



**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSION**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018  
Edición: 3

Página 1 de 89

ÍNDICE

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1.</b>  | <b>Preámbulo.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2.</b>  | <b>Objeto y ámbito de aplicación .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>3.</b>  | <b>Estructura de la norma.....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>4.</b>  | <b>Definiciones.....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>5.</b>  | <b>Características e instalación de los elementos. Generalidades.....</b>                | <b>6</b>  |
| 5.1.       | Tensión Nominal .....  | 7         |
| 5.2.       | Sistemas de Distribución .....   | 7         |
| 5.2.1.     | <i>Red Tensada Sobre Apoyos y Fachadas .....</i>   | <i>7</i>  |
| 5.2.2.     | <i>Red Posada Sobre Fachadas .....</i>   | <i>7</i>  |
| 5.3.       | Criterios Generales de Diseño.....   | 8         |
| <b>6.</b>  | <b>Acometidas aéreas .....</b>   | <b>9</b>  |
| 6.1.       | Ejemplos gráficos de acometidas e instalación de C.G.P./C.P.M.....                       | 11        |
| <b>7.</b>  | <b>Caja General de Protección (C.G.P.) y Cajas de Protección y Medida (C.P.M.) .....</b> | <b>13</b> |
| <b>8.</b>  | <b>Elementos de distribución de la red aérea.....</b>                                    | <b>13</b> |
| 8.1.       | Conductores.....   | 13        |
| 8.2.       | Apoyos .....   | 14        |
| 8.2.1.     | <i>Apoyos de Hormigón Armado Vibrado .....</i>   | <i>14</i> |
| 8.2.2.     | <i>Apoyos de Chapa Metálica .....</i>  | <i>14</i> |
| 8.2.2.1.   | <i>Apoyos de chapa metálica con placa.....</i>   | <i>15</i> |
| 8.2.2.2.   | <i>Apoyos de chapa metálica empotrados.....</i>  | <i>15</i> |
| 8.2.3.     | <i>Apoyos Metálicos de Celosía.....</i>  | <i>15</i> |
| 8.3.       | Conexiones y empalmes.....   | 15        |
| 8.3.1.     | <i>Terminales.....</i>   | <i>15</i> |
| 8.3.2.     | <i>Derivaciones.....</i>   | <i>15</i> |
| 8.3.3.     | <i>Empalmes.....</i>   | <i>16</i> |
| 8.4.       | Herrajes y accesorios .....  | 16        |
| 8.5.       | Continuidad del neutro .....   | 17        |
| 8.6.       | Puesta a tierra.....   | 17        |
| 8.6.1.     | <i>Puesta a Tierra de Servicio.....</i>  | <i>17</i> |
| 8.6.2.     | <i>Puesta a Tierra de Protección .....</i>   | <i>19</i> |
| <b>9.</b>  | <b>Distancias de seguridad.....</b>  | <b>20</b> |
| <b>10.</b> | <b>Cálculos.....</b>   | <b>20</b> |
| 10.1.      | Cálculos Eléctricos.....   | 20        |
| 10.1.1.    | <i>Resistencia del Conductor .....</i>   | <i>21</i> |
| 10.1.2.    | <i>Reactancia del Conductor .....</i>  | <i>21</i> |
| 10.1.3.    | <i>Intensidad Máxima Admisible.....</i>  | <i>22</i> |
| 10.1.4.    | <i>Potencia Máxima .....</i>   | <i>22</i> |
| 10.1.5.    | <i>Caída de Tensión .....</i>  | <i>22</i> |
| 10.1.6.    | <i>Pérdida de Potencia .....</i>   | <i>24</i> |
| 10.1.7.    | <i>Factores de corrección .....</i>  | <i>25</i> |
| 10.1.8.    | <i>Protecciones .....</i>  | <i>26</i> |
| 10.1.8.1.  | <i>Protección contra sobrecargas .....</i>   | <i>26</i> |
| 10.1.8.2.  | <i>Protección contra cortocircuitos .....</i>  | <i>28</i> |
| 10.1.9.    | <i>Intensidad Máxima de Cortocircuito.....</i>   | <i>29</i> |
| 10.2.      | Cálculo mecánico de los conductores en Red Tensada .....                                 | 35        |



**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSIÓN**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 2 de 89

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| 10.2.1.   | <i>Hipótesis de cálculo</i> .....  | 35 |
| 10.2.2.   | <i>Coefficientes de sobrecarga</i> .....   | 36 |
| 10.2.3.   | <i>Tenses y flechas de tendido</i> .....   | 38 |
| 10.2.4.   | <i>Longitud del conductor</i> .....  | 40 |
| 10.2.5.   | <i>Tensiones máximas</i> .....   | 41 |
| 10.2.6.   | <i>Diámetro de los haces</i> .....   | 41 |
| 10.2.7.   | <i>Características mecánicas de los haces</i> .....  | 43 |
| 10.3.     | <b>Cálculo mecánico de los apoyos</b> .....  | 44 |
| 10.3.1.   | <i>Esfuerzos Solicitantes en los Apoyos</i> .....  | 44 |
| 10.3.2.   | <i>Hipótesis de Cálculo</i> .....  | 44 |
| 10.3.2.1. | <i>Apoyos de alineación</i> .....  | 47 |
| 10.3.2.2. | <i>Apoyos de ángulo</i> .....  | 47 |
| 10.3.2.3. | <i>Apoyos de fin de línea</i> .....  | 47 |
| 10.3.2.4. | <i>Apoyos en estrellamiento</i> .....  | 47 |
| 10.3.3.   | <i>Cimentaciones</i> .....   | 48 |
| 11.       | <b>Revisión de esta norma</b> .....  | 50 |
|           | <b>ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES</b> .....   | 51 |
| 1.        | <b>Tablas de tendido en Zona A</b> .....   | 51 |
| 2.        | <b>Tablas de tendido en Zona B</b> .....   | 59 |
| 3.        | <b>Tablas de tendido en Zona C</b> .....   | 67 |
|           | <b>ANEXO II. GRÁFICOS PARA LA ELECCIÓN DE APOYOS</b> .....   | 75 |
| 1.        | <b>Zonas A, B, C, tensión máxima 315 daN</b> .....   | 75 |
| 2.        | <b>Zonas A, B, C, tensión máxima 500 daN</b> .....   | 79 |
|           | <b>ANEXO III. RECOMENDACIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE DE ACOMETIDAS AÉREAS Y<br/>ELEMENTOS DE RED DE DISTRIBUCIÓN AÉREA DE BAJA TENSIÓN</b> ..... | 83 |
| 1.        | <b>Recepción y Acopio</b> .....  | 83 |
| 2.        | <b>Cimentación de los Apoyos</b> .....   | 83 |
| 3.        | <b>Armado e Izado de los Apoyos</b> .....  | 84 |
| 4.        | <b>Instalación de Conductores</b> .....  | 85 |
| 4.1.      | <b>Instalación de Líneas Tensadas sobre Apoyos</b> .....   | 85 |
| 4.2.      | <b>Instalación de Líneas Tensadas sobre Fachadas</b> .....   | 86 |
| 5.        | <b>Puesta a Tierra</b> .....   | 87 |
| 6.        | <b>Derivaciones, Empalmes y Conexiones</b> .....   | 87 |
| 7.        | <b>Conversiones Aéreo-Subterráneas</b> .....   | 88 |
|           | <b>ANEXO IV. PLANOS</b> .....  | 89 |



**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSION**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 3 de 89

## 1. Preámbulo

De acuerdo con lo indicado en el artículo 14 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002, de 8 de Agosto), Viesgo Distribución Eléctrica S.L. y Barras Eléctricas Galaico Asturianas (BEGASA), en adelante VIESGO, ha redactado la presente "**NORMA TÉCNICA DE ACOMETIDAS AÉREAS Y ELEMENTOS DE RED DE DISTRIBUCIÓN AÉREA DE BAJA TENSION**", para su obligado cumplimiento dentro de su ámbito de distribución.

Del artículo 14 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002, de 8 de Agosto) se puede extraer el siguiente párrafo: "*Las empresas suministradoras podrán proponer especificaciones sobre la construcción y montaje de **acometidas**, líneas generales de alimentación, instalaciones de contadores y derivaciones individuales, señalando en ellas las condiciones técnicas de carácter concreto que sean precisas para conseguir mayor homogeneidad en las **redes de distribución** y las instalaciones de los abonados.*"

Para la elaboración de esta norma se ha tenido en cuenta la legislación y normativa vigente, encontrándose entre esta:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Decreto 842/2002 de 2 de agosto publicado en el BOE 224 del 18 de septiembre de 2002).
- Ley 24/2013 del Sector Eléctrico, de 27 de diciembre de 2013.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre de 2000, que regula las Actividades de Transporte, Distribución, Suministro, Comercialización y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Ley 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales.
- Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006, de 17 de marzo publicado en el BOE del 28 de Marzo de 2006).

Asimismo, son de aplicación las normas UNE y EN de obligado cumplimiento. Adicionalmente se citan como referencia informativa las Normas y Especificaciones de Materiales de VIESGO; y finalmente se han tenido en cuenta las recomendaciones Unesa aplicables a este tipo de instalación.

Las Normas y Especificaciones de Materiales de VIESGO tomadas como referencia informativa para esta Norma Técnica son:

| CATEGORIA             | MATERIAL            | CODIFICACION<br>NORMA |
|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| Postes de<br>hormigón | Postes de hormigón: |                       |
|                       | - HV 250 daN 9 m    |                       |
|                       | - HV 400 daN 9 m    |                       |
|                       | - HV 400 daN 11 m   |                       |
|                       | - HV 400 daN 13 m   |                       |
|                       | - HV 630 daN 9 m    |                       |
|                       | - HV 630 daN 11 m   |                       |
|                       | - HV 630 daN 13 m   |                       |
|                       | - HV 800 daN 9 m    |                       |
|                       | - HV 800 daN 11 m   |                       |
|                       | - HV 800 daN 13 m   |                       |
|                       | - HV 1000 daN 9 m   |                       |
|                       | - HV 1000 daN 11 m  |                       |
|                       | - HV 1000 daN 13 m  |                       |
| - HV 1600 daN 11 m    |                     |                       |

NT-APHV.01



**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSION**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 4 de 89

| CATEGORIA                   | MATERIAL  | CODIFICACION<br>NORMA |
|-----------------------------|---|-----------------------|
|                             | - HV 1600 daN 13 m  |                       |
| Apoyos metálicos de celosía | Apoyos metálicos de celosía:<br>- C 1000 12 m<br>- C 1000 14 m<br>- C 2000 12 m<br>- C 2000 14 m  | NT-APRU.01            |
| Apoyos de chapa metálica    | Apoyos de chapa metálica:<br>- CH 250 daN 9 m<br>- CH 400 daN 9 m<br>- CH 400 daN 11 m<br>- CH 400 daN 13 m<br>- CH 630 daN 9 m<br>- CH 630 daN 11 m<br>- CH 630 daN 13 m<br>- CH 800 daN 9 m<br>- CH 800 daN 11 m<br>- CH 800 daN 13 m<br>- CH 1000 daN 9 m<br>- CH 1000 daN 11 m<br>- CH 1000 daN 13 m  | NT-APCH.01            |
| Cables aislados BT          | Cables RZ 0,6/1 KV:<br>- 3x25 Al / 54,6 Alm<br>- 3x50 Al / 54,6 Alm<br>- 3x950 Al / 54,6 Alm<br>- 3x150 Al / 80 Alm   | NT-CRZB.01            |
| Accesorios cables BT        | Terminales bimetálicos a compresión:<br>- Al 25 mm <sup>2</sup><br>- Al 50 mm <sup>2</sup><br>- Al 95 mm <sup>2</sup><br>- Al 150 mm <sup>2</sup><br>- Alm 54,6 mm <sup>2</sup><br>- Alm 80 mm <sup>2</sup><br>Manguitos de empalme:<br>- 54,6Alm/54,6 Alm      - 95 Al/50-25 Al<br>- 54,6 Alm/80 Alm      - 95 Al/95 Al<br>- 80 Alm/80 Alm      - 150 Al/50-25 Al<br>- 54,6 Alm/50-25 Al      - 150 Al/95 Al<br>- 50-25 Al/50-25 Al      - 150 Al/150 Al | NT-ACBT.01            |

La presente Norma Técnica será sometida al cumplimiento de cualquier nueva reglamentación o modificación del actual marco normativo posterior a su aprobación, procediendo en su caso a la actualización de la Norma Técnica con objeto de dar cumplimiento a la normativa vigente en cada momento.

La presente norma con referencia NT-AEDE.01 anula al documento YE-LBTA.01, aprobado en noviembre de 2013.

## 2. Objeto y ámbito de aplicación

### Objeto:

Esta Norma tiene por objeto desarrollar la normativa particular de VIESGO aplicables a las nuevas acometidas aéreas y elementos de distribución aéreas en el suministro de energía eléctrica en Baja



**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSIÓN**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 5 de 89

Tensión. Atendiendo a las nuevas tecnologías y disposiciones legales nacionales e internacionales vigentes.

Persigue fundamentalmente los siguientes fines:

- Extractar y refundir en un solo documento la normativa aplicable a acometidas aéreas y elementos de distribución aéreos.
- Facilitar la labor a los proyectistas, arquitectos, aparejadores, instaladores y técnicos de la construcción con el fin de dotar de una mejor calidad a los consumidores.
- Aclarar y solucionar problemas en relación con el proyecto y ejecución de las instalaciones de distribución.
- Mejorar la calidad del servicio.
- Aumento de la seguridad de personas y las instalaciones.

**Ámbito de aplicación:**

El ámbito de aplicación es para todas las acometidas aéreas y elementos de distribución aéreos de las redes de distribución en Baja Tensión de VIESGO en todas las zonas de distribución.

La presente Norma Técnica hará referencia a instalaciones de tensión nominal igual o inferior a 400 V, realizadas en conductores de aluminio aislados trenzados en haz de los tipos:

- RZ 0,6/1 kV 3x25 Al + 54,6 Alm
- RZ 0,6/1 kV 3x50 Al + 54,6 Alm
- RZ 0,6/1 kV 3x95 Al + 54,6 Alm
- RZ 0,6/1 kV 3x150 Al + 80 Alm

Será de obligado cumplimiento en todas las nuevas instalaciones, ampliaciones y modificaciones de instalaciones existentes, tanto para las obras promovidas por VIESGO, como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales, o por personas físicas o jurídicas, y que en aplicación de la reglamentación del sector eléctrico, tengan que ser cedidas a VIESGO.

Las instalaciones incluidas dentro del ámbito de aplicación de esta norma técnica podrán quedar excluidas cuando concurren circunstancias singulares que lo justifiquen y cuenten con el acuerdo con VIESGO.

**3. Estructura de la norma**

La norma se compone de los siguientes documentos:

- NT-AEDE.01. Documento base.
- ANEXO I. Tablas de Tendido de Conductores.
- ANEXO II. Gráficos para la Elección de Apoyos.
- ANEXO III. Recomendaciones de Ejecución y Montaje de Acometidas Aéreas y Elementos de Red de Distribución Aérea de Baja Tensión.



- ANEXO IV. Planos.

#### 4. Definiciones

##### **Red de distribución:**

El conjunto de conductores con todos sus accesorios, sus elementos de sujeción, protección, etc., que une una fuente de energía con las instalaciones de enlace.

##### **Acometida:**

Parte de la red de distribución que alimenta a cada una de las cajas generales de protección o unidades funcionales equivalentes.

##### **Caja General de Protección (C.G.P.):**

Es una caja destinada a alojar los elementos de protección de la línea general de alimentación. Señala el principio de la propiedad de las instalaciones del consumidor. Está formada por una envolvente aislante y precintable, que contendrá fundamentalmente, las conexiones, las bases para cortacircuitos fusibles y los fusibles de protección.

##### **Caja de Protección y Medida (C.P.M.):**

Elemento que permite unificar las funciones de Caja General de Protección y Armario de Medida, para los casos recogidos en la ITC-BT-12.

##### **Tensión nominal:**

Valor convencional de la tensión con la que se denomina un sistema o instalación y para los que ha sido previsto su funcionamiento y aislamiento. Para los sistemas trifásicos se considera como tal la tensión compuesta.

#### 5. Características e instalación de los elementos. Generalidades.

##### **Calidad:**

Teniendo en cuenta los avances tecnológicos que en cada momento se producen el diseño y calidad de los materiales que constituyen los distintos elementos que integran los suministros de energía eléctrica en B.T., se utilizarán materiales y equipos conformes con el R.E.B.T. y la presente Norma Técnica de Acometidas Aéreas y Elementos de red de Distribución Aérea de Baja Tensión.

##### **Características Generales:**

Las características de las instalaciones a que esta norma hace referencia, son las especificadas en las normas UNE para Baja tensión (B.T.) y en el R.E.B.T.

Las características generales de las instalaciones recogidas en esta Norma Técnica son las siguientes:

|  |   |
|--|---|
| <b>Clase de corriente</b>              | Alterna monofásica o trifásica  |
| <b>Frecuencia</b>                      | 50 Hz   |
| <b>Tensión nominal de distribución</b> |   |
| <b>Monofásica</b>                      | 230 V   |
| <b>Trifásica</b>                       | 400 V   |
| <b>Condiciones de instalación</b>      | Aérea tensada entre apoyos y posada sobre fachada   |
| <b>Conductores tipo</b>                | RZ 0,6/1 kV 3x25+54,6 Alm<br>RZ 0,6/1 kV 3x50+54,6 Alm<br>RZ 0,6/1 kV 3x95+54,6 Alm<br>RZ 0,6/1 kV 3x150+80 Alm |



**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSIÓN**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 7 de 89

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>Sistema de puesta a tierra</b>   | Neutro unido directamente a tierra   |
| <b>Aislamiento de los conductores</b>                                     | Polietileno reticulado XLPE 0,6/1 kV |
| <b>Factor de potencia considerado</b>                                     |                                      |
| <b>Áreas de uso característico industrial, agrícola, ganadero y otros</b> | 0,8                                  |
| <b>Áreas de uso característico residencial y comercial</b>                | 0,9                                  |
| <b>Máxima caída de tensión admisible, incluida la acometida</b>           | 7%                                   |

### **Entronque y Conexión:**

El entronque y conexión es responsabilidad de la distribuidora tal y como se indica en la normativa vigente (RD 1048/2013).

#### **5.1. Tensión Nominal**

La tensión nominal de distribución será trifásica con neutro distribuido y unido directamente a tierra, de 400 V entre fases y de 230 V entre fase y neutro.

#### **5.2. Sistemas de Distribución**

Las redes tipo de distribución que nos ocupan, son redes aéreas trifásicas para baja tensión, mediante cables aislados trenzados en haz formados por tres conductores de fase (aluminio) y un conductor neutro; este último autoportante de aleación de aluminio duro (Almelec), tendidas sobre apoyos y posadas sobre fachadas.

##### **5.2.1. Red Tensada Sobre Apoyos y Fachadas**

En las redes tensadas el haz de conductores se instalará sobre apoyos y/o fachadas y estará sometido a una tracción mecánica predeterminada, contemplada en las correspondientes tablas de tendido, en función de la sección y de la longitud del vano soportado.

El elemento resistente será el cable neutro autoportante del haz, nunca los conductores de fase.

En el caso de redes tensadas sobre apoyos el neutro autoportante se sujetará a los mismos mediante retenciones preformadas de amarre, y se tenderán los conductores a la tracción mecánica equivalente para que en las hipótesis reglamentarias más desfavorables ésta no sobrepase la tensión de 500 daN. Opcionalmente, en función de las características de la red y de los apoyos a utilizar se podrá limitar el tense en las condiciones más desfavorables a 315 daN.

En el caso de redes tensadas sobre fachadas se emplearán igualmente retenciones preformadas para el amarre del neutro autoportante, instaladas sobre ganchos empotrados o pletinas atornilladas, y se tenderán los conductores a una tracción mecánica máxima en las condiciones más desfavorables de 315 daN, cuando la pared sea maciza, y de 250 daN en caso de paredes huecas.

##### **5.2.2. Red Posada Sobre Fachadas**

En las redes posadas los conductores se instalarán normalmente sobre fachadas mediante abrazaderas-soporte fijas a los conductores y resistentes a la acción de la intemperie, sin estar sometidos a ningún tipo de tracción mecánica, a excepción de su propio peso.

La distancia máxima entre abrazaderas dependerá de tipo de conductor a instalar:



**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSION**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 8 de 89

| <b>Conductor</b>          | <b>Espacio entre abrazaderas</b> |
|---------------------------|----------------------------------|
| RZ 0,6/1 kV 3X25+54,6 Alm | 70 cm                            |
| RZ 0,6/1 kV 3X50+54,6 Alm | 70 cm                            |
| RZ 0,6/1 kV 3X95+54,6 Alm | 50 cm                            |
| RZ 0,6/1 kV 3X150+80 Alm  | 50 cm                            |

En instalación posada, cuando se atraviesen espacios vacíos, como en el caso de cruce de calles, los cables deberán cumplir con las características de redes tensadas.

### 5.3. Criterios Generales de Diseño

El diseño de redes aéreas trenzadas de baja tensión se realizará teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Máxima caída de tensión porcentual admisible
- Potencia a distribuir y número de consumidores
- Análisis del crecimiento vegetativo del área de actuación
- Análisis de la influencia eléctrica de la nueva instalación sobre la red de distribución existente
- Longitud de la línea
- Situación del centro de transformación y distribución de los puntos de consumo
- Características del terreno
- Usos del suelo
- Prioridad de trazado por terrenos de dominio público
- Intensidades máximas
- Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos
- Correcta explotación y reducción de operaciones de mantenimiento
- Otros Organismos y servicios afectados
- Consideraciones económicas y estéticas

A continuación se dan una serie de indicaciones y recomendaciones de carácter general a las cuales procurarán adaptarse los diseños de redes aéreas trenzadas de baja tensión:

- Se procurará que las redes se realicen con sección uniforme en los tramos correspondientes a la red general, procurando realizar los cambios de sección coincidiendo con la existencia de derivaciones.





**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSION**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 9 de 89

- Las salidas de redes de BT desde el centro de transformación se estudiarán de modo que no haya proliferación de cruces aéreos, por lo que deberá evaluarse la conveniencia de salidas y cruzamientos de calles en instalación subterránea.
- En zonas urbanas con red posada es recomendable realizar los cruces de los viales en forma subterránea, colocándose tubos de protección según la parte correspondiente de la serie de Normas UNE-EN 61386 o canales protectoras según la parte correspondiente de la serie de Normas UNE-EN 50085 en su salida al exterior hasta una altura de 2,5 m, según prescripciones del REBT. Para la realización de dichos cruces se seguirán los criterios de la “Norma Técnica de Acometidas Subterráneas y Elementos de Red de Distribución Subterránea de Baja Tensión” de VIESGO.
- Las redes aéreas de BT se estructurarán de forma radial a partir del punto de alimentación y con ramificaciones en antena.
- Las disposiciones tensadas sobre apoyos se utilizarán preferentemente en zonas rurales, semiurbanas y urbanizaciones de no elevada densidad de consumo.
- En el trazado de las líneas se deberán cumplir todas las normativas aplicables con respecto a distancias a edificaciones, vías de comunicación y otros servicios, tanto en cruces como en paralelismos.

## 6. Acometidas aéreas

Acometida es la parte de la instalación comprendida entre la Red de Distribución General y la Caja General de Protección o la Caja de Protección y Medida. Forman pues, parte de ella y son sus extremos:

- Los elementos de conexión y anclaje en la línea.
- Los terminales de los conductores de entrada en la caja general de protección.

Se distinguen los siguientes tipos de acometidas aéreas: posada sobre fachada, tensada sobre poste, o componer un vano desde dicho poste hasta la fachada de vivienda o edificio, estará formada por 4 conductores aislados trenzados en haz, conectados en derivación de la línea principal mediante conectores de presión y embornados en la C.G.P. o C.P.M.

Las secciones de los conductores serán los reflejados en el punto 8.1 referido a conductores y recogidos en la presente norma.

Los tipos de cable descritos en el punto 8.1 se utilizarán tanto para acometidas monofásicas como trifásicas. En caso de acometidas monofásicas, se logra una mayor rapidez para solventar averías producidas por posibles fallos de uno de los conductores y, además, la instalación queda preparada para posibles cambios futuros a trifásico.

La caída de tensión máxima se establece, dentro del reparto de caída de tensión entre los elementos que constituyen la red, de modo que la tensión de la C.G.P o C.P.M. estén dentro de los límites establecidos por el RD 1955/2000, de 1 de diciembre de 2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización y suministro de energía eléctrica.

La intensidad no será superior a la máxima admisible por el conductor en las condiciones de instalación, de acuerdo con las instrucciones ITC-BT 06 y ITC-BT 07 del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

### Conexión a la línea

Las conexiones se realizarán con conectores de Al/Al, de presión con retirada y reposición del asilamiento mediante cinta aislante vulcanizada.



**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSIÓN**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 10 de 89

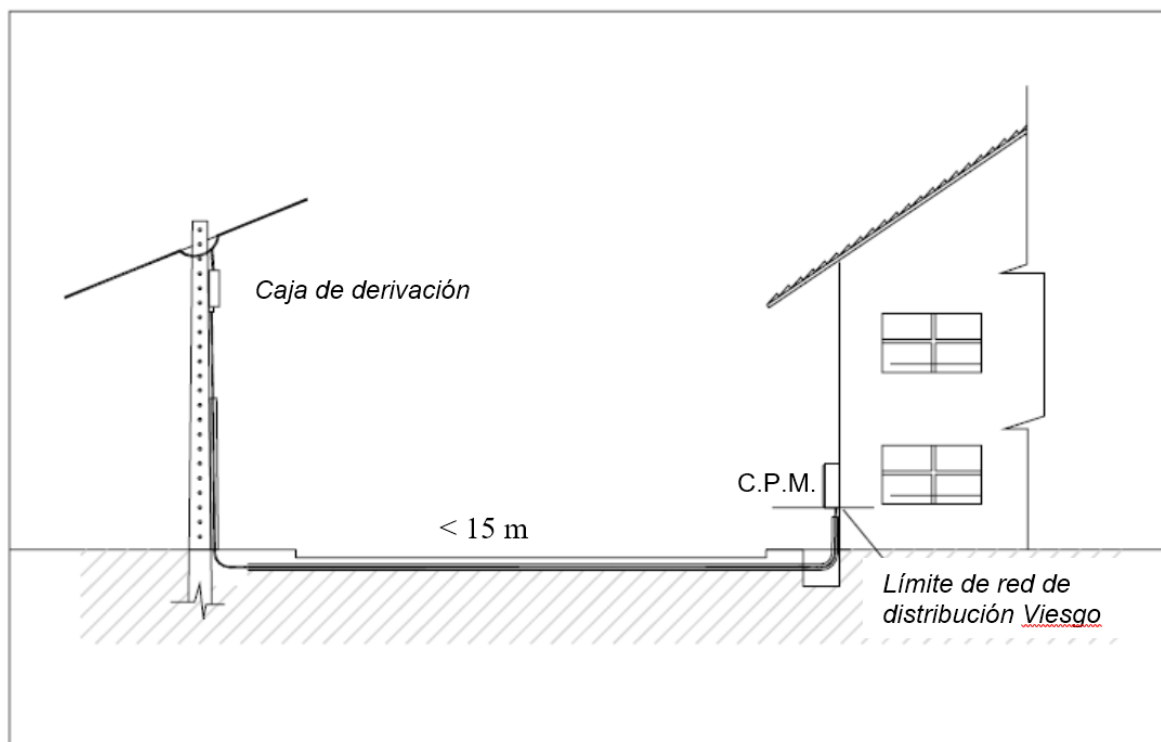
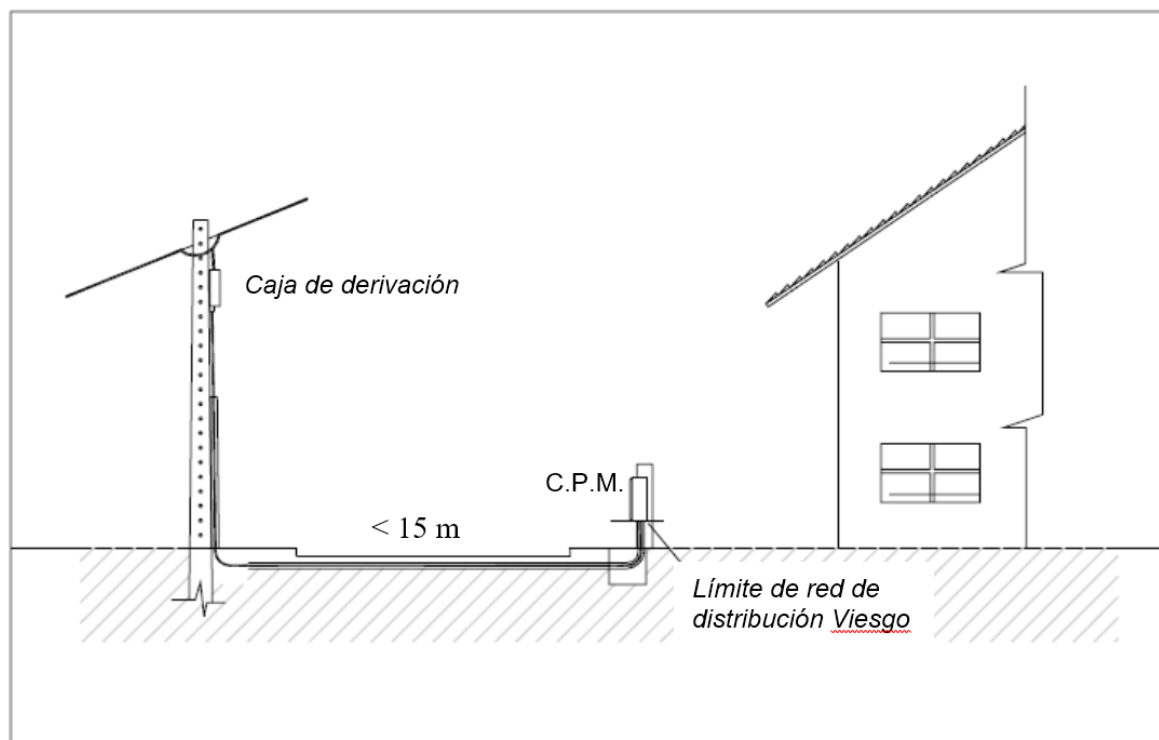
Los empalmes deberán soportar sin rotura ni deslizamiento del conductor, el 90% de su carga de rotura. No es admisible realizar empalmes por soldadura o por torsión directa de conductores.

En líneas tensadas la conexión se efectuará siempre en un apoyo y nunca en el medio del vano.

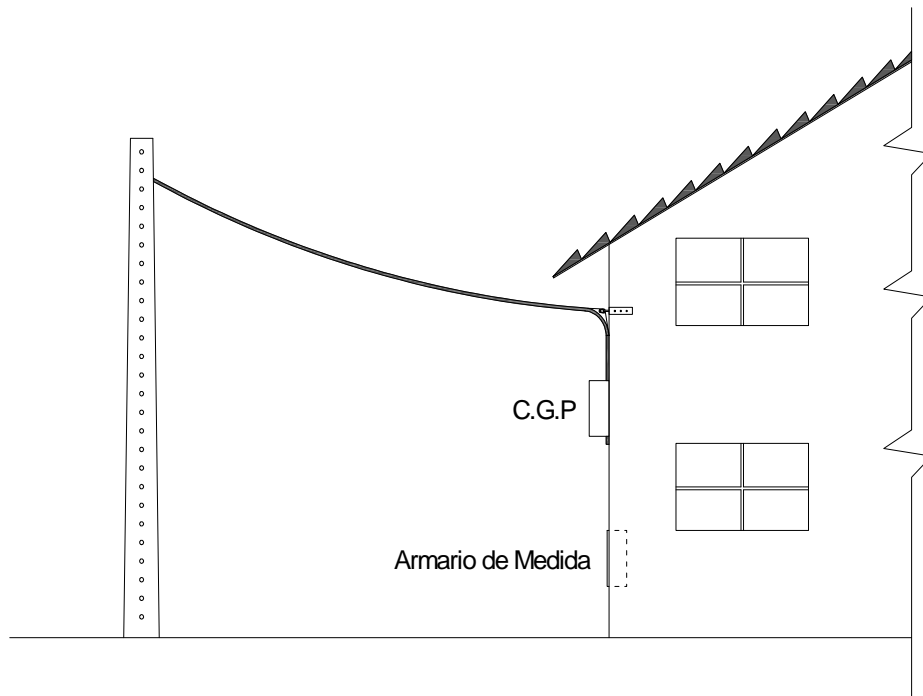
Se dispondrá en los extremos de la acometida tensada, un conjunto de amarre por preformado sobre el conductor autoportante del haz, adecuado a las características mecánicas del conductor que actúa como fiador, amarrándola sobre el soporte dispuesto para dicho fin.

Las derivaciones se conectarán en las proximidades de los soportes de línea, y no originarán tracción mecánica sobre la misma.

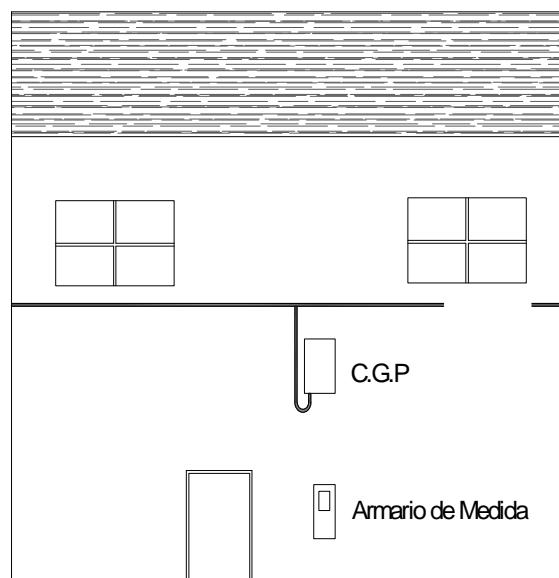
**6.1. Ejemplos gráficos de acometidas e instalación de C.G.P./C.P.M.**



*Figura 1- Acometida Desde Red Aérea Tensada.*



*Figura 2 - Acometida en vano compuesto poste a fachada*



*Figura 3 - Acometida red posada sobre fachada*



**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSION**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 13 de 89

## 7. Caja General de Protección (C.G.P.) y Cajas de Protección y Medida (C.P.M.)

Las Cajas Generales de Protección (C.G.P.) y las Cajas de Protección y Medida (C.P.M.), su tipo, colocación, ubicación y forma de instalación, serán conformes a las Normas Particulares de Enlace de VIESGO NT-IEBT.01 aprobadas para el conjunto de sus instalaciones.

## 8. Elementos de distribución de la red aérea.

Se consideran los elementos de distribución de la red aérea que a continuación se indican:

### 8.1. Conductores

Los conductores a utilizar en las redes de baja tensión aérea proyectadas serán de aluminio aislados del tipo trenzado en haz con neutro autoportante.

Los conductores a emplear serán los reflejados en los planos que acompañen a la presente norma técnica y seleccionados de entre los que a continuación se relacionan, de acuerdo a sus características físicas.

