	7°26'	8°17'	9°09'	5°29'	6°26'	7°25'	2°12'	3°09'	4°09'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	6°17'	7°01'	7°45'	4°35'	5°25'	6°16'	1°39'	2°30'	3°22'
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	16°21'	17°42'	19°03'	12°58'	14°25'	15°57'	7°43'	9°13'	10°49'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	11°48'	12°46'	13°43'	9°18'	10°22'	11°30'	5°04'	6°10'	7°19'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	10°23'	11°15'	12°06'	8°09'	9°07'	10°07'	4°17'	5°16'	6°18'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	8°58'	9°42'	10°26'	7°00'	7°51'	8°43'	3°32'	4°24'	5°19'
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	17°10'	18°36'	20°03'	13°42'	15°14'	16°52'	8°19'	9°53'	11°33'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	12°13'	13°14'	14°14'	9°43'	10°49'	11°59'	5°24'	6°31'	7°42'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	10°43'	11°37'	12°30'	8°28'	9°28'	10°30'	4°33'	5°34'	6°37'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	9°12'	9°58'	10°44'	7°15'	8°07'	9°01'	3°44'	4°38'	5°34'
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	18°25'	20°02'	21°39'	14°52'	16°34'	18°22'	9°14'	10°56'	12°45'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	12°49'	13°55'	15°00'	10°18'	11°30'	12°45'	5°52'	7°03'	8°18'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	11°10'	12°07'	13°05'	8°55'	9°59'	11°05'	4°55'	5°59'	7°05'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	9°31'	10°20'	11°09'	7°35'	8°30'	9°27'	4°01'	4°57'	5°55'

## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación ( Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- El cable de B.T. considerado en los cálculos es el Triplex 4/0, instalado a 7,3m del suelo
- 4.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 5.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 6.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 7.- Aplica para los siguientes armados

Vertical trifásico 13.2 kV

Vertical trifásico 34.5 kV

POSTE	Cable M.T.	Vano regulador								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	3'02"	3'51"	4'42"	0'59"	1'53"	2'50"			
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	1'56"	2'34"	3'13"	0'18"	1'00"	1'46"			
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	1'35"	2'10"	2'46"	0'04"	0'43"	1'25"			
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	1'16"	1'47"	2'18"		0'28"	1'06"			
HP-12-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	2'36"	3'29"	4'24"	0'35"	1'33"	2'34"			
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	1'34"	2'15"	2'56"		0'43"	1'31"			
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	1'14"	1'52"	2'29"		0'27"	1'11"			
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	0'57"	1'30"	2'03"		0'14"	0'53"			
HP-11-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	6'50"	7'49"	8'48"	4'24"	5'28"	6'35"	0'44"	1'51"	3'03"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	4'48"	5'33"	6'18"	2'54"	3'44"	4'36"		0'50"	1'45"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	4'09"	4'50"	5'31"	2'25"	3'11"	3'58"		0'30"	1'21"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	3'31"	4'07"	4'43"	1'58"	2'39"	3'21"		0'14"	1'00"
HP-12-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	7'09"	8'12"	9'15"	4'42"	5'49"	7'00"	0'58"	2'08"	3'23"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	4'58"	5'44"	6'31"	3'04"	3'55"	4'49"	0'06"	0'59"	1'56"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	4'16"	4'58"	5'40"	2'32"	3'20"	4'08"		0'38"	1'30"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	3'36"	4'13"	4'50"	2'03"	2'45"	3'29"		0'21"	1'07"
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	11'51"	13'03"	14'15"	8'55"	10'12"	11'33"	4'26"	5'46"	7'11"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	8'35"	9'28"	10'21"	6'21"	7'20"	8'21"	2'43"	3'43"	4'47"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	7'34"	8'21"	9'09"	5'32"	6'25"	7'21"	2'11"	3'07"	4'05"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	6'31"	7'13"	7'54"	4'43"	5'31"	6'19"	1'42"	2'32"	3'23"
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	12'23"	13'40"	14'56"	9'24"	10'45"	12'11"	4'49"	6'13"	7'42"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	8'51"	9'46"	10'41"	6'37"	7'38"	8'41"	2'55"	3'58"	5'03"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	7'45"	8'34"	9'24"	5'44"	6'39"	7'36"	2'21"	3'18"	4'17"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	6'39"	7'22"	8'04"	4'52"	5'41"	6'31"	1'50"	2'40"	3'33"
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	13'10"	14'35"	16'01"	10'07"	11'37"	13'12"	5'23"	6'53"	8'30"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	9'10"	10'09"	11'09"	6'56"	8'01"	9'09"	3'12"	4'17"	5'25"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	7'58"	8'51"	9'43"	5'57"	6'56"	7'57"	2'33"	3'32"	4'34"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	6'46"	7'32"	8'17"	5'01"	5'52"	6'45"	1'59"	2'51"	3'45"
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	17'15"	18'39"	20'01"	13'46"	15'14"	16'48"	8'23"	9'55"	11'33"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	12'39"	13'39"	14'39"	10'03"	11'10"	12'19"	5'40"	6'48"	7'59"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	11'12"	12'06"	12'59"	8'52"	9'52"	10'54"	4'51"	5'52"	6'56"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	9'43"	10'29"	11'15"	7'40"	8'33"	9'27"	4'03"	4'58"	5'54"
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	18'03"	19'32"	21'00"	14'30"	16'04"	17'43"	8'58"	10'35"	12'17"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	13'03"	14'05"	15'08"	10'26"	11'35"	12'47"	5'58"	7'08"	8'21"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	11'30"	12'25"	13'21"	9'10"	10'12"	11'16"	5'05"	6'08"	7'14"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	9'56"	10'43"	11'31"	7'54"	8'48"	9'43"	4'14"	5'10"	6'07"
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	19'18"	20'57"	22'36"	15'38"	17'22"	19'13"	9'52"	11'37"	13'28"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	13'35"	14'43"	15'51"	10'59"	12'13"	13'30"	6'24"	7'38"	8'55"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	11'53"	12'52"	13'52"	9'34"	10'40"	11'48"	5'25"	6'31"	7'39"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	10'10"	11'01"	11'51"	8'10"	9'07"	10'06"	4'29"	5'26"	6'26"

## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- El cable de B.T. considerado en los cálculos es el Triplex 4/0, instalado a 7,3m del suelo
- 4.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 5.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 6.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 7.- Aplica para los siguientes armados