- RZ 0,6/1 kV 3X150+80 Alm
- RZ 0,6/1 kV 3X95+54,6 Alm
- RZ 0,6/1 kV 3X50+54,6 Alm
- RZ 0,6/1 kV 3X25+54,6 Alm

No se instalarán conductores de ningún otro tipo que no estén incluidos en la anterior relación.

El tipo de aislamiento de los conductores será polietileno reticulado (XLPE) de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, y tendrán un recubrimiento tal que garantice una buena resistencia a las acciones de la intemperie. El aislamiento satisfará las exigencias especificadas en la norma UNE 21030.

Dicho aislamiento será de color negro. En casos especiales y atendiendo a razones estéticas o de impacto visual se podrá pintar el haz del mismo color que el de la fachada sobre la que está posado previo consentimiento de VIESGO.

Responderán a la denominación genérica "RZ".

Ejemplo de denominación: Cable RZ 0,6/1 kV 3x95 Al/54,6 Alm.

Significado de las siglas que componen la designación:

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>R</b>                   | Polietileno reticulado (XLPE)                                 |
| <b>Z</b>                   | Cable trenzado  |
| <b>0,6/1 kV</b>            | Tensión de aislamiento nominal del cable                      |
| <b>3 x 25/50/95/150 Al</b> | Número, sección y naturaleza del conductor de fase (aluminio) |
| <b>54,5/80 Alm</b>         | Sección del neutro autoportante (aleación de aluminio)        |

Para los conductores a emplear se han tomado como reeferencia informativa las características recogidas en la Norma NT-CRZB.01 de VIESGO.

## 8.2. Apoyos

Se utilizarán postes de hormigón armado vibrado. Excepcionalmente, y previa justificación, podrán emplearse apoyos de chapa metálica o bien apoyos metálicos de celosía.

Para los apoyos a emplear se han tomado como referencia informativa las características recogidas en las Normas NT-APHV.01, NT-APRU.01 y NT-APCH.01 de VIESGO.

### 8.2.1. Apoyos de Hormigón Armado Vibrado

Cumplirán la norma UNE 207016:2007.

Tipos Admitidos:

| Altura | Esfuerzo nominal          |
|--------|---------------------------|
| 9      | 250, 400, 630, 800, 1000  |
| 11     | 400, 630, 800, 1000, 1600 |
| 13     | 400, 630, 800, 1000, 1600 |

Para los apoyos de hormigón se utilizarán cimentaciones de hormigón en masa en un solo bloque.

Se construirán en la base de los apoyos peanas vierteaguas según se indica en planos que acompañan a la presente Norma Técnica.

Queda prohibida la instalación de gancho de anclaje permanentes para dispositivos anticaída (línea de vida) ya que con el tiempo se deterioran y ocasionan situaciones de riesgo para los trabajadores que realizan las operaciones de mantenimiento.

### 8.2.2. Apoyos de Chapa Metálica

Cumplirán la norma UNE 207018.

Los apoyos serán de forma troncopiramidal de base poligonal, con un número de lados múltiplo de cuatro, paralelos e iguales dos a dos.

En los apoyos de 250, 400 y 630 daN, ninguna de las piezas que los componen deberá tener más de 11 m de longitud.

Los apoyos deben de disponer de sistema para la fijación de escalamiento.

Su uso estará limitado a circunstancias de medio ambiente, y como alternativa de los postes de empleo prioritario, en terreno de difícil acceso.

No se emplearán en lugares con nivel de contaminación natural muy fuerte.

Tipos Admitidos:

| Altura | Esfuerzo nominal         |
|--------|--------------------------|
| 9      | 250, 400, 630, 800, 1000 |
| 11     | 400, 630, 800, 1000      |
| 13     | 400, 630, 800, 1000      |



Todos los materiales férricos descritos estarán protegidos contra la oxidación mediante galvanización en caliente según UNE EN ISO 1461.

Los apoyos de chapa metálica en función de su cimentación se podrán dividir en:

#### **8.2.2.1. Apoyos de chapa metálica con placa**

Este tipo de apoyos se colocarán mediante pernos anclados en cimentación monobloque de hormigón en masa, o con cimentación por pilotaje cuando su instalación se efectúe sobre materiales pétreos.

#### **8.2.2.2. Apoyos de chapa metálica empotrados**

Para este tipo de apoyo se utilizarán cimentaciones de hormigón en masa monobloque.

Se construirán en la base de los apoyos peanas vierteaguas según se indica en planos que acompañan a la presente Norma Técnica.

#### **8.2.3. Apoyos Metálicos de Celosía**

Cumplirán la norma UNE 207017.

Los apoyos conformarán celosías metálicas formadas por angulares atornillados, galvanizados por inmersión en caliente.

Contarán de cabeza, con una longitud de 4,20 m, y fuste que estará formado por tramos de 6 m de longitud máxima.

Los armados estarán formados por angulares de acero, tornillería y arandelas de alta calidad.

Su uso estará limitado a circunstancias debidamente justificadas, y como alternativa de los postes de empleo prioritario.

Tipos Admitidos:

| <b>Altura</b> | <b>Esfuerzo nominal</b> |
|---------------|-------------------------|
| <b>12</b>     | 1000, 2000              |
| <b>14</b>     | 1000, 2000              |

Se construirán en la base de los apoyos peanas vierteaguas según se indica en planos que acompañan a la presente Norma Técnica.

### **8.3. Conexiones y empalmes**

#### **8.3.1. Terminales**

Los terminales serán a compresión, los cuales están destinados a conectar los conductores con las cajas o cuadros que contienen a los fusibles de protección.

#### **8.3.2. Derivaciones**

Las derivaciones se efectuarán sin tracción mecánica, conectores por presión con pelado de cable con restitución del aislamiento mediante cinta aislante vulcanizada. Las derivaciones solo se permitirán en los apoyos, entre dispositivos de amarre en el tramo de conductor no sometido a tracción, o bien en instalación posada.



### 8.3.3. Empalmes

Se utilizarán manguitos preaislados a compresión, los cuales se instalarán en puntos de la instalación no sometidos a tracción mecánica. También se permite la realización de empalmes con manguitos desnudos y aplicación de aislamiento con cinta aislante vulcanizada.

### 8.4. Herrajes y accesorios

Los accesorios de sujeción a emplear deberán estar debidamente protegidos contra la corrosión y envejecimiento, y resistirán los esfuerzos mecánicos a que puedan estar sometidos.

Los tacos de plástico para grapado de conductores deberán tener una resistencia a la extracción superior a 200 daN y estarán diseñados de modo que no se produzca el giro del taco al atornillar el tirafondo.

Las bridas según la Norma UNE-EN 62275 o las bridas de amarre de cables según la Norma UNE-EN 61914 para sujeción de los cables deberán soportar solicitaciones permanentes de hasta 50 daN. El sistema de cierre no deberá abrirse por el peso del cable o variaciones de la temperatura ambiente. Estarán cubiertas con PVC para ofrecer una buena resistencia a la intemperie.

En caso de bridas según la Norma UNE-EN 62275 o las bridas de amarre de cables según la Norma UNE-EN 61914, que no puedan fijarse directamente se empleará soportes para separación de los conductores de las paredes en instalaciones grapadas serán de distintas longitudes según necesidades de separación y deberán soportar solicitaciones permanentes de hasta 15 y 50 daN en sentido transversal y longitudinal respectivamente.

Los dispositivos de anclaje a fachada estarán formados por preformados, debiendo transmitir el esfuerzo de apriete sobre el cable autoportante uniformemente en toda la superficie de contacto. Deberán soportar solicitaciones permanentes de hasta 2.000 daN, y estarán diseñados de forma que impidan el deslizamiento del conductor.

Los dispositivos de amarre a apoyos estarán formados por preformados, debiendo transmitir el esfuerzo de apriete sobre el cable uniformemente en toda la superficie de contacto. Deberán soportar solicitaciones permanentes de hasta 2.000 daN, y estarán diseñados de forma que impidan el deslizamiento del conductor.

Se prohíbe el uso de conjuntos de suspensión. En todos los apoyos los conductores irán sujetos con conjuntos de amarre.

Los conductores en las bajadas de los apoyos estarán protegidos con tubos rígidos según la Norma UNE-EN 61386-21 o canales según la serie de Normas UNE-EN 50085 de las características indicadas en la tabla siguiente y se tomarán las medidas adecuadas para evitar el almacenamiento de agua en estos tubos o canales de protección, hasta una altura mínima de 2,5 m sobre la rasante del terreno. La sujeción de los conductores y del tubo o canal de protección se realizará por la cara lateral del apoyo, evitando su disposición por las caras alveoladas. El tubo o canal de protección se sujetará al apoyo empleando abrazaderas de fleje de acero inoxidable.

Los cables posados en fachadas a una altura inferior a 2,5 m, respecto al suelo, o que no cumplan las distancias mínimas reglamentarias a aberturas en fachada, se protegerán con tubos rígidos según la Norma UNE-EN 61386-21 o canales según la serie de Normas UNE-EN 50085, del diámetro o sección equivalente adecuadas al conductor a alojar y de las características indicadas en la tabla siguiente. Se tomarán las medidas adecuadas para evitar el almacenamiento de agua en estos tubos o canales de protección.





**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSION**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 17 de 89

| Características                                  | Grado (canales)                  | Código (tubos) |
|--|----------------------------------|----------------|
| Resistencia a la compresión                      | -                                | 4              |
| Resistencia al impacto                           | Fuerte (6 julios)                | 4              |
| Temperatura mínima de instalación y servicio     | -5 °C                            | 2              |
| Temperatura máxima de instalación y servicio     | +60 °C                           | 1              |
| Propiedades eléctricas                           | Continuidad eléctrica / aislante | ½              |
| Resistencia a la penetración de objetos sólidos  | $\Phi \geq 1 \text{ mm}$         | 4              |
| Resistencia a la corrosión (conductos metálicos) | -                                | 3              |
| Resistencia a la propagación de la llama         | No propagador                    | 1              |

El cumplimiento de estas características se verifica según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 61386-21 para tubos rígidos y UNE-EN 50085-2-1 para canales.

Nota: la norma UNE 50085-2-1 será sustituida por la norma UNE-EN 61084-2-1

### 8.5. Continuidad del neutro

La continuidad del conductor neutro quedará asegurada en todo momento. La Red de Distribución únicamente podrá ser interrumpida por dispositivos de protección de las fases, asegurándose la continuidad del neutro mediante el uso de pletinas amovibles.

### 8.6. Puesta a tierra

#### 8.6.1. Puesta a Tierra de Servicio

Con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueda presentarse, se dispondrán puestas a tierra del conductor neutro.

El conductor neutro, además de la puesta a tierra del centro de transformación (tierra principal), se pondrá a tierra en otros puntos, y como mínimo, una vez cada 500 m de longitud de la línea, eligiendo con preferencia, los apoyos de donde partan las derivaciones y en todos los apoyos fin de línea.

Asimismo, en todos los apoyos donde tenga origen una acometida se instalará una puesta a tierra auxiliar del neutro.

La puesta a tierra del conductor neutro se realizará preferentemente en los apoyos de hormigón.

Igualmente se procederá a la puesta a tierra del conductor neutro en todas las cajas generales de protección de intensidad nominal igual o superior a 250 A, realizando la conexión en la borna de entrada, del lado de la Red de Distribución.

La puesta a tierra del neutro se realizará mediante la bajada de conductor de aluminio aislado 0,6/1 KV, hasta una distancia de 1,5 m y se empalmará con conductor de cobre aislado 0,6/1 KV, excepto en los tramos de recorrido subterráneo que será desnudo, de 50 mm<sup>2</sup> de sección, sujeto al apoyo o a fachada, empleando para ello accesorios y herrajes adecuados. En el caso en que los servicios técnicos de VIESGO lo consideren oportuno y por causas justificadas (vandalismo, hurto...), se



**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSION**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018  
Edición: 3

Página 18 de 89

permitirá la utilización de cables de acero carbonatado como conductores en las bajadas de poste hasta introducirse en el terreno con las correspondientes piezas de conexión bimetálica para evitar pares galvánicos. Estos conductores al ser desnudos se protegerán con un tubo de plástico de la sección correspondiente en toda su parte aérea, para aislarlo de cualquier contacto directo no deseado. Para evitar que pueda haber problemas de sulfatación que afecte al neutro de toda la línea, se realizará una bajada de 1,5 m aproximadamente (desde el neutro) con cable de aluminio aislado 0,6/1 KV, para la realización de la toma de tierra y a partir de aquí se continuará con el cable de acero carbonatado de 50 mm<sup>2</sup> de sección, mediante empalme adecuado, continuando con el cable de acero hasta alcanzar la pica y completar así la puesta a tierra. Las características de los tubos de protección será la que se indica en la tabla inferior.

En los casos convencionales en los que se utiliza cable de cobre, la entrada del conductor de tierra en el terreno estará protegida por tubo rígido o canales de las características indicadas en la tabla siguiente hasta una altura de 2,5 m sobre el terreno. En el caso en que se realice la toma de tierra con cable de acero, como ya se comentó, la protección se realizará en todo el cable y las características del tubo de protección o canal protector se indican en la siguiente tabla.

| <b>Características</b>                                  | <b>Grado (canales)</b>           | <b>Código (tubos)</b> |
|---|----------------------------------|-----------------------|
| <b>Resistencia a la compresión</b>                      | -                                | 4                     |
| <b>Resistencia al impacto</b>                           | Fuerte (6 julios)                | 4                     |
| <b>Temperatura mínima de instalación y servicio</b>     | -5 °C                            | 2                     |
| <b>Temperatura máxima de instalación y servicio</b>     | +60 °C                           | 1                     |
| <b>Propiedades eléctricas</b>                           | Continuidad eléctrica / aislante | ½                     |
| <b>Resistencia a la penetración de objetos sólidos</b>  | $\Phi \geq 1 \text{ mm}$         | 4                     |
| <b>Resistencia a la corrosión (conductos metálicos)</b> | -                                | 3                     |
| <b>Resistencia a la propagación de la llama</b>         | No propagador                    | 1                     |

La sujeción del conductor de tierra y del tubo de protección se realizará por la cara lateral del apoyo, evitando su disposición por las caras alveoladas. El tubo de protección y el conductor se sujetará al apoyo empleando abrazaderas de fleje de acero inoxidable.

El electrodo de tierra estará formado por picas conformes con la Norma UNE 202006, de 2 m de longitud de acero – cobre, e hincadas directamente sobre el terreno de tal modo que la parte superior de la pica quede a una profundidad igual o mayor a 50 cm, salvo cuando se instalen en el interior de arquetas en cuyo caso la parte superior de la pica será visible en el interior de la arqueta.

Dicho electrodo de tierra se unirá directamente al conductor de Acero o Cu-50 de tierra empleando las piezas de empalme adecuadas que aseguren el correcto contacto eléctrico entre conductor y los electrodos, como por ejemplo las grapas de sujeción atornilladas, que serán del tamaño adecuado al cable que tengan que sujetar. Queda terminantemente prohibido el empleo de soldadura de bajo punto de fusión.

Los electrodos de puesta a tierra deben cumplir con los requisitos de la Norma UNE 202006 “Electrodos de puesta a tierra para instalaciones de baja tensión. Picas cilíndricas acoplables de acero-cobre y sus accesorios”.



**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSION**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 19 de 89

La línea de enlace con el electrodo deberá ser lo más corta posible y sin cambios bruscos de dirección, no debiendo estar sujeta a esfuerzos mecánicos.

Como alternativa al cobre podrán utilizarse, en las instalaciones de puesta a tierra, otros materiales que puedan ser considerados aptos en función del avance de la técnica, y siempre previo acuerdo de VIESGO.

### 8.6.2. Puesta a Tierra de Protección

Con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueda presentarse, se dispondrán puestas a tierra de todas las masas metálicas de la instalación que sean normalmente accesibles.

En concreto, en caso de emplearse apoyos metálicos, bien sean de celosía o de chapa, éstos estarán provistos de una instalación de puesta a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación. Esta puesta a tierra, deberá asegurar la descarga a tierra de la intensidad homopolar de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico derivado de la aparición de tensiones peligrosas en el caso de contacto con las masas puestas accidentalmente en tensión.

Del mismo modo se procederá con cualquier elemento metálico adosado al apoyo o fachada, ya sean elementos de protección mecánica, herrajes de sujeción, elementos estéticos, etc, y que sean normalmente accesibles,

La puesta a tierra de las masas se realizará mediante la bajada de conductor de cobre aislado 0,6/1 KV, excepto en los tramos de recorrido subterráneo que será desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección sujetos al apoyo o a fachada, empleando para ello accesorios y herrajes adecuados. En el caso en que los servicios técnicos de VIESGO lo consideren oportuno y por causas justificadas (vandalismo, hurto...), se permitirá la utilización de cables de acero carbonatado de 50 mm<sup>2</sup> de sección, como conductores en las bajadas de poste hasta introducirse en el terreno con las correspondientes piezas de conexión bimetálica para evitar pares galvánicos. Estos conductores al ser desnudos se protegerán con un tubo de plástico de la sección correspondiente hasta el punto de conexión a la red aérea para aislarlo de cualquier contacto directo no deseado. Para evitar que pueda haber problemas de sulfatación que afecte al neutro de toda la línea, se realizará una bajada de 1,5 m (desde el neutro) con cable de aluminio para la realización de la toma de tierra y a partir de aquí se continuará con el cable de acero carbonatado mediante empalme, continuando con el cable de acero hasta alcanzar la pica y completar así la puesta a tierra. Las características de los tubos de protección será la que se indica en la tabla inferior.

En los casos convencionales en los que se utiliza cable de cobre la entrada del conductor de tierra en el terreno estará protegida por tubo rígido o canal de las características indicadas en la tabla siguiente hasta una altura de 2,5 m sobre el terreno.

| <b>Características</b>                                 | <b>Grado (canales)</b>           | <b>Código (tubos)</b> |
|--|----------------------------------|-----------------------|
| <b>Resistencia a la compresión</b>                     | -                                | 4                     |
| <b>Resistencia al impacto</b>                          | Fuerte (6 julios)                | 4                     |
| <b>Temperatura mínima de instalación y servicio</b>    | -5 °C                            | 2                     |
| <b>Temperatura máxima de instalación y servicio</b>    | +60 °C                           | 1                     |
| <b>Propiedades eléctricas</b>                          | Continuidad eléctrica / aislante | 1/2                   |
| <b>Resistencia a la penetración de objetos sólidos</b> | $\Phi \geq 1 \text{ mm}$         | 4                     |



**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSION**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018  
Edición: 3

Página 20 de 89

| Características                                  | Grado (canales) | Código (tubos) |
|--|-----------------|----------------|
| Resistencia a la corrosión (conductos metálicos) | -               | 3              |
| Resistencia a la propagación de la llama         | No propagador   | 1              |

El electrodo de tierra estará formado por picas conformes con la Norma UNE 202006, de 2 m de longitud de acero – cobre hincadas directamente sobre el terreno de tal modo que la parte superior de la pica quede a una profundidad igual o mayor a 50 cm.

Dicho electrodo de tierra se unirá directamente al conductor de Acero o Cu-50 de tierra empleando las piezas de empalme adecuadas que aseguren el correcto contacto eléctrico entre conductor y los electrodos, como por ejemplo las grapas de sujeción atornilladas, que serán del tamaño adecuado al cable que tengan que sujetar. Queda terminantemente prohibido el empleo de soldadura de bajo punto de fusión.

La línea de enlace con el electrodo deberá ser lo más corta posible y sin cambios bruscos de dirección, no debiendo estar sujeta a esfuerzos mecánicos.

Como alternativa al cobre podrán utilizarse, en las instalaciones de puesta a tierra, otros materiales que puedan ser considerados aptos en función del avance de la técnica, y siempre previo acuerdo de VIESGO.

## 9. Distancias de seguridad

Las distancias de seguridad y las condiciones generales en situaciones de cruzamiento o paralelismos, cumplirán estrictamente con lo establecido en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias; así como cualquier otra normativa de obligado cumplimiento, estando a lo dispuesto de los condicionantes impuestos por los organismos afectados en cada caso.

## 10. Cálculos

### 10.1. Cálculos Eléctricos

Los conductores de fase y de neutro fiador a utilizar en las redes aéreas de BT, ya sean tensadas o posadas, serán de tensión de aislamiento 0,6/1 kV, tipo RZ según norma UNE 21030, y características que corresponden a lo indicado en la Instrucción ITC BT 06.

En la elección del cable, éste estará calculado para suministros trifásicos o monofásicos y vendrá supeditado por la potencia a transportar, por la caída de tensión y por las pérdidas de potencia, teniendo en cuenta, además, los coeficientes de simultaneidad que estén vigentes en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Los cálculos eléctricos responderán a los siguientes criterios:

- La tensión nominal será de 230/400 V.
- La carga total prevista en una zona de viviendas y/o industrias y oficinas será la suma de las cargas correspondientes a las viviendas, a los locales comerciales, oficinas e industrias y a los servicios generales de la zona en estudio. La carga a considerar en el cálculo de las líneas y acometidas de BT se determinará en función de la previsión de cargas tal como se establece en la ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- La caída de tensión y pérdida de potencia admisibles en la red de distribución de BT, incluida la acometida, no serán superiores al 7 %. Este valor será el máximo que se podrá alcanzar por la suma de la red general y las derivaciones, tanto existentes como futuras.



- Cuando se desee realizar una derivación que se vaya a conectar a una línea ya existente, la caída de tensión admisible en la derivación se condicionará de forma que, sumado al de la línea ya existente hasta el tramo de derivación, no supere el 7% para las potencias transportadas en la línea y las previstas a transportar en la derivación.
- Se establece un factor de potencia de valor  $\cos \varphi = 0,8$  para áreas de uso prioritariamente industrial, agrícola, ganadero, u otros usos asimilables; y de  $\cos \varphi = 0,9$  para áreas de uso prioritariamente residencial y comercial.
- La resistencia lineal  $R$  del conductor varía con su temperatura, adoptando para el caso más desfavorable  $90^{\circ}\text{C}$ .
- La reactancia  $X$  de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores, pero en el caso que nos ocupa es sensiblemente constante al estar reunidos en haz. Por ello se adopta el valor  $X = 0,1 \Omega/\text{km}$ , que puede introducirse en los cálculos sin error apreciable.

Los conductores estarán en todos los casos suficientemente dimensionados para soportar la corriente de cortocircuito que se origine.

#### 10.1.1. Resistencia del Conductor

La resistencia  $R$  del conductor, en  $\Omega/\text{km}$  varía con la temperatura de funcionamiento de la línea, tomando los valores expuestos en la Tabla 3 de la norma UNE 21030-1.

En la siguiente tabla se especifican los valores de la resistencia lineal, para las temperaturas de trabajo que se determinan en este capítulo.

| Tipo de cable          | Sección<br>$\text{mm}^2$ | Resistencia lineal según temperatura<br>$\Omega/\text{km}$ |       |       |
|------------------------|--------------------------|--|-------|-------|
|                        |                          | 20°C   | 40°C  | 90°C  |
| Conductores<br>de fase | 25                       | 1,200  | 1,297 | 1,538 |
|                        | 50                       | 0,641  | 0,693 | 0,822 |
|                        | 95                       | 0,320  | 0,346 | 0,410 |
|                        | 150                      | 0,206  | 0,223 | 0,264 |
| Neutro fiador          | 54,6                     | 0,630  | 0,675 | 0,789 |
|                        | 80                       | 0,430  | 0,461 | 0,538 |

El valor de la tabla anterior corresponde a la resistencia del conductor en corriente continua. Debido a que las secciones de los conductores son pequeñas y por tanto las intensidades no muy grandes, se puede despreciar el efecto pelicular y de proximidad, y suponer que el valor de la Resistencia para corriente continua coincide con el de corriente alterna a 50 Hz.

#### 10.1.2. Reactancia del Conductor

La reactancia  $X$  del conductor en ohmios por kilómetro, varía con el diámetro y la separación entre los conductores.

En el caso de conductores aislados trenzados en haz: adopta el valor de  $X = 0,1 \Omega/\text{km}$ , que se puede introducir en los cálculos sin error apreciable.

### 10.1.3. Intensidad Máxima Admisible

El valor de la intensidad  $I$ , que puede circular en régimen permanente, sin provocar un calentamiento exagerado del conductor depende de la sección  $S$  y de la temperatura  $T$  de funcionamiento de la línea, y la temperatura ambiente.

Conforme con el apartado 4.2 del ITC.BT-06, definiéndose como condiciones normales de instalación las correspondientes a un solo cable, instalado al aire libre, y a una temperatura ambiente de  $40^\circ\text{C}$ , las intensidades máximas admisibles por los conductores para éstas condiciones son las expuestas en la tabla mostrada a continuación:

| Tipo                            | Sección nominal $\text{mm}^2$ | Intensidad máxima a $40^\circ\text{C A}$ |
|---------------------------------|-------------------------------|--|
| <b>Cables con neutro fiador</b> | 3x25 Al/54,6 Alm              | 100                                      |
|                                 | 3x50 Al/54,6 Alm              | 150                                      |
|                                 | 3x95 Al/54,6 Alm              | 230                                      |
|                                 | 3x150 Al/80 Alm               | 305                                      |

### 10.1.4. Potencia Máxima

La potencia máxima de transporte se obtiene mediante la ecuación:

Suministro trifásico,  $U = 400$  voltios

$$P_{max} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

Suministro monofásico,  $U = 230$  voltios

$$P_{max} = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

Donde:

- $P_{m\acute{a}x}$  = Potencia máxima de transporte [W].
- $U$  = Tensión nominal de la red [V], siendo  $U = 400$  voltios para suministros trifásicos y  $U = 230$  voltios para suministros monofásicos.
- $I$  = Intensidad máxima admisible por el conductor [A].

### 10.1.5. Caída de Tensión

La sección de los cables se determinará en función de que la caída de tensión, en el punto más desfavorable, tal como se ha indicado anteriormente, no sea superior al 7 %.

La caída de tensión, por resistencia y reactancia de una línea (despreciando la influencia de la capacidad y la perditancia), viene dada por la siguiente fórmula:

Suministro trifásico



$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi) \cdot L$$

Suministro monofásico

$$\Delta U = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi) \cdot L$$

sustituyendo I obtenemos la siguiente expresión:

Suministro trifásico

$$\Delta U = 10^3 \cdot \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg}\varphi)$$

Suministro monofásico

$$\Delta U = 10^3 \cdot \frac{2 \cdot P \cdot L}{U} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg}\varphi)$$

la caída de tensión relativa, en tanto por ciento de la tensión de servicio,  $\Delta U\%$ , será:

$$\Delta U\% = 10^2 \cdot \frac{\Delta U}{U}$$

por tanto:

Suministro trifásico

$$\Delta U\% = 10^5 \cdot \frac{P \cdot L}{U^2} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg}\varphi)$$

Suministro monofásico

$$\Delta U\% = 10^5 \cdot \frac{2 \cdot P \cdot L}{U^2} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg}\varphi)$$

Donde:

- $\Delta U$  = Caída de tensión trifásica [V], siendo  $U = 400$  voltios para suministros trifásicos y  $U = 230$  voltios para suministros monofásicos
- $P$  = Potencia a transportar [kW]
- $L$  = Longitud de la red [km]
- $R$  = Resistencia del conductor a  $90^\circ$  C [ $\Omega$ /km]
- $X$  = Reactancia del cable [ $\Omega$ /km]
- $\varphi$  = Angulo de desfase

Al producto  $PL$  se le denomina momento eléctrico de la carga equilibrada  $P$ , situada a la distancia  $L$ . Este momento eléctrico toma la expresión de la ecuación siguiente:

Suministro trifásico



$$P \cdot L = \frac{U^2}{10^5 \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg}\varphi)} \cdot \Delta U\%$$

Suministro monofásico

$$P \cdot L = \frac{U^2}{10^5 \cdot 2 \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg}\varphi)} \cdot \Delta U\%$$

La siguiente tabla muestra la caída de tensión en % para conductor normalizado por kW transportado y por km de línea en función del factor de potencia considerado para cargas trifásicas.

| Conductor | factor de potencia considerado |        |
|-----------|--------------------------------|--------|
|           | 0,9                            | 0,8    |
| 3x25/54,6 | 0,86 %                         | 0,89 % |
| 3x50/54,6 | 0,43 %                         | 0,45 % |
| 3x95/54,6 | 0,22 %                         | 0,23 % |
| 3x150/80  | 0,12 %                         | 0,13 % |

#### 10.1.6. Pérdida de Potencia

La pérdida de potencia en la red,  $\Delta P$ , por efecto Joule, viene expresada por:

Suministro trifásico

$$\Delta P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

Suministro monofásico

$$\Delta P = 2 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

sustituyendo I obtenemos la siguiente expresión:

Suministro trifásico

$$\Delta P = 10^3 \cdot \frac{P^2 \cdot L}{U^2 \cdot \cos^2\varphi} \cdot R$$

Suministro monofásico

$$\Delta P = 10^3 \cdot \frac{P^2 \cdot L}{U^2 \cdot \cos^2\varphi} \cdot 2 \cdot R$$

la pérdida de potencia relativa, en tanto por ciento, será:

$$\Delta P\% = 10^2 \cdot \frac{\Delta P}{P}$$



por tanto:

Suministro trifásico

$$\Delta P\% = 10^5 \cdot \frac{P \cdot L}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \cdot R$$

Suministro monofásico

$$\Delta P\% = 10^5 \cdot \frac{P \cdot L}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \cdot 2 \cdot R$$

El momento eléctrico PL, por pérdida de potencia, toma la expresión de la ecuación siguiente.

Suministro trifásico

$$P \cdot L = \frac{U^2 \cdot \cos^2 \varphi}{10^5 \cdot R} \cdot \Delta P\%$$

Suministro monofásico

$$P \cdot L = \frac{U^2 \cdot \cos^2 \varphi}{10^5 \cdot 2 \cdot R} \cdot \Delta P\%$$

El momento eléctrico PL, por pérdida de potencia, toma la expresión de la ecuación siguiente.

Suministro trifásico

$$P \cdot L = \frac{U^2 \cdot \cos^2 \varphi}{10^5 \cdot R} \cdot \Delta P\%$$

Suministro monofásico

$$P \cdot L = \frac{U^2 \cdot \cos^2 \varphi}{10^5 \cdot 2 \cdot R} \cdot \Delta P\%$$

### 10.1.7. Factores de corrección

Instalaciones expuestas directamente al sol

En zonas de radiación solar muy fuerte, se deberá tener en cuenta el calentamiento de la superficie de los cables con relación a la temperatura ambiente, por lo que en estos casos se aplicará un factor de corrección de 0,9 o inferior, tal y como se recomienda en las series de normas UNE 211435.

Factores de corrección por agrupación de varios cables

En caso de agrupación de varios cables en haz al aire, se aplicarán los factores de corrección:

| Número de cables       | 1    | 2    | 3    | Más de 3 |
|------------------------|------|------|------|----------|
| Factores de Corrección | 1,00 | 0,89 | 0,80 | 0,75     |



**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSION**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018  
Edición: 3

Página 26 de 89

Estos factores se aplican a cables separados entre sí, a una distancia comprendida entre su diámetro y un cuarto de diámetro en tendidos horizontales con cables en el mismo plano vertical.

Para otras separaciones o agrupaciones consultar la norma UNE 21144-2-2.

Factores de corrección en función de la temperatura ambiente

En la Tabla mostrada a continuación figuran los factores de corrección para temperaturas diferentes a 40°C:

| Temperaturas °C        | 20   | 25   | 30   | 35   | 40 | 45   | 50   |
|------------------------|------|------|------|------|----|------|------|
| Factores de corrección | 1,18 | 1,14 | 1,10 | 1,05 | 1  | 0,95 | 0,90 |

### 10.1.8. Protecciones

Con carácter general los conductores estarán protegidos, contra sobrecargas y cortocircuitos, por los cartuchos fusibles existentes en la cabecera de la línea principal.

Estos cartuchos fusibles serán de clase "gG", según UNE-EN 60269-1, y sus características de funcionamiento se indican en la tabla:

| Intensidad nominal IN de los<br>cartuchos fusibles "gG"<br>(amperios) | Tiempo convencional<br>(Horas) | Intensidad convencional |              |
|---|--------------------------------|-------------------------|--------------|
|   |                                | No fusión<br>Inf        | Fusión<br>If |
| 63<In≤160   | 2                              | 1,25 In                 | 1,6 In       |
| 160<In ≤400   | 3                              |                         |              |

#### 10.1.8.1. Protección contra sobrecargas

Esta protección tiene por objeto interrumpir toda intensidad de sobrecarga permanente en los conductores de un circuito, antes de que provoque un calentamiento perjudicial en el aislamiento de los mismos (máximo 90° C). La protección contra sobrecargas estará asegurada cuando se cumpla la siguiente regla, según UNE-EN 60364-4-43:

$$I_n \leq I \text{ y } 1,6 I_n < 1,45 I$$

En la siguiente tabla se calculan las condiciones  $I_n \leq I$  y  $1,6 I_n < 1,45 I$



**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSIÓN**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 27 de 89

**Protección contra sobrecargas en líneas aéreas.  
Determinación de las condiciones  $I_n \leq I$  y  $1,6 I_n < 1,45 I$ .**

| Sección mm <sup>2</sup> | Intensidad<br>máxima<br>admisible<br>a 40 °C<br>A | 1,45 I<br>a 40 °C | $I_n$<br>(*) | Fusión<br>1,6 $I_n$<br>(**) |
|-------------------------|---|-------------------|--------------|-----------------------------|
| 3x25/54,6               | 100   | 145               | 63           | 100                         |
|                         |   |                   | 80           | 128                         |
|                         |   |                   | 100          | 160                         |
|                         |   |                   | 125          | 200                         |
|                         |   |                   | 160          | 256                         |
|                         |   |                   | 200          | 320                         |
|                         |   |                   | 250          | 400                         |
| 3x50/54,6               | 150   | 217               | 315          | 504                         |
|                         |   |                   | 80           | 128                         |
|                         |   |                   | 100          | 160                         |
|                         |   |                   | 125          | 200                         |
|                         |   |                   | 160          | 256                         |
|                         |   |                   | 200          | 320                         |
|                         |   |                   | 250          | 400                         |
| 3x95/54,6               | 230   | 333               | 315          | 504                         |
|                         |   |                   | 80           | 128                         |
|                         |   |                   | 100          | 160                         |
|                         |   |                   | 125          | 200                         |
|                         |   |                   | 160          | 256                         |
|                         |   |                   | 200          | 320                         |
|                         |   |                   | 250          | 400                         |
| 3x150/80                | 305   | 442               | 315          | 504                         |
|                         |   |                   | 80           | 128                         |
|                         |   |                   | 100          | 160                         |
|                         |   |                   | 125          | 200                         |
|                         |   |                   | 160          | 256                         |
|                         |   |                   | 200          | 320                         |
|                         |   |                   | 250          | 400                         |

(\*) Las filas sombreadas en esta columna son las que cumplen la condición  $I_n \leq I$

(\*\*) Las filas sombreadas en esta columna son las que cumplen la condición  $1,6 I_n < 1,45 I$

En la siguiente tabla se indican los cartuchos fusibles de calibres normalizados (EN 60269-1) que cumpliendo con las condiciones anteriores, protegen a los conductores contra sobrecargas.



Protección contra sobrecargas. Intensidades admisibles en amperios

| Protección contra sobrecargas en líneas aéreas.<br>Intensidades admisibles en amperios. |  |        |
|---|--|--------|
| Sección mm <sup>2</sup>   | Intensidad máxima<br>admisible a 40 °C | In (*) |
| 3x25/54,6   | 100                                    | 63     |
|   |  | 80     |
| 3x50/54,6   | 150                                    | 80     |
|   |  | 100    |
|   |  | 125    |
| 3x95/54,6   | 230                                    | 80     |
|   |  | 100    |
|   |  | 125    |
|   |  | 160    |
| 3x150/80  | 305                                    | 200    |
|   |  | 80     |
|   |  | 100    |
|   |  | 125    |
|   |  | 160    |
| 3x150/80  | 305                                    | 200    |
|   |  | 250    |
|   |  | 250    |

(\*) Los fusibles sombreados en esta columna son las que maximizan la capacidad del cable.

#### 10.1.8.2. Protección contra cortocircuitos

Los cartuchos fusibles "gG", dimensionados contra sobrecargas, protegerán a los conductores contra cortocircuitos, a partir de las siguientes consideraciones:

- Su poder de corte será mayor, en el punto donde están instalados, que el valor de la intensidad de cortocircuito prevista.
- Toda intensidad de cortocircuito, que suceda en cualquier punto de la red, debe interrumpirse en un tiempo inferior a aquel que llevaría al conductor a alcanzar su temperatura límite (250°C).
- En tiempos relativamente cortos, el conductor puede ser recorrido por una corriente muy superior a la admisible permanentemente y no alcanzar temperaturas que originen deterioros en su aislamiento.

Para cortocircuitos de duración no superior a 5 segundos, el tiempo "t" en que una intensidad de cortocircuito eleva la temperatura del conductor desde su temperatura máxima admisible, en servicio normal, hasta la temperatura límite admisible, puede calcularse, en primera aproximación, por la fórmula:

$$I_{cc}^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

Operando:

$$\sqrt{t} = K \cdot \frac{S}{I_{cc}}$$



Donde:

- $I_{cc}$  = Valor eficaz de la intensidad de cortocircuito [A] según tabla 3 de UNE-EN 60269-1 ( $I_{m\acute{a}x}$  en 5 s)
- $t$  = Duración del cortocircuito [s]
- $K$  = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento. Este valor, para conductores de aluminio con aislamiento de polietileno reticulado, es de 93.
- $S$  = Sección del conductor de fase [mm<sup>2</sup>]

A esta fórmula se la denomina "curva térmica de los conductores" y podrá representarse en un gráfico con ejes de coordenadas logarítmico.

#### 10.1.9. Intensidad Máxima de Cortocircuito

Es la intensidad que no provoca ninguna disminución de las características mecánicas de los conductores, incluso después de un número elevado de cortocircuitos. Se calcula admitiendo que el calentamiento de los conductores se realiza en un sistema adiabático.

La intensidad máxima de cortocircuito para un conductor de sección  $S$  viene determinada por la expresión:

$$I_{cc} = 93 \cdot S \cdot \sqrt{\frac{I}{t}}$$

Siendo " $t$ " el tiempo en segundos de la duración del cortocircuito y  $S$  la sección en mm<sup>2</sup>.

Sustituyendo los valores para las secciones normalizadas en esta norma técnica, se obtienen las siguientes intensidades de cortocircuito en (kA):

| Sección<br>del cable<br>mm <sup>2</sup> | Intensidad de cortocircuito (kA) |       |       |       |       |       |      |      |      |
|---|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
|   | Duración del cortocircuito (s)   |       |       |       |       |       |      |      |      |
|   | 0,1                              | 0,2   | 0,3   | 0,5   | 1,0   | 1,5   | 2,0  | 2,5  | 3,0  |
| 25                                      | 7,35                             | 5,20  | 4,25  | 3,29  | 2,33  | 1,90  | 1,64 | 1,47 | 1,34 |
| 50                                      | 14,70                            | 10,40 | 8,49  | 6,58  | 4,65  | 3,80  | 3,29 | 2,94 | 2,68 |
| 95                                      | 27,94                            | 19,76 | 16,13 | 12,49 | 8,84  | 7,21  | 6,25 | 5,59 | 5,10 |
| 150                                     | 44,11                            | 31,19 | 25,47 | 19,73 | 13,95 | 11,39 | 9,86 | 8,82 | 8,05 |
| Densidad<br>A/mm <sup>2</sup>           | 294                              | 208   | 170   | 132   | 93    | 76    | 66   | 59   | 54   |

La intensidad de cortocircuito está limitada por la impedancia del circuito hasta el punto de cortocircuito. Para el cálculo de dicha impedancia se debe tener en cuenta tanto la correspondiente al cable como la del transformador que alimenta la línea.

En la tabla siguiente se indican los valores de las reactancias de los transformadores utilizados, para los que se considera que la resistencia es despreciable:

| Trafo<br>(kVA) | X <sub>t</sub><br>(Ω) |
|----------------|-----------------------|
| 50             | 0,144                 |
| 100            | 0,072                 |
| 160            | 0,045                 |
| 250            | 0,029                 |
| 400            | 0,018                 |
| 630            | 0,011                 |
| 1000           | 0,010                 |

Para un defecto entre fase y neutro, considerado como más desfavorable, la corriente de cortocircuito  $I_{cc}$  viene dada por la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{c \cdot U}{Z} = \frac{c \cdot U}{\sqrt{[L \cdot C_R \cdot (R_f + R_n)]^2 + [L \cdot (X_f + X_n) + X_t]^2}}$$

Donde:

- U = Tensión simple, en servicio normal, en el punto donde se encuentra el fusible de protección [V]
- L = Longitud de línea desde el fusible hasta el punto de cortocircuito [km]
- R<sub>f</sub> = Resistencia del conductor de fase a la temperatura de 20 °C [Ω/km]
- R<sub>n</sub> = Resistencia del conductor de neutro a la temperatura de 20 °C [Ω/km]
- X<sub>f</sub> = Reactancia del conductor de fase [Ω/km]
- X<sub>n</sub> = Reactancia del conductor de neutro [Ω/km]
- X<sub>t</sub> = Reactancia del transformador [Ω]
- c = Factor de tensión, según la UNE 60909-0, que para redes de B.T su valor es 0,95.
- C<sub>R</sub> = Factor de resistencia, su valor es de 1,5.

Se establece como criterio de protección contra cortocircuitos de un cable alimentado por un trafo y protegido por un fusible determinados el que la duración máxima de un cortocircuito monofásico en el extremo más alejado de la línea sea de 5 segundos, cumpliéndose las condiciones de protección indicadas anteriormente.

Puesto que la intensidad del cortocircuito postulado disminuye al aumentar la longitud de la línea, y por otra parte el tiempo de funcionamiento del fusible aumenta al disminuir la intensidad de cortocircuito, existirá, para cada conjunto cable – trafo - fusible, una longitud máxima de línea por encima de la cual no se cumplirán los criterios de protección establecidos.

Según lo indicado en los apartados anteriores, la longitud máxima por encima de la cual no está garantizada la protección con los criterios allí definidos, será la que satisfaga la siguiente relación para cada conjunto cable – trafo - fusible:

$$I_{cc(5)} = \frac{c \cdot U}{Z} = \frac{c \cdot U}{\sqrt{[L_{\max} \cdot 1,5 \cdot (R_f + R_n)]^2 + [L_{\max} \cdot (X_f + X_n) + X_t]^2}}$$

Donde:

- $I_{cc(5)}$  = Intensidad correspondiente a 5 segundos en la curva de funcionamiento del fusible [A]
- $L_{\max}$  = Longitud máxima de línea protegida [km]
- $c$  = Factor de tensión, según la UNE 60909-0, que para redes de B.T su valor es 0,95

Los resultados de los cálculos de  $L_{\max}$  para los diferentes conjuntos cable – trafo - fusible se muestran en la tabla siguiente, para cables de sección constante y suponiendo una temperatura de funcionamiento de 20 °C.



**TRANSFORMADOR 50 KVA**

| <b>Conductores</b>        | <b>Fusible<br/>(A)</b> | <b>L<sub>max</sub><br/>(m)</b> |
|---------------------------|------------------------|--------------------------------|
| <b>3x25 Al + 54,6 Alm</b> | 63                     | 217                            |
|                           | 80                     | 161                            |
| <b>3x50 Al + 54,6 Alm</b> | 80                     | 228                            |
|                           | 100                    | 167                            |
|                           | 125                    | 133                            |
| <b>3x95 Al + 54,6 Alm</b> | 80                     | 301                            |
|                           | 100                    | 219                            |
|                           | 125                    | 174                            |
|                           | 160                    | 101                            |
|                           | 200                    | 48                             |
| <b>3x150 Al + 80 Alm</b>  | 80                     | 435                            |
|                           | 100                    | 314                            |
|                           | 125                    | 248                            |
|                           | 160                    | 141                            |
|                           | 200                    | 64                             |
|                           | 250                    | -                              |

**TRANSFORMADOR 100 KVA**

| <b>Conductores</b>        | <b>Fusible<br/>(A)</b> | <b>L<sub>max</sub><br/>(m)</b> |
|---------------------------|------------------------|--------------------------------|
| <b>3x25 Al + 54,6 Alm</b> | 63                     | 223                            |
|                           | 80                     | 169                            |
| <b>3x50 Al + 54,6 Alm</b> | 80                     | 241                            |
|                           | 100                    | 182                            |
|                           | 125                    | 151                            |
| <b>3x95 Al + 54,6 Alm</b> | 80                     | 319                            |
|                           | 100                    | 241                            |
|                           | 125                    | 200                            |
|                           | 160                    | 137                            |
|                           | 200                    | 99                             |
| <b>3x150 Al + 80 Alm</b>  | 80                     | 467                            |
|                           | 100                    | 351                            |
|                           | 125                    | 290                            |
|                           | 160                    | 197                            |
|                           | 200                    | 141                            |
|                           | 250                    | 95                             |





**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSION**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 33 de 89

**TRANSFORMADOR 160 KVA**

| <b>Conductores</b>        | <b>Fusible<br/>(A)</b> | <b>L<sub>max</sub><br/>(m)</b> |
|---------------------------|------------------------|--------------------------------|
| <b>3x25 Al + 54,6 Alm</b> | 63                     | 225                            |
|                           | 80                     | 171                            |
| <b>3x50 Al + 54,6 Alm</b> | 80                     | 244                            |
|                           | 100                    | 186                            |
|                           | 125                    | 155                            |
| <b>3x95 Al + 54,6 Alm</b> | 80                     | 324                            |
|                           | 100                    | 247                            |
|                           | 125                    | 206                            |
|                           | 160                    | 144                            |
|                           | 200                    | 108                            |
| <b>3x150 Al + 80 Alm</b>  | 80                     | 476                            |
|                           | 100                    | 361                            |
|                           | 125                    | 301                            |
|                           | 160                    | 210                            |
|                           | 200                    | 157                            |
|                           | 250                    | 114                            |

**TRANSFORMADOR 250 KVA**

| <b>Conductores</b>        | <b>Fusible<br/>(A)</b> | <b>L<sub>max</sub><br/>(m)</b> |
|---------------------------|------------------------|--------------------------------|
| <b>3x25 Al + 54,6 Alm</b> | 63                     | 226                            |
|                           | 80                     | 171                            |
| <b>3x50 Al + 54,6 Alm</b> | 80                     | 246                            |
|                           | 100                    | 188                            |
|                           | 125                    | 157                            |
| <b>3x95 Al + 54,6 Alm</b> | 80                     | 327                            |
|                           | 100                    | 249                            |
|                           | 125                    | 209                            |
|                           | 160                    | 148                            |
|                           | 200                    | 112                            |
| <b>3x150 Al + 80 Alm</b>  | 80                     | 480                            |
|                           | 100                    | 366                            |
|                           | 125                    | 306                            |
|                           | 160                    | 216                            |
|                           | 200                    | 164                            |
|                           | 250                    | 123                            |

**TRANSFORMADOR 400 KVA**

| <b>Conductores</b>        | <b>Fusible<br/>(A)</b> | <b>L<sub>max</sub><br/>(m)</b> |
|---------------------------|------------------------|--------------------------------|
| <b>3x25 Al + 54,6 Alm</b> | 63                     | 226                            |
|                           | 80                     | 172                            |
| <b>3x50 Al + 54,6 Alm</b> | 80                     | 247                            |
|                           | 100                    | 189                            |
|                           | 125                    | 158                            |
| <b>3x95 Al + 54,6 Alm</b> | 80                     | 328                            |
|                           | 100                    | 251                            |
|                           | 125                    | 210                            |
|                           | 160                    | 150                            |
|                           | 200                    | 114                            |
| <b>3x150 Al + 80 Alm</b>  | 80                     | 483                            |
|                           | 100                    | 369                            |
|                           | 125                    | 309                            |
|                           | 160                    | 220                            |
|                           | 200                    | 168                            |
|                           | 250                    | 127                            |

**TRANSFORMADOR 630 KVA**

| <b>Conductores</b>        | <b>Fusible<br/>(A)</b> | <b>L<sub>max</sub><br/>(m)</b> |
|---------------------------|------------------------|--------------------------------|
| <b>3x25 Al + 54,6 Alm</b> | 63                     | 227                            |
|                           | 80                     | 172                            |
| <b>3x50 Al + 54,6 Alm</b> | 80                     | 247                            |
|                           | 100                    | 189                            |
|                           | 125                    | 159                            |
| <b>3x95 Al + 54,6 Alm</b> | 80                     | 329                            |
|                           | 100                    | 252                            |
|                           | 125                    | 211                            |
|                           | 160                    | 151                            |
|                           | 200                    | 115                            |
| <b>3x150 Al + 80 Alm</b>  | 80                     | 485                            |
|                           | 100                    | 371                            |
|                           | 125                    | 311                            |
|                           | 160                    | 222                            |
|                           | 200                    | 170                            |
|                           | 250                    | 129                            |

**TRANSFORMADOR 1000 KVA**

| Conductores        | Fusible<br>(A) | L <sub>max</sub><br>(m) |
|--------------------|----------------|-------------------------|
| 3x25 Al + 54,6 Alm | 63             | 227                     |
|                    | 80             | 172                     |
| 3x50 Al + 54,6 Alm | 80             | 247                     |
|                    | 100            | 189                     |
|                    | 125            | 159                     |
|                    | 80             | 329                     |
| 3x95 Al + 54,6 Alm | 100            | 252                     |
|                    | 125            | 211                     |
|                    | 160            | 151                     |
|                    | 200            | 116                     |
|                    | 80             | 485                     |
| 3x150 Al + 80 Alm  | 100            | 371                     |
|                    | 125            | 311                     |
|                    | 160            | 222                     |
|                    | 200            | 170                     |
|                    | 250            | 129                     |

Cuando las derivaciones de una línea principal se realicen con secciones inferiores a la de aquella, la longitud máxima de derivación que puede protegerse contra cortocircuitos producidos por ésta,  $l_{max2}$ , por el mismo fusible que protege la línea, es aquella cuya impedancia sea igual a la del resto de la línea principal,  $l_{max1}-d_1$ , (desde la derivación hasta la longitud máxima).

Es decir,  $Z_{l_{max2}} = Z_{l_{max1}-d_1}$ , donde:

- $L_{max1}$  = Longitud máxima de línea principal protegida
- $L_{max2}$  = Longitud máxima de línea derivada protegida
- $d_1$  = Longitud desde el inicio de la línea principal hasta la derivación

$$Z_{L_{max2}} = \sqrt{L_{max2}^2 \cdot [1,5 \cdot (R_{f2} + R_{n2})]^2 + L_{max2}^2 (X_{f2} + X_{n2})^2}$$

$$Z_{L_{max1}-d1} = \sqrt{(L_{max1} - d_1)^2 \cdot [1,5 \cdot (R_{f2} + R_{n2})]^2 + (L_{max1} - d_1)^2 \cdot (X_{f1} + X_{n1})^2}$$

Para sucesivas derivaciones se puede seguir el mismo procedimiento de cálculo.

## 10.2. Cálculo mecánico de los conductores en Red Tensada

### 10.2.1. Hipótesis de cálculo

En este apartado se establecen los criterios para el cálculo mecánico de conductores, en base a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Los tenses y flechas con que debe ser tendido el conductor, dependen de la longitud del vano y de la temperatura del conductor en el momento de tendido, de forma que al variar ésta, el tense del conductor en las condiciones más desfavorables no sobrepase los límites establecidos.

La tracción máxima admisible de los conductores no será superior a su carga de rotura dividida por 2,5 considerándolos sometidos a la acción de su propio peso y a la hipótesis de sobrecarga más desfavorable en cada caso.



**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSION**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018  
Edición: 3

Página 36 de 89

Como cargas permanentes se considerarán las cargas verticales debidas al propio peso de los distintos elementos: conductores, accesorios para la sujeción y apoyos.

Como hipótesis de sobrecarga se considerarán las siguientes:

Hipótesis de sobrecarga consideradas para el cálculo mecánico de los conductores  
[ITC-BT-06]

| CONDICION          | ZONA A  |  | ZONA B  |  | ZONA C  |  |
|--------------------|---|--|---|--|---|--|
|                    | T <sup>a</sup>  | Sobrecarga                                   | T <sup>a</sup>  | Sobrecarga                                 | T <sup>a</sup>  | Sobrecarga                                 |
| TRACCION<br>MAXIMA | 15 °C   | Presión de viento<br>50 daN/m <sup>2</sup>   | 0 °C  | Hielo<br>0,06√d kg/m                       | 0 °C  | Hielo<br>0,120√d kg/m                      |
|                    | 0 °C  | Presión de viento<br>50/3 daN/m <sup>2</sup> | 15 °C   | Presión de viento<br>50 daN/m <sup>2</sup> | 15 °C   | Presión de viento<br>50 daN/m <sup>2</sup> |
| FLECHA<br>MAXIMA   | 50 °C   | Ninguna                                      | 50 °C   | Ninguna                                    | 50 °C   | Ninguna                                    |
|                    | La más desfavorable de<br>las dos hipótesis de<br>tracción máxima |  | La más desfavorable de<br>las dos hipótesis de<br>tracción máxima |  | La más desfavorable de<br>las dos hipótesis de<br>tracción máxima |  |

### 10.2.2. Coeficientes de sobrecarga

Los coeficientes de sobrecarga "Q<sub>v</sub>" y "Q<sub>v</sub>/3", correspondientes a sobrecargas de viento, los "Q<sub>hB</sub>" y "Q<sub>hC</sub>", correspondientes a las sobrecargas de hielo en zonas B y C, según especifica el Reglamento de Baja Tensión, necesarios para el cálculo de las tablas de tendido, se deducen a continuación.

Como sobrecargas se considerarán las siguientes:

#### Sobrecargas de viento

Las sobrecargas de viento, S<sub>v</sub> y S<sub>v</sub>/3, para una presión de viento, P<sub>v</sub>, correspondientes a la zona A, son:

$$P_v = 50 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

$$S_v = P_v \cdot d = 50 \cdot d \text{ (daN/m)}$$

$$S_v/3 = \frac{P_v}{3} \cdot d = \frac{50}{3} d \text{ (daN/m)}$$

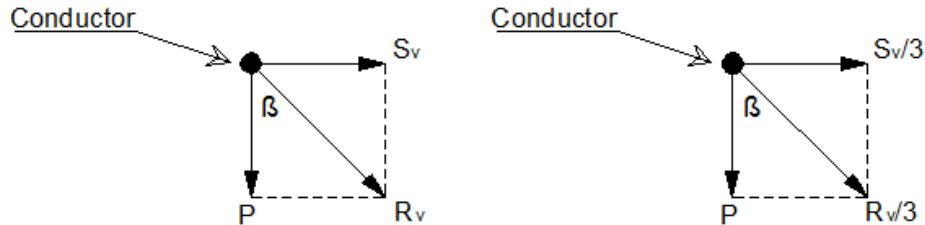
Donde:

- P<sub>v</sub> = Presión del viento sobre los conductores [daN/m<sup>2</sup>]
- d = Diámetro del haz [m]

De acuerdo a la ITC-BT-06 del Reglamento de Baja Tensión, a efectos de cálculo se considera como diámetro de un cable en haz 2,5 veces el diámetro del conductor de fase.

Las resultantes debidas a las sobrecargas S<sub>v</sub> y S<sub>v</sub>/3, y al peso propio del conductor P (daN/m), vienen expresadas por:

Figura 4. Sobrecargas en conductores



$$R_v = \sqrt{S_v^2 + P^2} \text{ (daN/m)}$$

$$R_v/3 = \sqrt{\left(\frac{S_v}{3}\right)^2 + P^2} \text{ (daN/m)}$$

Los coeficientes "Q<sub>v</sub>" y "Q<sub>v</sub>/3", son las relaciones R<sub>v</sub>/P y (R<sub>v</sub>/3)/P, y que para los cables normalizados en esta Norma Técnica, son:

| Haz                   | Sobrecarga de 50 daN/mm <sup>2</sup> |                        |                | Sobrecarga de 50/3 daN/mm <sup>2</sup> |                           |                   |
|-----------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------|--|---------------------------|-------------------|
|                       | S <sub>v</sub> (daN/m)               | R <sub>v</sub> (daN/m) | Q <sub>v</sub> | S <sub>v</sub> /3 (daN/m)              | R <sub>v</sub> /3 (daN/m) | Q <sub>v</sub> /3 |
| <b>3x25Al/54,6Alm</b> | 1,153                                | 1,292                  | 2,209          | 0,384                                  | 0,700                     | 1,196             |
| <b>3x50Al/54,6Alm</b> | 1,513                                | 1,716                  | 2,118          | 0,504                                  | 0,954                     | 1,178             |
| <b>3x95Al/54,6Alm</b> | 2,025                                | 2,417                  | 1,831          | 0,675                                  | 1,483                     | 1,123             |
| <b>3x150Al/80Alm</b>  | 2,469                                | 3,278                  | 1,520          | 0,823                                  | 2,308                     | 1,070             |

#### Sobrecarga de Hielo

Las sobrecargas de hielo son:

- $R_{hA} = 0 \text{ (daN/m)}$ , para la zona A
- $R_{hB} = 0,06 \cdot \sqrt{d} \cdot 0,98 \text{ (daN/m)}$ , para la zona B
- $R_{hC} = 0,12 \cdot \sqrt{d} \cdot 0,98 \text{ (daN/m)}$ , para la zona C

Siendo:

- d = Diámetro del haz [m]

De acuerdo a la ITC-BT-06 del Reglamento de Baja Tensión, a efectos de cálculo se considera como diámetro de un cable en haz, 2,5 veces el diámetro del conductor de fase.



**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSION**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 38 de 89

Las resultantes debidas a las sobrecargas  $S_{hB}$  y  $S_{hC}$ , y al peso propio del conductor (P), vienen expresadas por:

$$R_{hB} = S_{hB} + P \text{ (daN/m)}$$

$$R_{hC} = S_{hC} + P \text{ (daN/m)}$$

Los coeficientes " $Q_{hB}$ " y " $Q_{hC}$ ", son las relaciones  $R_{hB}/P$  y  $R_{hC}/P$ , y que para los cables normalizados de esta Norma Técnica, son:

| Haz            | $S_{hB}$<br>(daN/m) | $R_{hB}$<br>(daN/m) | $Q_{hB}$ | $S_{hC}$<br>(daN/m) | $R_{hC}$<br>(daN/m) | $Q_{hC}$ |
|----------------|---------------------|---------------------|----------|---------------------|---------------------|----------|
| 3x25Al/54,6Alm | 0,282               | 0,867               | 1,483    | 0,565               | 1,150               | 1,965    |
| 3x50Al/54,6Alm | 0,323               | 1,133               | 1,399    | 0,647               | 1,457               | 1,799    |
| 3x95Al/54,6Alm | 0,374               | 1,694               | 1,283    | 0,748               | 2,068               | 1,567    |
| 3x150Al/80Alm  | 0,413               | 2,569               | 1,192    | 0,826               | 2,982               | 1,383    |

### 10.2.3. Tenses y flechas de tendido

Las tablas de tenses y flechas de tendido, se han realizado aplicando los valores correspondientes de las diversas hipótesis de cálculo a la ecuación del cambio de condiciones que tiene la forma:

$$T^2 \cdot \left( T + \alpha \cdot (\sigma - \sigma_1) \cdot S \cdot E - T_1 + \frac{a^2}{24} \cdot \frac{P_m^2}{T_1^2} \cdot S \cdot E \right) = \frac{a^2 \cdot p^2}{24} \cdot S \cdot E$$

La fórmula anteriormente indicada se puede expresar de forma práctica:

$$T^2 \cdot [T + A] = B$$

Por lo que:

$$T^2 \cdot \left[ T + \overbrace{\alpha \cdot (\sigma - \sigma_1) \cdot S \cdot E - T_1 + \frac{a^2}{24} \cdot \frac{P_m^2}{T_1^2} \cdot S \cdot E}^A \right] = \overbrace{\frac{a^2 \cdot p^2}{24} \cdot S \cdot E}^B$$

Para trabajar con la formula anterior operamos con ella, haciendo:

$$A = S \cdot E \cdot \left( \alpha \cdot (\sigma - \sigma_1) + \frac{a^2}{24} \cdot \frac{P_m^2}{T_1^2} \right) - T_1$$

$$B = \frac{a^2 \cdot p^2}{24} \cdot S \cdot E$$



$$T^2 \cdot [T + A] = B$$

siendo:

- $T_1$  = Tense máximo admisible en el conductor [daN]
- $T$  = Tense del conductor [daN]
- $\alpha$  = Coeficiente de la dilatación lineal del cable
- $\sigma_1$  = Temperatura en grados centígrados, correspondiente al máximo tense permisible
- $\sigma$  = Temperatura en grados centígrados, correspondiente al tense "T" que se quiere determinar
- $S$  = Sección total del conductor en [mm<sup>2</sup>]
- $E$  = Módulo de elasticidad en [daN/mm<sup>2</sup>]
- $a$  = Vano en metros
- $P_m$  = Peso unitario del haz en las condiciones de las acciones más desfavorables [daN/m]
- $p$  = Peso unitario del haz en las condiciones del tense "T" que se quiere determinar [daN/m]

El tense no es constante en el conductor, sino que varía a lo largo de la curva, desde un valor mínimo en el punto más bajo, hasta un valor máximo en el amarre.

Para los vanos utilizados corrientemente en este tipo de líneas, puede admitirse sin error importante el operar con un único tense.

El tense (T) y la flecha (f) vienen relacionadas por la fórmula:

$$f = \frac{T}{p \cdot m} \cdot \left( \cosh\left(\frac{a \cdot p \cdot m}{2 \cdot T}\right) - 1 \right)$$

Teniendo en cuenta el valor del coseno hiperbólico:

$$\cosh(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$$

La flecha del conductor queda:

$$f = \frac{T}{p \cdot m} \cdot \left( \frac{e^{\frac{a \cdot p \cdot m}{2 \cdot T}} + e^{-\frac{a \cdot p \cdot m}{2 \cdot T}}}{2} - 1 \right)$$

Siendo:

- $f$  = flecha en metros
- $T$  = Tensión del cable en [daN]



- a = Vano en metros
- e = base logaritmo neperiano
- p = Peso unitario del haz [daN/m]
- m = Coeficientes  $Q_v$ ,  $Q_{Hb}$  o  $Q_{Hc}$ , determinados en el apartado “3.2 coeficientes de sobrecargas”. Su uso será función de la zona donde esté emplazada la línea y el tipo de sobrecargas que corresponda. Siendo:
  - En zona A  $\rightarrow m = Q_v$  o  $Q_v/3$ , según corresponda.
  - En zona B  $\rightarrow m = Q_{Hb}$
  - En zona C  $\rightarrow m = Q_{Hc}$

En la práctica para el cálculo de la flecha se puede utilizar la aproximación parabólica, que hasta vanos de 500 m se comete un error despreciable. Las flechas resultantes de realizar el cálculo mediante la expresión de la parábola o de la catenaria, arroja unos resultados de flecha menores para el primer método que para el segundo.

La expresión utilizada para el cálculo de la flecha por el método de la parábola será:

$$f = \frac{p \cdot a^2}{8 \cdot T}$$

Donde:

- f = flecha en metros
- T = Tensión del cable en [daN]
- p = Peso unitario del haz en las condiciones del tense "T" que se quiere determinar [daN/m]
- a = Vano en metros

En la presente norma técnica los valores de las tablas de tenses y flechas de tendido se han realizado en base a la expresión de cálculo de la ecuación de la catenaria.

#### 10.2.4. Longitud del conductor

La obtención de la longitud del cable se puede realizar para la forma de la catenaria mediante la expresión:

$$l = \sqrt{d^2 + 2 \cdot h^2 \cdot \left[ \cosh\left(\frac{a}{h}\right) - 1 \right]}$$

La expresión de la formula anterior en base “e” será:

$$l = \sqrt{d^2 + 2 \cdot h^2 \cdot \left[ \left( \frac{e^{\frac{a}{h}} + e^{-\left(\frac{a}{h}\right)}}{2} \right) - 1 \right]}$$



Donde:

- $l$  = longitud del cable en [m]
- $d$  = Desnivel entre los puntos de sujeción del conductor [m]
- $h$  = Parámetro de la catenaria  $T/p$
- $T$  = Tensión del cable en [daN]
- $p$  = Peso unitario del cable [daN/m]
- $a$  = Longitud del vano proyectado [m]
- $e$  = base logaritmo neperiano

Como siempre podemos utilizar como aproximación la fórmula de la parábola para el cálculo de la longitud del cable, que sería:

$$l = a + \frac{a^3 \cdot p^2}{24 \cdot T^2}$$

#### 10.2.5. Tensiones máximas

La carga de rotura del neutro de almelec de 54,6 mm<sup>2</sup> es de 1.660 daN y la del neutro de almelec de 80 mm<sup>2</sup> es de 2.000 daN. Como el coeficiente de seguridad adoptado es de 2,5 la tensión mecánica máxima del haz en las condiciones más desfavorables, será de 664 daN y 800 daN para los haces de cables neutro de almelec 54,6 y 80 mm<sup>2</sup> respectivamente.

$$T_{\max} \leq \frac{T_{\text{rotura}}}{C_s}; \text{ Siendo } C_{\text{Smínimo}} = 2,5$$

Las tensiones mecánicas máximas elegidas para el cálculo mecánico de los diversos haces son las indicadas en la tabla siguiente:

| Haz            | Tensiones máximas (daN) |     |
|----------------|-------------------------|-----|
|                | 500                     | 315 |
| 3x25Al/54,6Alm | X                       | X   |
| 3x50Al/54,6Alm | X                       | X   |
| 3x95Al/54,6Alm | X                       | X   |
| 3x150Al/80Alm  | X                       | X   |

#### 10.2.6. Diámetro de los haces

El Reglamento de Baja Tensión (ITC-BT-06) especifica que en el caso de conductores trenzados, debe considerarse a efectos de cálculo como diámetro del haz 2,5 veces el diámetro del conductor de fase.



El diámetro de los conductores normalizados, se muestran en la siguiente tabla, se ha establecido del siguiente modo, de acuerdo con la Norma UNE 21030.

$$d_c = n \cdot \phi + 2 \cdot e$$

Donde:

- $\phi$  = Diámetro de un alambre en mm
- n = N° de alambres
- $d_c$  = Diámetro del conductor
- e = Espesor de aislamiento

| Fase          | Diámetro (mm)      |
|---------------|--------------------|
| <b>d25AI</b>  | 3·2,14+2·1,4=9,22  |
| <b>d50AI</b>  | 5·1,78+2·1,6=12,10 |
| <b>d95AI</b>  | 5·2,52+2·1,8=16,20 |
| <b>d150AI</b> | 7·2,25+2·2=19,75   |

Para determinar el diámetro de los haces, se ha tomado 2,5 veces el de un conductor de fase, según indica la ITC-BT-06 del Reglamento de Baja Tensión, con lo que se obtiene:

| Denominación del haz              | Diámetro del haz (mm) | Peso (daN/m) |
|-----------------------------------|-----------------------|--------------|
| <b>RZ 0,6/1 kV 3x25AI/54,6Alm</b> | 2,5·9,22=23,05        | 0,585        |
| <b>RZ 0,6/1 kV 3x50AI/54,6Alm</b> | 2,5·12,10=30,25       | 0,810        |
| <b>RZ 0,6/1 kV 3x95AI/54,6Alm</b> | 2,5·16,20=40,50       | 1,320        |
| <b>RZ 0,6/1 kV 3x150AI/80Alm</b>  | 2,5·19,75=49,37       | 2,156        |



#### 10.2.7. Características mecánicas de los haces

| Designación  | RZ 0,6/1 kV 3x25Al/54,6Alm |
|--|----------------------------|
| Sección en mm <sup>2</sup>                               | 25                         |
| Sección almelec en mm <sup>2</sup>                       | 54,6                       |
| Diámetro del haz en mm                                   | 23,05                      |
| Peso del haz en daN/m                                    | 0,585                      |
| Carga de rotura del almelec en daN                       | 1.660                      |
| Módulo de elasticidad del almelec en daN/mm <sup>2</sup> | 6.000                      |
| Coeficiente de dilat del almelec /°C                     | 23·10 <sup>-6</sup>        |

| Designación  | RZ 0,6/1 kV 3x50Al/54,6alm |
|--|----------------------------|
| Sección en mm <sup>2</sup>                               | 50                         |
| Sección almelec en mm <sup>2</sup>                       | 54,6                       |
| Diámetro del haz en mm                                   | 30,25                      |
| Peso del haz en daN/m                                    | 0,810                      |
| Carga de rotura del almelec en daN                       | 1.660                      |
| Módulo de elasticidad del almelec en daN/mm <sup>2</sup> | 6.000                      |
| Coeficiente de dilat del almelec /°C                     | 23·10 <sup>-6</sup>        |

| Designación  | RZ 0,6/1 kV 3x95Al/54,6alm |
|--|----------------------------|
| Sección en mm <sup>2</sup>                               | 95                         |
| Sección almelec en mm <sup>2</sup>                       | 54,6                       |
| Diámetro del haz en mm                                   | 40,50                      |
| Peso del haz en daN/m                                    | 1,320                      |
| Carga de rotura del almelec en daN                       | 1.660                      |
| Módulo de elasticidad del almelec en daN/mm <sup>2</sup> | 6.000                      |
| Coeficiente de dilat del almelec /°C                     | 23·10 <sup>-6</sup>        |



**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSION**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 44 de 89

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| <b>Designación</b>   | <b>RZ 0,6/1 kV 3x150Al/80alm</b> |
| <b>Sección en mm<sup>2</sup></b>                               | 150                              |
| <b>Sección almelec en mm<sup>2</sup></b>                       | 80                               |
| <b>Diámetro del haz en mm</b>                                  | 49,37                            |
| <b>Peso del haz en daN/m</b>                                   | 2,156                            |
| <b>Carga de rotura del almelec en daN</b>                      | 2.000                            |
| <b>Módulo de elasticidad del almelec en daN/mm<sup>2</sup></b> | 6.000                            |
| <b>Coefficiente de dilat del almelec /°C</b>                   | 23·10 <sup>-6</sup>              |

En las tablas de tendido que figuran en la presente Norma Técnica (ver Anexo I) se indican los tenses y flechas para cada tipo de conductor, tense y zona, en función de la longitud del vano y de la temperatura. Se incluyen también los valores correspondientes a las hipótesis reglamentarias, que resuelven la determinación de la flecha máxima, a efectos del cálculo de distancia entre el haz y el suelo.