Compacta Bifásico 13.2 kV  
Horizontal Bifásico 13.2 kV

Horizontal Bifásico 13.2 kV cruceta 2m  
Vertical Bifásico

POSTE	Cable M.T.	Vano regulador								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	4'04"	4'56"	5'49"	1'55"	2'51"	3'51"			0'49"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	2'54"	3'35"	4'18"	1'08"	1'54"	2'43"			0'12"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	2'31"	3'09"	3'48"	0'52"	1'35"	2'20"			0'00"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	2'07"	2'42"	3'17"	0'37"	1'16"	1'58"			
HP-12-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	3'40"	4'37"	5'35"	1'34"	2'35"	3'39"			0'38"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	2'32"	3'17"	4'03"	0'49"	1'38"	2'30"			0'02"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	2'09"	2'51"	3'33"	0'33"	1'19"	2'07"			
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	1'48"	2'25"	3'02"	0'20"	1'02"	1'45"			
HP-11-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	8'22"	9'25"	10'27"	5'46"	6'54"	8'04"	1'54"	3'05"	4'20"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	6'17"	7'06"	7'55"	4'12"	5'07"	6'03"	0'58"	1'55"	2'55"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	5'35"	6'21"	7'05"	3'40"	4'31"	5'23"	0'40"	1'32"	2'28"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	4'52"	5'33"	6'12"	3'09"	3'54"	4'41"	0'23"	1'12"	2'02"
HP-12-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	8'54"	10'00"	11'07"	6'15"	7'26"	8'41"	2'17"	3'31"	4'50"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	6'36"	7'28"	8'19"	4'30"	5'27"	6'26"	1'13"	2'12"	3'14"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	5'51"	6'38"	7'24"	3'55"	4'48"	5'42"	0'52"	1'47"	2'44"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	5'04"	5'46"	6'27"	3'21"	4'08"	4'56"	0'34"	1'23"	2'15"
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	14'04"	15'21"	16'36"	10'52"	12'14"	13'39"	6'04"	7'30"	9'00"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	10'46"	11'45"	12'43"	8'16"	9'21"	10'28"	4'14"	5'20"	6'30"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	9'40"	10'34"	11'27"	7'23"	8'23"	9'24"	3'38"	4'40"	5'44"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	8'31"	9'18"	10'05"	6'29"	7'22"	8'17"	3'03"	3'59"	4'56"
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	14'54"	16'16"	17'37"	11'37"	13'04"	14'36"	6'40"	8'10"	9'45"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	11'15"	12'18"	13'19"	8'44"	9'52"	11'02"	4'36"	5'45"	6'58"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	10'04"	11'00"	11'56"	7'46"	8'48"	9'52"	3'57"	5'00"	6'07"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	8'49"	9'39"	10'27"	6'47"	7'43"	8'39"	3'19"	4'16"	5'15"
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	16'12"	17'46"	19'19"	12'48"	14'26"	16'09"	7'37"	9'16"	11'01"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	11'57"	13'06"	14'14"	9'25"	10'39"	11'56"	5'09"	6'23"	7'40"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	10'37"	11'38"	12'39"	8'19"	9'26"	10'35"	4'24"	5'31"	6'41"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	9'13"	10'07"	11'00"	7'12"	8'11"	9'12"	3'40"	4'40"	5'42"
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	20'12"	21'41"	23'08"	16'21"	17'55"	19'35"	10'33"	12'12"	13' 55'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	15'35"	16'42"	17'48"	12'38"	13'51"	15'08"	7'43"	8'59"	10'17'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	14'03"	15'03"	16'03"	11'22"	12'30"	13'39"	6'49"	7'58"	9'10"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	12'25"	13'18"	14'10"	10'04"	11'03"	12'04"	5'54"	6'56"	8'00"
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	21'25"	23'01"	24'34"	17'27"	19'07"	20'54"	11'25"	13'10"	14' 59'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	16'18"	17'29"	18'38"	13'18"	14'36"	15'56"	8'15"	9'34"	10'56'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	14'38"	15'41"	16'44"	11'56"	13'06"	14'19"	7'16"	8'27"	9'42"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	12'52"	13'48"	14'42"	10'30"	11'32"	12'36"	6'16"	7'20"	8'25"
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	23'24"	25'13"	27'01"	19'15"	21'09"	23'09"	12'52"	14'47"	16' 49'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	17'23"	18'42"	19'59"	14'21"	15'46"	17'14"	9'05"	10'29"	11'5 7'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	15'29"	16'39"	17'48"	12'46"	14'03"	15'21"	7'57"	9'13"	10'31'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	13'31"	14'31"	15'30"	11'09"	12'16"	13'24"	6'49"	7'55"	9'04'

## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación ( Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.-El cable de B.T. considerado en los cálculos es el Triplex 4/0, instalado a 7,3m del suelo
- 4.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 5.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 6.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 7.- Aplica para los siguientes armados

Bandera Trifásico 13.2 kV

Bandera Trifásico 34.5 kV

POSTE	Cable M.T.	Vano regulador								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	2'23"	3'11"	4'00"	0'18"	1'09"	2'05"			
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	1'17"	1'53"	2'31"		0'15"	0'59"			
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	0'56"	1'29"	2'03"			0'38"			
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	0'37"	1'07"	1'37"			0'19"			
HP-12-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	2'00"	2'52"	3'45"		0'52"	1'51"			
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	0'58"	1'37"	2'17"		0'01"	0'47"			
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	0'39"	1'14"	1'51"			0'27"			
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	0'22"	0'53"	1'25"			0'09"			
HP-11-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	6'01"	6'59"	7'57"	3'34"	4'36"	5'41"		0'57"	2'06"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	4'00"	4'42"	5'25"	2'03"	2'51"	3'40"			0'47"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	3'22"	4'00"	4'39"	1'34"	2'17"	3'03"			0'23"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	2'45"	3'19"	3'53"	1'07"	1'46"	2'26"			0'02"
HP-12-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	6'23"	7'23"	8'24"	3'54"	4'59"	6'07"	0'09"	1'16"	2'28"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	4'11"	4'56"	5'41"	2'15"	3'04"	3'55"		0'06"	1'00"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	3'31"	4'11"	4'51"	1'44"	2'29"	3'15"			0'34"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	2'52"	3'27"	4'02"	1'15"	1'55"	2'36"			0'12"
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	10'50"	12'00"	13'10"	7'54"	9'09"	10'28"	3'26"	4'42"	6'05"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	7'35"	8'25"	9'16"	5'19"	6'15"	7'14"	1'41"	2'39"	3'39"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	6'34"	7'19"	8'05"	4'30"	5'21"	6'14"	1'10"	2'02"	2'57"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	5'33"	6'13"	6'52"	3'42"	4'27"	5'14"	0'41"	1'28"	2'16"
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	11'24"	12'38"	13'53"	8'25"	9'44"	11'07"	3'50"	5'11"	6'37"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	7'53"	8'46"	9'39"	5'37"	6'36"	7'36"	1'57"	2'56"	3'58"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	6'48"	7'36"	8'23"	4'45"	5'38"	6'32"	1'23"	2'16"	3'13"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	5'44"	6'25"	7'06"	3'54"	4'41"	5'28"	0'52"	1'40"	2'30"
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	12'13"	13'36"	15'00"	9'11"	10'38"	12'10"	4'27"	5'55"	7'28"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	8'16"	9'14"	10'12"	6'01"	7'04"	8'09"	2'18"	3'20"	4'26"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	7'06"	7'57"	8'48"	5'04"	6'00"	6'58"	1'41"	2'37"	3'36"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	5'57"	6'41"	7'24"	4'09"	4'58"	5'48"	1'07"	1'57"	2'48"
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	16'01"	17'22"	18'42"	12'33"	13'59"	15'30"	7'13"	8'42"	10'16"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	11'25"	12'23"	13'20"	8'50"	9'53"	10'59"	4'29"	5'33"	6'41"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	10'00"	10'51"	11'42"	7'39"	8'36"	9'35"	3'40"	4'38"	5'39"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	8'34"	9'17"	10'01"	6'29"	7'19"	8'10"	2'53"	3'45"	4'38"
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	16'50"	18'16"	19'42"	13'19"	14'50"	16'26"	7'50"	9'23"	11'01"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	11'52"	12'52"	13'51"	9'16"	10'22"	11'30"	4'51"	5'57"	7'06"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	10'21"	11'14"	12'07"	8'00"	8'59"	10'01"	3'58"	4'58"	6'00"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	8'50"	9'35"	10'20"	6'46"	7'37"	8'30"	3'08"	4'01"	4'55"
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	18'07"	19'44"	21'20"	14'30"	16'11"	17'58"	8'47"	10'28"	12'16"
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	12'30"	13'35"	14'40"	9'53"	11'04"	12'19"	5'22"	6'32"	7'46"
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	10'50"	11'47"	12'44"	8'30"	9'33"	10'39"	4'24"	5'27"	6'32"
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	9'11"	10'00"	10'48"	7'09"	8'03"	8'59"	3'29"	4'24"	5'21"

## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación ( Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- El cable de B.T. considerado en los cálculos es el Triplex 4/0, instalado a 7,3m del suelo
- 4.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 5.- Para vanos reguladores hasta 50m se asume tensión reducida. Vanos mayores se calcularon con tensión normal para área urbana
- 6.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo
- 7.- Aplica para los siguientes armados

Bandera Bifásico 13.2 kV

POSTE	Cable M.T.	Vano regulador								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	3'44'	4'35'	5'28'	1'31'	2'27'	3'25'			0'17'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	2'30'	3'11'	3'53'	0'38'	1'24'	2'12'			
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	2'05'	2'43'	3'22'	0'20'	1'02'	1'47'			
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	1'41'	2'15'	2'49'	0'03'	0'42'	1'22'			
HP-12-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	3'21'	4'18'	5'15'	1'10'	2'11'	3'14'			0'07'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	2'09'	2'54'	3'39'	0'20'	1'09'	2'00'			
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	1'46'	2'27'	3'08'	0'03'	0'49'	1'35'			
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	1'23'	1'59'	2'36'		0'29'	1'12'			
HP-11-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	8'02'	9'04'	10'06'	5'22'	6'29'	7'38'	1'24'	2'34'	3'48'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	5'53'	6'42'	7'30'	3'43'	4'36'	5'32'	0'21'	1'17'	2'15'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	5'10'	5'55'	6'39'	3'09'	3'58'	4'49'	0'00'	0'52'	1'46'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	4'26'	5'06'	5'45'	2'35'	3'19'	4'05'		0'28'	1'17'
HP-12-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	8'34'	9'41'	10'47'	5'51'	7'02'	8'16'	1'48'	3'01'	4'18'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	6'13'	7'04'	7'55'	4'02'	4'58'	5'56'	0'38'	1'35'	2'36'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	5'27'	6'13'	6'59'	3'25'	4'16'	5'10'	0'15'	1'08'	2'03'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	4'39'	5'20'	6'01'	2'49'	3'35'	4'22'		0'42'	1'32'
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	13'44'	15'00'	16'15'	10'28'	11'49'	13'13'	5'34'	6'58'	8'27'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	10'22'	11'21'	12'18'	7'46'	8'50'	9'56'	3'37'	4'42'	5'50'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	9'15'	10'08'	11'00'	6'52'	7'50'	8'51'	2'59'	3'59'	5'01'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	8'04'	8'51'	9'37'	5'55'	6'47'	7'41'	2'21'	3'15'	4'11'
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	14'34'	15'56'	17'17'	11'14'	12'40'	14'10'	6'11'	7'40'	9'14'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	10'53'	11'54'	12'55'	8'16'	9'22'	10'32'	4'01'	5'09'	6'20'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	9'40'	10'36'	11'31'	7'16'	8'17'	9'20'	3'19'	4'21'	5'26'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	8'24'	9'13'	10'01'	6'15'	7'10'	8'05'	2'39'	3'34'	4'32'
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	15'54'	17'27'	18'59'	12'26'	14'03'	15'45'	7'10'	8'48'	10'31'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	11'37'	12'45'	13'52'	8'58'	10'12'	11'28'	4'37'	5'49'	7'06'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	10'15'	11'16'	12'16'	7'51'	8'57'	10'06'	3'50'	4'56'	6'04'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	8'51'	9'44'	10'36'	6'43'	7'42'	8'41'	3'04'	4'03'	5'03'
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	19'52'	21'21'	22'47'	15'57'	17'30'	19'09'	10'03'	11'40'	13' 22'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	15'11'	16'17'	17'22'	12'08'	13'20'	14'36'	7'06'	8'20'	9'37'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	13'38'	14'38'	15'36'	10'51'	11'57'	13'05'	6'09'	7'17'	8'27'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	11'59'	12'51'	13'42'	9'30'	10'28'	11'29'	5'12'	6'13'	7'15'
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	21'05'	22'40'	24'14'	17'03'	18'43'	20'28'	10'56'	12'39'	14' 27'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	15'55'	17'05'	18'14'	12'50'	14'06'	15'25'	7'40'	8'57'	10'17'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	14'14'	15'17'	16'18'	11'26'	12'35'	13'46'	6'38'	7'48'	9'01'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	12'27'	13'22'	14'15'	9'58'	10'59'	12'02'	5'36'	6'39'	7'42'
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	23'05'	24'54'	26'41'	18'53'	20'46'	22'45'	12'24'	14'19'	16' 19'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	17'02'	18'20'	19'37'	13'55'	15'18'	16'45'	8'33'	9'55'	11'22'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	15'08'	16'17'	17'25'	12'19'	13'34'	14'52'	7'22'	8'37'	9'54'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	13'09'	14'08'	15'06'	10'40'	11'46'	12'53'	6'13'	7'18'	8'26'

## ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS CONFIGURACIÓN AUTOSOPORTADA

### Notas:

- 1.- Los valores de los ángulos en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación (Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.-El cable de B.T. considerado en los cálculos es el Triplex 4/0, instalado a 7,3m del suelo
- 4.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 5.- Otras consideraciones: carga de viento en postes y aisladores incluida, para hipótesis de viento máximo

POSTE	Cable M.T.	Vano regulador								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-11-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	1'26'	1'54'	2'22'	0'08'	0'41'	1'16'			
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	1'06'	1'36'	2'06'		0'18'	0'55'			
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	0'57'	1'27'	1'58'		0'07'	0'44'			
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	0'47'	1'18'	1'50'			0'34'			
HP-12-500 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	1'14'	1'52'	2'25'		0'38'	1'20'			
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	0'53'	1'34'	2'09'		0'14'	0'58'			
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	0'44'	1'25'	2'01'		0'02'	0'47'			
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	0'34'	1'16'	1'53'			0'37'			
HP-11-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	3'44'	4'24'	4'58'	2'09'	3'00'	3'43'		0'39'	1'36'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	3'24'	4'05'	4'41'	1'42'	2'35'	3'21'		0'05'	1'05'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	3'14'	3'56'	4'32'	1'29'	2'24'	3'10'			0'50'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	3'04'	3'47'	4'24'	1'17'	2'12'	3'00'			0'35'
HP-12-735 daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	3'51'	4'32'	5'06'	2'16'	3'09'	3'53'		0'49'	1'47'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	3'30'	4'12'	4'49'	1'49'	2'43'	3'30'		0'14'	1'15'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	3'20'	4'03'	4'41'	1'36'	2'31'	3'19'			0'59'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	3'10'	3'54'	4'32'	1'23'	2'19'	3'08'			0'45'
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	6'41'	7'25'	8'02'	4'54'	5'50'	6'39'	2'01'	3'14'	4'16'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	6'19'	7'05'	7'44'	4'26'	5'24'	6'15'	1'23'	2'39'	3'44'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	6'09'	6'55'	7'36'	4'13'	5'12'	6'04'	1'06'	2'22'	3'29'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	5'58'	6'45'	7'27'	4'00'	5'00'	5'53'	0'48'	2'06'	3'17'
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	6'52'	7'36'	8'15'	5'06'	6'03'	6'53'	2'13'	3'27'	4'31'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	6'29'	7'16'	7'56'	4'36'	5'36'	6'28'	1'34'	2'51'	3'58'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	6'18'	7'06'	7'48'	4'23'	5'24'	6'17'	1'16'	2'34'	3'43'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	6'07'	6'56'	7'39'	4'10'	5'11'	6'06'	0'58'	2'18'	3'30'
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	7'03'	7'51'	8'32'	5'19'	6'20'	7'12'	2'28'	3'46'	4'53'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	6'39'	7'29'	8'12'	4'49'	5'51'	6'46'	1'47'	3'08'	4'18'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	6'28'	7'19'	8'03'	4'34'	5'38'	6'34'	1'28'	2'50'	4'02'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	6'17'	7'09'	7'54'	4'20'	5'25'	6'23'	1'09'	2'33'	3'49'
HP-11- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	9'51'	10'37'	11'17'	7'52'	8'52'	9'43'	4'40'	5'58'	7'05'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	9'27'	10'15'	10'57'	7'22'	8'24'	9'18'	4'01'	5'22'	6'32'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	9'16'	10'05'	10'48'	7'08'	8'11'	9'07'	3'43'	5'05'	6'17'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	9'05'	9'55'	10'39'	6'54'	7'58'	8'55'	3'25'	4'49'	6'07'
HP-12- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	10'06'	10'54'	11'35'	8'08'	9'10'	10'03'	4'57'	6'17'	7'26'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	9'42'	10'31'	11'15'	7'37'	8'41'	9'37'	4'17'	5'39'	6'52'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	9'30'	10'21'	11'06'	7'23'	8'28'	9'25'	3'58'	5'22'	6'36'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	9'19'	10'11'	10'56'	7'09'	8'15'	9'13'	3'40'	5'05'	6'26'
HP-14- daN	SA-AAAC 123,3, 13,2 kV	10'26'	11'17'	12'00'	8'31'	9'35'	10'31'	5'20'	6'44'	7'56'
	SA-AAAC 246,9, 13,2 kV	10'01'	10'53'	11'39'	7'58'	9'05'	10'04'	4'38'	6'05'	7'20'
	SA-AAAC 312,8, 13,3 kV	9'49'	10'42'	11'30'	7'43'	8'51'	9'51'	4'19'	5'47'	7'04'
	SA-AAAC 394,5, 13,2KV	9'37'	10'32'	11'20'	7'28'	8'38'	9'3 9'	4'00'	5'30'	6'54'

## **ANEXO 4 INFRAESTRUCTURA DE BAJA TENSIÓN CON CABLES DE TELECOMUNICACIONES**

## **ANEXO 4.1 VANO MÁXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD DEL POSTE**



**VANO MAXIMO ADMISIBLE LIMITADO POR EOLOVANO Y CAPACIDAD DEL POSTE  
AREA URBANA CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES**



**Notas :**

- 1.- Se considera el conductor de B.T. instalado a 7.3m del suelo.
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación ( Coaxial P3 500) instalados a 6, 5.85 y 5.7 m del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando el Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- Otras consideraciones : Carga de viento en postes inclinada, para hipótesis del viento máximo

Poste	Zona	Tipo de				
		TRIPLEX # 2	TRIPLEX 1/0	TRIPLEX 4/0 (500)	CUADRUPLIX 1/0	CUADRUPLIX 4/0 (500daN)
HP- 9-500 daN	A	108	99	90	92	85
	B	124	114	103	106	98
	C	144	133	120	123	114
HP-9-735 daN	A	169	155	141	144	133
	B	192	177	160	164	151
	C	222	205	185	190	175
Hp-9-1030 daN	A	240	221	200	205	189
	B	273	251	227	233	215
	C	316	291	263	269	248

**ANEXO 4.2 ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES  
TÍPICOS ÁREA URBANA POSTES AUTOSOPORTADOS**

# **ÁNGULO MÁXIMO ADMISIBLE PARA VANOS REGULADORES TÍPICOS AREA URBANA** **CON LINEAS DE TELECOMUNICACIONES POSTES AUTOSOPORTADAS**



## **Notas :**

- 1.- Los valores de los ángulos se expresan en grados sexagesimales. Celdas vacías indican que, para las condiciones específicas, el poste no puede ser instalado en ángulo
- 2.- En los cálculos se considera 3 cables de telecomunicación ( Coaxial P3 500) instalados a 6m, 5.85m y 5.7 m respectivamente del nivel del suelo
- 3.- Los cálculos se realizaron considerando Eolovano = Gravivano = Vano regulador
- 4.- Otras consideraciones: carga de viento en postes incluida, para hipótesis de viento máximo

POSTE	Cable B.T.	Vano								
		Hasta 35 m			Entre 35 y 50 m			Entre 50 y 80 m		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
HP-9-500 daN	TRIPLEX # 2	10°02'	11°03'	12°03'	6°54'	8°03'	9°08'	2°42'	3°56'	5°08'
	TRIPLEX 1/0	8°19'	9°17'	10°16'	5°31'	6°36'	7°39'	1°47'	2°55'	4° 04'
	TRIPLEX 4/0 (500 daN) CUADRUPLIX	6°30'	7°17'	8°03'	4°15'	5°10'	6°02'	0°55'	1°58'	3°0 0'
	1/0	8°24'	9°24'	10°22'	5°29'	6°37'	7°42'	1°20'	2°35'	3° 50'
	1/0	6°17'	7°05'	7°52'	3°59'	4°55'	5°49'	0°30'	1°35'	2°4 0'
HP-9-735 daN	TRIPLEX # 2	18°27'	19°35'	20°41'	14°09'	15°29'	16°43'	8°31'	10° 01'	11°21'
	TRIPLEX 1/0	15°33'	16°41'	17°49'	11°46'	13°03'	14°17'	6°51'	8°1 5'	9°34'
	TRIPLEX 4/0 (500 daN) CUADRUPLIX	12°30'	13°22'	14°12'	9°38'	10°39'	11°36'	5°29'	6°41 '	7°48'
	1/0	16°03'	17°10'	18°14'	12°13'	13°31'	14°43'	6°51'	8°2 0'	9°42'
	1/0	12°18'	13°11'	14°01'	9°24'	10°27'	11°25'	5°07'	6°21 '	7°31'
HP-9-1030 daN	TRIPLEX # 2	28°26'	29°49'	31°13'	22°43'	24°23'	25°54'	15°21'	17 °14'	18°51'
	TRIPLEX 1/0	24°06'	25°31'	26°59'	19°08'	20°44'	22°17'	12°48'	14 °34'	16°11'
	TRIPLEX 4/0 (500 daN) CUADRUPLIX	19°33'	20°35'	21°36'	15°56'	17°10'	18°19'	10°49'	12 °16'	13°35'
	1/0	25°05'	26°26'	27°47'	20°09'	21°45'	23°12'	13°21'	15 °10'	16°46'
	1/0	19°24'	20°25'	21°26'	15°46'	17°00'	18°09'	10°31'	11 °59'	13°19'

## **NORMAS COMPARTICIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA CON CABLES DE TELECOMUNICACIONES**

## **ANEXO 5 TABLAS DE CÁLCULO MECÁNICO Y DE TENDIDO DE CABLES DE TELECOMUNICACIONES**

## **ANEXO 5.1 TABLAS DE CÁLCULO MECÁNICO**

## **ANEXO 5.1.1   ÁREA URBANA ZONA A**

**TABLA DE CÁLCULO MECÁNICO**  
**Zona A - Urbana**  
**ADSS - 24 fibras**

Sección 50 mm<sup>2</sup>  
 Diámetro 19 mm  
 Peso unitario 0.221 daN/m  
 Módulo de elasticidad 15000 daN/mm<sup>2</sup>

Coefficiente de dilatación 8.2 °C<sup>-1</sup> x 10<sup>-5</sup>  
 Tensión de rotura 6489 daN  
 Velocidad máxima de v 100 km/h

Vano	Tracción máxima						Flecha máxima			Flecha mínima			Fenómenos vibratorios						Tense máximo	Párametro de catenaria	
	Viento máximo			Temperatura mínima			Temperatura máxima			Temperatura mínima			EDS			CHS				Flecha mínima	Flecha máxima
	20°C + v			15°C			40°C			15°C			26°C			18°C					
	Pa=0.479 daN/m			Pa=0.221 daN/m			Pa=0.221 daN/m			Pa=0.221 daN/m			Pa=0.221 daN/m			Pa=0.221 daN/m					
	To	f		To	f		To	f		To	f		To	f		To	f				
m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	m	m
10	40.92	0.6%	0.15	19.42	0.3%	0.14	19.07	0.3%	0.14	19.42	0.3%	0.14	19.26	0.3%	0.14	19.37	0.3%	0.14	40.92	88.00	86.41
20	78.71	1.2%	0.30	38.11	0.6%	0.29	37.46	0.6%	0.29	38.11	0.6%	0.29	37.82	0.6%	0.29	38.03	0.6%	0.29	78.71	172.72	169.76
30	114.66	1.8%	0.47	56.47	0.9%	0.44	55.55	0.9%	0.45	56.47	0.9%	0.44	56.06	0.9%	0.44	56.36	0.9%	0.44	114.66	255.94	251.74
40	149.05	2.3%	0.64	74.50	1.1%	0.59	73.33	1.1%	0.60	74.50	1.1%	0.59	73.98	1.1%	0.60	74.36	1.1%	0.59	149.05	337.66	332.32
50	182.10	2.8%	0.82	92.21	1.4%	0.75	90.80	1.4%	0.76	92.21	1.4%	0.75	91.58	1.4%	0.75	92.03	1.4%	0.75	182.10	417.88	411.51
60	213.96	3.3%	1.01	109.58	1.7%	0.91	107.96	1.7%	0.92	109.58	1.7%	0.91	108.86	1.7%	0.91	109.38	1.7%	0.91	213.96	496.62	489.29
70	244.77	3.8%	1.20	126.62	2.0%	1.07	124.82	1.9%	1.08	126.62	2.0%	1.07	125.82	1.9%	1.07	126.40	1.9%	1.07	244.77	573.87	565.67
80	274.61	4.2%	1.40	143.34	2.2%	1.23	141.36	2.2%	1.25	143.34	2.2%	1.23	142.46	2.2%	1.24	143.10	2.2%	1.23	274.61	649.63	640.64
90	303.58	4.7%	1.60	159.73	2.5%	1.40	157.59	2.4%	1.42	159.73	2.5%	1.40	158.78	2.4%	1.41	159.47	2.5%	1.40	303.58	723.92	714.20
100	331.73	5.1%	1.81	175.80	2.7%	1.57	173.51	2.7%	1.59	175.80	2.7%	1.57	174.78	2.7%	1.58	175.52	2.7%	1.57	331.73	796.72	786.34

To: Componente horizontal de la tensión mecánica en el conductor (daN)

Pa: Peso unitario aparente del conductor (daN/m)

f: Flecha del vano regulador (m)

**TABLA DE CÁLCULO MECÁNICO**  
**Zona A - Urbana**  
**P3-500 Y MENSAJERO 1/4"**

Sección 24.07 mm<sup>2</sup>  
 Diámetro 6.35 mm  
 Peso unitario 0.32 daN/m  
 Módulo de elasticidad 18130 daN/mm<sup>2</sup>

Coefficiente de dilatación 11.5 °C<sup>-1</sup> x 10<sup>-6</sup>  
 Tensión de rotura 2958 daN  
 Velocidad máxima de v 100 km/h

Vano	Tracción						Flecha máxima			Flecha mínima			Fenómenos vibratorios						Tense máxim o	Párametro de	
	Viento máximo			Temperatura mínima			Temperatura máxima			Temperatura mínima			EDS			CHS				Flecha mínim	Flecha máxim
	20°C + V			15°C			40°C			15°C			26°C			18°C					
	Pa=0.561 daN/m			Pa=0.320 daN/m			Pa=0.320 daN/m			Pa=0.320 daN/m			Pa=0.320 daN/m			Pa=0.320 daN/m					
	To	f		To	f		To	f		To	f		To	f		To	f				
m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	m	m
10	109.9	3.7%	0.06	46.9	1.6%	0.09	104.8	3.5%	0.04	46.9	1.6%	0.09	70.3	2.4%	0.06	93.9	3.2%	0.04	110.0	327.1	146.6
20	142.5	4.8%	0.20	72.3	2.4%	0.22	113.2	3.8%	0.14	72.3	2.4%	0.22	90.6	3.1%	0.18	106.1	3.6%	0.15	142.5	353.4	225.7
30	173.7	5.9%	0.36	93.8	3.2%	0.38	129.1	4.4%	0.28	93.8	3.2%	0.38	110.6	3.7%	0.33	123.5	4.2%	0.29	173.7	403.2	292.9
40	204.0	6.9%	0.55	113.9	3.8%	0.56	147.1	5.0%	0.44	113.9	3.8%	0.56	130.1	4.4%	0.49	142.0	4.8%	0.45	204.0	459.3	355.6
50	233.2	7.9%	0.75	133.2	4.5%	0.75	165.6	5.6%	0.60	133.2	4.5%	0.75	149.4	5.1%	0.67	160.8	5.4%	0.62	233.2	517.2	415.8
60	261.7	8.8%	0.96	151.9	5.1%	0.95	184.2	6.2%	0.78	151.9	5.1%	0.95	168.3	5.7%	0.86	179.5	6.1%	0.80	261.7	575.2	474.3
70	289.4	9.8%	1.19	170.1	5.8%	1.15	202.6	6.8%	0.97	170.1	5.8%	1.15	186.8	6.3%	1.05	198.0	6.7%	0.99	289.4	632.7	531.3
80	316.3	10.7%	1.42	188.0	6.4%	1.36	220.8	7.5%	1.16	188.0	6.4%	1.36	204.9	6.9%	1.25	216.2	7.3%	1.19	316.3	689.4	587.1
90	342.6	11.6%	1.66	205.5	6.9%	1.58	238.6	8.1%	1.36	205.5	6.9%	1.58	222.7	7.5%	1.46	234.0	7.9%	1.39	342.6	745.1	641.7
100	368.3	12.4%	1.90	222.6	7.5%	1.80	256.1	8.7%	1.56	222.6	7.5%	1.80	240.1	8.1%	1.67	251.6	8.5%	1.59	368.3	799.9	695.3

To: Componente horizontal de la tensión mecánica en el conductor (daN)

Pa: Peso unitario aparente del conductor (daN/m)

f: Flecha del vano regulador (m)



## **ANEXO 5.1.2 ÁREA URBANA ZONA B**

# **TABLA DE CÁLCULO MECÁNICO Zona B - Urbana ADSS - 24 fibras**

Sección 50 mm<sup>2</sup>  
Diámetro 19 mm  
Peso unitario 0.221 daN/m  
Módulo de elasticidad 15000 daN/mm<sup>2</sup>

Coefficiente de dilatación 8.2 °C<sup>-1</sup> x 10<sup>-5</sup>  
Tensión de rotura 6489 daN  
Velocidad máxima de v 100 km/h

Vano	Tracción máxima						Flecha máxima			Flecha mínima			Fenómenos vibratorios						Tense máximo	Párametro de catenaria	
	Viento máximo			Temperatura mínima			Temperatura máxima			Temperatura mínima			EDS			CHS					
	20°C + V			15°C			40°C			15°C			26°C			18°C					
	Pa=0.437 daN/m			Pa=0.221 daN/m			Pa=0.221 daN/m			Pa=0.221 daN/m			Pa=0.221 daN/m			Pa=0.221 daN/m					
	To		f	To		f	To		f	To		f	To		f	To		f			
m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	m	m
10	38.3	0.6%	0.14	19.5	0.3%	0.14	19.9	0.3%	0.14	19.5	0.3%	0.14	19.7	0.3%	0.14	19.8	0.3%	0.14	38.3	90.2	88.5
20	74.1	1.1%	0.29	38.5	0.6%	0.29	39.2	0.6%	0.28	38.5	0.6%	0.29	38.9	0.6%	0.28	39.1	0.6%	0.28	74.1	177.6	174.4
30	108.2	1.7%	0.45	57.2	0.9%	0.43	58.2	0.9%	0.43	57.2	0.9%	0.43	57.7	0.9%	0.43	58.0	0.9%	0.43	108.2	263.6	259.0
40	141.0	2.2%	0.62	75.5	1.2%	0.58	76.8	1.2%	0.57	75.5	1.2%	0.58	76.3	1.2%	0.58	76.6	1.2%	0.58	141.0	348.0	342.2
50	172.5	2.7%	0.79	93.6	1.4%	0.74	95.1	1.5%	0.73	93.6	1.4%	0.74	94.5	1.5%	0.73	94.8	1.5%	0.73	172.5	430.9	424.0
60	202.9	3.1%	0.97	111.3	1.7%	0.89	113.1	1.7%	0.88	111.3	1.7%	0.89	112.3	1.7%	0.88	112.8	1.7%	0.88	202.9	512.4	504.4
70	232.4	3.6%	1.15	128.7	2.0%	1.05	130.7	2.0%	1.03	128.7	2.0%	1.05	129.9	2.0%	1.04	130.4	2.0%	1.04	232.4	592.4	583.5
80	261.0	4.0%	1.34	145.9	2.2%	1.21	148.0	2.3%	1.19	145.9	2.2%	1.21	147.1	2.3%	1.20	147.7	2.3%	1.20	261.0	670.8	661.1
90	288.8	4.5%	1.53	162.7	2.5%	1.37	165.0	2.5%	1.35	162.7	2.5%	1.37	164.1	2.5%	1.36	164.6	2.5%	1.36	288.8	747.8	737.3
100	315.8	4.9%	1.73	179.2	2.8%	1.54	181.7	2.8%	1.52	179.2	2.8%	1.54	180.7	2.8%	1.53	181.3	2.8%	1.52	315.8	823.4	812.1

To: Componente horizontal de la tensión mecánica en el conductor (daN)

Pa: Peso unitario aparente del conductor (daN/m)

f: Flecha del vano regulador (m)

**TABLA DE CÁLCULO  
MECÁNICO Zona B - Urbana  
P3-500 Y MENSAJERO  
1/4"**

Sección 24.07 mm<sup>2</sup>  
 Diámetro 6.35 mm  
 Peso unitario 0.32 daN/m  
 Módulo de elasticidad 18130 daN/mm<sup>2</sup>

Coefficiente de dilatación 11.5 °C<sup>-1</sup> x 10<sup>-6</sup>  
 Tensión de rotura 2958 daN  
 Velocidad máxima de v 100 km/h

Vano	Tracción máxima						Flecha máxima			Flecha mínima			Fenómenos vibratorios						Tense máximo	Párametro de catenaria	
	Viento máximo			Temperatura mínima			Temperatura máxima			Temperatura mínima			EDS			CHS					
	20°C + V			15°C			40°C			15°C			26°C			18°C					
	Pa=0.519 daN/m			Pa=0.320 daN/m			Pa=0.320 daN/m			Pa=0.320 daN/m			Pa=0.320 daN/m			Pa=0.320 daN/m					
	To		f	To		f	To		f	To		f	To		f	To		f			
m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	m	m
10	113.5	3.8%	0.06	49.6	1.7%	0.08	113.7	3.8%	0.04	49.6	1.7%	0.08	79.0	2.7%	0.05	113.7	3.8%	0.04	113.7	355.1	154.9
20	145.3	4.9%	0.19	74.9	2.5%	0.21	119.5	4.0%	0.13	74.9	2.5%	0.21	96.7	3.3%	0.17	119.5	4.0%	0.13	145.3	373.0	233.7
30	174.4	5.9%	0.36	95.2	3.2%	0.38	131.9	4.5%	0.27	95.2	3.2%	0.38	114.1	3.9%	0.32	131.9	4.5%	0.27	174.4	411.8	297.2
40	201.9	6.8%	0.56	113.6	3.8%	0.56	146.6	5.0%	0.44	113.6	3.8%	0.56	131.1	4.4%	0.49	146.6	5.0%	0.44	201.9	457.7	354.6
50	228.3	7.7%	0.77	130.9	4.4%	0.76	162.0	5.5%	0.62	130.9	4.4%	0.76	147.8	5.0%	0.68	162.0	5.5%	0.62	228.3	505.9	408.8
60	253.9	8.6%	0.99	147.6	5.0%	0.98	177.6	6.0%	0.81	147.6	5.0%	0.98	164.1	5.5%	0.88	177.6	6.0%	0.81	253.9	554.6	460.8
70	278.6	9.4%	1.23	163.7	5.5%	1.20	193.1	6.5%	1.02	163.7	5.5%	1.20	180.0	6.1%	1.09	193.1	6.5%	1.02	278.6	603.0	511.1
80	302.7	10.2%	1.48	179.3	6.1%	1.43	208.4	7.0%	1.23	179.3	6.1%	1.43	195.6	6.6%	1.31	208.4	7.0%	1.23	302.7	650.8	560.0
90	326.1	11.0%	1.74	194.5	6.6%	1.67	223.4	7.6%	1.45	194.5	6.6%	1.67	210.8	7.1%	1.54	223.4	7.6%	1.45	326.1	697.7	607.5
100	348.9	11.8%	2.01	209.4	7.1%	1.91	238.2	8.1%	1.68	209.4	7.1%	1.91	225.6	7.6%	1.78	238.2	8.1%	1.68	348.9	743.7	653.8

To: Componente horizontal de la tensión mecánica en el conductor (daN)

Pa: Peso unitario aparente del conductor (daN/m)

f: Flecha del vano regulador (m)

### **ANEXO 5.1.3 ÁREA URBANA ZONA C**

## TABLA DE CÁLCULO MECÁNICO Zona C - Urbana ADSS - 24 fibras

Sección 50 mm<sup>2</sup>  
Diámetro 19 mm  
Peso unitario 0.221 daN/m  
Módulo de elasticidad 15000 daN/mm<sup>2</sup>

Coefficiente de dilatación 8.2 °C<sup>-1</sup> x 10<sup>-5</sup>  
Tensión de rotura 6489 daN  
Velocidad máxima de v 100 km/h

Vano	Tracción máxima						Flecha máxima			Flecha mínima			Fenómenos vibratorios						Tense máximo	Párametro de catenaria	
	Viento máximo			Temperatura mínima			Temperatura máxima			Temperatura mínima			EDS			CHS					
	20°C + V			15°C			40°C			15°C			26°C			18°C					
	Pa=0.397 daN/m			Pa=0.221 daN/m			Pa=0.221 daN/m			Pa=0.221 daN/m			Pa=0.221 daN/m			Pa=0.221 daN/m					
	To		f	To		f	To		f	To		f	To		f	To		f			
m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	m	m
10	35.3	0.5%	0.14	19.8	0.3%	0.14	20.2	0.3%	0.14	19.8	0.3%	0.14	20.0	0.3%	0.14	20.1	0.3%	0.14	35.3	91.4	89.6
20	68.5	1.1%	0.29	38.9	0.6%	0.28	39.7	0.6%	0.28	38.9	0.6%	0.28	39.4	0.6%	0.28	39.5	0.6%	0.28	68.5	179.8	176.5
30	100.2	1.5%	0.45	57.8	0.9%	0.43	58.9	0.9%	0.42	57.8	0.9%	0.43	58.5	0.9%	0.42	58.7	0.9%	0.42	100.2	266.8	262.1
40	130.8	2.0%	0.61	76.4	1.2%	0.58	77.8	1.2%	0.57	76.4	1.2%	0.58	77.2	1.2%	0.57	77.5	1.2%	0.57	130.8	352.4	346.4
50	160.4	2.5%	0.77	94.8	1.5%	0.73	96.3	1.5%	0.72	94.8	1.5%	0.73	95.7	1.5%	0.72	96.0	1.5%	0.72	160.4	436.6	429.5
60	189.0	2.9%	0.94	112.8	1.7%	0.88	114.6	1.8%	0.87	112.8	1.7%	0.88	113.9	1.8%	0.87	114.2	1.8%	0.87	189.0	519.4	511.2
70	216.8	3.3%	1.12	130.5	2.0%	1.04	132.6	2.0%	1.02	130.5	2.0%	1.04	131.8	2.0%	1.03	132.2	2.0%	1.02	216.8	600.8	591.6
80	243.8	3.8%	1.30	148.0	2.3%	1.19	150.2	2.3%	1.18	148.0	2.3%	1.19	149.3	2.3%	1.18	149.8	2.3%	1.18	243.8	680.9	670.7
90	270.2	4.2%	1.49	165.2	2.5%	1.35	167.6	2.6%	1.33	165.2	2.5%	1.35	166.6	2.6%	1.34	167.1	2.6%	1.34	270.2	759.5	748.5
100	295.8	4.6%	1.68	182.0	2.8%	1.52	184.6	2.8%	1.49	182.0	2.8%	1.52	183.6	2.8%	1.50	184.1	2.8%	1.50	295.8	836.7	825.0

To: Componente horizontal de la tensión mecánica en el conductor (daN)

Pa: Peso unitario aparente del conductor (daN/m)

f: Flecha del vano regulador (m)

# **TABLA DE CÁLCULO** **MECÁNICO Zona C - Urbana** **P3-500 Y MENSAJERO** **1/4"**

Sección 24.07 mm<sup>2</sup>  
 Diámetro 6.35 mm  
 Peso unitario 0.32 daN/m  
 Módulo de elasticidad 18130 daN/mm<sup>2</sup>

Coeficiente de dilatación 11.5 °C<sup>-1</sup>x10<sup>-6</sup>  
 Tensión de rotura 2958 daN  
 Velocidad máxima de v 100 km/h

Vano	Tracción máxima						Flecha máxima			Flecha mínima			Fenómenos vibratorios						Tense máximo	Párametro de catenaria	
	Viento máximo			Temperatura mínima			Temperatura máxima			Temperatura mínima			EDS			CHS					
	20°C + V			15°C			40°C			15°C			26°C			18°C					
	Pa=0.480 daN/m			Pa=0.320 daN/m			Pa=0.320 daN/m			Pa=0.320 daN/m			Pa=0.320 daN/m			Pa=0.320 daN/m					
	To		f	To		f	To		f	To		f	To		f	To		f			
m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	%TR	m	daN	m	m
10	112.2	3.8%	0.06	50.3	1.7%	0.08	115.8	3.9%	0.03	50.3	1.7%	0.08	80.5	2.7%	80.5	96.7	3.3%	0.04	115.8	361.6	156.9
20	143.8	4.9%	0.20	75.1	2.5%	0.21	120.0	4.1%	0.13	75.1	2.5%	0.21	97.1	3.3%	97.1	107.6	3.6%	0.15	143.8	374.9	234.5
30	171.8	5.8%	0.37	94.6	3.2%	0.38	130.8	4.4%	0.28	94.6	3.2%	0.38	113.3	3.8%	113.3	121.4	4.1%	0.30	171.8	408.5	295.5
40	198.0	6.7%	0.57	112.0	3.8%	0.57	143.9	4.9%	0.45	112.0	3.8%	0.57	129.0	4.4%	129.0	136.0	4.6%	0.47	198.0	449.4	349.9
50	222.8	7.5%	0.79	128.2	4.3%	0.78	157.7	5.3%	0.63	128.2	4.3%	0.78	144.2	4.9%	144.2	150.6	5.1%	0.66	222.8	492.3	400.4
60	246.5	8.3%	1.02	143.5	4.9%	1.00	171.5	5.8%	0.84	143.5	4.9%	1.00	158.9	5.4%	158.9	164.9	5.6%	0.87	246.5	535.5	448.2
70	269.4	9.1%	1.28	158.2	5.3%	1.24	185.1	6.3%	1.06	158.2	5.3%	1.24	173.1	5.9%	173.1	178.9	6.0%	1.10	269.4	578.1	494.0
80	291.3	9.8%	1.54	172.2	5.8%	1.49	198.5	6.7%	1.29	172.2	5.8%	1.49	186.9	6.3%	186.9	192.5	6.5%	1.33	291.3	619.7	537.9
90	312.5	10.6%	1.82	185.7	6.3%	1.75	211.4	7.1%	1.53	185.7	6.3%	1.75	200.2	6.8%	200.2	205.6	7.0%	1.58	312.5	660.1	580.0
100	332.8	11.3%	2.11	198.7	6.7%	2.02	223.9	7.6%	1.79	198.7	6.7%	2.02	213.0	7.2%	213.0	218.3	7.4%	1.83	332.8	699.3	620.6

To: Componente horizontal de la tensión mecánica en el conductor (daN)

Pa: Peso unitario aparente del conductor (daN/m)

f: Flecha del vano regulador (m)

## **ANEXO 5.2 TABLAS DE TENDIDO**

## **ANEXO 5.2.1 ÁREA URBANA ZONA A**



**TABLA DE TENDIDO**  
**Zona A - Urbana**  
**ADSS - 24 fibras**

Sección 50 mm<sup>2</sup>  
 Diámetro 19 mm  
 Peso unitario 0.221 daN/m  
 Módulo de elasticidad 15000 daN/mm<sup>2</sup>

Coefficiente de dilatación 8.2 °C<sup>-1</sup> x 10<sup>-6</sup>  
 Tensión de rotura 6489 daN  
 Velocidad máxima de v 100 km/h

Vano	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F
m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m
10	19.6	0.14	19.5	0.14	19.4	0.14	19.3	0.14	19.3	0.14	19.2	0.14	19.1	0.14	19.1	0.14	19.0	0.15	18.9	0.15
20	38.4	0.29	38.2	0.29	38.1	0.29	38.0	0.29	37.8	0.29	37.7	0.29	37.6	0.29	37.5	0.29	37.3	0.30	37.2	0.30
30	56.9	0.44	56.7	0.44	56.5	0.44	56.3	0.44	56.1	0.44	55.9	0.44	55.7	0.45	55.5	0.45	55.4	0.45	55.2	0.45
40	75.0	0.59	74.7	0.59	74.5	0.59	74.3	0.59	74.0	0.60	73.8	0.60	73.6	0.60	73.3	0.60	73.1	0.60	72.9	0.61
50	92.8	0.74	92.5	0.75	92.2	0.75	91.9	0.75	91.6	0.75	91.4	0.76	91.1	0.76	90.8	0.76	90.5	0.76	90.3	0.76
60	110.2	0.90	109.9	0.90	109.6	0.91	109.3	0.91	108.9	0.91	108.6	0.91	108.3	0.92	108.0	0.92	107.6	0.92	107.3	0.93
70	127.4	1.06	127.0	1.06	126.6	1.07	126.3	1.07	125.9	1.07	125.5	1.08	125.2	1.08	124.8	1.08	124.5	1.09	124.1	1.09
80	144.2	1.22	143.7	1.23	143.3	1.23	142.9	1.24	142.5	1.24	142.1	1.24	141.7	1.25	141.4	1.25	141.0	1.25	140.6	1.26
90	160.6	1.39	160.2	1.40	159.7	1.40	159.3	1.40	158.9	1.41	158.4	1.41	158.0	1.41	157.6	1.42	157.2	1.42	156.8	1.43
100	176.7	1.56	176.3	1.57	175.8	1.57	175.3	1.57	174.9	1.58	174.4	1.58	174.0	1.59	173.5	1.59	173.1	1.59	172.6	1.60

To: Componente horizontal de la tensión mecánica en el conductor (daN)

f: Flecha del vano regulador (m)

**TABLA DE TENDIDO**  
**Zona A - Urbana**  
**P3-500 Y MENSAJERO 1/4"**

Sección 24.07 mm<sup>2</sup>  
 Diámetro 6.35 mm  
 Peso unitario 0.32 daN/m  
 Módulo de elasticidad 18130 daN/mm<sup>2</sup>

Coefficiente de dilatación 11.5 °C<sup>-1</sup> x 10<sup>-6</sup>  
 Tensión de rotura 2958 daN  
 Velocidad máxima de v 100 km/h

Vano	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F
m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m
10	146.6	0.03	124.8	0.03	104.8	0.04	87.2	0.05	72.8	0.05	61.6	0.06	53.2	0.08	46.9	0.09	42.2	0.09	38.4	0.10
20	142.1	0.11	126.6	0.13	113.2	0.14	101.8	0.16	92.3	0.17	84.4	0.19	77.8	0.21	72.3	0.22	67.6	0.24	63.6	0.25
30	151.6	0.24	139.6	0.26	129.1	0.28	120.0	0.30	112.0	0.32	105.1	0.34	99.1	0.36	93.8	0.38	89.1	0.40	85.0	0.42
40	166.7	0.38	156.4	0.41	147.1	0.44	138.9	0.46	131.5	0.49	125.0	0.51	119.1	0.54	113.9	0.56	109.1	0.59	104.9	0.61
50	183.8	0.54	174.3	0.57	165.6	0.60	157.8	0.63	150.7	0.66	144.3	0.69	138.5	0.72	133.2	0.75	128.3	0.78	123.9	0.81
60	201.6	0.71	192.5	0.75	184.2	0.78	176.6	0.82	169.6	0.85	163.2	0.88	157.3	0.92	151.9	0.95	146.9	0.98	142.3	1.01
70	219.6	0.89	210.8	0.93	202.6	0.97	195.1	1.01	188.1	1.04	181.6	1.08	175.7	1.12	170.1	1.15	165.0	1.19	160.2	1.22
80	237.6	1.08	228.8	1.12	220.8	1.16	213.2	1.20	206.2	1.24	199.7	1.28	193.7	1.32	188.0	1.36	182.7	1.40	177.8	1.44
90	255.3	1.27	246.7	1.31	238.6	1.36	231.1	1.40	224.1	1.45	217.5	1.49	211.3	1.54	205.5	1.58	200.1	1.62	195.0	1.66
100	272.8	1.47	264.2	1.52	256.1	1.56	248.6	1.61	241.5	1.66	234.8	1.71	228.6	1.75	222.6	1.80	217.1	1.84	211.8	1.89

To: Componente horizontal de la tensión mecánica en el conductor (daN)

f: Flecha del vano regulador (m)

## **ANEXO 5.2.2 ÁREA URBANA ZONA B**

**TABLA DE TENDIDO**  
**Zona B - Urbana**  
**ADSS - 24 fibras**

Sección 50 mm<sup>2</sup>  
 Diámetro 19 mm  
 Peso unitario 0.221 daN/m  
 Módulo de elasticidad 15000 daN/mm<sup>2</sup>

Coefficiente de dilatación 8.2 °C<sup>-1</sup>  
 Tensión de rotura 10<sup>-5</sup>  
 Velocidad máxima de v 100 km/h

Vano	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F
m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m
10	20.0	0.14	19.9	0.14	19.8	0.14	19.7	0.14	19.7	0.14	19.6	0.14	19.5	0.14	19.5	0.14	19.4	0.14	19.3	0.14
20	39.3	0.28	39.2	0.28	39.1	0.28	38.9	0.28	38.8	0.28	38.6	0.29	38.5	0.29	38.4	0.29	38.2	0.29	38.1	0.29
30	58.4	0.43	58.2	0.43	58.0	0.43	57.7	0.43	57.5	0.43	57.3	0.43	57.2	0.43	57.0	0.44	56.8	0.44	56.6	0.44
40	77.0	0.57	76.8	0.57	76.5	0.58	76.3	0.58	76.0	0.58	75.8	0.58	75.5	0.58	75.3	0.59	75.0	0.59	74.8	0.59
50	95.4	0.72	95.1	0.73	94.8	0.73	94.5	0.73	94.2	0.73	93.9	0.73	93.6	0.74	93.3	0.74	93.0	0.74	92.7	0.74
60	113.4	0.88	113.1	0.88	112.7	0.88	112.3	0.88	112.0	0.89	111.6	0.89	111.3	0.89	111.0	0.90	110.6	0.90	110.3	0.90
70	131.1	1.03	130.7	1.03	130.3	1.04	129.9	1.04	129.5	1.04	129.1	1.05	128.7	1.05	128.4	1.05	128.0	1.06	127.6	1.06
80	148.5	1.19	148.0	1.19	147.6	1.20	147.1	1.20	146.7	1.20	146.3	1.21	145.9	1.21	145.4	1.21	145.0	1.22	144.6	1.22
90	165.5	1.35	165.0	1.35	164.5	1.36	164.1	1.36	163.6	1.37	163.1	1.37	162.7	1.37	162.2	1.38	161.8	1.38	161.3	1.39
100	182.2	1.51	181.7	1.52	181.2	1.52	180.7	1.53	180.2	1.53	179.7	1.54	179.2	1.54	178.7	1.54	178.2	1.55	177.7	1.55

To: Componente horizontal de la tensión mecánica en el conductor (daN)

f: Flecha del vano regulador (m)

**TABLA DE TENDIDO**  
**Zona B - Urbana**  
**P3-500 Y MENSAJERO 1/4"**

<b>Sección</b>	24.07 mm <sup>2</sup>		<b>Coeficiente de dilatación</b>	11.5 °C <sup>-1</sup> x
<b>Diámetro</b>	6.35 mm	10 <sup>-6</sup>	<b>Tensión de rotura</b>	2958 daN
<b>Peso unitario</b>	0.32 daN/m		<b>Velocidad máxima de v</b>	100 km/h
<b>Módulo de elasticidad</b>	18130 daN/mm <sup>2</sup>			

Vano	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F
m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m
10	134.7	0.03	113.7	0.04	94.9	0.04	79.0	0.05	66.4	0.06	56.8	0.07	49.6	0.08	44.2	0.09	40.0	0.10	36.7	0.11
20	133.9	0.12	119.5	0.13	107.1	0.15	96.7	0.17	88.1	0.18	80.9	0.20	74.9	0.21	69.8	0.23	65.5	0.24	61.8	0.26
30	142.8	0.25	131.9	0.27	122.4	0.29	114.1	0.32	106.9	0.34	100.7	0.36	95.2	0.38	90.4	0.40	86.1	0.42	82.3	0.44
40	155.8	0.41	146.6	0.44	138.4	0.46	131.1	0.49	124.6	0.51	118.8	0.54	113.6	0.56	108.9	0.59	104.6	0.61	100.8	0.64
50	170.3	0.59	162.0	0.62	154.5	0.65	147.8	0.68	141.6	0.71	136.0	0.74	130.9	0.76	126.3	0.79	122.0	0.82	118.1	0.85
60	185.3	0.78	177.6	0.81	170.5	0.85	164.1	0.88	158.1	0.91	152.6	0.94	147.6	0.98	142.9	1.01	138.6	1.04	134.6	1.07
70	200.5	0.98	193.1	1.02	186.3	1.05	180.0	1.09	174.1	1.13	168.7	1.16	163.7	1.20	159.0	1.23	154.6	1.27	150.5	1.30
80	215.6	1.19	208.4	1.23	201.8	1.27	195.6	1.31	189.8	1.35	184.4	1.39	179.3	1.43	174.6	1.47	170.2	1.51	166.0	1.54
90	230.4	1.41	223.4	1.45	216.9	1.50	210.8	1.54	205.0	1.58	199.6	1.63	194.5	1.67	189.8	1.71	185.3	1.75	181.0	1.79
100	245.1	1.63	238.2	1.68	231.7	1.73	225.6	1.78	219.9	1.82	214.5	1.87	209.4	1.91	204.6	1.96	200.0	2.00	195.7	2.05

To: Componente horizontal de la tensión mecánica en el conductor (daN)

f: Flecha del vano regulador (m)

### **ANEXO 5.2.3 ÁREA URBANA ZONA C**

**TABLA DE TENDIDO**  
**Zona C - Urbana**  
**ADSS - 24 fibras**

Sección 50 mm<sup>2</sup>  
 Diámetro 19 mm  
 Peso unitario 0.221 daN/m  
 Módulo de elasticidad 15000 daN/mm<sup>2</sup>

Coefficiente de dilatación 8.2 °C<sup>-1</sup> x 10<sup>-5</sup>  
 Tensión de rotura 6489 daN  
 Velocidad máxima de v 100 km/h

Vano	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F
m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m
10	20.2	0.14	20.1	0.14	20.0	0.14	19.9	0.14	19.8	0.14	19.8	0.14	19.7	0.14	19.6	0.14	19.5	0.14	19.5	0.14
20	39.7	0.28	39.5	0.28	39.4	0.28	39.2	0.28	39.1	0.28	38.9	0.28	38.8	0.28	38.7	0.29	38.5	0.29	38.4	0.29
30	58.9	0.42	58.7	0.42	58.5	0.42	58.2	0.43	58.0	0.43	57.8	0.43	57.6	0.43	57.4	0.43	57.2	0.43	57.0	0.44
40	77.8	0.57	77.5	0.57	77.2	0.57	77.0	0.57	76.7	0.58	76.4	0.58	76.2	0.58	75.9	0.58	75.7	0.58	75.4	0.59
50	96.3	0.72	96.0	0.72	95.7	0.72	95.4	0.72	95.1	0.73	94.8	0.73	94.5	0.73	94.1	0.73	93.8	0.73	93.5	0.74
60	114.6	0.87	114.2	0.87	113.9	0.87	113.5	0.87	113.2	0.88	112.8	0.88	112.4	0.88	112.1	0.89	111.7	0.89	111.4	0.89
70	132.6	1.02	132.2	1.02	131.8	1.03	131.3	1.03	130.9	1.03	130.5	1.04	130.1	1.04	129.7	1.04	129.4	1.05	129.0	1.05
80	150.2	1.18	149.8	1.18	149.3	1.18	148.9	1.19	148.4	1.19	148.0	1.19	147.6	1.20	147.1	1.20	146.7	1.20	146.3	1.21
90	167.6	1.33	167.1	1.34	166.6	1.34	166.1	1.35	165.6	1.35	165.2	1.35	164.7	1.36	164.2	1.36	163.7	1.36	163.3	1.37
100	184.6	1.49	184.1	1.50	183.6	1.50	183.1	1.51	182.5	1.51	182.0	1.52	181.5	1.52	181.0	1.52	180.5	1.53	180.0	1.53

To: Componente horizontal de la tensión mecánica en el conductor (daN)

f: Flecha del vano regulador (m)

**TABLA DE TENDIDO**  
**Zona C - Urbana**  
**P3-500 Y MENSAJERO 1/4"**

Sección 24.07 mm<sup>2</sup>  
 Diámetro 6.35 mm  
 Peso unitario 0.32 daN/m  
 Módulo de elasticidad 18130 daN/mm<sup>2</sup>

Coefficiente de dilatación 11.5 °C<sup>-1</sup> x 10<sup>-6</sup>  
 Tensión de rotura 2958 daN  
 Velocidad máxima de v 100 km/h

Vano	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F	To	F
m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m
10	115.8	0.03	96.7	0.04	80.5	0.05	67.5	0.06	57.6	0.07	50.3	0.08	44.7	0.09	40.4	0.10	37.0	0.11	34.3	0.12
20	120.0	0.13	107.6	0.15	97.1	0.16	88.4	0.18	81.2	0.20	75.1	0.21	70.0	0.23	65.7	0.24	61.9	0.26	58.7	0.27
30	130.8	0.28	121.4	0.30	113.3	0.32	106.2	0.34	100.0	0.36	94.6	0.38	89.9	0.40	85.7	0.42	81.9	0.44	78.6	0.46
40	143.9	0.45	136.0	0.47	129.0	0.50	122.7	0.52	117.1	0.55	112.0	0.57	107.5	0.60	103.4	0.62	99.6	0.64	96.2	0.67
50	157.7	0.63	150.6	0.66	144.2	0.69	138.4	0.72	133.1	0.75	128.2	0.78	123.8	0.81	119.7	0.84	116.0	0.86	112.5	0.89
60	171.5	0.84	164.9	0.87	158.9	0.91	153.4	0.94	148.3	0.97	143.5	1.00	139.2	1.04	135.1	1.07	131.4	1.10	127.9	1.13
70	185.1	1.06	178.9	1.10	173.1	1.13	167.8	1.17	162.8	1.21	158.2	1.24	153.9	1.28	149.8	1.31	146.1	1.34	142.5	1.38
80	198.5	1.29	192.5	1.33	186.9	1.37	181.7	1.41	176.8	1.45	172.2	1.49	168.0	1.53	163.9	1.56	160.1	1.60	156.6	1.64
90	211.4	1.53	205.6	1.58	200.2	1.62	195.1	1.66	190.3	1.70	185.7	1.75	181.5	1.79	177.5	1.83	173.6	1.87	170.0	1.91
100	223.9	1.79	218.3	1.83	213.0	1.88	208.0	1.93	203.2	1.97	198.7	2.02	194.5	2.06	190.5	2.10	186.6	2.15	183.0	2.19

To: Componente horizontal de la tensión mecánica en el conductor (daN)

f: Flecha del vano regulador (m)