Para condiciones intermedias del vano y la temperatura se interpolarán los valores del tense y la flecha, obteniéndose de esta forma resultados suficientemente aproximados.

### 10.3. Cálculo mecánico de los apoyos

Los apoyos se dimensionarán de acuerdo con las hipótesis de cálculo establecidas para los conductores en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los apoyos se clasificarán según su función en:

- Apoyos de alineación.
- Apoyos de ángulo.
- Apoyos de estrellamiento.
- Apoyos de fin de línea.

#### 10.3.1. Esfuerzos Solicitantes en los Apoyos

La resistencia mecánica de un apoyo viene determinada por su "esfuerzo útil", o esfuerzo que es capaz de soportar en dirección normal a su eje y aplicado en el punto de instalación del amarre, con los coeficientes de seguridad reglamentarios y deducida la sobrecarga debida a la presión del viento sobre el propio apoyo.

Se han considerado distintas hipótesis de cálculo para las diversas funciones de los apoyos.

#### 10.3.2. Hipótesis de Cálculo

Las hipótesis a tener en cuenta se indican en el cuadro siguiente, según la función del apoyo y la zona de su emplazamiento.



**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSION**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 45 de 89

Hipótesis de sobrecarga consideradas para el cálculo mecánico de los conductores  
[ITC-BT-06]

| FUNCION DEL APOYO | ZONA A   |   | ZONAS B Y C                                   |  |
|-------------------|--|---|---|--|
|                   | Hipótesis de viento a la temperatura de 15 °C      | Hipótesis de temperatura a 0°C con 1/3 del viento | Hipótesis de viento a la temperatura de 15 °C | Hipótesis de hielo y temperatura de 0 °C         |
| ALINEACION        | Cargas permanentes.                                | Cargas permanentes. Desequilibrio de tracciones.  | Cargas permanentes.                           | Cargas permanentes. Desequilibrio de tracciones. |
| ANGULO            | Cargas permanentes. Resultante de ángulo.          |   |   |  |
| ESTRELLAMIENTO    | Cargas permanentes. 2/3 resultante.                | Cargas permanentes. Total resultante.             | Cargas permanentes. 2/3 resultante.           | Cargas permanentes. Total resultante.            |
| FIN DE LINEA      | Cargas permanentes. Tracción total de conductores. |   |   |  |

Según la instrucción ITC-BT-06, cuando los vanos sean inferiores a 15 m, las cargas permanentes tienen muy poca influencia, por lo que en general se puede prescindir de las mismas en el cálculo.

En baja tensión no se tendrán en cuenta las fuerzas de compresión por ser irrelevantes para el cálculo, ni las fuerzas de flexión debidas a la diferencia de tenses del conductor en apoyos de alineación y ángulos, sin embargo, en apoyos ramificados aparece una fuerza de estrellamiento ( $F_t$ ) que es la resultante de las tensiones de todos los conductores que parten del apoyo. A esta fuerza de estrellamiento se le sumarán la fuerza debida al viento ( $F_v$ ) en la misma dirección y sentido y la resultante total será usada para compararla con el esfuerzo máximo que puede soportar el apoyo, y de esta forma elegir el más adecuado. Los esquemas que representa el sistema de esfuerzos de un apoyo en estrellamiento son los que se representan en las figuras 6 y 7 en el punto 15.3.2.4 con el título "Apoyos en estrellamiento".

Los esfuerzos vienen dados por las siguientes expresiones:

Zona A

$$F = 2 \cdot T \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right) + V \cdot \cos^2\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

$$V = pv \cdot \left(\frac{aa + ap}{2}\right)$$

$$F = 2 \cdot T \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right) + \overbrace{pv \cdot \left(\frac{aa + ap}{2}\right)}^v \cdot \cos^2\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

Donde:

- $aa$  = Longitud del vano anterior [m]
- $ap$  = Longitud del vano posterior [m]
- $pv = S_v$  = sobrecarga unitaria por viento [daN/m]

Zona B y C

Hipótesis de viento a la temperatura de 15°C.

$$F = 2 \cdot T \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right) + V \cdot \cos^2\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

$$F = 2 \cdot T \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right) + pv \cdot \left(\frac{aa + ap}{2}\right) \cos^2\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

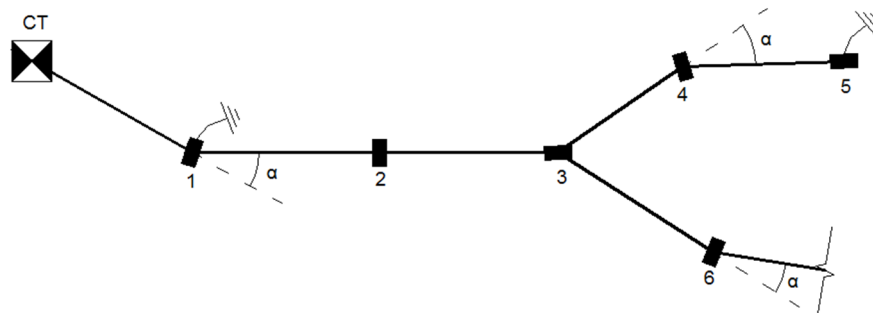
Hipótesis de hielo y temperatura de 0°C.

$$F = 2 \cdot T \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

Donde:

- F = Esfuerzo aplicado al apoyo [daN]
- T = Tense máximo de los conductores en la hipótesis considerada [daN]
- V = Esfuerzo del viento sobre los conductores de los semivanos considerados [daN]
- $\alpha$  = Angulo de desviación de la línea en grados sexagesimales según se indica en la figura siguiente.

*Figura 5. Ángulos de desviación*



- $R_v$  = Resultantes debidas a las sobrecargas del viento y al peso propio del conductor.
- aa = Longitud del vano anterior [m]
- ap = Longitud del vano posterior [m]
- $pv = S_v$  = sobrecarga unitaria por viento [daN/m]

El ángulo máximo de desviación límite de utilización de un apoyo de esfuerzo útil F, se determina para cada valor de la semisuma de vanos contiguos por la fórmula:

$$\operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{T - \sqrt{T^2 - V \cdot (F - V)}}{V}$$

$$\alpha = 2 \cdot \left[ \operatorname{arcsen}\left(\frac{T - \sqrt{T^2 - V \cdot (F - V)}}{V}\right) \right]$$

#### 10.3.2.1. Apoyos de alineación

En condiciones normales de instalación, las cargas permanentes y el desequilibrio de tracciones tienen muy poca influencia, por lo que se ha considerado únicamente una sobrecarga debida a la presión del viento sobre el haz de 50 daN/m<sup>2</sup>.

$$V = pv \cdot \left(\frac{aa + ap}{2}\right)$$

#### 10.3.2.2. Apoyos de ángulo

Se ha considerado la más desfavorable de las hipótesis con una sobrecarga, correspondiente a una presión de viento de 50 daN/m<sup>2</sup>, aplicada a la semisuma de vanos contiguos.

$$F = 2 \cdot T \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right) + pv \cdot \left(\frac{aa + ap}{2}\right) \cdot \cos^2\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

#### 10.3.2.3. Apoyos de fin de línea

El esfuerzo útil mínimo de los apoyos fin de línea se determina en función del tense máximo elegido.

$$F = T$$

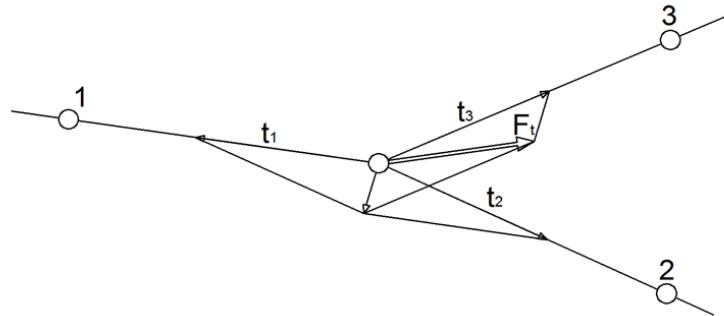
Donde:

- F = Esfuerzo aplicado al apoyo [daN]
- T = Tense máximo de los conductores en las hipótesis consideradas [daN]

#### 10.3.2.4. Apoyos en estrellamiento

Para determinar el esfuerzo útil mínimo de los apoyos se recomienda adoptar el cálculo gráfico por su extrema sencillez.

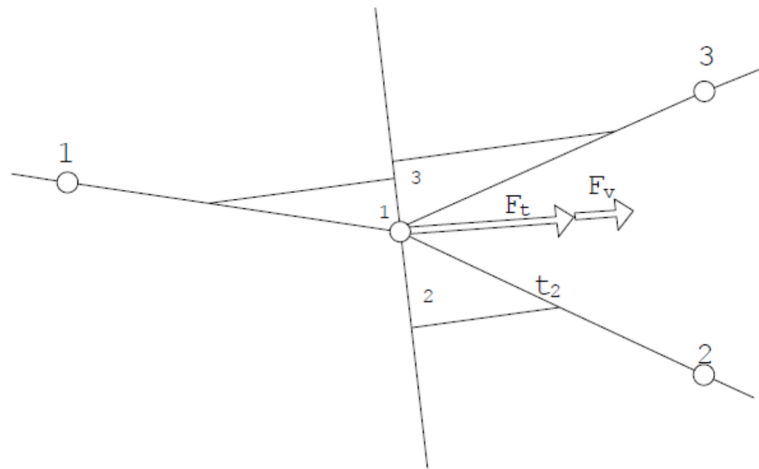
Figura 6. Resultante de fuerzas en estrellamiento



A la resultante de las tracciones  $F_t$ , le añadiremos en valor absoluto el esfuerzo debido a la presión del viento de 50 daN/m<sup>2</sup> aplicado a la proyección de los 3 semivanos sobre una normal a la resultante de las tracciones, para obtener el esfuerzo total.

El apoyo se orientará en la dirección de la resultante.

Figura 7. Acción del viento sobre los semivanos



### 10.3.3. Cimentaciones

Las cimentaciones de todos los apoyos estarán constituidas por monobloques de hormigón, habiéndose verificado al vuelco por la fórmula de Sulzberger con coeficiente de seguridad de 1,5.

El momento de vuelco tiene por valor:

$$M_v = F \cdot \left( H_L + \frac{2}{3} \cdot h \right) = F \cdot \left( H - \frac{1}{3} \cdot h \right)$$

Donde:

- $M_v$  = Momento de vuelco [daN·m]
- $F$  = Esfuerzo nominal del poste [daN], aplicado en la cogolla del apoyo para los apoyos de celosía y aplicado a 0,25 m de la cogolla para apoyos de chapa y hormigón vibrado.





**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSION**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 49 de 89

- HL = Altura libre del apoyo [m] para apoyos de celosía o altura libre menos 0,25 m en apoyos de chapa y hormigón vibrado.
- H = Altura del apoyo [m] para apoyos de celosía o altura del apoyo menos 0,25 m en apoyos de chapa y hormigón vibrado.
- h = Profundidad del macizo [m]

El momento estabilizador se calcula con la expresión:

$$M_e = \frac{b \cdot h^3}{36} \cdot C_t \cdot tga + P \cdot a \cdot \left[ 0,5 - \frac{2}{3} \cdot \sqrt{\frac{P}{2 \cdot a^3 \cdot C_t \cdot tga}} \right]$$

En la cual el primer término del segundo miembro representa el momento debido a la acción lateral del terreno, y el segundo término es el momento de las cargas verticales, que se puede simplificar para  $tga = 0,01$ :

$$M_e = 139 \cdot k \cdot a \cdot h^4 + 2200 \cdot a^3 \cdot h \cdot 0,4$$

Debiendo cumplirse:

$$C_s = \frac{M_e}{M_v} \geq 1,5$$

Donde:

- Cs = Coeficiente de seguridad.
- b = c = Anchura del macizo supuesto cuadrado [m]
- h = Profundidad del macizo [m]
- Ct = Coeficiente de compresibilidad del terreno a t metros de profundidad [kg/m·m]
- K = Coeficiente de compresibilidad del terreno a la profundidad de 2 metros [kg/cm·cm<sup>2</sup>]
- P = Peso del conjunto de la cimentación [daN]

Los valores de k correspondientes a distintos tipos de terrenos son:

| Terreno                | K<br>(kg/cm·cm <sup>2</sup> ) |
|------------------------|-------------------------------|
| Arcilla húmeda         | 3 a 6                         |
| Arcilla seca           | 7 a 8                         |
| Tierras sueltas        | 9 a 10                        |
| Tierras compactas      | 11 a 12                       |
| Grava gruesa con arena | 13 a 15                       |
| Grava gruesa           | 16 a 18                       |
| Roca blanda            | 19 a 20                       |



**NORMA TÉCNICA DE  
ACOMETIDAS AÉREAS Y  
ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE  
BAJA TENSIÓN**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018  
Edición: 3

Página 50 de 89

En la presente Norma Técnica, se han considerado unos coeficientes de compresibilidad  $k$ , de 8 kg/cm x cm<sup>2</sup> para terreno flojo, 12 kg/cm x cm<sup>2</sup> para terreno normal y 16 kg/cm x cm<sup>2</sup> para terrenos rocosos.

#### **11. Revisión de esta norma**

Esta norma podrá ser revisada, modificada o ampliada, previa aprobación por parte del organismo competente, cuando el desarrollo de nuevas técnicas, métodos de trabajo y la experiencia adquirida en su aplicación así lo aconsejen.



# ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 51 de 89

## ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES

### 1. Tablas de tendido en Zona A.

| Vano de Regulación m | Tabla de Tendido Temperatura en °C |       |       |       |       |       |       |       |       |     |       |       |         |       |                   |       |                             |       |                                       |           | Vano de Regulación m |       |       |       |       |       |
|----------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|---------|-------|-------------------|-------|-----------------------------|-------|---------------------------------------|-----------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                      | 15°C                               |       | 20°C  |       | 25°C  |       | 30°C  |       | 40°C  |     | 50°C  |       | F. Máx. |       | FLECHA MÍNIMA 0°C |       | TENSIONES Y FLECHAS MÁXIMAS |       | Parámetro Catenaria Flecha M.áx. Min. | EDS % Cr. |                      | 5°C   |       | 10°C  |       |       |
|                      | T daN                              | F m   | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN | F m | T daN | F m   | T daN   | F m   | T daN             | F m   | T daN                       | F m   |                                       |           |                      | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN |
| 15                   | 262                                | 0.14  | 315   | 0.06  | 82    | 0.20  | 311   | 0.05  | 139   | 531 | 101   | 0.16  | 133     | 0.12  | 155               | 0.11  | 181                         | 0.09  | 211                                   | 0.08      | 12.68                | 242   | 0.07  | 276   | 0.06  | 15    |
| 20                   | 286                                | 0.23  | 315   | 0.11  | 100   | 0.29  | 308   | 0.10  | 170   | 526 | 119   | 0.25  | 148     | 0.20  | 167               | 0.18  | 189                         | 0.15  | 215                                   | 0.14      | 12.97                | 244   | 0.12  | 275   | 0.11  | 20    |
| 25                   | 309                                | 0.33  | 315   | 0.17  | 115   | 0.40  | 304   | 0.15  | 197   | 520 | 134   | 0.34  | 160     | 0.29  | 177               | 0.26  | 197                         | 0.23  | 220                                   | 0.21      | 13.26                | 246   | 0.19  | 274   | 0.17  | 25    |
| 30                   | 315                                | 0.46  | 292   | 0.27  | 123   | 0.54  | 276   | 0.24  | 210   | 472 | 139   | 0.47  | 160     | 0.41  | 173               | 0.38  | 189                         | 0.35  | 207                                   | 0.32      | 12.45                | 227   | 0.29  | 251   | 0.26  | 30    |
| 35                   | 315                                | 0.63  | 264   | 0.41  | 127   | 0.71  | 243   | 0.37  | 216   | 416 | 139   | 0.64  | 156     | 0.57  | 166               | 0.54  | 178                         | 0.50  | 191                                   | 0.47      | 11.49                | 206   | 0.43  | 223   | 0.40  | 35    |
| 40                   | 315                                | 0.82  | 242   | 0.58  | 130   | 0.90  | 218   | 0.54  | 221   | 372 | 140   | 0.84  | 153     | 0.76  | 161               | 0.73  | 170                         | 0.69  | 179                                   | 0.65      | 10.81                | 191   | 0.61  | 203   | 0.58  | 40    |
| 45                   | 315                                | 1.04  | 227   | 0.78  | 132   | 1.13  | 193   | 0.74  | 225   | 341 | 141   | 1.05  | 151     | 0.98  | 157               | 0.94  | 164                         | 0.90  | 171                                   | 0.86      | 10.33                | 180   | 0.82  | 189   | 0.78  | 45    |
| 50                   | 315                                | 1.28  | 215   | 1.02  | 133   | 1.37  | 187   | 0.98  | 228   | 320 | 141   | 1.30  | 150     | 1.22  | 155               | 1.18  | 160                         | 1.14  | 166                                   | 1.10      | 9.98                 | 172   | 1.06  | 179   | 1.02  | 50    |
| 55                   | 315                                | 1.55  | 207   | 1.28  | 135   | 1.64  | 178   | 1.24  | 230   | 304 | 141   | 1.57  | 148     | 1.49  | 152               | 1.45  | 157                         | 1.41  | 162                                   | 1.37      | 9.73                 | 167   | 1.33  | 172   | 1.29  | 55    |
| 60                   | 315                                | 1.85  | 200   | 1.57  | 136   | 1.94  | 172   | 1.54  | 232   | 293 | 141   | 1.87  | 148     | 1.79  | 151               | 1.75  | 155                         | 1.71  | 158                                   | 1.66      | 9.54                 | 163   | 1.62  | 167   | 1.58  | 60    |
| 65                   | 315                                | 2.17  | 196   | 1.89  | 137   | 2.26  | 167   | 1.85  | 234   | 285 | 142   | 2.19  | 147     | 2.11  | 150               | 2.07  | 153                         | 2.03  | 156                                   | 1.98      | 9.39                 | 159   | 1.94  | 163   | 1.90  | 65    |
| 70                   | 315                                | 2.52  | 192   | 2.24  | 137   | 2.61  | 163   | 2.20  | 235   | 279 | 142   | 2.53  | 146     | 2.45  | 149               | 2.41  | 151                         | 2.37  | 154                                   | 2.33      | 9.28                 | 157   | 2.29  | 160   | 2.24  | 70    |
| 75                   | 315                                | 2.89  | 189   | 2.61  | 138   | 2.99  | 160   | 2.57  | 236   | 274 | 142   | 2.91  | 146     | 2.83  | 148               | 2.79  | 150                         | 2.74  | 153                                   | 2.70      | 9.19                 | 155   | 2.66  | 158   | 2.62  | 75    |
| 80                   | 315                                | 3.29  | 187   | 3.01  | 139   | 3.39  | 158   | 2.97  | 237   | 270 | 142   | 3.31  | 145     | 3.23  | 147               | 3.18  | 149                         | 3.14  | 151                                   | 3.10      | 9.11                 | 153   | 3.06  | 156   | 3.01  | 80    |
| 85                   | 315                                | 3.72  | 185   | 3.43  | 139   | 3.81  | 156   | 3.40  | 237   | 266 | 142   | 3.73  | 145     | 3.65  | 147               | 3.61  | 148                         | 3.57  | 150                                   | 3.53      | 9.05                 | 152   | 3.48  | 154   | 3.44  | 85    |
| 90                   | 315                                | 4.17  | 183   | 3.88  | 139   | 4.26  | 154   | 3.85  | 238   | 264 | 142   | 4.18  | 145     | 4.10  | 146               | 4.06  | 148                         | 4.02  | 149                                   | 3.98      | 9.00                 | 151   | 3.93  | 153   | 3.89  | 90    |
| 95                   | 315                                | 4.64  | 182   | 4.36  | 140   | 4.74  | 153   | 4.32  | 239   | 262 | 142   | 4.66  | 145     | 4.58  | 146               | 4.54  | 147                         | 4.49  | 149                                   | 4.45      | 8.96                 | 150   | 4.41  | 152   | 4.37  | 95    |
| 100                  | 315                                | 5.15  | 181   | 4.86  | 140   | 5.25  | 152   | 4.83  | 239   | 260 | 142   | 5.16  | 144     | 5.08  | 146               | 5.04  | 147                         | 5.00  | 148                                   | 4.96      | 8.92                 | 149   | 4.91  | 151   | 4.87  | 100   |
| 125                  | 315                                | 8.06  | 177   | 7.77  | 141   | 8.16  | 149   | 7.73  | 241   | 254 | 142   | 8.08  | 144     | 7.99  | 145               | 7.95  | 145                         | 7.91  | 146                                   | 7.86      | 8.80                 | 147   | 7.82  | 148   | 7.78  | 125   |
| 150                  | 315                                | 11.63 | 175   | 11.33 | 141   | 11.73 | 147   | 11.30 | 242   | 251 | 142   | 11.64 | 144     | 11.56 | 144               | 11.52 | 144                         | 11.47 | 145                                   | 11.43     | 8.74                 | 146   | 11.39 | 146   | 11.34 | 150   |
| 175                  | 315                                | 15.87 | 174   | 15.57 | 142   | 15.97 | 146   | 15.54 | 242   | 249 | 142   | 15.89 | 143     | 15.80 | 144               | 15.76 | 144                         | 15.72 | 144                                   | 15.67     | 8.70                 | 145   | 15.63 | 145   | 15.59 | 175   |
| 200                  | 315                                | 20.80 | 173   | 20.50 | 142   | 20.90 | 145   | 20.46 | 243   | 248 | 143   | 20.81 | 143     | 20.73 | 143               | 20.68 | 144                         | 20.64 | 144                                   | 20.60     | 8.67                 | 144   | 20.55 | 145   | 20.51 | 200   |
| 225                  | 315                                | 26.42 | 173   | 26.11 | 142   | 26.52 | 144   | 26.08 | 243   | 247 | 143   | 26.43 | 143     | 26.35 | 143               | 26.30 | 143                         | 26.26 | 144                                   | 26.21     | 8.66                 | 144   | 26.17 | 144   | 26.13 | 225   |
| 250                  | 315                                | 32.75 | 172   | 32.44 | 142   | 32.85 | 144   | 32.41 | 243   | 246 | 143   | 32.76 | 143     | 32.68 | 143               | 32.63 | 143                         | 32.59 | 143                                   | 32.54     | 8.64                 | 144   | 32.50 | 144   | 32.45 | 250   |
| 275                  | 315                                | 39.80 | 172   | 39.49 | 142   | 39.91 | 144   | 39.46 | 243   | 246 | 143   | 39.82 | 143     | 39.73 | 143               | 39.68 | 143                         | 39.64 | 143                                   | 39.59     | 8.63                 | 143   | 39.55 | 144   | 39.50 | 275   |
| 300                  | 315                                | 47.60 | 172   | 47.28 | 142   | 47.71 | 144   | 47.25 | 243   | 246 | 143   | 47.62 | 143     | 47.53 | 143               | 47.48 | 143                         | 47.43 | 143                                   | 47.39     | 8.63                 | 143   | 47.34 | 143   | 47.30 | 300   |

TABLA DE TENDIDO (Flechas y tensiones) - ZONA A (Altitud de 0 a 500 m)

Tense Reducido

Conductor: RZ 0,6/1kV 3x25A/1/54,6Alm

Tracción máxima, daN = 3 15

Carga de rotura, daN=1660  
Coef. Seg. Mínimo=5,27  
Coef. Dilatación/°C=0,000023  
M. Elast. daN/mm<sup>2</sup>=6.000

Diámetro, mm=23,05  
Peso, daN/m=0,585  
Peso+Viento, daN/m=1,292  
Peso+Viento / 3, daN/m=0,700



# ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 52 de 89

**TABLA DE TENDIDO (Flechas y tensiones) - ZONA A (Altitud de 0 a 500 m)**

Tense Normal

Conductor: RZ 0,6/1kV 3x25Al/54,6Alm

Tensión máxima: daN = 500

Diámetro: mm=23,05  
Peso: daN/m=0,585  
Peso+Viento: daN/m=1,292  
Peso+Viento / 3: daN/m=0,700

Carga de rotura: daN=1660  
Coef. Seq. Mínimo=3,32  
Coef. Dilatación°C=0,000023  
M. Elast. daN/mm<sup>2</sup>= 6.000

| Vano de Regulación m | TENSIONES Y FLECHAS MÁXIMAS |       |          |       |     |         |               |       |     |       |     |       | Tabla de Tendido Temperatura en °C |       |       |       |     |       |      |       |       |       |       |       | Vano de Regulación m |       |       |       |       |       |       |      |       |     |
|----------------------|-----------------------------|-------|----------|-------|-----|---------|---------------|-------|-----|-------|-----|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-----|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-----|
|                      | 0 °C                        |       |          |       |     |         | FLECHA MINIMA |       |     |       |     |       | Parámetro Catenaria                |       | 40 °C |       |     |       |      |       | 30 °C |       | 25 °C |       |                      | 20 °C |       | 15 °C |       | 10 °C |       | 5 °C |       |     |
|                      | T daN                       | F m   | 0 °C/V/3 | T daN | F m | T. Máx. | F. Máx.       | T daN | F m | T daN | F m | Máx.  | Mín.                               | T daN | F m   | T daN | F m | T daN | F m  | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN |                      | F m   | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN | F m  | T daN | F m |
| 15                   | 411                         | 0,09  | 500      | 0,04  | 159 | 0,10    | 500           | 3,32  | 159 | 0,10  | 498 | 0,03  | 272                                | 852   | 2,15  | 0,08  | 281 | 0,06  | 3,16 | 0,05  | 352   | 0,05  | 388   | 0,04  | 23,37                | 425   | 0,04  | 461   | 0,04  | 15    |       |      |       |     |
| 20                   | 426                         | 0,15  | 500      | 0,07  | 174 | 0,17    | 500           | 3,32  | 174 | 0,17  | 497 | 0,06  | 298                                | 849   | 2,25  | 0,13  | 286 | 0,10  | 3,19 | 0,09  | 354   | 0,08  | 389   | 0,08  | 23,42                | 424   | 0,07  | 460   | 0,06  | 20    |       |      |       |     |
| 25                   | 443                         | 0,23  | 500      | 0,11  | 189 | 0,24    | 500           | 3,32  | 189 | 0,24  | 495 | 0,09  | 322                                | 846   | 2,35  | 0,19  | 292 | 0,16  | 3,23 | 0,14  | 356   | 0,13  | 390   | 0,12  | 23,46                | 424   | 0,11  | 459   | 0,10  | 25    |       |      |       |     |
| 30                   | 460                         | 0,32  | 500      | 0,16  | 202 | 0,33    | 500           | 3,32  | 202 | 0,33  | 493 | 0,13  | 345                                | 843   | 2,45  | 0,27  | 297 | 0,22  | 3,27 | 0,20  | 358   | 0,18  | 391   | 0,17  | 23,52                | 424   | 0,16  | 458   | 0,14  | 30    |       |      |       |     |
| 35                   | 477                         | 0,41  | 500      | 0,21  | 215 | 0,42    | 500           | 3,32  | 215 | 0,42  | 491 | 0,16  | 367                                | 839   | 2,54  | 0,35  | 303 | 0,30  | 3,31 | 0,27  | 361   | 0,25  | 392   | 0,23  | 23,58                | 424   | 0,21  | 457   | 0,20  | 35    |       |      |       |     |
| 40                   | 494                         | 0,52  | 500      | 0,28  | 226 | 0,52    | 500           | 3,32  | 226 | 0,52  | 489 | 0,24  | 387                                | 835   | 2,64  | 0,44  | 309 | 0,38  | 3,35 | 0,35  | 363   | 0,32  | 393   | 0,30  | 23,66                | 424   | 0,28  | 456   | 0,26  | 40    |       |      |       |     |
| 45                   | 500                         | 0,65  | 486      | 0,36  | 230 | 0,64    | 500           | 3,32  | 500 | 0,65  | 471 | 0,31  | 387                                | 805   | 2,63  | 0,56  | 304 | 0,49  | 3,28 | 0,45  | 353   | 0,42  | 381   | 0,39  | 22,93                | 409   | 0,36  | 440   | 0,34  | 45    |       |      |       |     |
| 50                   | 500                         | 0,81  | 463      | 0,47  | 230 | 0,80    | 500           | 3,32  | 500 | 0,81  | 444 | 0,41  | 367                                | 759   | 2,58  | 0,71  | 294 | 0,62  | 3,15 | 0,58  | 337   | 0,54  | 361   | 0,51  | 21,77                | 388   | 0,47  | 415   | 0,44  | 50    |       |      |       |     |
| 55                   | 500                         | 0,98  | 441      | 0,60  | 229 | 0,97    | 500           | 3,32  | 500 | 0,98  | 418 | 0,53  | 387                                | 715   | 2,54  | 0,87  | 285 | 0,78  | 3,03 | 0,73  | 322   | 0,69  | 344   | 0,64  | 20,70                | 367   | 0,60  | 392   | 0,56  | 55    |       |      |       |     |
| 60                   | 500                         | 1,16  | 421      | 0,75  | 229 | 1,15    | 500           | 3,32  | 500 | 1,16  | 393 | 0,67  | 367                                | 672   | 2,51  | 1,05  | 277 | 0,95  | 2,93 | 0,90  | 310   | 0,85  | 328   | 0,80  | 19,76                | 348   | 0,76  | 370   | 0,71  | 60    |       |      |       |     |
| 65                   | 500                         | 1,37  | 402      | 0,92  | 229 | 1,35    | 500           | 3,32  | 500 | 1,37  | 371 | 0,83  | 387                                | 634   | 2,48  | 1,25  | 271 | 1,14  | 2,84 | 1,09  | 299   | 1,04  | 314   | 0,88  | 18,94                | 332   | 0,93  | 351   | 0,88  | 65    |       |      |       |     |
| 70                   | 500                         | 1,58  | 386      | 1,11  | 228 | 1,57    | 500           | 3,32  | 500 | 1,58  | 351 | 1,02  | 387                                | 601   | 2,45  | 1,46  | 265 | 1,35  | 2,77 | 1,30  | 289   | 1,24  | 303   | 1,18  | 18,24                | 318   | 1,13  | 334   | 1,07  | 70    |       |      |       |     |
| 75                   | 500                         | 1,82  | 372      | 1,32  | 228 | 1,80    | 500           | 3,32  | 500 | 1,82  | 335 | 1,23  | 387                                | 572   | 2,43  | 1,69  | 261 | 1,58  | 2,71 | 1,52  | 281   | 1,46  | 293   | 1,40  | 17,65                | 306   | 1,35  | 320   | 1,29  | 75    |       |      |       |     |
| 80                   | 500                         | 2,07  | 360      | 1,56  | 228 | 2,05    | 500           | 3,32  | 500 | 2,07  | 320 | 1,46  | 387                                | 548   | 2,41  | 1,94  | 257 | 1,82  | 2,65 | 1,76  | 275   | 1,70  | 285   | 1,64  | 17,16                | 296   | 1,58  | 308   | 1,62  | 80    |       |      |       |     |
| 85                   | 500                         | 2,34  | 350      | 1,81  | 228 | 2,32    | 500           | 3,32  | 500 | 2,34  | 309 | 1,71  | 387                                | 527   | 2,40  | 2,21  | 253 | 2,09  | 2,61 | 2,03  | 269   | 1,96  | 278   | 1,90  | 16,74                | 287   | 1,84  | 298   | 1,78  | 85    |       |      |       |     |
| 90                   | 500                         | 2,62  | 341      | 2,08  | 228 | 2,60    | 500           | 3,32  | 500 | 2,62  | 299 | 1,98  | 387                                | 510   | 2,38  | 2,49  | 251 | 2,37  | 2,57 | 2,30  | 265   | 2,24  | 272   | 2,18  | 16,39                | 280   | 2,11  | 289   | 2,05  | 90    |       |      |       |     |
| 95                   | 500                         | 2,92  | 333      | 2,37  | 228 | 2,90    | 500           | 3,32  | 500 | 2,92  | 290 | 2,28  | 387                                | 496   | 2,37  | 2,78  | 248 | 2,66  | 2,54 | 2,60  | 261   | 2,54  | 267   | 2,47  | 16,10                | 274   | 2,41  | 282   | 2,34  | 95    |       |      |       |     |
| 100                  | 500                         | 3,24  | 327      | 2,68  | 227 | 3,22    | 500           | 3,32  | 500 | 3,24  | 283 | 2,58  | 387                                | 484   | 2,36  | 3,10  | 246 | 2,97  | 2,51 | 2,91  | 257   | 2,85  | 263   | 2,78  | 15,84                | 269   | 2,72  | 276   | 2,65  | 100   |       |      |       |     |
| 125                  | 500                         | 5,06  | 306      | 4,48  | 227 | 5,04    | 500           | 3,32  | 500 | 5,06  | 261 | 4,39  | 387                                | 440   | 2,33  | 4,92  | 239 | 4,79  | 2,42 | 4,72  | 246   | 4,66  | 249   | 4,59  | 15,02                | 253   | 4,52  | 257   | 4,46  | 125   |       |      |       |     |
| 150                  | 500                         | 7,29  | 295      | 6,70  | 227 | 7,27    | 500           | 3,32  | 500 | 7,29  | 250 | 6,61  | 387                                | 427   | 2,31  | 7,14  | 235 | 7,01  | 2,37 | 6,95  | 240   | 6,88  | 242   | 6,81  | 14,59                | 245   | 6,75  | 247   | 6,68  | 150   |       |      |       |     |
| 175                  | 500                         | 9,93  | 288      | 9,33  | 227 | 9,92    | 500           | 3,32  | 500 | 9,93  | 243 | 9,25  | 387                                | 416   | 2,30  | 9,79  | 233 | 9,65  | 2,35 | 9,59  | 236   | 9,52  | 233   | 9,45  | 14,33                | 240   | 9,38  | 241   | 9,32  | 175   |       |      |       |     |
| 200                  | 500                         | 12,99 | 284      | 12,39 | 227 | 12,97   | 500           | 3,32  | 500 | 12,99 | 239 | 12,30 | 387                                | 409   | 2,29  | 12,84 | 231 | 12,71 | 2,33 | 12,64 | 234   | 12,57 | 235   | 12,51 | 14,16                | 236   | 12,44 | 238   | 12,37 | 200   |       |      |       |     |
| 225                  | 500                         | 16,47 | 281      | 15,86 | 227 | 16,45   | 500           | 3,32  | 500 | 16,47 | 236 | 15,77 | 387                                | 404   | 2,28  | 16,32 | 230 | 16,18 | 2,31 | 16,11 | 232   | 16,05 | 233   | 15,98 | 14,05                | 234   | 15,91 | 235   | 15,84 | 225   |       |      |       |     |
| 250                  | 500                         | 20,36 | 279      | 19,75 | 227 | 20,35   | 500           | 3,32  | 500 | 20,36 | 234 | 19,66 | 387                                | 401   | 2,28  | 20,21 | 230 | 20,07 | 2,30 | 20,00 | 230   | 20,01 | 231   | 19,94 | 13,97                | 233   | 19,80 | 234   | 19,73 | 250   |       |      |       |     |
| 275                  | 500                         | 24,68 | 278      | 24,06 | 227 | 24,67   | 500           | 3,32  | 500 | 24,68 | 233 | 23,98 | 387                                | 398   | 2,28  | 24,53 | 229 | 24,39 | 2,30 | 24,33 | 230   | 24,26 | 231   | 24,19 | 13,91                | 232   | 24,12 | 232   | 24,05 | 275   |       |      |       |     |
| 300                  | 500                         | 29,43 | 277      | 28,81 | 227 | 29,42   | 500           | 3,32  | 500 | 29,43 | 232 | 28,73 | 387                                | 396   | 2,28  | 29,28 | 229 | 29,14 | 2,30 | 29,07 | 230   | 29,00 | 230   | 28,93 | 13,87                | 231   | 28,86 | 231   | 28,80 | 300   |       |      |       |     |



# ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 53 de 89

**TABLA DE TENDIDO (Flechas y tensiones) - ZONA A (Altitud de 0 a 500 m)**

Tense Reducido

Conductor: RZ 0,6/1kV 3x50Al/54,6Alm

Tracción máxima. daN = 3 15

Diámetro. mm=30,25  
Peso. daN/m=0,810  
Peso+Viento. daN/m=1,716  
Peso+Viento / 3. daN/m=0,954

Carga de rotura. daN=1660  
Coef. Seq. Mínimo=5,27  
Coef. Dilatación°C=0,000023  
M. Elast. daN/mm<sup>2</sup>= 6.000

| Vano de Regulación m | TENSIONES Y FLECHAS MÁXIMAS |       |       |       |       |       |         |       |       |       |       |     | Tabla de Tendido Temperatura en °C |       |               |       |                     |       |       |       |       |       |       |     | Vano de Regulación m |       |       |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
|----------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-----|------------------------------------|-------|---------------|-------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|----------------------|-------|-------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|                      | 0 °C                        |       |       |       |       |       | T. Máx. |       |       |       |       |     | F. Máx.                            |       | FLECHA MINIMA |       | Parámetro Catenaria |       | 40 °C |       | 30 °C |       | 25 °C |     |                      | 20 °C |       | 15 °C |     | 10 °C |     | 5 °C  |     |       |     |       |     |
|                      | T daN                       | F m   | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN   | F m   | T daN | F m   | T daN | F m | T daN                              | F m   | T daN         | F m   | T daN               | F m   | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN | F m |                      | T daN | F m   | T daN | F m | T daN | F m | T daN | F m | T daN | F m | T daN | F m |
| 15                   | 285                         | 0,17  | 315   | 0,09  | 102   | 0,22  | 102     | 0,22  | 308   | 0,07  | 126   | 380 | 122                                | 0,19  | 150           | 0,15  | 169                 | 0,13  | 181   | 0,12  | 217   | 0,11  | 13,05 | 245 | 0,09                 | 276   | 0,08  | 15    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 20                   | 314                         | 0,27  | 315   | 0,15  | 123   | 0,33  | 123     | 0,33  | 304   | 0,13  | 152   | 375 | 142                                | 0,29  | 167           | 0,24  | 183                 | 0,22  | 202   | 0,20  | 224   | 0,18  | 13,47 | 248 | 0,16                 | 275   | 0,15  | 20    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 25                   | 315                         | 0,43  | 277   | 0,27  | 130   | 0,49  | 130     | 0,49  | 259   | 0,24  | 160   | 319 | 144                                | 0,44  | 162           | 0,39  | 173                 | 0,37  | 196   | 0,34  | 201   | 0,32  | 12,10 | 218 | 0,29                 | 237   | 0,27  | 25    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 30                   | 315                         | 0,61  | 247   | 0,43  | 134   | 0,68  | 134     | 0,68  | 224   | 0,41  | 166   | 277 | 145                                | 0,63  | 159           | 0,58  | 166                 | 0,55  | 175   | 0,52  | 185   | 0,49  | 11,16 | 197 | 0,46                 | 210   | 0,44  | 30    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 35                   | 315                         | 0,83  | 227   | 0,64  | 137   | 0,90  | 137     | 0,90  | 202   | 0,62  | 170   | 249 | 146                                | 0,85  | 156           | 0,80  | 162                 | 0,77  | 168   | 0,74  | 175   | 0,71  | 10,57 | 183 | 0,68                 | 192   | 0,65  | 35    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 40                   | 315                         | 1,09  | 214   | 0,89  | 140   | 1,16  | 140     | 1,16  | 188   | 0,86  | 172   | 231 | 147                                | 1,11  | 155           | 1,05  | 159                 | 1,02  | 164   | 0,99  | 169   | 0,96  | 10,18 | 175 | 0,93                 | 181   | 0,90  | 40    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 45                   | 315                         | 1,38  | 205   | 1,18  | 141   | 1,45  | 141     | 1,45  | 178   | 1,15  | 174   | 220 | 147                                | 1,40  | 153           | 1,34  | 157                 | 1,31  | 161   | 1,28  | 165   | 1,25  | 9,92  | 169 | 1,22                 | 173   | 1,18  | 45    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 50                   | 315                         | 1,70  | 199   | 1,50  | 142   | 1,78  | 142     | 1,78  | 172   | 1,47  | 176   | 212 | 147                                | 1,72  | 153           | 1,66  | 155                 | 1,63  | 158   | 1,60  | 162   | 1,57  | 9,73  | 165 | 1,54                 | 168   | 1,51  | 50    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 55                   | 315                         | 2,06  | 195   | 1,86  | 143   | 2,14  | 143     | 2,14  | 168   | 1,83  | 177   | 207 | 148                                | 2,08  | 152           | 2,02  | 154                 | 1,99  | 157   | 1,96  | 159   | 1,93  | 9,59  | 162 | 1,90                 | 165   | 1,86  | 55    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 60                   | 315                         | 2,46  | 191   | 2,25  | 144   | 2,53  | 144     | 2,53  | 164   | 2,22  | 178   | 203 | 148                                | 2,47  | 151           | 2,41  | 153                 | 2,38  | 155   | 2,35  | 158   | 2,32  | 9,49  | 160 | 2,29                 | 162   | 2,26  | 60    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 65                   | 315                         | 2,88  | 189   | 2,67  | 145   | 2,96  | 145     | 2,96  | 162   | 2,65  | 179   | 200 | 148                                | 2,90  | 151           | 2,84  | 153                 | 2,81  | 154   | 2,78  | 156   | 2,75  | 9,40  | 158 | 2,71                 | 160   | 2,68  | 65    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 70                   | 315                         | 3,35  | 187   | 3,14  | 145   | 3,43  | 145     | 3,43  | 160   | 3,11  | 179   | 197 | 148                                | 3,36  | 151           | 3,30  | 152                 | 3,27  | 154   | 3,24  | 155   | 3,21  | 9,34  | 157 | 3,18                 | 158   | 3,14  | 70    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 75                   | 315                         | 3,84  | 185   | 3,63  | 146   | 3,92  | 146     | 3,92  | 158   | 3,61  | 180   | 196 | 148                                | 3,86  | 150           | 3,80  | 152                 | 3,77  | 153   | 3,74  | 154   | 3,70  | 9,29  | 156 | 3,67                 | 157   | 3,64  | 75    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 80                   | 315                         | 4,37  | 184   | 4,16  | 146   | 4,45  | 146     | 4,45  | 157   | 4,14  | 180   | 194 | 148                                | 4,39  | 150           | 4,33  | 151                 | 4,30  | 152   | 4,27  | 154   | 4,24  | 9,25  | 155 | 4,20                 | 156   | 4,17  | 80    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 85                   | 315                         | 4,94  | 183   | 4,73  | 146   | 5,02  | 146     | 5,02  | 156   | 4,70  | 181   | 193 | 148                                | 4,96  | 150           | 4,90  | 151                 | 4,87  | 152   | 4,83  | 153   | 4,80  | 9,22  | 154 | 4,77                 | 155   | 4,74  | 85    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 90                   | 315                         | 5,54  | 182   | 5,33  | 147   | 5,62  | 147     | 5,62  | 155   | 5,31  | 181   | 192 | 148                                | 5,66  | 150           | 5,50  | 151                 | 5,47  | 152   | 5,43  | 153   | 5,40  | 9,19  | 153 | 5,37                 | 154   | 5,34  | 90    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 95                   | 315                         | 6,18  | 181   | 5,96  | 147   | 6,26  | 147     | 6,26  | 155   | 5,94  | 181   | 191 | 148                                | 6,20  | 150           | 6,13  | 151                 | 6,10  | 151   | 6,07  | 152   | 6,04  | 9,16  | 153 | 6,01                 | 154   | 5,97  | 95    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 100                  | 315                         | 6,85  | 181   | 6,64  | 147   | 6,93  | 147     | 6,93  | 154   | 6,61  | 181   | 190 | 148                                | 6,87  | 150           | 6,81  | 150                 | 6,77  | 151   | 6,74  | 152   | 6,71  | 9,14  | 153 | 6,68                 | 153   | 6,64  | 100   |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 125                  | 315                         | 10,74 | 179   | 10,52 | 148   | 10,82 | 148     | 10,82 | 152   | 10,50 | 182   | 188 | 149                                | 10,76 | 149           | 10,70 | 150                 | 10,66 | 150   | 10,63 | 151   | 10,60 | 9,08  | 151 | 10,57                | 152   | 10,53 | 125   |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 150                  | 315                         | 15,53 | 178   | 15,31 | 148   | 15,62 | 148     | 15,62 | 151   | 15,29 | 183   | 186 | 149                                | 15,55 | 149           | 15,49 | 149                 | 15,46 | 150   | 15,42 | 150   | 15,39 | 9,04  | 150 | 15,36                | 151   | 15,32 | 150   |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 175                  | 315                         | 21,25 | 177   | 21,02 | 148   | 21,33 | 148     | 21,33 | 150   | 21,00 | 183   | 186 | 149                                | 21,27 | 149           | 21,20 | 149                 | 21,17 | 149   | 21,14 | 150   | 21,10 | 9,02  | 150 | 21,07                | 150   | 21,03 | 175   |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 200                  | 315                         | 27,91 | 176   | 27,68 | 148   | 28,00 | 148     | 28,00 | 150   | 27,66 | 183   | 185 | 149                                | 27,93 | 149           | 27,86 | 149                 | 27,83 | 149   | 27,80 | 149   | 27,76 | 9,00  | 150 | 27,73                | 150   | 27,69 | 200   |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 225                  | 315                         | 35,55 | 176   | 35,32 | 148   | 35,64 | 148     | 35,64 | 150   | 35,30 | 183   | 185 | 149                                | 35,57 | 149           | 35,50 | 149                 | 35,47 | 149   | 35,43 | 149   | 35,40 | 8,99  | 149 | 35,36                | 150   | 35,33 | 225   |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 250                  | 315                         | 44,20 | 176   | 43,97 | 148   | 44,30 | 148     | 44,30 | 150   | 43,94 | 183   | 185 | 149                                | 44,22 | 149           | 44,15 | 149                 | 44,12 | 149   | 44,08 | 149   | 44,05 | 8,99  | 149 | 44,01                | 149   | 43,98 | 250   |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 275                  | 315                         | 53,90 | 176   | 53,66 | 148   | 54,00 | 148     | 54,00 | 149   | 53,64 | 183   | 184 | 149                                | 53,93 | 149           | 53,85 | 149                 | 53,82 | 149   | 53,78 | 149   | 53,75 | 8,98  | 149 | 53,71                | 149   | 53,67 | 275   |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 300                  | 315                         | 64,70 | 176   | 64,45 | 148   | 64,79 | 148     | 64,79 | 149   | 64,42 | 183   | 184 | 149                                | 64,72 | 149           | 64,61 | 149                 | 64,57 | 149   | 64,53 | 149   | 64,50 | 8,98  | 149 | 64,46                | 149   | 64,42 | 300   |     |       |     |       |     |       |     |       |     |



# ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 54 de 89

**TABLA DE TENDIDO (Flechas y tensiones) - ZONA A (Altitud de 0 a 500 m)**

Tense Normal

Conductor: RZ 0,6/1kV 3x50Al/54,6Alm

Tensión máxima, daN = 500

Diámetro, mm=30,25  
Peso, daN/m=0,810  
Peso+Viento, daN/m=1,716  
Peso+Viento / 3, daN/m=0,954

Carga de rotura, daN=1660  
Coef. Seq. Mínimo=3,32  
Coef. Dilatación°C=0,000023  
M. Elast. daN/mm<sup>2</sup>=6,000

| Vano de Regulación m | TENSIONES Y FLECHAS MÁXIMAS |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      | Tabla de Tendido Temperatura en °C |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      | Vano de Regulación m |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |   |
|----------------------|-----------------------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|------------------------------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|----------------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|---|
|                      | 0 °C                        |      |       |      | 15 °C |      |       |      | 20 °C |      |       |      | 25 °C                              |      |       |      | 30 °C |      |       |      | 35 °C |      |       |      |                      | 40 °C |     |       |     | 45 °C |     |       |     | 50 °C |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |   |
|                      | T daN                       | F m  | T daN | F m  | T daN | F m  | T daN | F m  | T daN | F m  | T daN | F m  | T daN                              | F m  | T daN | F m  | T daN | F m  | T daN | F m  | T daN | F m  | T daN | F m  |                      | T daN | F m | T daN | F m | T daN | F m | T daN | F m | T daN | F m |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |   |
| 15                   | 426                         | 0,11 | 500   | 0,05 | 177   | 0,13 | 497   | 0,05 | 218   | 6,14 | 227   | 0,10 | 287                                | 0,08 | 320   | 0,07 | 354   | 0,06 | 389   | 0,06 | 425   | 0,05 | 461   | 0,05 | 497                  | 0,05  | 533 | 0,05  | 569 | 0,05  | 605 | 0,05  | 641 | 0,05  | 677 | 0,05 | 713 | 0,05 | 749 | 0,05 | 785 | 0,05 | 821 | 0,05 | 857 | 0,05 | 893 | 0,05 | 929 | 0,05 | 965 | 0,05 | 1001 | 0,05 | 1037 | 0,05 | 1073 | 0,05 | 1109 | 0,05 | 1145 | 0,05 | 1181 | 0,05 | 1217 | 0,05 | 1253 | 0,05 | 1289 | 0,05 | 1325 | 0,05 | 1361 | 0,05 | 1397 | 0,05 | 1433 | 0,05 | 1469 | 0,05 | 1505 | 0,05 | 1541 | 0,05 | 1577 | 0,05 | 1613 | 0,05 | 1649 | 0,05 | 1685 | 0,05 | 1721 | 0,05 | 1757 | 0,05 | 1793 | 0,05 | 1829 | 0,05 | 1865 | 0,05 | 1901 | 0,05 | 1937 | 0,05 | 1973 | 0,05 | 2009 | 0,05 | 2045 | 0,05 | 2081 | 0,05 | 2117 | 0,05 | 2153 | 0,05 | 2189 | 0,05 | 2225 | 0,05 | 2261 | 0,05 | 2297 | 0,05 | 2333 | 0,05 | 2369 | 0,05 | 2405 | 0,05 | 2441 | 0,05 | 2477 | 0,05 | 2513 | 0,05 | 2549 | 0,05 | 2585 | 0,05 | 2621 | 0,05 | 2657 | 0,05 | 2693 | 0,05 | 2729 | 0,05 | 2765 | 0,05 | 2801 | 0,05 | 2837 | 0,05 | 2873 | 0,05 | 2909 | 0,05 | 2945 | 0,05 | 2981 | 0,05 | 3017 | 0,05 | 3053 | 0,05 | 3089 | 0,05 | 3125 | 0,05 | 3161 | 0,05 | 3197 | 0,05 | 3233 | 0,05 | 3269 | 0,05 | 3305 | 0,05 | 3341 | 0,05 | 3377 | 0,05 | 3413 | 0,05 | 3449 | 0,05 | 3485 | 0,05 | 3521 | 0,05 | 3557 | 0,05 | 3593 | 0,05 | 3629 | 0,05 | 3665 | 0,05 | 3701 | 0,05 | 3737 | 0,05 | 3773 | 0,05 | 3809 | 0,05 | 3845 | 0,05 | 3881 | 0,05 | 3917 | 0,05 | 3953 | 0,05 | 3989 | 0,05 | 4025 | 0,05 | 4061 | 0,05 | 4097 | 0,05 | 4133 | 0,05 | 4169 | 0,05 | 4205 | 0,05 | 4241 | 0,05 | 4277 | 0,05 | 4313 | 0,05 | 4349 | 0,05 | 4385 | 0,05 | 4421 | 0,05 | 4457 | 0,05 | 4493 | 0,05 | 4529 | 0,05 | 4565 | 0,05 | 4601 | 0,05 | 4637 | 0,05 | 4673 | 0,05 | 4709 | 0,05 | 4745 | 0,05 | 4781 | 0,05 | 4817 | 0,05 | 4853 | 0,05 | 4889 | 0,05 | 4925 | 0,05 | 4961 | 0,05 | 4997 | 0,05 | 5033 | 0,05 | 5069 | 0,05 | 5105 | 0,05 | 5141 | 0,05 | 5177 | 0,05 | 5213 | 0,05 | 5249 | 0,05 | 5285 | 0,05 | 5321 | 0,05 | 5357 | 0,05 | 5393 | 0,05 | 5429 | 0,05 | 5465 | 0,05 | 5501 | 0,05 | 5537 | 0,05 | 5573 | 0,05 | 5609 | 0,05 | 5645 | 0,05 | 5681 | 0,05 | 5717 | 0,05 | 5753 | 0,05 | 5789 | 0,05 | 5825 | 0,05 | 5861 | 0,05 | 5897 | 0,05 | 5933 | 0,05 | 5969 | 0,05 | 6005 | 0,05 | 6041 | 0,05 | 6077 | 0,05 | 6113 | 0,05 | 6149 | 0,05 | 6185 | 0,05 | 6221 | 0,05 | 6257 | 0,05 | 6293 | 0,05 | 6329 | 0,05 | 6365 | 0,05 | 6401 | 0,05 | 6437 | 0,05 | 6473 | 0,05 | 6509 | 0,05 | 6545 | 0,05 | 6581 | 0,05 | 6617 | 0,05 | 6653 | 0,05 | 6689 | 0,05 | 6725 | 0,05 | 6761 | 0,05 | 6797 | 0,05 | 6833 | 0,05 | 6869 | 0,05 | 6905 | 0,05 | 6941 | 0,05 | 6977 | 0,05 | 7013 | 0,05 | 7049 | 0,05 | 7085 | 0,05 | 7121 | 0,05 | 7157 | 0,05 | 7193 | 0,05 | 7229 | 0,05 | 7265 | 0,05 | 7301 | 0,05 | 7337 | 0,05 | 7373 | 0,05 | 7409 | 0,05 | 7445 | 0,05 | 7481 | 0,05 | 7517 | 0,05 | 7553 | 0,05 | 7589 | 0,05 | 7625 | 0,05 | 7661 | 0,05 | 7697 | 0,05 | 7733 | 0,05 | 7769 | 0,05 | 7805 | 0,05 | 7841 | 0,05 | 7877 | 0,05 | 7913 | 0,05 | 7949 | 0,05 | 7985 | 0,05 | 8021 | 0,05 | 8057 | 0,05 | 8093 | 0,05 | 8129 | 0,05 | 8165 | 0,05 | 8201 | 0,05 | 8237 | 0,05 | 8273 | 0,05 | 8309 | 0,05 | 8345 | 0,05 | 8381 | 0,05 | 8417 | 0,05 | 8453 | 0,05 | 8489 | 0,05 | 8525 | 0,05 | 8561 | 0,05 | 8597 | 0,05 | 8633 | 0,05 | 8669 | 0,05 | 8705 | 0,05 | 8741 | 0,05 | 8777 | 0,05 | 8813 | 0,05 | 8849 | 0,05 | 8885 | 0,05 | 8921 | 0,05 | 8957 | 0,05 | 8993 | 0,05 | 9029 | 0,05 | 9065 | 0,05 | 9101 | 0,05 | 9137 | 0,05 | 9173 | 0,05 | 9209 | 0,05 | 9245 | 0,05 | 9281 | 0,05 | 9317 | 0,05 | 9353 | 0,05 | 9389 | 0,05 | 9425 | 0,05 | 9461 | 0,05 | 9497 | 0,05 | 9533 | 0,05 | 9569 | 0,05 | 9605 | 0,05 | 9641 | 0,05 | 9677 | 0,05 | 9713 | 0,05 | 9749 | 0,05 | 9785 | 0,05 | 9821 | 0,05 | 9857 | 0,05 | 9893 | 0,05 | 9929 | 0,05 | 9965 | 0,05 | 10001 | 0,05 | 10037 | 0,05 | 10073 | 0,05 | 10109 | 0,05 | 10145 | 0,05 | 10181 | 0,05 | 10217 | 0,05 | 10253 | 0,05 | 10289 | 0,05 | 10325 | 0,05 | 10361 | 0,05 | 10397 | 0,05 | 10433 | 0,05 | 10469 | 0,05 | 10505 | 0,05 | 10541 | 0,05 | 10577 | 0,05 | 10613 | 0,05 | 10649 | 0,05 | 10685 | 0,05 | 10721 | 0,05 | 10757 | 0,05 | 10793 | 0,05 | 10829 | 0,05 | 10865 | 0,05 | 10901 | 0,05 | 10937 | 0,05 | 10973 | 0,05 | 11009 | 0,05 | 11045 | 0,05 | 11081 | 0,05 | 11117 | 0,05 | 11153 | 0,05 | 11189 | 0,05 | 11225 | 0,05 | 11261 | 0,05 | 11297 | 0,05 | 11333 | 0,05 | 11369 | 0,05 | 11405 | 0,05 | 11441 | 0,05 | 11477 | 0,05 | 11513 | 0,05 | 11549 | 0,05 | 11585 | 0,05 | 11621 | 0,05 | 11657 | 0,05 | 11693 | 0,05 | 11729 | 0,05 | 11765 | 0,05 | 11801 | 0,05 | 11837 | 0,05 | 11873 | 0,05 | 11909 | 0,05 | 11945 | 0,05 | 11981 | 0,05 | 12017 | 0,05 | 12053 | 0,05 | 12089 | 0,05 | 12125 | 0,05 | 12161 | 0,05 | 12197 | 0,05 | 12233 | 0,05 | 12269 | 0,05 | 12305 | 0,05 | 12341 | 0,05 | 12377 | 0,05 | 12413 | 0,05 | 12449 | 0,05 | 12485 | 0,05 | 12521 | 0,05 | 12557 | 0,05 | 12593 | 0,05 | 12629 | 0,05 | 12665 | 0,05 | 12701 | 0,05 | 12737 | 0,05 | 12773 | 0,05 | 12809 | 0,05 | 12845 | 0,05 | 12881 | 0,05 | 12917 | 0,05 | 12953 | 0,05 | 12989 | 0,05 | 13025 | 0,05 | 13061 | 0,05 | 13097 | 0,05 | 13133 | 0,05 | 13169 | 0,05 | 13205 | 0,05 | 13241 | 0,05 | 13277 | 0,05 | 13313 | 0,05 | 13349 | 0,05 | 13385 | 0,05 | 13421 | 0,05 | 13457 | 0,05 | 13493 | 0,05 | 13529 | 0,05 | 13565 | 0,05 | 13601 | 0,05 | 13637 | 0,05 | 13673 | 0,05 | 13709 | 0,05 | 13745 | 0,05 | 13781 | 0,05 | 13817 | 0,05 | 13853 | 0,05 | 13889 | 0,05 | 13925 | 0,05 | 13961 | 0,05 | 14000 | 0,05 | 14036 | 0,05 | 14072 | 0,05 | 14108 | 0,05 | 14144 | 0,05 | 14180 | 0,05 | 14216 | 0,05 | 14252 | 0,05 | 14288 | 0,05 | 14324 | 0,05 | 14360 | 0,05 | 14396 | 0,05 | 14432 | 0,05 | 14468 | 0,05 | 14504 | 0,05 | 14540 | 0,05 | 14576 | 0,05 | 14612 | 0,05 | 14648 | 0,05 | 14684 | 0,05 | 14720 | 0,05 | 14756 | 0,05 | 14792 | 0,05 | 14828 | 0,05 | 14864 | 0,05 | 14900 | 0,05 | 14936 | 0,05 | 14972 | 0,05 | 15008 | 0,05 | 15044 | 0,05 | 15080 | 0,05 | 15116 | 0,05 | 15152 | 0,05 | 15188 | 0,05 | 15224 | 0,05 | 15260 | 0,05 | 15296 | 0,05 | 15332 | 0,05 | 15368 | 0,05 | 15404 | 0,05 | 15440 | 0,05 | 15476 | 0,05 | 15512 | 0,05 | 15548 | 0,05 | 15584 | 0,05 | 15620 | 0,05 | 15656 | 0,05 | 15692 | 0,05 | 15728 | 0,05 | 15764 | 0,05 | 15800 | 0,05 | 15836 | 0,05 | 15872 | 0,05 | 15908 | 0,05 | 15944 | 0,05 | 15980 | 0,05 | 16016 | 0,05 | 16052 | 0,05 | 16088 | 0,05 | 16124 | 0,05 | 16160 | 0,05 | 16196 | 0,05 | 16232 | 0,05 | 16268 | 0,05 | 16304 | 0,05 | 16340 | 0,05 | 16376 | 0,05 | 16412 | 0,05 | 16448 | 0,05 | 16484 | 0,05 | 16520 | 0,05 | 16556 | 0,05 | 16592 | 0,05 | 16628 | 0,05 | 16664 | 0,05 | 16700 | 0,05 | 16736 | 0,05 | 16772 | 0,05 | 16808 | 0,05 | 16844 | 0,05 | 16880 | 0,05 | 16916 | 0,05 | 16952 | 0,05 | 16988 | 0,05 | 17024 | 0,05 | 17060 | 0,05 | 17096 | 0,05 | 17132 | 0,05 | 17168 | 0,05 | 17204 | 0,05 | 17240 | 0,05 | 17276 | 0,05 | 17312 | 0,05 | 17348 | 0,05 | 17384 | 0,05 | 17420 | 0,05 | 17456 | 0,05 | 17492 | 0,05 | 17528 | 0,05 | 17564 | 0,05 | 17600 | 0,05 | 17636 | 0,05 | 17672 | 0,05 | 17708 | 0,05 | 17744 | 0,05 | 17780 | 0,05 | 17816 | 0,05 | 17852 | 0,05 | 17888 | 0,05 | 17924 | 0,05 | 17960 | 0,05 | 17996 | 0,05 | 18032 | 0,05 | 18068 | 0,05 | 18104 | 0,05 | 18140 | 0,05 | 18176 | 0,05 | 18212 | 0,05 | 18248 | 0,05 | 18284 | 0,05 | 18320 | 0,05 | 18356 | 0,05 | 18392 | 0,05 | 18428 | 0,05 | 18464 | 0,05 | 18500 | 0,05 | 18536 | 0,05 | 18572 | 0,05 | 18608 | 0,05 | 18644 | 0,05 | 18680 | 0,05 | 18716 | 0,05 | 18752 | 0,05 | 18788 | 0,05 | 18824 | 0,05 | 18860 | 0,05 | 18896 | 0,05 | 18932 | 0,05 | 18968 | 0,05 | 19004 | 0,05 | 19040 | 0,05 | 19076 | 0,05 | 19112 | 0,05 | 19148 | 0,05 | 19184 | 0,05 | 19220 | 0,05 | 19256 | 0,05 | 19292 | 0,05 | 19328 | 0,05 | 19364 | 0,05 | 19400 | 0,05 | 19436 | 0,05 | 19472 | 0,05 | 19508 | 0,05 | 19544 | 0,05 | 19580 | 0,05 | 19616 | 0,05 | 19652 | 0,05 | 19688 | 0,05 | 19724 | 0 |





# ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 56 de 89

**TABLA DE TENDIDO (Flechas y tensiones) - ZONA A (Altitud de 0 a 500 m)**

Tense Normal

Conductor: RZ 0,6/1kV 3x95Al/54,6Alm

Tensión máxima: daN = 500

Diámetro: mm=40,50  
Peso: daN/m= 1320  
Peso+Viento: daN/m= 2,417  
Peso+Viento / 3: daN/m= 1483

Cargaderotura: daN=1660  
Coef. Seg. Mínimo=3,32  
Coef. Dilatación/°C= 0,000023  
M. Elast. daN/mm<sup>2</sup> = 6.000

| Vano de Regulación m | TENSIONES Y FLECHAS MÁXIMAS |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       | Tabla de Tendido Temperatura en °C |     |               |       |                     |       |                   |       |       |       |       |       | Vano de Regulación m |       |       |     |       |     |
|----------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------|-----|---------------|-------|---------------------|-------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-----|-------|-----|
|                      | 0 °C+V/3                    |       |       |       |       |       | 50 °C |      |       |       |       |       | F. Máx.                            |     | FLECHA MÍNIMA |       | Parámetro Catenaria |       | Temperatura en °C |       |       |       |       |       |                      |       |       |     |       |     |
|                      | T daN                       | F m   | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN | F m  | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN                              | F m | T daN         | F m   | T daN               | F m   | T daN             | F m   | T daN | F m   | T daN | F m   |                      | T daN | F m   |     |       |     |
| 15                   | 449                         | 0,15  | 500   | 0,08  | 214   | 0,17  | 500   | 3,32 | 214   | 0,17  | 495   | 0,08  | 162                                | 375 | 254           | 0,15  | 305                 | 0,12  | 333               | 0,11  | 363   | 0,10  | 394   | 0,09  | 23,76                | 427   | 0,09  | 461 | 0,08  | 15  |
| 20                   | 478                         | 0,25  | 500   | 0,15  | 240   | 0,27  | 500   | 3,32 | 240   | 0,27  | 491   | 0,13  | 182                                | 372 | 276           | 0,24  | 379                 | 0,21  | 344               | 0,19  | 371   | 0,18  | 399   | 0,17  | 24,02                | 429   | 0,15  | 459 | 0,14  | 20  |
| 25                   | 500                         | 0,38  | 491   | 0,24  | 259   | 0,40  | 500   | 3,32 | 259   | 0,40  | 479   | 0,22  | 196                                | 363 | 290           | 0,36  | 327                 | 0,32  | 348               | 0,30  | 371   | 0,28  | 396   | 0,26  | 23,83                | 422   | 0,24  | 450 | 0,23  | 25  |
| 30                   | 500                         | 0,54  | 466   | 0,37  | 262   | 0,57  | 500   | 3,32 | 262   | 0,57  | 438   | 0,34  | 198                                | 332 | 286           | 0,52  | 315                 | 0,47  | 332               | 0,45  | 350   | 0,42  | 370   | 0,40  | 22,27                | 391   | 0,38  | 413 | 0,36  | 30  |
| 35                   | 500                         | 0,74  | 425   | 0,53  | 264   | 0,77  | 500   | 3,32 | 264   | 0,77  | 402   | 0,50  | 200                                | 305 | 283           | 0,71  | 306                 | 0,66  | 319               | 0,63  | 334   | 0,61  | 349   | 0,58  | 21,01                | 365   | 0,55  | 383 | 0,53  | 35  |
| 40                   | 500                         | 0,97  | 401   | 0,74  | 266   | 1,00  | 500   | 3,32 | 266   | 1,00  | 374   | 0,71  | 201                                | 284 | 282           | 0,94  | 300                 | 0,88  | 310               | 0,85  | 321   | 0,82  | 333   | 0,79  | 20,05                | 346   | 0,76  | 359 | 0,73  | 40  |
| 45                   | 500                         | 1,22  | 382   | 0,98  | 267   | 1,25  | 500   | 3,32 | 267   | 1,25  | 353   | 0,95  | 202                                | 268 | 280           | 1,19  | 295                 | 1,13  | 303               | 1,10  | 312   | 1,07  | 321   | 1,04  | 19,34                | 331   | 1,01  | 342 | 0,98  | 45  |
| 50                   | 500                         | 1,51  | 368   | 1,26  | 268   | 1,54  | 500   | 3,32 | 268   | 1,54  | 338   | 1,22  | 203                                | 256 | 279           | 1,48  | 291                 | 1,42  | 298               | 1,39  | 305   | 1,35  | 312   | 1,32  | 18,81                | 320   | 1,29  | 329 | 1,26  | 50  |
| 55                   | 500                         | 1,83  | 358   | 1,57  | 269   | 1,86  | 500   | 3,32 | 269   | 1,86  | 326   | 1,53  | 203                                | 247 | 278           | 1,80  | 288                 | 1,73  | 294               | 1,70  | 300   | 1,67  | 306   | 1,64  | 18,41                | 312   | 1,60  | 319 | 1,57  | 55  |
| 60                   | 500                         | 2,18  | 349   | 1,91  | 269   | 2,21  | 500   | 3,32 | 269   | 2,21  | 317   | 1,88  | 204                                | 240 | 277           | 2,15  | 286                 | 2,08  | 291               | 2,05  | 295   | 2,01  | 300   | 1,98  | 18,10                | 306   | 1,95  | 311 | 1,91  | 60  |
| 65                   | 500                         | 2,56  | 343   | 2,29  | 270   | 2,59  | 500   | 3,32 | 270   | 2,59  | 310   | 2,25  | 204                                | 235 | 277           | 2,52  | 284                 | 2,46  | 288               | 2,42  | 292   | 2,39  | 296   | 2,36  | 17,85                | 301   | 2,32  | 305 | 2,29  | 65  |
| 70                   | 500                         | 2,97  | 338   | 2,69  | 270   | 3,00  | 500   | 3,32 | 270   | 3,00  | 305   | 2,66  | 205                                | 231 | 276           | 2,93  | 283                 | 2,87  | 286               | 2,83  | 290   | 2,80  | 293   | 2,76  | 17,66                | 297   | 2,73  | 301 | 2,69  | 70  |
| 75                   | 500                         | 3,41  | 334   | 3,13  | 271   | 3,44  | 500   | 3,32 | 271   | 3,44  | 301   | 3,40  | 205                                | 228 | 276           | 3,37  | 281                 | 3,31  | 284               | 3,27  | 287   | 3,24  | 291   | 3,20  | 17,50                | 294   | 3,17  | 297 | 3,13  | 75  |
| 80                   | 500                         | 3,88  | 330   | 3,60  | 271   | 3,91  | 500   | 3,32 | 271   | 3,91  | 297   | 3,57  | 205                                | 225 | 276           | 3,84  | 281                 | 3,78  | 283               | 3,74  | 286   | 3,71  | 288   | 3,67  | 17,37                | 291   | 3,64  | 294 | 3,60  | 80  |
| 85                   | 500                         | 4,38  | 328   | 4,10  | 271   | 4,41  | 500   | 3,32 | 271   | 4,41  | 294   | 4,07  | 205                                | 223 | 275           | 4,35  | 280                 | 4,28  | 282               | 4,24  | 284   | 4,21  | 287   | 4,17  | 17,27                | 289   | 4,14  | 292 | 4,10  | 85  |
| 90                   | 500                         | 4,91  | 325   | 4,63  | 271   | 4,95  | 500   | 3,32 | 271   | 4,95  | 292   | 4,60  | 205                                | 221 | 275           | 4,88  | 279                 | 4,81  | 281               | 4,77  | 283   | 4,74  | 285   | 4,70  | 17,18                | 287   | 4,67  | 290 | 4,63  | 90  |
| 95                   | 500                         | 5,48  | 323   | 5,19  | 271   | 5,51  | 500   | 3,32 | 271   | 5,51  | 290   | 5,16  | 206                                | 220 | 275           | 5,44  | 278                 | 5,37  | 280               | 5,34  | 282   | 5,30  | 284   | 5,27  | 17,10                | 286   | 5,23  | 288 | 5,19  | 95  |
| 100                  | 500                         | 6,07  | 322   | 5,79  | 272   | 6,11  | 500   | 3,32 | 272   | 6,11  | 288   | 5,75  | 206                                | 218 | 275           | 6,04  | 278                 | 5,97  | 280               | 5,93  | 281   | 5,90  | 283   | 5,86  | 17,04                | 285   | 5,82  | 286 | 5,79  | 100 |
| 125                  | 500                         | 9,51  | 316   | 9,22  | 272   | 9,55  | 500   | 3,32 | 272   | 9,55  | 283   | 9,19  | 206                                | 214 | 274           | 9,48  | 278                 | 9,41  | 277               | 9,37  | 278   | 9,33  | 279   | 9,30  | 16,83                | 280   | 9,26  | 282 | 9,23  | 125 |
| 150                  | 500                         | 13,74 | 313   | 13,45 | 272   | 13,78 | 500   | 3,32 | 272   | 13,78 | 280   | 13,41 | 206                                | 212 | 274           | 13,71 | 275                 | 13,63 | 276               | 13,60 | 277   | 13,56 | 277   | 13,53 | 16,71                | 278   | 13,49 | 279 | 13,45 | 150 |
| 175                  | 500                         | 18,78 | 312   | 18,48 | 273   | 18,82 | 500   | 3,32 | 273   | 18,82 | 278   | 18,45 | 206                                | 211 | 274           | 18,74 | 275                 | 18,67 | 275               | 18,63 | 276   | 18,60 | 276   | 18,56 | 16,64                | 277   | 18,52 | 277 | 18,48 | 175 |
| 200                  | 500                         | 24,64 | 310   | 24,34 | 273   | 24,68 | 500   | 3,32 | 273   | 24,68 | 277   | 24,30 | 207                                | 210 | 273           | 24,53 | 275                 | 24,49 | 275               | 24,49 | 275   | 24,45 | 276   | 24,41 | 16,60                | 276   | 24,38 | 276 | 24,34 | 200 |
| 225                  | 500                         | 31,34 | 310   | 31,03 | 273   | 31,38 | 500   | 3,32 | 273   | 31,38 | 276   | 31,00 | 207                                | 209 | 273           | 31,31 | 274                 | 31,23 | 274               | 31,19 | 275   | 31,15 | 275   | 31,11 | 16,57                | 275   | 31,08 | 276 | 31,04 | 225 |
| 250                  | 500                         | 38,91 | 309   | 38,60 | 273   | 38,95 | 500   | 3,32 | 273   | 38,95 | 275   | 38,56 | 207                                | 209 | 273           | 38,88 | 274                 | 38,80 | 274               | 38,76 | 274   | 38,72 | 275   | 38,68 | 16,54                | 275   | 38,64 | 275 | 38,60 | 250 |
| 275                  | 500                         | 47,38 | 308   | 47,06 | 273   | 47,42 | 500   | 3,32 | 273   | 47,42 | 275   | 47,02 | 207                                | 208 | 273           | 47,34 | 274                 | 47,26 | 274               | 47,22 | 274   | 47,18 | 274   | 47,14 | 16,53                | 275   | 47,10 | 275 | 47,06 | 275 |
| 300                  | 500                         | 56,77 | 308   | 56,44 | 273   | 56,80 | 500   | 3,32 | 273   | 56,80 | 275   | 56,40 | 207                                | 208 | 273           | 56,72 | 274                 | 56,64 | 274               | 56,60 | 274   | 56,56 | 274   | 56,52 | 16,51                | 274   | 56,48 | 275 | 56,44 | 300 |











# ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 60 de 89

**TABLA DE TENDIDO (Flechas y tensiones) - ZONA B (Altitud de 500 a 1.000 m)**

Tense Normal

Conductor: RZ 0,6/1kV 3x25Al/54,6Alm

Tracción máxima, daN = 500

Diámetro, mm=23,05  
Peso, daN/m=0,585  
Peso+Viento, daN/m=1,292  
Peso+Hielo, daN/m=0,867

Carga de rotura, daN=1660  
Coef. Seq. Mínimo=3,32  
Coef. Dilatación°C=0,000023  
M. Elast. daN/mm<sup>2</sup>= 6.000

| Vano de Regulación m | TENSIONES Y FLECHAS MÁXIMAS |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       | Tabla de Tendido Temperatura en °C |      |                     |       |                   |       |       |       |       |       |       |       | Vano de Regulación m |       |       |       |       |     |
|----------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------|------|---------------------|-------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-----|
|                      | 0°C+H                       |       |       |       |       |       | 50°C  |      |       |       |       |       | FLECHA MÍNIMA                      |      | Parámetro Catenaria |       | Temperatura en °C |       |       |       |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |     |
|                      | T daN                       | F m   | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN | F m  | T daN | F m   | T daN | F m   | Máx.                               | Mín. | T daN               | F m   | T daN             | F m   | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN | F m   |                      | T daN | F m   | T daN | F m   |     |
| 15                   | 409                         | 0,09  | 500   | 0,05  | 157   | 0,10  | 500   | 3,32 | 157   | 0,10  | 495   | 0,03  | 268                                | 846  | 213                 | 0,08  | 278               | 0,06  | 313   | 0,05  | 349   | 0,05  | 385   | 0,04  | 23,18                | 421   | 0,04  | 458   | 0,04  | 15  |
| 20                   | 422                         | 0,15  | 500   | 0,09  | 171   | 0,17  | 500   | 3,32 | 171   | 0,17  | 491   | 0,06  | 292                                | 840  | 221                 | 0,13  | 281               | 0,10  | 314   | 0,09  | 348   | 0,08  | 383   | 0,08  | 23,09                | 419   | 0,07  | 455   | 0,06  | 20  |
| 25                   | 436                         | 0,23  | 500   | 0,14  | 184   | 0,25  | 500   | 3,32 | 184   | 0,25  | 487   | 0,09  | 314                                | 832  | 229                 | 0,20  | 284               | 0,16  | 316   | 0,14  | 348   | 0,13  | 381   | 0,12  | 22,98                | 416   | 0,11  | 451   | 0,10  | 25  |
| 30                   | 451                         | 0,32  | 500   | 0,20  | 196   | 0,34  | 500   | 3,32 | 196   | 0,34  | 481   | 0,14  | 335                                | 823  | 237                 | 0,28  | 288               | 0,23  | 317   | 0,21  | 347   | 0,19  | 379   | 0,17  | 22,84                | 412   | 0,10  | 447   | 0,15  | 30  |
| 35                   | 466                         | 0,43  | 500   | 0,27  | 207   | 0,43  | 500   | 3,32 | 207   | 0,43  | 475   | 0,19  | 354                                | 812  | 244                 | 0,37  | 291               | 0,31  | 318   | 0,28  | 347   | 0,26  | 377   | 0,24  | 22,70                | 409   | 0,22  | 441   | 0,20  | 35  |
| 40                   | 480                         | 0,54  | 500   | 0,35  | 217   | 0,54  | 500   | 3,32 | 217   | 0,54  | 468   | 0,25  | 371                                | 801  | 251                 | 0,47  | 294               | 0,40  | 319   | 0,37  | 346   | 0,34  | 375   | 0,31  | 22,56                | 405   | 0,29  | 436   | 0,27  | 40  |
| 45                   | 493                         | 0,66  | 500   | 0,44  | 226   | 0,66  | 500   | 3,32 | 226   | 0,66  | 461   | 0,32  | 386                                | 789  | 258                 | 0,57  | 298               | 0,50  | 321   | 0,46  | 345   | 0,43  | 372   | 0,40  | 22,42                | 401   | 0,37  | 430   | 0,34  | 45  |
| 50                   | 500                         | 0,81  | 491   | 0,55  | 230   | 0,80  | 500   | 3,32 | 500   | 0,81  | 444   | 0,41  | 387                                | 759  | 258                 | 0,71  | 294               | 0,62  | 315   | 0,58  | 337   | 0,54  | 361   | 0,51  | 21,77                | 388   | 0,47  | 415   | 0,44  | 50  |
| 55                   | 500                         | 0,98  | 475   | 0,69  | 229   | 0,97  | 500   | 3,32 | 500   | 0,98  | 418   | 0,53  | 387                                | 715  | 254                 | 0,87  | 285               | 0,78  | 303   | 0,73  | 322   | 0,69  | 344   | 0,64  | 20,70                | 367   | 0,60  | 392   | 0,56  | 55  |
| 60                   | 500                         | 1,16  | 460   | 0,85  | 229   | 1,15  | 500   | 3,32 | 500   | 1,16  | 393   | 0,67  | 387                                | 672  | 251                 | 1,05  | 277               | 0,95  | 293   | 0,90  | 310   | 0,85  | 328   | 0,80  | 19,76                | 348   | 0,76  | 370   | 0,71  | 60  |
| 65                   | 500                         | 1,37  | 446   | 1,03  | 229   | 1,35  | 500   | 3,32 | 500   | 1,37  | 371   | 0,83  | 387                                | 634  | 248                 | 1,25  | 271               | 1,14  | 284   | 1,09  | 299   | 1,04  | 314   | 0,88  | 18,94                | 332   | 0,93  | 351   | 0,88  | 65  |
| 70                   | 500                         | 1,58  | 434   | 1,23  | 228   | 1,57  | 500   | 3,32 | 500   | 1,58  | 351   | 1,02  | 387                                | 601  | 245                 | 1,46  | 265               | 1,35  | 277   | 1,30  | 289   | 1,24  | 303   | 1,18  | 18,24                | 318   | 1,13  | 334   | 1,07  | 70  |
| 75                   | 500                         | 1,82  | 423   | 1,44  | 228   | 1,80  | 500   | 3,32 | 500   | 1,82  | 335   | 1,23  | 387                                | 572  | 243                 | 1,69  | 261               | 1,58  | 271   | 1,52  | 281   | 1,46  | 293   | 1,40  | 17,65                | 306   | 1,35  | 320   | 1,29  | 75  |
| 80                   | 500                         | 2,07  | 414   | 1,68  | 228   | 2,05  | 500   | 3,32 | 500   | 2,07  | 320   | 1,46  | 387                                | 548  | 241                 | 1,94  | 257               | 1,82  | 265   | 1,76  | 275   | 1,70  | 285   | 1,64  | 17,16                | 296   | 1,58  | 308   | 1,62  | 80  |
| 85                   | 500                         | 2,34  | 405   | 1,93  | 228   | 2,32  | 500   | 3,32 | 500   | 2,34  | 309   | 1,71  | 387                                | 527  | 240                 | 2,21  | 253               | 2,09  | 261   | 2,03  | 269   | 1,96  | 278   | 1,90  | 16,74                | 287   | 1,84  | 298   | 1,78  | 85  |
| 90                   | 500                         | 2,62  | 398   | 2,21  | 228   | 2,60  | 500   | 3,32 | 500   | 2,62  | 299   | 1,98  | 387                                | 510  | 238                 | 2,49  | 251               | 2,37  | 257   | 2,30  | 265   | 2,24  | 272   | 2,18  | 16,39                | 280   | 2,11  | 289   | 2,05  | 90  |
| 95                   | 500                         | 2,92  | 392   | 2,50  | 228   | 2,90  | 500   | 3,32 | 500   | 2,92  | 290   | 2,28  | 387                                | 496  | 237                 | 2,78  | 248               | 2,66  | 254   | 2,60  | 261   | 2,54  | 267   | 2,47  | 16,10                | 274   | 2,41  | 282   | 2,34  | 95  |
| 100                  | 500                         | 3,24  | 387   | 2,81  | 227   | 3,22  | 500   | 3,32 | 500   | 3,24  | 283   | 2,58  | 387                                | 484  | 236                 | 3,10  | 246               | 2,97  | 251   | 2,91  | 257   | 2,85  | 263   | 2,78  | 15,84                | 269   | 2,72  | 276   | 2,65  | 100 |
| 125                  | 500                         | 5,06  | 369   | 4,60  | 227   | 5,04  | 500   | 3,32 | 500   | 5,06  | 261   | 4,39  | 387                                | 446  | 233                 | 4,92  | 239               | 4,79  | 242   | 4,72  | 246   | 4,66  | 249   | 4,59  | 15,02                | 253   | 4,52  | 257   | 4,46  | 125 |
| 150                  | 500                         | 7,29  | 359   | 6,82  | 227   | 7,27  | 500   | 3,32 | 500   | 7,29  | 250   | 6,61  | 387                                | 427  | 231                 | 7,14  | 235               | 7,01  | 237   | 6,95  | 240   | 6,88  | 242   | 6,81  | 14,59                | 245   | 6,75  | 247   | 6,68  | 150 |
| 175                  | 500                         | 9,93  | 352   | 9,46  | 227   | 9,92  | 500   | 3,32 | 500   | 9,93  | 243   | 9,25  | 387                                | 416  | 230                 | 9,79  | 233               | 9,65  | 235   | 9,59  | 236   | 9,52  | 233   | 9,45  | 14,33                | 240   | 9,38  | 241   | 9,32  | 175 |
| 200                  | 500                         | 12,99 | 348   | 12,51 | 227   | 12,97 | 500   | 3,32 | 500   | 12,99 | 239   | 12,30 | 387                                | 409  | 229                 | 12,84 | 231               | 12,71 | 233   | 12,64 | 234   | 12,57 | 235   | 12,51 | 14,16                | 236   | 12,44 | 238   | 12,37 | 200 |
| 225                  | 500                         | 16,47 | 346   | 15,98 | 227   | 16,45 | 500   | 3,32 | 500   | 16,47 | 236   | 15,77 | 387                                | 404  | 228                 | 16,32 | 230               | 16,18 | 231   | 16,11 | 232   | 16,05 | 233   | 15,98 | 14,05                | 234   | 15,91 | 235   | 15,84 | 225 |
| 250                  | 500                         | 20,36 | 344   | 19,87 | 227   | 20,35 | 500   | 3,32 | 500   | 20,36 | 234   | 19,66 | 387                                | 401  | 228                 | 20,21 | 230               | 20,07 | 230   | 20,01 | 231   | 19,94 | 232   | 19,87 | 13,97                | 233   | 19,80 | 234   | 19,73 | 250 |
| 275                  | 500                         | 24,68 | 342   | 24,18 | 227   | 24,67 | 500   | 3,32 | 500   | 24,68 | 233   | 23,98 | 387                                | 398  | 228                 | 24,63 | 229               | 24,49 | 230   | 24,43 | 230   | 24,36 | 231   | 24,19 | 13,91                | 232   | 24,12 | 232   | 24,05 | 275 |
| 300                  | 500                         | 29,43 | 341   | 28,93 | 227   | 29,42 | 500   | 3,32 | 500   | 29,43 | 232   | 28,73 | 387                                | 396  | 228                 | 29,28 | 229               | 29,14 | 229   | 29,07 | 230   | 29,00 | 230   | 28,93 | 13,87                | 231   | 28,86 | 231   | 28,80 | 300 |



# ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 61 de 89

**TABLA DE TENDIDO (Flechas y tensiones) - ZONA B (Altitud de 500 a 1.000 m)**

Tense Reducido

Conductor: RZ 0,6/1kV 3x50Al/54,6Alm

Tracción máxima. daN = 3 15

Diámetro. mm=30,25  
Peso. daN/m=0,810  
Peso+Viento. daN/m=1,716  
Peso+Hielo. daN/m= 1,133

Carga de rotura. daN= 1660  
Coef. Seq. Mínimo=5,27  
Coef. Dilatación°C= 0,000023  
M. Elast. daN/mm<sup>2</sup>= 6.000

| Vano de Regulación m | TENSIONES Y FLECHAS MÁXIMAS |       |       |       |       |       |         |       |       |       |       |       | Tabla de Tendido Temperatura en °C |       |       |     |      |       |                     |       |     |       |     |       | Vano de Regulación m |       |       |     |       |     |       |     |
|----------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------|-------|-------|-----|------|-------|---------------------|-------|-----|-------|-----|-------|----------------------|-------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|                      | 0 °C+H                      |       |       |       |       |       | T. Máx. |       |       |       |       |       | FLECHA MINIMA                      |       |       |     |      |       | Parámetro Catenaria |       |     |       |     |       |                      |       |       |     |       |     |       |     |
|                      | T daN                       | F m   | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN   | F m   | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN                              | F m   | T daN | F m | Máx. | Mín.  | F m                 | T daN | F m | T daN | F m | T daN |                      | F m   | T daN | F m | T daN | F m | T daN | F m |
| 15                   | 279                         | 0,17  | 315   | 0,10  | 100   | 0,23  | 100     | 0,23  | 100   | 0,23  | 100   | 0,23  | 298                                | 0,08  | 123   | 368 | 118  | 0,19  | 145                 | 0,16  | 163 | 0,14  | 184 | 0,12  | 209                  | 0,11  | 12,56 | 236 | 0,10  | 266 | 0,09  | 15  |
| 20                   | 305                         | 0,28  | 315   | 0,18  | 119   | 0,34  | 119     | 0,34  | 119   | 0,34  | 119   | 0,34  | 288                                | 0,14  | 147   | 355 | 136  | 0,30  | 159                 | 0,25  | 174 | 0,23  | 191 | 0,21  | 211                  | 0,19  | 12,73 | 234 | 0,17  | 260 | 0,16  | 20  |
| 25                   | 315                         | 0,43  | 298   | 0,30  | 130   | 0,49  | 130     | 0,49  | 130   | 0,49  | 130   | 0,49  | 259                                | 0,24  | 160   | 319 | 144  | 0,44  | 162                 | 0,39  | 173 | 0,37  | 186 | 0,34  | 201                  | 0,32  | 12,10 | 218 | 0,29  | 237 | 0,27  | 25  |
| 30                   | 315                         | 0,61  | 274   | 0,47  | 134   | 0,68  | 134     | 0,68  | 134   | 0,68  | 134   | 0,68  | 224                                | 0,41  | 166   | 277 | 145  | 0,63  | 159                 | 0,58  | 166 | 0,55  | 175 | 0,52  | 185                  | 0,49  | 11,16 | 197 | 0,46  | 210 | 0,44  | 30  |
| 35                   | 315                         | 0,83  | 257   | 0,68  | 137   | 0,90  | 137     | 0,90  | 137   | 0,90  | 137   | 0,90  | 202                                | 0,62  | 170   | 249 | 146  | 0,85  | 156                 | 0,80  | 162 | 0,77  | 168 | 0,74  | 175                  | 0,71  | 10,57 | 183 | 0,68  | 192 | 0,65  | 35  |
| 40                   | 315                         | 1,09  | 246   | 0,92  | 140   | 1,16  | 140     | 1,16  | 140   | 1,16  | 140   | 1,16  | 188                                | 0,86  | 172   | 231 | 147  | 1,11  | 155                 | 1,05  | 159 | 1,02  | 164 | 0,99  | 169                  | 0,96  | 10,18 | 175 | 0,93  | 181 | 0,90  | 40  |
| 45                   | 315                         | 1,38  | 238   | 1,21  | 141   | 1,45  | 141     | 1,45  | 141   | 1,45  | 141   | 1,45  | 178                                | 1,15  | 174   | 220 | 147  | 1,40  | 153                 | 1,34  | 157 | 1,31  | 161 | 1,28  | 165                  | 1,25  | 9,92  | 169 | 1,22  | 173 | 1,18  | 45  |
| 50                   | 315                         | 1,70  | 232   | 1,53  | 142   | 1,78  | 142     | 1,78  | 142   | 1,78  | 142   | 1,78  | 172                                | 1,47  | 176   | 212 | 147  | 1,72  | 153                 | 1,66  | 155 | 1,63  | 158 | 1,60  | 162                  | 1,57  | 9,73  | 165 | 1,54  | 168 | 1,51  | 50  |
| 55                   | 315                         | 2,06  | 228   | 1,89  | 143   | 2,14  | 143     | 2,14  | 143   | 2,14  | 143   | 2,14  | 168                                | 1,83  | 177   | 207 | 148  | 2,08  | 152                 | 2,02  | 154 | 1,99  | 157 | 1,96  | 159                  | 1,93  | 9,59  | 162 | 1,90  | 165 | 1,86  | 55  |
| 60                   | 315                         | 2,46  | 224   | 2,28  | 144   | 2,53  | 144     | 2,53  | 144   | 2,53  | 144   | 2,53  | 164                                | 2,22  | 178   | 203 | 148  | 2,47  | 151                 | 2,41  | 153 | 2,38  | 155 | 2,35  | 158                  | 2,32  | 9,49  | 160 | 2,29  | 162 | 2,26  | 60  |
| 65                   | 315                         | 2,88  | 222   | 2,70  | 145   | 2,86  | 145     | 2,86  | 145   | 2,86  | 145   | 2,86  | 162                                | 2,65  | 179   | 200 | 148  | 2,90  | 151                 | 2,84  | 153 | 2,81  | 154 | 2,78  | 156                  | 2,75  | 9,40  | 158 | 2,71  | 160 | 2,68  | 65  |
| 70                   | 315                         | 3,35  | 220   | 3,17  | 145   | 3,43  | 145     | 3,43  | 145   | 3,43  | 145   | 3,43  | 160                                | 3,11  | 179   | 197 | 148  | 3,36  | 151                 | 3,30  | 152 | 3,27  | 154 | 3,24  | 155                  | 3,21  | 9,34  | 157 | 3,18  | 158 | 3,14  | 70  |
| 75                   | 315                         | 3,84  | 218   | 3,66  | 146   | 3,92  | 146     | 3,92  | 146   | 3,92  | 146   | 3,92  | 158                                | 3,61  | 180   | 196 | 148  | 3,86  | 150                 | 3,80  | 152 | 3,77  | 153 | 3,74  | 154                  | 3,70  | 9,29  | 156 | 3,67  | 157 | 3,64  | 75  |
| 80                   | 315                         | 4,37  | 217   | 4,19  | 146   | 4,45  | 146     | 4,45  | 146   | 4,45  | 146   | 4,45  | 157                                | 4,41  | 180   | 194 | 148  | 4,39  | 150                 | 4,33  | 151 | 4,30  | 152 | 4,27  | 154                  | 4,24  | 9,25  | 155 | 4,20  | 156 | 4,17  | 80  |
| 85                   | 315                         | 4,94  | 216   | 4,76  | 146   | 5,02  | 146     | 5,02  | 146   | 5,02  | 146   | 5,02  | 156                                | 4,70  | 181   | 193 | 148  | 4,96  | 150                 | 4,90  | 151 | 4,87  | 152 | 4,83  | 153                  | 4,80  | 9,22  | 154 | 4,77  | 155 | 4,74  | 85  |
| 90                   | 315                         | 5,54  | 215   | 5,36  | 147   | 5,62  | 147     | 5,62  | 147   | 5,62  | 147   | 5,62  | 155                                | 5,31  | 181   | 192 | 148  | 5,66  | 150                 | 5,50  | 151 | 5,47  | 152 | 5,43  | 153                  | 5,40  | 9,19  | 153 | 5,37  | 154 | 5,34  | 90  |
| 95                   | 315                         | 6,18  | 214   | 5,99  | 147   | 6,26  | 147     | 6,26  | 147   | 6,26  | 147   | 6,26  | 155                                | 5,94  | 181   | 191 | 148  | 6,20  | 150                 | 6,13  | 151 | 6,10  | 151 | 6,07  | 152                  | 6,04  | 9,16  | 153 | 6,01  | 154 | 5,97  | 95  |
| 100                  | 315                         | 6,85  | 214   | 6,67  | 147   | 6,93  | 147     | 6,93  | 147   | 6,93  | 147   | 6,93  | 154                                | 6,61  | 181   | 190 | 148  | 6,87  | 150                 | 6,81  | 150 | 6,77  | 151 | 6,74  | 152                  | 6,71  | 9,14  | 153 | 6,68  | 153 | 6,64  | 100 |
| 125                  | 315                         | 10,74 | 212   | 10,55 | 148   | 10,82 | 148     | 10,82 | 148   | 10,82 | 148   | 10,82 | 152                                | 10,50 | 182   | 188 | 148  | 10,76 | 149                 | 10,70 | 150 | 10,66 | 150 | 10,63 | 151                  | 10,60 | 9,08  | 151 | 10,57 | 152 | 10,53 | 125 |
| 150                  | 315                         | 15,53 | 211   | 15,34 | 148   | 15,62 | 148     | 15,62 | 148   | 15,62 | 148   | 15,62 | 151                                | 15,29 | 183   | 186 | 149  | 15,55 | 149                 | 15,49 | 150 | 15,44 | 150 | 15,41 | 150                  | 15,39 | 9,04  | 150 | 15,36 | 151 | 15,32 | 150 |
| 175                  | 315                         | 21,25 | 210   | 21,05 | 148   | 21,33 | 148     | 21,33 | 148   | 21,33 | 148   | 21,33 | 150                                | 21,00 | 183   | 186 | 149  | 21,27 | 149                 | 21,20 | 149 | 21,14 | 149 | 21,11 | 150                  | 21,10 | 9,02  | 150 | 21,07 | 150 | 21,03 | 175 |
| 200                  | 315                         | 27,91 | 209   | 27,71 | 148   | 28,00 | 148     | 28,00 | 148   | 28,00 | 148   | 28,00 | 150                                | 27,66 | 183   | 185 | 149  | 27,93 | 149                 | 27,86 | 149 | 27,83 | 149 | 27,80 | 149                  | 27,76 | 9,00  | 150 | 27,73 | 150 | 27,69 | 200 |
| 225                  | 315                         | 35,55 | 209   | 35,35 | 148   | 35,64 | 148     | 35,64 | 148   | 35,64 | 148   | 35,64 | 150                                | 35,30 | 183   | 185 | 149  | 35,57 | 149                 | 35,50 | 149 | 35,47 | 149 | 35,43 | 149                  | 35,40 | 8,99  | 149 | 35,36 | 150 | 35,33 | 225 |
| 250                  | 315                         | 44,20 | 209   | 44,00 | 148   | 44,30 | 148     | 44,30 | 148   | 44,30 | 148   | 44,30 | 150                                | 43,94 | 183   | 185 | 149  | 44,22 | 149                 | 44,15 | 149 | 44,12 | 149 | 44,08 | 149                  | 44,05 | 8,99  | 149 | 44,01 | 149 | 43,98 | 250 |
| 275                  | 315                         | 53,90 | 209   | 53,69 | 148   | 54,00 | 148     | 54,00 | 148   | 54,00 | 148   | 54,00 | 149                                | 53,64 | 183   | 184 | 149  | 53,93 | 149                 | 53,85 | 149 | 53,82 | 149 | 53,78 | 149                  | 53,75 | 8,98  | 149 | 53,71 | 149 | 53,67 | 275 |
| 300                  | 315                         | 64,70 | 209   | 64,48 | 148   | 64,79 | 148     | 64,79 | 148   | 64,79 | 148   | 64,79 | 149                                | 64,42 | 183   | 184 | 149  | 64,72 | 149                 | 64,61 | 149 | 64,61 | 149 | 64,57 | 149                  | 64,53 | 8,98  | 149 | 64,50 | 149 | 64,46 | 300 |



# ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES

NÚMERO: NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 62 de 89

**TABLA DE TENDIDO (Flechas y tensiones) - ZONA B (Altitud de 500 a 1.000 m)**

Tense Normal

Conductor: RZ 0,6/1kV 3x50Al/54,6Alm

Tracción máxima, daN = 500

Diámetro, mm=30,25  
Peso, daN/m=0,810  
Peso+Viento, daN/m=1,716  
Peso+Hielo, daN/m= 1,133

Carga de rotura, daN= 1660  
Coef. Seq. Mínimo=3,32  
Coef. Dilatación°C= 0,000023  
M. Elast. daN/mm<sup>2</sup>= 6.000

| Vano de Regulación m | TENSIONES Y FLECHAS MÁXIMAS |       |       |       |       |       |         |       |         |       |                   |       | Tabla de Tendido Temperatura en °C |      |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       | Vano de Regulación m |       |       |       |       |       |
|----------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|---------|-------|-------------------|-------|------------------------------------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                      | 15°C+V                      |       | 0°C+H |       | 50°C  |       | T. Máx. |       | F. Máx. |       | FLECHA MÍNIMA 0°C |       | Parámetro Catenaria                |      | 40°C |       | 30°C |       | 25°C |       | 20°C |       | 15°C |       |                      | 10°C  |       | 5°C   |       |       |
|                      | T daN                       | F m   | T daN | F m   | T daN | F m   | C.S.    | T daN | F m     | T daN | F m               | T daN | F m                                | Máx. | Mín. | T daN | F m  | T daN | F m  | T daN | F m  | T daN | F m  | T daN |                      | F m   | T daN | F m   | T daN | F m   |
| 15                   | 422                         | 0,11  | 500   | 0,06  | 174   | 0,13  | 500     | 3,32  | 174     | 0,13  | 493               | 0,05  | 215                                | 6,08 | 223  | 0,10  | 283  | 0,08  | 316  | 0,07  | 350  | 0,07  | 385  | 0,06  | 420                  | 0,05  | 456   | 0,05  | 495   | 0,05  |
| 20                   | 441                         | 0,19  | 500   | 0,11  | 192   | 0,21  | 500     | 3,32  | 192     | 0,21  | 487               | 0,08  | 237                                | 6,01 | 235  | 0,17  | 289  | 0,14  | 319  | 0,13  | 350  | 0,12  | 383  | 0,11  | 417                  | 0,10  | 452   | 0,09  | 490   | 0,09  |
| 25                   | 461                         | 0,29  | 500   | 0,16  | 208   | 0,30  | 500     | 3,32  | 208     | 0,30  | 480               | 0,13  | 257                                | 5,93 | 247  | 0,26  | 295  | 0,21  | 322  | 0,20  | 351  | 0,18  | 382  | 0,17  | 414                  | 0,15  | 447   | 0,14  | 481   | 0,14  |
| 30                   | 481                         | 0,40  | 500   | 0,26  | 223   | 0,41  | 500     | 3,32  | 223     | 0,41  | 473               | 0,19  | 275                                | 5,84 | 257  | 0,35  | 300  | 0,30  | 325  | 0,28  | 351  | 0,26  | 380  | 0,24  | 410                  | 0,22  | 441   | 0,21  | 471   | 0,21  |
| 35                   | 499                         | 0,53  | 500   | 0,35  | 235   | 0,53  | 500     | 3,32  | 235     | 0,53  | 465               | 0,27  | 291                                | 5,74 | 267  | 0,46  | 306  | 0,41  | 328  | 0,38  | 352  | 0,35  | 378  | 0,33  | 406                  | 0,31  | 435   | 0,29  | 464   | 0,29  |
| 40                   | 500                         | 0,69  | 478   | 0,47  | 236   | 0,69  | 500     | 3,32  | 500     | 0,69  | 433               | 0,37  | 291                                | 5,34 | 263  | 0,62  | 295  | 0,55  | 313  | 0,52  | 334  | 0,49  | 356  | 0,46  | 380                  | 0,43  | 405   | 0,40  | 430   | 0,40  |
| 45                   | 500                         | 0,87  | 457   | 0,63  | 236   | 0,87  | 500     | 3,32  | 500     | 0,87  | 401               | 0,51  | 291                                | 4,95 | 258  | 0,79  | 285  | 0,72  | 300  | 0,68  | 317  | 0,65  | 336  | 0,61  | 358                  | 0,58  | 377   | 0,54  | 400   | 0,54  |
| 50                   | 500                         | 1,07  | 439   | 0,81  | 236   | 1,07  | 500     | 3,32  | 500     | 1,07  | 373               | 0,68  | 291                                | 4,60 | 255  | 0,99  | 277  | 0,91  | 290  | 0,87  | 304  | 0,83  | 319  | 0,79  | 335                  | 0,76  | 353   | 0,72  | 372   | 0,72  |
| 55                   | 500                         | 1,30  | 423   | 1,01  | 236   | 1,30  | 500     | 3,32  | 500     | 1,30  | 349               | 0,88  | 291                                | 4,31 | 252  | 1,22  | 271  | 1,13  | 281  | 1,09  | 293  | 1,05  | 305  | 1,00  | 319                  | 0,96  | 333   | 0,92  | 350   | 0,92  |
| 60                   | 500                         | 1,55  | 410   | 1,24  | 236   | 1,55  | 500     | 3,32  | 500     | 1,55  | 330               | 1,10  | 291                                | 4,08 | 250  | 1,46  | 266  | 1,37  | 274  | 1,33  | 284  | 1,28  | 294  | 1,24  | 305                  | 1,19  | 317   | 1,15  | 332   | 1,15  |
| 65                   | 500                         | 1,81  | 399   | 1,50  | 236   | 1,81  | 500     | 3,32  | 500     | 1,81  | 315               | 1,36  | 291                                | 3,89 | 248  | 1,73  | 261  | 1,64  | 269  | 1,59  | 277  | 1,55  | 285  | 1,50  | 295                  | 1,45  | 305   | 1,41  | 319   | 1,41  |
| 70                   | 500                         | 2,10  | 390   | 1,78  | 236   | 2,10  | 500     | 3,32  | 500     | 2,10  | 303               | 1,64  | 291                                | 3,74 | 247  | 2,02  | 258  | 1,92  | 265  | 1,88  | 271  | 1,83  | 278  | 1,78  | 286                  | 1,74  | 294   | 1,69  | 309   | 1,69  |
| 75                   | 500                         | 2,42  | 383   | 2,08  | 236   | 2,42  | 500     | 3,32  | 500     | 2,42  | 294               | 1,94  | 291                                | 3,62 | 245  | 2,33  | 255  | 2,23  | 261  | 2,19  | 267  | 2,14  | 273  | 2,09  | 279                  | 2,04  | 286   | 1,99  | 299   | 1,99  |
| 80                   | 500                         | 2,75  | 376   | 2,41  | 236   | 2,75  | 500     | 3,32  | 500     | 2,75  | 286               | 2,27  | 291                                | 3,53 | 244  | 2,66  | 253  | 2,56  | 258  | 2,52  | 263  | 2,47  | 268  | 2,42  | 274                  | 2,37  | 280   | 2,32  | 288   | 2,32  |
| 85                   | 500                         | 3,10  | 371   | 2,76  | 236   | 3,10  | 500     | 3,32  | 500     | 3,10  | 280               | 2,60  | 291                                | 3,45 | 243  | 3,01  | 251  | 2,92  | 255  | 2,87  | 260  | 2,82  | 264  | 2,77  | 271                  | 2,69  | 277   | 2,67  | 283   | 2,67  |
| 90                   | 500                         | 3,48  | 367   | 3,13  | 236   | 3,48  | 500     | 3,32  | 500     | 3,48  | 274               | 2,99  | 291                                | 3,39 | 243  | 3,39  | 250  | 3,29  | 253  | 3,24  | 257  | 3,19  | 261  | 3,14  | 265                  | 3,09  | 270   | 3,04  | 276   | 3,04  |
| 95                   | 500                         | 3,88  | 363   | 3,53  | 236   | 3,88  | 500     | 3,32  | 500     | 3,88  | 270               | 3,39  | 291                                | 3,33 | 242  | 3,78  | 248  | 3,69  | 252  | 3,64  | 255  | 3,59  | 259  | 3,54  | 262                  | 3,49  | 266   | 3,44  | 271   | 3,44  |
| 100                  | 500                         | 4,30  | 360   | 3,95  | 236   | 4,30  | 500     | 3,32  | 500     | 4,30  | 267               | 3,81  | 291                                | 3,29 | 241  | 4,20  | 247  | 4,11  | 250  | 4,06  | 253  | 4,01  | 256  | 3,96  | 260                  | 3,91  | 263   | 3,86  | 268   | 3,86  |
| 125                  | 500                         | 6,73  | 349   | 6,36  | 236   | 6,73  | 500     | 3,32  | 500     | 6,73  | 255               | 6,23  | 291                                | 3,15 | 239  | 6,63  | 243  | 6,53  | 245  | 6,48  | 247  | 6,43  | 249  | 6,38  | 251                  | 6,33  | 253   | 6,28  | 256   | 6,28  |
| 150                  | 500                         | 9,71  | 343   | 9,33  | 236   | 9,71  | 500     | 3,32  | 500     | 9,71  | 249               | 9,20  | 291                                | 3,07 | 238  | 9,61  | 241  | 9,51  | 242  | 9,46  | 243  | 9,40  | 245  | 9,35  | 246                  | 9,30  | 247   | 9,25  | 250   | 9,25  |
| 175                  | 500                         | 13,24 | 340   | 12,86 | 236   | 13,24 | 500     | 3,32  | 500     | 13,24 | 245               | 12,73 | 291                                | 3,03 | 238  | 13,14 | 240  | 13,03 | 241  | 12,98 | 241  | 12,93 | 242  | 12,88 | 244                  | 12,83 | 244   | 12,78 | 247   | 12,78 |
| 200                  | 500                         | 17,33 | 337   | 16,95 | 236   | 17,33 | 500     | 3,32  | 500     | 17,33 | 243               | 16,81 | 291                                | 3,00 | 237  | 17,23 | 239  | 17,12 | 239  | 17,07 | 240  | 17,02 | 241  | 16,97 | 242                  | 16,92 | 242   | 16,87 | 245   | 16,87 |
| 225                  | 500                         | 21,99 | 336   | 21,60 | 236   | 21,99 | 500     | 3,32  | 500     | 21,99 | 242               | 21,88 | 291                                | 2,98 | 237  | 21,88 | 238  | 21,78 | 239  | 21,73 | 239  | 21,68 | 240  | 21,63 | 241                  | 21,58 | 241   | 21,52 | 245   | 21,52 |
| 250                  | 500                         | 27,22 | 335   | 26,83 | 236   | 27,22 | 500     | 3,32  | 500     | 27,22 | 241               | 26,70 | 291                                | 2,97 | 237  | 27,12 | 238  | 27,01 | 238  | 26,96 | 239  | 26,91 | 239  | 26,86 | 240                  | 26,80 | 240   | 26,75 | 245   | 26,75 |
| 275                  | 500                         | 33,05 | 334   | 32,65 | 236   | 33,04 | 500     | 3,32  | 500     | 33,05 | 240               | 32,52 | 291                                | 2,96 | 237  | 32,94 | 237  | 32,83 | 238  | 32,78 | 238  | 32,73 | 238  | 32,68 | 239                  | 32,62 | 239   | 32,57 | 245   | 32,57 |
| 300                  | 500                         | 39,46 | 333   | 39,06 | 236   | 39,46 | 500     | 3,32  | 500     | 39,46 | 239               | 38,93 | 291                                | 2,95 | 237  | 39,36 | 237  | 39,25 | 238  | 39,20 | 238  | 39,14 | 238  | 39,09 | 239                  | 39,04 | 239   | 38,98 | 245   | 38,98 |







# ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 64 de 89

**TABLA DE TENDIDO (Flechas y tensiones) - ZONA B (Altitud de 500 a 1.000 m)**

Tense Normal

Conductor: RZ 0,6/1kV 3x95A/54,6Alm

Tracción máxima, daN = 500

Diámetro, mm=40,50  
Peso, daN/m=1320  
Peso+Viento, daN/m=2,417  
Peso+Hielo, daN/m=1694

Carga de rotura, daN=1660  
Coef. Seg. Mínimo=3,32  
Coef. Dilatación/°C=0,000023  
M. Elast. daN/mm<sup>2</sup>=6.000

| Vano de Regulación m | TENSIONES Y FLECHAS MÁXIMAS |       |       |       |       |       |         |      |         |       |               |       |       | Tabla de Tendido Temperatura en °C |      |       |       |       |       |       |       |       |       | Vano de Regulación m |     |      |     |       |     |
|----------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|------|---------|-------|---------------|-------|-------|------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-----|------|-----|-------|-----|
|                      | 15°C+V                      |       | 0°C+H |       | 50°C  |       | T. Máx. |      | F. Máx. |       | FLECHA MÍNIMA |       |       | Parámetro Catenaria                |      | 20°C  |       | 15°C  |       | 10°C  |       | 5°C   |       |                      |     |      |     |       |     |
|                      | T daN                       | F m   | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN   | F m  | T daN   | F m   | T daN         | F m   | T daN | F m                                | Máx. | Mín.  | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN |                      | F m |      |     |       |     |
| 15                   | 443                         | 0,15  | 500   | 0,10  | 210   | 0,18  | 500     | 3,32 | 210     | 0,18  | 487           | 0,08  | 159   | 369                                | 249  | 0,15  | 299   | 0,12  | 327   | 0,11  | 356   | 0,10  | 387   | 0,10                 | 420 | 0,09 | 453 | 0,08  | 15  |
| 20                   | 469                         | 0,26  | 500   | 0,17  | 234   | 0,28  | 500     | 3,32 | 234     | 0,28  | 479           | 0,14  | 177   | 363                                | 268  | 0,25  | 310   | 0,21  | 334   | 0,20  | 360   | 0,18  | 388   | 0,17                 | 417 | 0,16 | 447 | 0,15  | 20  |
| 25                   | 494                         | 0,38  | 500   | 0,26  | 255   | 0,41  | 500     | 3,32 | 255     | 0,41  | 470           | 0,22  | 193   | 356                                | 284  | 0,36  | 321   | 0,32  | 341   | 0,30  | 364   | 0,28  | 388   | 0,27                 | 414 | 0,25 | 441 | 0,23  | 25  |
| 30                   | 500                         | 0,54  | 479   | 0,40  | 262   | 0,57  | 500     | 3,32 | 262     | 0,57  | 438           | 0,34  | 198   | 332                                | 286  | 0,52  | 315   | 0,47  | 332   | 0,45  | 350   | 0,42  | 370   | 0,40                 | 400 | 0,38 | 413 | 0,36  | 30  |
| 35                   | 500                         | 0,74  | 455   | 0,57  | 264   | 0,77  | 500     | 3,32 | 264     | 0,77  | 402           | 0,50  | 200   | 305                                | 283  | 0,71  | 306   | 0,66  | 319   | 0,63  | 334   | 0,61  | 349   | 0,58                 | 370 | 0,55 | 383 | 0,53  | 35  |
| 40                   | 500                         | 0,97  | 435   | 0,78  | 266   | 1,00  | 500     | 3,32 | 266     | 1,00  | 374           | 0,71  | 201   | 284                                | 282  | 0,94  | 300   | 0,88  | 310   | 0,85  | 321   | 0,82  | 333   | 0,79                 | 350 | 0,76 | 359 | 0,73  | 40  |
| 45                   | 500                         | 1,22  | 419   | 1,02  | 267   | 1,25  | 500     | 3,32 | 267     | 1,25  | 353           | 0,95  | 202   | 268                                | 280  | 1,19  | 295   | 1,13  | 303   | 1,10  | 312   | 1,07  | 321   | 1,04                 | 340 | 1,01 | 342 | 0,98  | 45  |
| 50                   | 500                         | 1,51  | 407   | 1,30  | 268   | 1,54  | 500     | 3,32 | 268     | 1,54  | 338           | 1,22  | 203   | 256                                | 279  | 1,48  | 291   | 1,42  | 298   | 1,39  | 305   | 1,35  | 312   | 1,32                 | 330 | 1,29 | 329 | 1,26  | 50  |
| 55                   | 500                         | 1,83  | 398   | 1,61  | 269   | 1,86  | 500     | 3,32 | 269     | 1,86  | 326           | 1,53  | 203   | 247                                | 278  | 1,80  | 288   | 1,73  | 294   | 1,70  | 300   | 1,67  | 306   | 1,64                 | 320 | 1,60 | 316 | 1,57  | 55  |
| 60                   | 500                         | 2,18  | 390   | 1,96  | 269   | 2,21  | 500     | 3,32 | 269     | 2,21  | 317           | 1,88  | 204   | 240                                | 277  | 2,15  | 286   | 2,08  | 291   | 2,05  | 295   | 2,01  | 300   | 1,98                 | 316 | 1,95 | 311 | 1,91  | 60  |
| 65                   | 500                         | 2,56  | 385   | 2,33  | 270   | 2,59  | 500     | 3,32 | 270     | 2,59  | 310           | 2,25  | 204   | 235                                | 277  | 2,52  | 284   | 2,46  | 288   | 2,42  | 292   | 2,39  | 296   | 2,36                 | 312 | 2,32 | 305 | 2,29  | 65  |
| 70                   | 500                         | 2,97  | 380   | 2,74  | 270   | 3,00  | 500     | 3,32 | 270     | 3,00  | 305           | 2,66  | 205   | 231                                | 276  | 2,93  | 283   | 2,87  | 286   | 2,83  | 290   | 2,80  | 293   | 2,76                 | 310 | 2,73 | 301 | 2,69  | 70  |
| 75                   | 500                         | 3,41  | 376   | 3,17  | 271   | 3,44  | 500     | 3,32 | 271     | 3,44  | 301           | 3,10  | 205   | 228                                | 276  | 3,37  | 281   | 3,31  | 284   | 3,27  | 287   | 3,24  | 291   | 3,20                 | 310 | 3,17 | 297 | 3,13  | 75  |
| 80                   | 500                         | 3,88  | 373   | 3,64  | 271   | 3,91  | 500     | 3,32 | 271     | 3,91  | 297           | 3,57  | 205   | 225                                | 276  | 3,84  | 281   | 3,78  | 283   | 3,74  | 286   | 3,71  | 288   | 3,67                 | 310 | 3,64 | 294 | 3,60  | 80  |
| 85                   | 500                         | 4,38  | 371   | 4,14  | 271   | 4,41  | 500     | 3,32 | 271     | 4,41  | 294           | 4,07  | 205   | 223                                | 275  | 4,35  | 280   | 4,28  | 282   | 4,24  | 284   | 4,21  | 287   | 4,17                 | 310 | 4,14 | 292 | 4,10  | 85  |
| 90                   | 500                         | 4,91  | 368   | 4,67  | 271   | 4,95  | 500     | 3,32 | 271     | 4,95  | 292           | 4,60  | 205   | 221                                | 275  | 4,88  | 279   | 4,81  | 281   | 4,77  | 283   | 4,74  | 285   | 4,70                 | 310 | 4,67 | 290 | 4,63  | 90  |
| 95                   | 500                         | 5,48  | 367   | 5,24  | 271   | 5,51  | 500     | 3,32 | 271     | 5,51  | 290           | 5,16  | 206   | 220                                | 275  | 5,44  | 278   | 5,37  | 280   | 5,34  | 282   | 5,30  | 284   | 5,27                 | 310 | 4,70 | 286 | 5,19  | 95  |
| 100                  | 500                         | 6,07  | 365   | 5,83  | 272   | 6,11  | 500     | 3,32 | 272     | 6,11  | 288           | 5,75  | 206   | 218                                | 275  | 6,04  | 276   | 5,97  | 280   | 5,93  | 281   | 5,90  | 283   | 5,86                 | 310 | 4,67 | 285 | 5,82  | 100 |
| 125                  | 500                         | 9,51  | 360   | 9,27  | 272   | 9,55  | 500     | 3,32 | 272     | 9,55  | 283           | 9,19  | 206   | 214                                | 274  | 9,48  | 276   | 9,41  | 277   | 9,37  | 278   | 9,33  | 279   | 9,30                 | 310 | 4,67 | 282 | 9,23  | 125 |
| 150                  | 500                         | 13,74 | 357   | 13,49 | 272   | 13,78 | 500     | 3,32 | 272     | 13,78 | 280           | 13,41 | 206   | 212                                | 274  | 13,71 | 275   | 13,63 | 276   | 13,60 | 277   | 13,56 | 277   | 13,53                | 310 | 4,67 | 278 | 13,49 | 150 |
| 175                  | 500                         | 18,78 | 355   | 18,52 | 273   | 18,82 | 500     | 3,32 | 273     | 18,82 | 278           | 18,45 | 206   | 212                                | 274  | 18,74 | 275   | 18,67 | 276   | 18,63 | 276   | 18,60 | 276   | 18,56                | 310 | 4,67 | 277 | 18,48 | 175 |
| 200                  | 500                         | 24,64 | 354   | 24,38 | 273   | 24,68 | 500     | 3,32 | 273     | 24,68 | 277           | 24,30 | 207   | 210                                | 273  | 24,60 | 274   | 24,53 | 275   | 24,49 | 275   | 24,45 | 276   | 24,41                | 310 | 4,67 | 276 | 24,34 | 200 |
| 225                  | 500                         | 31,34 | 353   | 31,08 | 273   | 31,38 | 500     | 3,32 | 273     | 31,38 | 276           | 31,00 | 207   | 209                                | 273  | 31,31 | 274   | 31,23 | 274   | 31,19 | 275   | 31,15 | 275   | 31,11                | 310 | 4,67 | 275 | 31,04 | 225 |
| 250                  | 500                         | 38,91 | 353   | 38,64 | 273   | 38,95 | 500     | 3,32 | 273     | 38,95 | 275           | 38,56 | 207   | 209                                | 273  | 38,88 | 274   | 38,80 | 274   | 38,76 | 274   | 38,72 | 275   | 38,68                | 310 | 4,67 | 275 | 38,60 | 250 |
| 275                  | 500                         | 47,38 | 352   | 47,10 | 273   | 47,42 | 500     | 3,32 | 273     | 47,42 | 275           | 47,02 | 207   | 208                                | 273  | 47,34 | 274   | 47,26 | 274   | 47,22 | 274   | 47,18 | 274   | 47,14                | 310 | 4,67 | 275 | 47,06 | 275 |
| 300                  | 500                         | 56,77 | 352   | 56,49 | 273   | 56,80 | 500     | 3,32 | 273     | 56,80 | 275           | 56,40 | 207   | 208                                | 273  | 56,72 | 274   | 56,64 | 274   | 56,60 | 274   | 56,56 | 274   | 56,52                | 310 | 4,67 | 275 | 56,44 | 300 |





# ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 65 de 89

**TABLA DE TENDIDO (Flechas y tensiones) - ZONA B (Altitud de 500 a 1.000 m)**

Tense Reducido

Conductor: RZ 0.6/1kV 3x150Al/80Alm

Tracción máxima. daN = 3 15

Diámetro. mm= 49.37  
Peso. daN/m= 2.166  
Peso+Viento. daN/m= 3.278  
Peso+Hielo. daN/m= 2.569

Carga de rotura. daN= 2.000  
Coef. Seq. Mínimo= 6.35  
Coef. Dilatación/°C= 0.000023  
M. Elast. daN/mm<sup>2</sup>= 6.000

| Vano de Regulación m | TENSIONES Y FLECHAS MÁXIMAS |        |       |        |       |        |       |      |       |        |       |        | Tabla de Tendido Temperatura en °C |      |                     |        |                   |        |       |        |       |        |     |        | Vano de Regulación m |     |        |      |        |     |
|----------------------|-----------------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|------|-------|--------|-------|--------|------------------------------------|------|---------------------|--------|-------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-----|--------|----------------------|-----|--------|------|--------|-----|
|                      | 0 °C+H                      |        |       |        |       |        | 50 °C |      |       |        |       |        | FLECHA MINÍMIA                     |      | Parámetro Catenaria |        | Temperatura en °C |        |       |        |       |        |     |        |                      |     |        |      |        |     |
|                      | T daN                       | F m    | T daN | F m    | T daN | F m    | T daN | F m  | T daN | F m    | T daN | F m    | Máx.                               | Mín. | 20 °C               | 25 °C  | 30 °C             | 35 °C  | 40 °C | 45 °C  | 50 °C | T daN  | F m | T daN  |                      | F m | 10 °C  | 5 °C |        |     |
| 15                   | 315                         | 0.29   | 307   | 0.24   | 169   | 0.36   | 315   | 6.35 | 169   | 0.36   | 273   | 0.22   | 79                                 | 127  | 182                 | 0.33   | 198               | 0.31   | 207   | 0.29   | 217   | 0.28   | 228 | 0.27   | 1142                 | 242 | 0.25   | 256  | 0.24   | 15  |
| 20                   | 315                         | 0.52   | 281   | 0.46   | 182   | 0.59   | 315   | 6.35 | 182   | 0.59   | 243   | 0.44   | 85                                 | 113  | 191                 | 0.56   | 201               | 0.54   | 207   | 0.52   | 213   | 0.51   | 220 | 0.49   | 10.98                | 227 | 0.48   | 235  | 0.46   | 20  |
| 25                   | 315                         | 0.81   | 269   | 0.75   | 190   | 0.89   | 315   | 6.35 | 190   | 0.89   | 230   | 0.73   | 88                                 | 106  | 196                 | 0.86   | 203               | 0.83   | 207   | 0.81   | 211   | 0.80   | 215 | 0.78   | 10.76                | 220 | 0.77   | 225  | 0.75   | 25  |
| 30                   | 315                         | 1.17   | 262   | 1.11   | 194   | 1.25   | 315   | 6.35 | 194   | 1.25   | 222   | 1.09   | 90                                 | 103  | 199                 | 1.22   | 204               | 1.19   | 207   | 1.17   | 210   | 1.16   | 213 | 1.14   | 10.64                | 216 | 1.13   | 219  | 1.11   | 30  |
| 35                   | 315                         | 1.60   | 258   | 1.53   | 197   | 1.68   | 315   | 6.35 | 197   | 1.68   | 218   | 1.52   | 92                                 | 101  | 201                 | 1.65   | 205               | 1.61   | 207   | 1.60   | 209   | 1.58   | 211 | 1.57   | 10.57                | 214 | 1.55   | 216  | 1.53   | 35  |
| 40                   | 315                         | 2.09   | 255   | 2.02   | 200   | 2.17   | 315   | 6.35 | 200   | 2.17   | 216   | 2.01   | 93                                 | 100  | 202                 | 2.14   | 206               | 2.11   | 207   | 2.09   | 209   | 2.07   | 210 | 2.06   | 10.52                | 212 | 2.04   | 214  | 2.02   | 40  |
| 45                   | 315                         | 2.65   | 254   | 2.58   | 201   | 2.73   | 315   | 6.35 | 201   | 2.73   | 214   | 2.56   | 93                                 | 99   | 203                 | 2.70   | 206               | 2.66   | 207   | 2.65   | 208   | 2.63   | 210 | 2.61   | 10.49                | 211 | 2.60   | 212  | 2.58   | 45  |
| 50                   | 315                         | 3.27   | 252   | 3.20   | 202   | 3.35   | 315   | 6.35 | 202   | 3.35   | 213   | 3.19   | 94                                 | 99   | 204                 | 3.32   | 206               | 3.29   | 207   | 3.27   | 208   | 3.25   | 209 | 3.24   | 10.46                | 210 | 3.22   | 211  | 3.20   | 50  |
| 55                   | 315                         | 3.96   | 251   | 3.89   | 203   | 4.05   | 315   | 6.35 | 203   | 4.05   | 212   | 3.88   | 94                                 | 98   | 205                 | 4.01   | 206               | 3.98   | 207   | 3.96   | 208   | 3.95   | 209 | 3.93   | 10.44                | 210 | 3.91   | 211  | 3.90   | 55  |
| 60                   | 315                         | 4.72   | 251   | 4.65   | 204   | 4.80   | 315   | 6.35 | 204   | 4.80   | 211   | 4.64   | 94                                 | 98   | 205                 | 4.77   | 206               | 4.74   | 207   | 4.72   | 208   | 4.70   | 209 | 4.69   | 10.43                | 209 | 4.67   | 210  | 4.65   | 60  |
| 65                   | 315                         | 5.55   | 250   | 5.48   | 204   | 5.63   | 315   | 6.35 | 204   | 5.63   | 210   | 5.46   | 95                                 | 98   | 205                 | 5.60   | 207               | 5.57   | 207   | 5.55   | 208   | 5.53   | 208 | 5.52   | 10.42                | 209 | 5.50   | 210  | 5.48   | 65  |
| 70                   | 315                         | 6.44   | 250   | 6.37   | 205   | 6.53   | 315   | 6.35 | 205   | 6.53   | 210   | 6.36   | 95                                 | 97   | 206                 | 6.50   | 207               | 6.46   | 207   | 6.45   | 208   | 6.43   | 208 | 6.41   | 10.41                | 209 | 6.39   | 209  | 6.38   | 70  |
| 75                   | 315                         | 7.41   | 249   | 7.34   | 205   | 7.50   | 315   | 6.35 | 205   | 7.50   | 210   | 7.32   | 95                                 | 97   | 206                 | 7.46   | 207               | 7.43   | 207   | 7.41   | 208   | 7.39   | 208 | 7.38   | 10.40                | 209 | 7.36   | 209  | 7.34   | 75  |
| 80                   | 315                         | 8.45   | 249   | 8.37   | 205   | 8.53   | 315   | 6.35 | 205   | 8.53   | 209   | 8.36   | 95                                 | 97   | 206                 | 8.50   | 207               | 8.46   | 207   | 8.45   | 208   | 8.43   | 208 | 8.41   | 10.40                | 208 | 8.39   | 209  | 8.38   | 80  |
| 85                   | 315                         | 9.55   | 249   | 9.48   | 205   | 9.64   | 315   | 6.35 | 205   | 9.64   | 209   | 9.47   | 95                                 | 97   | 206                 | 9.60   | 207               | 9.57   | 207   | 9.55   | 208   | 9.53   | 208 | 9.52   | 10.39                | 208 | 9.50   | 209  | 9.48   | 85  |
| 90                   | 315                         | 10.73  | 249   | 10.66  | 206   | 10.82  | 315   | 6.35 | 206   | 10.82  | 209   | 10.64  | 95                                 | 97   | 206                 | 10.78  | 207               | 10.75  | 207   | 10.73  | 208   | 10.71  | 208 | 10.69  | 10.39                | 208 | 10.68  | 208  | 10.66  | 90  |
| 95                   | 315                         | 11.98  | 248   | 11.90  | 206   | 12.07  | 315   | 6.35 | 206   | 12.07  | 209   | 11.89  | 95                                 | 97   | 206                 | 12.03  | 207               | 12.00  | 207   | 11.98  | 208   | 11.96  | 208 | 11.94  | 10.39                | 208 | 11.93  | 208  | 11.91  | 95  |
| 100                  | 315                         | 13.30  | 248   | 13.23  | 206   | 13.39  | 315   | 6.35 | 206   | 13.39  | 208   | 13.21  | 95                                 | 97   | 206                 | 13.35  | 207               | 13.32  | 207   | 13.30  | 208   | 13.28  | 208 | 13.27  | 10.38                | 208 | 13.25  | 208  | 13.23  | 100 |
| 125                  | 315                         | 21.04  | 248   | 20.96  | 206   | 21.13  | 315   | 6.35 | 206   | 21.13  | 208   | 20.95  | 96                                 | 96   | 207                 | 21.10  | 207               | 21.06  | 207   | 21.04  | 208   | 21.02  | 208 | 21.01  | 10.38                | 208 | 20.99  | 208  | 20.97  | 125 |
| 150                  | 315                         | 30.75  | 247   | 30.67  | 207   | 30.85  | 315   | 6.35 | 207   | 30.85  | 208   | 30.66  | 96                                 | 96   | 207                 | 30.81  | 207               | 30.77  | 207   | 30.75  | 208   | 30.74  | 208 | 30.72  | 10.37                | 208 | 30.70  | 208  | 30.68  | 150 |
| 175                  | 315                         | 42.59  | 247   | 42.50  | 207   | 42.69  | 315   | 6.35 | 207   | 42.69  | 208   | 42.49  | 96                                 | 96   | 207                 | 42.65  | 207               | 42.61  | 207   | 42.59  | 208   | 42.57  | 208 | 42.55  | 10.37                | 207 | 42.53  | 208  | 42.51  | 175 |
| 200                  | 315                         | 56.73  | 247   | 56.64  | 207   | 56.83  | 315   | 6.35 | 207   | 56.83  | 208   | 56.62  | 96                                 | 96   | 207                 | 56.79  | 207               | 56.75  | 207   | 56.73  | 208   | 56.71  | 208 | 56.69  | 10.37                | 207 | 56.67  | 207  | 56.64  | 200 |
| 225                  | 315                         | 73.37  | 247   | 73.28  | 207   | 73.49  | 315   | 6.35 | 207   | 73.49  | 207   | 73.26  | 96                                 | 96   | 207                 | 73.44  | 207               | 73.40  | 207   | 73.38  | 208   | 73.35  | 208 | 73.33  | 10.36                | 207 | 73.31  | 207  | 73.29  | 225 |
| 250                  | 315                         | 92.76  | 247   | 92.66  | 207   | 92.88  | 315   | 6.35 | 207   | 92.88  | 207   | 92.65  | 96                                 | 96   | 207                 | 92.84  | 207               | 92.79  | 207   | 92.76  | 208   | 92.74  | 208 | 92.72  | 10.36                | 207 | 92.69  | 207  | 92.67  | 250 |
| 275                  | 315                         | 115.16 | 247   | 115.05 | 207   | 115.28 | 315   | 6.35 | 207   | 115.28 | 207   | 115.03 | 96                                 | 96   | 207                 | 115.23 | 207               | 115.18 | 207   | 115.16 | 208   | 115.13 | 208 | 115.11 | 10.36                | 207 | 115.08 | 207  | 115.06 | 275 |
| 300                  | 315                         | 145.11 | 247   | 145.00 | 207   | 145.23 | 315   | 6.35 | 207   | 145.23 | 207   | 144.71 | 96                                 | 96   | 207                 | 144.71 | 207               | 144.66 | 207   | 144.64 | 208   | 144.61 | 208 | 144.59 | 10.36                | 207 | 144.56 | 207  | 144.54 | 300 |



# ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 66 de 89

**TABLA DE TENDIDO (Flechas y tensiones) - ZONA B (Altitud de 500 a 1.000 m)**

Tense Normal

Conductor: RZ 0.6/1kV 3x150Al/80Alm

Tracción máxima: daN = 500

Diámetro: mm=49.37  
Peso: daN/m= 2.166  
Peso-Viento: daN/m= 3.278  
Peso-Hielo: daN/m= 2.569

Carga de rotura: daN=2.000  
Coef. Seq. Mínimo=4.00  
Coef. Dilatación/°C= 0.000023  
M. Elast. daN/mm<sup>2</sup>= 6.000

| Vano de Regulación m | TENSIONES Y FLECHAS MÁXIMAS |       |     |       |     |       |        |      |     |       |     |       | Tabla de Tendido Temperatura en °C |     |      |     |       |     |                     |     |       |     |       |       | Vano de Regulación m |       |     |       |     |
|----------------------|-----------------------------|-------|-----|-------|-----|-------|--------|------|-----|-------|-----|-------|------------------------------------|-----|------|-----|-------|-----|---------------------|-----|-------|-----|-------|-------|----------------------|-------|-----|-------|-----|
|                      | 0°C+H                       |       |     |       |     |       | T.Máx. |      |     |       |     |       | FLECHA MÍNIMA                      |     |      |     |       |     | Parámetro Catenaria |     |       |     |       |       |                      |       |     |       |     |
|                      | T                           | F     | T   | F     | T   | F     | T      | F    | T   | F     | T   | F     | T                                  | F   | T    | F   | T     | F   | T                   | F   | T     | F   | T     | F     |                      |       |     |       |     |
| 15                   | 452                         | 0.20  | 500 | 0.14  | 229 | 0.27  | 500    | 4.00 | 229 | 0.27  | 474 | 0.13  | 106                                | 220 | 0.24 | 293 | 0.21  | 315 | 0.19                | 341 | 0.18  | 369 | 0.16  | 18.46 | 401                  | 0.15  | 436 | 0.14  | 15  |
| 20                   | 486                         | 0.34  | 500 | 0.26  | 265 | 0.41  | 500    | 4.00 | 265 | 0.41  | 463 | 0.23  | 123                                | 215 | 0.37 | 320 | 0.34  | 338 | 0.30                | 358 | 0.30  | 380 | 0.28  | 19.02 | 405                  | 0.27  | 432 | 0.25  | 20  |
| 25                   | 500                         | 0.51  | 493 | 0.42  | 286 | 0.59  | 500    | 4.00 | 286 | 0.59  | 435 | 0.39  | 133                                | 202 | 0.55 | 330 | 0.51  | 344 | 0.49                | 359 | 0.47  | 375 | 0.45  | 18.77 | 393                  | 0.43  | 413 | 0.41  | 25  |
| 30                   | 500                         | 0.74  | 458 | 0.63  | 296 | 0.82  | 500    | 4.00 | 296 | 0.82  | 404 | 0.60  | 137                                | 187 | 0.78 | 312 | 0.74  | 340 | 0.71                | 351 | 0.69  | 363 | 0.67  | 18.14 | 375                  | 0.65  | 389 | 0.62  | 30  |
| 35                   | 500                         | 1.00  | 442 | 0.89  | 303 | 1.09  | 500    | 4.00 | 303 | 1.09  | 384 | 0.86  | 140                                | 178 | 1.05 | 330 | 1.00  | 337 | 0.98                | 346 | 0.96  | 354 | 0.93  | 17.72 | 364                  | 0.91  | 374 | 0.88  | 35  |
| 40                   | 500                         | 1.31  | 430 | 1.20  | 308 | 1.40  | 500    | 4.00 | 308 | 1.40  | 371 | 1.16  | 143                                | 172 | 1.36 | 330 | 1.31  | 336 | 1.29                | 342 | 1.26  | 349 | 1.24  | 17.43 | 356                  | 1.21  | 363 | 1.19  | 40  |
| 45                   | 500                         | 1.66  | 423 | 1.54  | 312 | 1.75  | 500    | 4.00 | 312 | 1.75  | 362 | 1.51  | 145                                | 168 | 1.62 | 329 | 1.66  | 334 | 1.64                | 339 | 1.61  | 345 | 1.59  | 17.23 | 350                  | 1.56  | 356 | 1.54  | 45  |
| 50                   | 500                         | 2.05  | 417 | 1.93  | 315 | 2.15  | 500    | 4.00 | 315 | 2.15  | 356 | 1.90  | 146                                | 165 | 1.85 | 329 | 2.05  | 333 | 2.03                | 337 | 2.00  | 342 | 1.98  | 17.09 | 346                  | 1.95  | 351 | 1.92  | 50  |
| 55                   | 500                         | 2.49  | 413 | 2.36  | 317 | 2.58  | 500    | 4.00 | 317 | 2.58  | 351 | 2.33  | 147                                | 163 | 2.53 | 329 | 2.48  | 333 | 2.46                | 336 | 2.43  | 340 | 2.41  | 16.98 | 343                  | 2.38  | 347 | 2.36  | 55  |
| 60                   | 500                         | 2.96  | 409 | 2.83  | 319 | 3.06  | 500    | 4.00 | 319 | 3.06  | 347 | 2.80  | 148                                | 161 | 3.24 | 329 | 2.96  | 332 | 2.93                | 335 | 2.91  | 338 | 2.88  | 16.90 | 341                  | 2.85  | 344 | 2.83  | 60  |
| 65                   | 500                         | 3.48  | 407 | 3.35  | 320 | 3.57  | 500    | 4.00 | 320 | 3.57  | 345 | 3.32  | 148                                | 160 | 3.24 | 329 | 3.47  | 332 | 3.45                | 334 | 3.42  | 337 | 3.40  | 16.83 | 339                  | 3.37  | 342 | 3.34  | 65  |
| 70                   | 500                         | 4.03  | 405 | 3.90  | 321 | 4.13  | 500    | 4.00 | 321 | 4.13  | 342 | 3.87  | 149                                | 159 | 3.25 | 329 | 4.03  | 331 | 4.00                | 333 | 3.98  | 336 | 3.95  | 16.78 | 338                  | 3.93  | 340 | 3.90  | 70  |
| 75                   | 500                         | 4.63  | 403 | 4.50  | 322 | 4.73  | 500    | 4.00 | 322 | 4.73  | 341 | 4.47  | 149                                | 158 | 3.26 | 329 | 4.63  | 331 | 4.60                | 333 | 4.58  | 335 | 4.55  | 16.74 | 337                  | 4.53  | 339 | 4.50  | 75  |
| 80                   | 500                         | 5.27  | 402 | 5.14  | 323 | 5.37  | 500    | 4.00 | 323 | 5.37  | 339 | 5.11  | 150                                | 157 | 3.26 | 329 | 5.27  | 331 | 5.25                | 332 | 5.22  | 334 | 5.19  | 16.70 | 336                  | 5.17  | 337 | 5.14  | 80  |
| 85                   | 500                         | 5.96  | 401 | 5.83  | 324 | 6.06  | 500    | 4.00 | 324 | 6.06  | 338 | 5.80  | 150                                | 157 | 3.26 | 329 | 5.96  | 331 | 5.93                | 332 | 5.90  | 333 | 5.88  | 16.67 | 335                  | 5.85  | 336 | 5.82  | 85  |
| 90                   | 500                         | 6.69  | 400 | 6.55  | 324 | 6.79  | 500    | 4.00 | 324 | 6.79  | 337 | 6.52  | 150                                | 156 | 3.27 | 329 | 6.68  | 330 | 6.66                | 332 | 6.63  | 333 | 6.60  | 16.65 | 334                  | 6.58  | 336 | 6.55  | 90  |
| 95                   | 500                         | 7.46  | 399 | 7.32  | 325 | 7.56  | 500    | 4.00 | 325 | 7.56  | 336 | 7.29  | 151                                | 156 | 3.27 | 329 | 7.45  | 330 | 7.43                | 331 | 7.40  | 333 | 7.37  | 16.63 | 334                  | 7.35  | 335 | 7.32  | 95  |
| 100                  | 500                         | 8.27  | 398 | 8.14  | 325 | 8.37  | 500    | 4.00 | 325 | 8.37  | 335 | 8.10  | 151                                | 156 | 3.27 | 329 | 8.26  | 330 | 8.24                | 331 | 8.21  | 332 | 8.19  | 16.61 | 333                  | 8.16  | 334 | 8.13  | 100 |
| 125                  | 500                         | 12.98 | 396 | 12.85 | 326 | 13.09 | 500    | 4.00 | 326 | 13.09 | 333 | 12.82 | 151                                | 154 | 3.28 | 329 | 12.98 | 330 | 12.95               | 330 | 12.93 | 331 | 12.90 | 16.55 | 332                  | 12.87 | 332 | 12.84 | 125 |
| 150                  | 500                         | 18.81 | 395 | 18.67 | 327 | 18.92 | 500    | 4.00 | 327 | 18.92 | 332 | 18.64 | 152                                | 154 | 3.28 | 329 | 18.81 | 329 | 18.78               | 330 | 18.75 | 330 | 18.72 | 16.52 | 331                  | 18.70 | 331 | 18.67 | 150 |
| 175                  | 500                         | 25.79 | 394 | 25.64 | 328 | 25.90 | 500    | 4.00 | 328 | 25.90 | 331 | 25.61 | 152                                | 154 | 3.28 | 329 | 25.78 | 329 | 25.75               | 330 | 25.72 | 330 | 25.70 | 16.50 | 330                  | 25.67 | 331 | 25.64 | 175 |
| 200                  | 500                         | 33.95 | 393 | 33.81 | 328 | 34.07 | 500    | 4.00 | 328 | 34.07 | 330 | 33.78 | 153                                | 153 | 3.28 | 329 | 33.95 | 329 | 33.92               | 329 | 33.89 | 330 | 33.86 | 16.48 | 330                  | 33.84 | 330 | 33.81 | 200 |
| 225                  | 500                         | 43.37 | 393 | 43.22 | 328 | 43.48 | 500    | 4.00 | 328 | 43.48 | 330 | 43.19 | 153                                | 153 | 3.28 | 329 | 43.36 | 329 | 43.34               | 329 | 43.31 | 330 | 43.28 | 16.48 | 330                  | 43.25 | 330 | 43.22 | 225 |
| 250                  | 500                         | 54.09 | 393 | 53.93 | 328 | 54.20 | 500    | 4.00 | 328 | 54.20 | 330 | 53.90 | 153                                | 153 | 3.29 | 329 | 54.08 | 329 | 54.05               | 329 | 54.02 | 329 | 53.99 | 16.47 | 330                  | 53.96 | 330 | 53.93 | 250 |
| 275                  | 500                         | 66.17 | 393 | 66.01 | 328 | 66.29 | 500    | 4.00 | 328 | 66.29 | 330 | 65.98 | 153                                | 153 | 3.29 | 329 | 66.17 | 329 | 66.14               | 329 | 66.11 | 329 | 66.07 | 16.46 | 329                  | 66.04 | 330 | 66.01 | 275 |
| 300                  | 500                         | 79.70 | 393 | 79.54 | 328 | 79.83 | 500    | 4.00 | 328 | 79.83 | 330 | 79.50 | 153                                | 153 | 3.29 | 329 | 79.70 | 329 | 79.66               | 329 | 79.63 | 329 | 79.60 | 16.46 | 329                  | 79.57 | 329 | 79.53 | 300 |



# ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 67 de 89

## 3. Tablas de tendido en Zona C.

| Vano de Regulación m | TENSIONES Y FLECHAS MÁXIMAS |       |       |       |       |       |          |     |       |     |       |     | Tabla de Tendido Temperatura en °C |     |                     |      |       |     |       |     |       |     |       |      | Vano de Regulación m |       |     |       |     |       |     |
|----------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-----|-------|-----|-------|-----|------------------------------------|-----|---------------------|------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|------|----------------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|                      | 0 °C + V                    |       |       |       |       |       | 0 °C + H |     |       |     |       |     | FLECHA MÍNIMA 0°C                  |     | Parámetro Catenaria |      | 40 °C |     | 30 °C |     | 25 °C |     | 20 °C |      |                      | 15 °C |     | 10 °C |     | 5 °C  |     |
|                      | T daN                       | F m   | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN    | F m | T daN | F m | T daN | F m | T daN                              | F m | Máx.                | Min. | T daN | F m | T daN | F m | T daN | F m | T daN | F m  |                      | T daN | F m | T daN | F m | T daN | F m |
| 15                   | 246                         | 0,15  | 315   | 0,10  | 77    | 0,21  | 527      | 77  | 0,21  | 287 | 0,06  | 131 | 490                                | 93  | 0,18                | 121  | 0,14  | 140 | 0,12  | 163 | 0,10  | 190 | 0,09  | 1145 | 220                  | 0,07  | 253 | 0,07  | 15  |       |     |
| 20                   | 262                         | 0,25  | 315   | 0,18  | 91    | 0,32  | 268      | 91  | 0,32  | 268 | 0,11  | 156 | 458                                | 106 | 0,28                | 129  | 0,23  | 144 | 0,20  | 162 | 0,18  | 184 | 0,16  | 1110 | 210                  | 0,14  | 238 | 0,12  | 20  |       |     |
| 25                   | 276                         | 0,37  | 315   | 0,29  | 103   | 0,45  | 527      | 103 | 0,45  | 249 | 0,18  | 175 | 425                                | 116 | 0,39                | 135  | 0,34  | 147 | 0,31  | 162 | 0,28  | 179 | 0,26  | 1080 | 199                  | 0,23  | 223 | 0,21  | 25  |       |     |
| 30                   | 287                         | 0,51  | 315   | 0,41  | 112   | 0,59  | 231      | 112 | 0,59  | 231 | 0,29  | 191 | 394                                | 124 | 0,53                | 140  | 0,47  | 150 | 0,44  | 162 | 0,41  | 175 | 0,38  | 1055 | 191                  | 0,34  | 270 | 0,31  | 30  |       |     |
| 35                   | 297                         | 0,67  | 315   | 0,56  | 119   | 0,75  | 527      | 119 | 0,75  | 216 | 0,42  | 204 | 368                                | 130 | 0,69                | 144  | 0,62  | 152 | 0,59  | 161 | 0,56  | 172 | 0,52  | 1037 | 185                  | 0,49  | 199 | 0,45  | 35  |       |     |
| 40                   | 305                         | 0,85  | 315   | 0,73  | 125   | 0,94  | 527      | 125 | 0,94  | 204 | 0,57  | 214 | 349                                | 135 | 0,87                | 147  | 0,80  | 153 | 0,76  | 161 | 0,73  | 170 | 0,69  | 1023 | 180                  | 0,65  | 191 | 0,61  | 40  |       |     |
| 45                   | 311                         | 1,05  | 315   | 0,92  | 130   | 1,14  | 527      | 130 | 1,14  | 195 | 0,76  | 222 | 334                                | 139 | 1,07                | 149  | 1,00  | 155 | 0,96  | 161 | 0,92  | 168 | 0,88  | 1013 | 176                  | 0,84  | 185 | 0,80  | 45  |       |     |
| 50                   | 315                         | 1,28  | 315   | 1,15  | 133   | 1,37  | 527      | 133 | 1,37  | 187 | 0,98  | 228 | 320                                | 141 | 1,30                | 150  | 1,22  | 155 | 1,18  | 160 | 1,14  | 166 | 1,10  | 998  | 172                  | 1,06  | 179 | 1,02  | 50  |       |     |
| 55                   | 315                         | 1,55  | 308   | 1,41  | 135   | 1,64  | 527      | 135 | 1,64  | 178 | 1,24  | 230 | 304                                | 141 | 1,57                | 148  | 1,49  | 152 | 1,45  | 157 | 1,41  | 162 | 1,37  | 973  | 167                  | 1,33  | 172 | 1,29  | 55  |       |     |
| 60                   | 315                         | 1,85  | 304   | 1,70  | 136   | 1,94  | 527      | 136 | 1,94  | 172 | 1,54  | 232 | 293                                | 141 | 1,87                | 148  | 1,79  | 151 | 1,75  | 155 | 1,71  | 156 | 1,66  | 954  | 163                  | 1,62  | 167 | 1,58  | 60  |       |     |
| 65                   | 315                         | 2,17  | 301   | 2,02  | 137   | 2,26  | 527      | 137 | 2,26  | 167 | 1,85  | 234 | 285                                | 142 | 2,19                | 147  | 2,11  | 150 | 2,07  | 153 | 2,03  | 156 | 1,98  | 939  | 159                  | 1,94  | 163 | 1,90  | 65  |       |     |
| 70                   | 315                         | 2,52  | 298   | 2,37  | 137   | 2,61  | 527      | 137 | 2,61  | 163 | 2,20  | 235 | 279                                | 142 | 2,53                | 146  | 2,45  | 149 | 2,41  | 151 | 2,37  | 154 | 2,33  | 928  | 157                  | 2,29  | 160 | 2,24  | 70  |       |     |
| 75                   | 315                         | 2,89  | 296   | 2,74  | 138   | 2,99  | 527      | 138 | 2,99  | 160 | 2,57  | 236 | 274                                | 142 | 2,91                | 146  | 2,83  | 148 | 2,79  | 150 | 2,74  | 153 | 2,70  | 919  | 155                  | 2,66  | 158 | 2,62  | 75  |       |     |
| 80                   | 315                         | 3,29  | 294   | 3,14  | 139   | 3,39  | 527      | 139 | 3,39  | 158 | 2,97  | 237 | 270                                | 142 | 3,31                | 145  | 3,23  | 147 | 3,18  | 149 | 3,14  | 151 | 3,10  | 911  | 153                  | 3,06  | 156 | 3,01  | 80  |       |     |
| 85                   | 315                         | 3,72  | 292   | 3,56  | 139   | 3,81  | 527      | 139 | 3,81  | 156 | 3,40  | 237 | 266                                | 142 | 3,73                | 145  | 3,65  | 147 | 3,61  | 148 | 3,57  | 150 | 3,53  | 905  | 152                  | 3,48  | 154 | 3,44  | 85  |       |     |
| 90                   | 315                         | 4,17  | 291   | 4,01  | 139   | 4,26  | 527      | 139 | 4,26  | 154 | 3,85  | 238 | 264                                | 142 | 4,18                | 145  | 4,10  | 146 | 4,06  | 148 | 4,02  | 149 | 3,98  | 900  | 151                  | 3,93  | 153 | 3,89  | 90  |       |     |
| 95                   | 315                         | 4,64  | 290   | 4,49  | 140   | 4,74  | 527      | 140 | 4,74  | 153 | 4,32  | 239 | 262                                | 142 | 4,66                | 145  | 4,58  | 146 | 4,54  | 147 | 4,49  | 149 | 4,45  | 896  | 150                  | 4,41  | 152 | 4,37  | 95  |       |     |
| 100                  | 315                         | 5,15  | 289   | 4,99  | 140   | 5,25  | 527      | 140 | 5,25  | 152 | 4,83  | 239 | 260                                | 142 | 5,16                | 144  | 5,08  | 146 | 5,04  | 147 | 5,00  | 148 | 4,96  | 892  | 149                  | 4,91  | 151 | 4,87  | 100 |       |     |
| 125                  | 315                         | 8,06  | 286   | 7,90  | 141   | 8,16  | 527      | 141 | 8,16  | 149 | 7,73  | 241 | 254                                | 142 | 8,07                | 144  | 7,99  | 145 | 7,95  | 145 | 7,91  | 146 | 7,86  | 880  | 147                  | 7,82  | 148 | 7,78  | 125 |       |     |
| 150                  | 315                         | 11,63 | 284   | 11,46 | 141   | 11,73 | 527      | 141 | 11,73 | 147 | 11,30 | 241 | 241                                | 142 | 11,64               | 143  | 11,56 | 144 | 11,52 | 144 | 11,47 | 145 | 11,43 | 873  | 146                  | 11,39 | 146 | 11,34 | 150 |       |     |
| 175                  | 315                         | 16,87 | 283   | 16,70 | 142   | 16,97 | 527      | 142 | 16,97 | 146 | 15,84 | 243 | 250                                | 142 | 16,89               | 144  | 16,80 | 144 | 16,76 | 144 | 16,72 | 144 | 16,67 | 867  | 145                  | 16,63 | 145 | 16,59 | 175 |       |     |
| 200                  | 315                         | 20,80 | 283   | 20,63 | 142   | 20,90 | 527      | 142 | 20,90 | 145 | 15,54 | 243 | 248                                | 143 | 20,81               | 143  | 20,73 | 143 | 20,68 | 144 | 20,64 | 144 | 20,60 | 867  | 144                  | 20,55 | 145 | 20,51 | 200 |       |     |
| 225                  | 315                         | 26,42 | 282   | 26,24 | 142   | 26,52 | 527      | 142 | 26,52 | 144 | 26,08 | 243 | 246                                | 143 | 26,43               | 143  | 26,35 | 143 | 26,30 | 143 | 26,26 | 144 | 26,21 | 867  | 144                  | 26,17 | 144 | 26,13 | 225 |       |     |
| 250                  | 315                         | 32,75 | 282   | 32,57 | 142   | 32,85 | 527      | 142 | 32,85 | 144 | 32,41 | 243 | 246                                | 143 | 32,76               | 143  | 32,68 | 143 | 32,63 | 143 | 32,59 | 144 | 32,54 | 861  | 144                  | 32,50 | 144 | 32,45 | 250 |       |     |
| 275                  | 315                         | 39,80 | 282   | 39,62 | 142   | 39,91 | 527      | 142 | 39,91 | 144 | 39,46 | 243 | 246                                | 143 | 39,82               | 143  | 39,73 | 143 | 39,68 | 143 | 39,64 | 143 | 39,59 | 861  | 143                  | 39,55 | 144 | 39,50 | 275 |       |     |
| 300                  | 315                         | 47,60 | 281   | 47,42 | 142   | 47,71 | 527      | 142 | 47,71 | 144 | 47,25 | 243 | 246                                | 143 | 47,62               | 143  | 47,53 | 143 | 47,48 | 143 | 47,43 | 143 | 47,39 | 861  | 143                  | 47,34 | 143 | 47,30 | 300 |       |     |

TABLA DE TENDIDO (Flechas y tensiones) - ZONA C (Altitud mayor de 1000 m)

Tense Reducido

Conductor: RZ 0,6/1kV 3x25Al/54,6Alm

T tracción máxima, daN = 315

Diámetro, mm=23,05  
Peso, daN/m=0,585  
Peso+Viento, daN/m=1,292  
Peso+Hielo, daN/m=1,150

Carga de rotura, daN=1660  
Coef. Seg. Mínimo=5,27  
Coef. Dilatación/°C=0,000023  
M. Elast. daN/mm<sup>2</sup>=6.000



# ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 68 de 89

**TABLA DE TENDIDO (Flechas y tensiones) - ZONA C (Altitud mayor de 1000 m)**

Tense Normal

Conductor: RZ 0,6/1kV 3x25Al/54,6Alm

Tensión máxima: daN = 500

Diámetro: mm=23,05  
Peso: daN/m=0,585  
Peso-Viento: daN/m=1,292  
Peso-Hielo: daN/m=1,150

Carga de rotura: daN=1660  
Coef. Seq. Mínimo=3,32  
Coef. Dilatación°C=0,000023  
M. Elast. daN/mm<sup>2</sup>= 6.000

| Vano de Regulación m | TENSIONES Y FLECHAS MÁXIMAS |       |     |       |     |       |     |       |     |     | Tabla de Tendido Temperatura en °C |       |      |       |               |       |                     |       |       |       | Vano de Regulación m |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |
|----------------------|-----------------------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|------------------------------------|-------|------|-------|---------------|-------|---------------------|-------|-------|-------|----------------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
|                      | 0 °C+H                      |       |     |       |     | 50 °C |     |       |     |     | F. Máx.                            |       | 0 °C |       | FLECHA MÍNIMA |       | Parámetro Catenaria |       | 40 °C |       |                      | 30 °C |      | 25 °C |      | 20 °C |      | 15 °C |      | 10 °C |      | 5 °C  |      |       |
|                      | T                           | F     | T   | F     | T   | T     | F   | T     | F   | T   | T                                  | F     | T    | F     | T             | F     | T                   | F     | T     | F     |                      | T     | F    | T     | F    | T     | F    | T     | F    | T     | F    | T     | F    |       |
| 15                   | 402                         | 0,09  | 500 | 0,06  | 152 | 0,11  | 488 | 0,03  | 260 | 835 | 207                                | 0,08  | 272  | 0,06  | 307           | 0,05  | 342                 | 0,05  | 378   | 0,04  | 415                  | 0,04  | 451  | 0,04  | 487  | 0,04  | 523  | 0,04  | 559  | 0,04  | 595  | 0,04  | 631  | 0,04  |
| 20                   | 412                         | 0,16  | 500 | 0,11  | 164 | 0,18  | 479 | 0,06  | 280 | 819 | 212                                | 0,14  | 271  | 0,11  | 303           | 0,10  | 337                 | 0,09  | 372   | 0,08  | 407                  | 0,07  | 443  | 0,07  | 479  | 0,07  | 515  | 0,07  | 551  | 0,07  | 587  | 0,07  | 623  | 0,07  |
| 25                   | 422                         | 0,24  | 500 | 0,18  | 174 | 0,26  | 468 | 0,10  | 298 | 800 | 216                                | 0,21  | 269  | 0,17  | 299           | 0,15  | 331                 | 0,14  | 364   | 0,13  | 398                  | 0,11  | 433  | 0,11  | 468  | 0,11  | 503  | 0,11  | 538  | 0,11  | 573  | 0,11  | 608  | 0,11  |
| 30                   | 432                         | 0,34  | 500 | 0,26  | 183 | 0,36  | 458 | 0,14  | 314 | 778 | 220                                | 0,30  | 268  | 0,25  | 295           | 0,22  | 324                 | 0,20  | 358   | 0,19  | 392                  | 0,17  | 427  | 0,16  | 462  | 0,16  | 497  | 0,16  | 532  | 0,16  | 567  | 0,16  | 602  | 0,16  |
| 35                   | 442                         | 0,45  | 500 | 0,35  | 191 | 0,47  | 441 | 0,20  | 327 | 754 | 224                                | 0,40  | 266  | 0,34  | 291           | 0,31  | 318                 | 0,28  | 346   | 0,26  | 374                  | 0,24  | 402  | 0,22  | 430  | 0,22  | 458  | 0,22  | 486  | 0,22  | 514  | 0,22  | 542  | 0,22  |
| 40                   | 451                         | 0,57  | 500 | 0,46  | 198 | 0,59  | 426 | 0,27  | 339 | 728 | 228                                | 0,51  | 265  | 0,44  | 287           | 0,41  | 311                 | 0,38  | 337   | 0,35  | 363                  | 0,32  | 389  | 0,30  | 415  | 0,30  | 441  | 0,30  | 467  | 0,30  | 493  | 0,30  | 519  | 0,30  |
| 45                   | 460                         | 0,71  | 500 | 0,58  | 204 | 0,73  | 410 | 0,36  | 349 | 701 | 231                                | 0,64  | 264  | 0,56  | 283           | 0,52  | 305                 | 0,49  | 329   | 0,45  | 353                  | 0,42  | 377  | 0,39  | 401  | 0,39  | 425  | 0,39  | 449  | 0,39  | 473  | 0,39  | 497  | 0,39  |
| 50                   | 468                         | 0,86  | 500 | 0,72  | 209 | 0,87  | 395 | 0,46  | 358 | 675 | 233                                | 0,78  | 263  | 0,70  | 280           | 0,65  | 299                 | 0,61  | 320   | 0,57  | 343                  | 0,53  | 366  | 0,50  | 389  | 0,50  | 412  | 0,50  | 435  | 0,50  | 458  | 0,50  | 481  | 0,50  |
| 55                   | 475                         | 1,03  | 500 | 0,87  | 214 | 1,03  | 380 | 0,58  | 366 | 649 | 235                                | 0,94  | 262  | 0,85  | 277           | 0,80  | 294                 | 0,75  | 313   | 0,71  | 336                  | 0,66  | 359  | 0,62  | 382  | 0,62  | 405  | 0,62  | 428  | 0,62  | 451  | 0,62  | 474  | 0,62  |
| 60                   | 481                         | 1,21  | 500 | 1,04  | 218 | 1,21  | 366 | 0,72  | 372 | 625 | 237                                | 1,11  | 261  | 1,01  | 275           | 0,96  | 290                 | 0,91  | 306   | 0,86  | 325                  | 0,81  | 344  | 0,76  | 363  | 0,76  | 382  | 0,76  | 401  | 0,76  | 420  | 0,76  | 439  | 0,76  |
| 65                   | 488                         | 1,40  | 500 | 1,21  | 221 | 1,40  | 353 | 0,87  | 378 | 604 | 239                                | 1,29  | 260  | 1,19  | 273           | 1,13  | 286                 | 1,08  | 301   | 1,03  | 321                  | 0,98  | 334  | 0,92  | 353  | 0,92  | 372  | 0,92  | 391  | 0,92  | 410  | 0,92  | 429  | 0,92  |
| 70                   | 493                         | 1,61  | 500 | 1,41  | 224 | 1,60  | 342 | 1,05  | 382 | 585 | 241                                | 1,49  | 260  | 1,38  | 271           | 1,32  | 283                 | 1,27  | 296   | 1,21  | 316                  | 1,16  | 332  | 1,10  | 348  | 1,10  | 364  | 1,10  | 380  | 1,10  | 396  | 1,10  | 412  | 1,10  |
| 75                   | 498                         | 1,83  | 500 | 1,62  | 227 | 1,81  | 332 | 1,24  | 386 | 568 | 242                                | 1,70  | 259  | 1,59  | 269           | 1,53  | 280                 | 1,47  | 291   | 1,41  | 311                  | 1,36  | 327  | 1,30  | 343  | 1,30  | 359  | 1,30  | 375  | 1,30  | 391  | 1,30  | 407  | 1,30  |
| 80                   | 500                         | 2,07  | 497 | 1,85  | 228 | 2,05  | 320 | 1,46  | 387 | 548 | 241                                | 1,94  | 257  | 1,82  | 265           | 1,76  | 275                 | 1,70  | 285   | 1,64  | 305                  | 1,58  | 321  | 1,52  | 337  | 1,52  | 353  | 1,52  | 369  | 1,52  | 385  | 1,52  | 401  | 1,52  |
| 85                   | 500                         | 2,34  | 492 | 2,11  | 228 | 2,32  | 309 | 1,71  | 387 | 527 | 240                                | 2,21  | 253  | 2,09  | 261           | 2,03  | 269                 | 1,96  | 278   | 1,90  | 300                  | 1,84  | 316  | 1,78  | 332  | 1,78  | 348  | 1,78  | 364  | 1,78  | 380  | 1,78  | 396  | 1,78  |
| 90                   | 500                         | 2,62  | 488 | 2,39  | 228 | 2,60  | 299 | 1,98  | 387 | 510 | 238                                | 2,49  | 251  | 2,37  | 257           | 2,30  | 265                 | 2,24  | 272   | 2,18  | 296                  | 2,11  | 312  | 2,05  | 328  | 2,05  | 344  | 2,05  | 360  | 2,05  | 376  | 2,05  | 392  | 2,05  |
| 95                   | 500                         | 2,92  | 484 | 2,68  | 228 | 2,90  | 290 | 2,28  | 387 | 496 | 237                                | 2,78  | 248  | 2,66  | 254           | 2,60  | 261                 | 2,54  | 267   | 2,47  | 293                  | 2,41  | 310  | 2,34  | 326  | 2,34  | 342  | 2,34  | 358  | 2,34  | 374  | 2,34  | 390  | 2,34  |
| 100                  | 500                         | 3,24  | 481 | 2,99  | 227 | 3,22  | 283 | 2,58  | 387 | 484 | 236                                | 3,10  | 246  | 2,97  | 251           | 2,91  | 257                 | 2,85  | 263   | 2,78  | 299                  | 2,72  | 317  | 2,65  | 333  | 2,65  | 349  | 2,65  | 365  | 2,65  | 381  | 2,65  | 397  | 2,65  |
| 125                  | 500                         | 5,06  | 469 | 4,80  | 227 | 5,04  | 261 | 4,39  | 387 | 446 | 233                                | 4,92  | 239  | 4,79  | 242           | 4,72  | 246                 | 4,66  | 249   | 4,59  | 300                  | 4,52  | 320  | 4,46  | 340  | 4,46  | 360  | 4,46  | 380  | 4,46  | 400  | 4,46  | 420  | 4,46  |
| 150                  | 500                         | 7,29  | 462 | 7,02  | 227 | 7,27  | 250 | 6,61  | 387 | 427 | 231                                | 7,14  | 235  | 7,01  | 237           | 6,95  | 240                 | 6,88  | 242   | 6,81  | 350                  | 6,75  | 375  | 6,68  | 400  | 6,68  | 425  | 6,68  | 450  | 6,68  | 475  | 6,68  | 500  | 6,68  |
| 175                  | 500                         | 9,93  | 458 | 9,65  | 227 | 9,92  | 233 | 9,25  | 387 | 415 | 230                                | 9,79  | 233  | 9,65  | 235           | 9,59  | 236                 | 9,52  | 238   | 9,45  | 380                  | 9,38  | 415  | 9,32  | 450  | 9,32  | 485  | 9,32  | 520  | 9,32  | 555  | 9,32  | 590  | 9,32  |
| 200                  | 500                         | 12,99 | 455 | 12,70 | 227 | 12,97 | 233 | 12,30 | 387 | 409 | 229                                | 12,84 | 231  | 12,71 | 233           | 12,64 | 234                 | 12,57 | 235   | 12,51 | 450                  | 12,44 | 495  | 12,37 | 540  | 12,37 | 585  | 12,37 | 630  | 12,37 | 675  | 12,37 | 720  | 12,37 |
| 225                  | 500                         | 16,47 | 453 | 16,17 | 227 | 16,45 | 233 | 16,77 | 387 | 403 | 228                                | 16,32 | 230  | 16,18 | 231           | 16,11 | 232                 | 16,05 | 233   | 15,98 | 550                  | 15,91 | 605  | 15,84 | 660  | 15,84 | 715  | 15,84 | 770  | 15,84 | 825  | 15,84 | 880  | 15,84 |
| 250                  | 500                         | 20,36 | 451 | 20,07 | 227 | 20,35 | 233 | 20,66 | 387 | 400 | 228                                | 20,21 | 230  | 20,07 | 230           | 20,01 | 231                 | 19,94 | 232   | 19,87 | 700                  | 19,80 | 770  | 19,73 | 840  | 19,73 | 910  | 19,73 | 980  | 19,73 | 1050 | 19,73 | 1120 | 19,73 |
| 275                  | 500                         | 24,68 | 450 | 24,38 | 227 | 24,67 | 233 | 24,98 | 387 | 398 | 228                                | 24,53 | 229  | 24,39 | 230           | 24,33 | 230                 | 24,26 | 231   | 24,19 | 900                  | 24,12 | 1000 | 24,05 | 1100 | 24,05 | 1200 | 24,05 | 1300 | 24,05 | 1400 | 24,05 | 1500 | 24,05 |
| 300                  | 500                         | 29,43 | 450 | 29,13 | 227 | 29,42 | 233 | 29,73 | 387 | 397 | 228                                | 29,28 | 229  | 29,14 | 230           | 29,07 | 230                 | 29,00 | 231   | 28,93 | 1150                 | 28,86 | 1250 | 28,79 | 1350 | 28,79 | 1450 | 28,79 | 1550 | 28,79 | 1650 | 28,79 | 1750 | 28,79 |



# ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 69 de 89

**TABLA DE TENDIDO (Flechas y tensiones) - ZONA C (Altitud mayor de 1000 m)**

Tense Reducido

Conductor: RZ 0,6/1kV 3x50Al/54,6Alm

Tracción máxima, daN = 3 15

Diámetro, mm=30,25  
Peso, daN/m=0,810  
Peso-Viento, daN/m=1,716  
Peso-Hielo, daN/m= 1458

Cargaderotura, daN=1660  
Coef. Seg. Mínimo=5,27  
Coef. Dilatación/°C= 0,000023  
M. Elast. daN/mm<sup>2</sup> = 6,000

| Vano de Regulación m | TENSIONES Y FLECHAS MÁXIMAS |       |       |       |       |         |       |       |       |     | Tabla de Tendido Temperatura en °C |       |               |       |                     |       |                   |       |       |       | Vano de Regulación m |       |       |       |       |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
|----------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-----|------------------------------------|-------|---------------|-------|---------------------|-------|-------------------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|                      | 0 °C+H                      |       |       |       |       | T. Máx. |       |       |       |     | F. Máx.                            |       | FLECHA MINIMA |       | Parámetro Catenaria |       | Temperatura en °C |       |       |       |                      |       |       |       |       |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
|                      | T daN                       | F m   | T daN | F m   | T daN | F m     | T daN | F m   | T daN | F m | T daN                              | F m   | T daN         | F m   | T daN               | F m   | T daN             | F m   | T daN | F m   |                      | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN | F m | T daN | F m | T daN | F m | T daN | F m | T daN | F m | T daN | F m | T daN | F m | T daN | F m |
| 15                   | 265                         | 0,18  | 3,5   | 0,13  | 95    | 0,24    | 276   | 0,08  | 117   | 340 | 111                                | 0,21  | 135           | 0,17  | 150                 | 0,15  | 169               | 0,13  | 191   | 0,12  | 11,52                | 2,17  | 0,11  | 245   | 0,09  | 15    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 20                   | 284                         | 0,30  | 3,5   | 0,23  | 111   | 0,36    | 254   | 0,16  | 137   | 313 | 125                                | 0,32  | 144           | 0,28  | 156                 | 0,26  | 171               | 0,24  | 187   | 0,22  | 11,28                | 2,07  | 0,20  | 229   | 0,18  | 20    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 25                   | 300                         | 0,45  | 3,5   | 0,36  | 123   | 0,51    | 234   | 0,27  | 152   | 289 | 136                                | 0,47  | 151           | 0,42  | 161                 | 0,39  | 172               | 0,37  | 184   | 0,34  | 11,10                | 1,99  | 0,32  | 245   | 0,29  | 25    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 30                   | 312                         | 0,62  | 3,5   | 0,52  | 133   | 0,69    | 220   | 0,42  | 164   | 271 | 143                                | 0,64  | 156           | 0,58  | 164                 | 0,56  | 173               | 0,53  | 182   | 0,50  | 10,97                | 1,93  | 0,47  | 206   | 0,44  | 30    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 35                   | 315                         | 0,83  | 3,07  | 0,73  | 137   | 0,90    | 202   | 0,62  | 170   | 249 | 146                                | 0,85  | 156           | 0,80  | 162                 | 0,77  | 168               | 0,74  | 175   | 0,71  | 10,57                | 1,83  | 0,68  | 192   | 0,65  | 35    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 40                   | 315                         | 1,09  | 2,99  | 0,98  | 140   | 1,16    | 188   | 0,86  | 172   | 231 | 147                                | 1,11  | 155           | 1,05  | 159                 | 1,02  | 164               | 0,99  | 169   | 0,96  | 10,18                | 1,75  | 0,93  | 181   | 0,90  | 40    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 45                   | 315                         | 1,38  | 2,93  | 1,26  | 141   | 1,45    | 178   | 1,15  | 174   | 220 | 147                                | 1,40  | 153           | 1,34  | 157                 | 1,31  | 161               | 1,28  | 165   | 1,25  | 9,92                 | 1,69  | 1,22  | 173   | 1,18  | 45    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 50                   | 315                         | 1,70  | 2,88  | 1,58  | 142   | 1,78    | 172   | 1,47  | 176   | 212 | 147                                | 1,72  | 153           | 1,66  | 155                 | 1,63  | 158               | 1,60  | 162   | 1,57  | 9,73                 | 1,65  | 1,54  | 168   | 1,51  | 50    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 55                   | 315                         | 2,06  | 2,85  | 1,94  | 143   | 2,14    | 168   | 1,83  | 177   | 207 | 148                                | 2,08  | 152           | 2,02  | 154                 | 1,99  | 157               | 1,96  | 159   | 1,93  | 9,59                 | 1,62  | 1,90  | 165   | 1,86  | 55    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 60                   | 315                         | 2,46  | 2,82  | 2,33  | 144   | 2,53    | 164   | 2,22  | 178   | 203 | 148                                | 2,47  | 151           | 2,41  | 153                 | 2,38  | 155               | 2,35  | 158   | 2,32  | 9,49                 | 1,60  | 2,29  | 162   | 2,26  | 60    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 65                   | 315                         | 2,88  | 2,80  | 2,76  | 145   | 2,96    | 162   | 2,65  | 179   | 200 | 148                                | 2,90  | 151           | 2,84  | 153                 | 2,81  | 154               | 2,78  | 156   | 2,75  | 9,40                 | 1,58  | 2,71  | 160   | 2,68  | 65    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 70                   | 315                         | 3,35  | 2,78  | 3,22  | 145   | 3,43    | 160   | 3,11  | 179   | 197 | 148                                | 3,36  | 151           | 3,30  | 152                 | 3,27  | 154               | 3,24  | 155   | 3,21  | 9,34                 | 1,57  | 3,18  | 158   | 3,14  | 70    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 75                   | 315                         | 3,84  | 2,77  | 3,71  | 146   | 3,92    | 158   | 3,61  | 180   | 196 | 148                                | 3,86  | 150           | 3,80  | 152                 | 3,77  | 153               | 3,74  | 154   | 3,70  | 9,29                 | 1,56  | 3,67  | 157   | 3,64  | 75    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 80                   | 315                         | 4,37  | 2,76  | 4,24  | 146   | 4,45    | 157   | 4,14  | 180   | 194 | 148                                | 4,39  | 150           | 4,33  | 151                 | 4,30  | 152               | 4,27  | 154   | 4,24  | 9,25                 | 1,55  | 4,20  | 156   | 4,17  | 80    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 85                   | 315                         | 4,94  | 2,75  | 4,81  | 146   | 5,02    | 156   | 4,70  | 181   | 193 | 148                                | 4,96  | 150           | 4,90  | 151                 | 4,87  | 152               | 4,83  | 153   | 4,80  | 9,22                 | 1,54  | 4,77  | 155   | 4,74  | 85    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 90                   | 315                         | 5,54  | 2,74  | 5,41  | 147   | 5,62    | 155   | 5,31  | 181   | 192 | 148                                | 5,56  | 150           | 5,50  | 151                 | 5,47  | 152               | 5,43  | 153   | 5,40  | 9,19                 | 1,53  | 5,37  | 154   | 5,34  | 90    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 95                   | 315                         | 6,18  | 2,73  | 6,05  | 147   | 6,26    | 155   | 5,94  | 181   | 191 | 148                                | 6,20  | 150           | 6,13  | 151                 | 6,10  | 151               | 6,07  | 152   | 6,04  | 9,16                 | 1,53  | 6,01  | 154   | 5,97  | 95    |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 100                  | 315                         | 6,85  | 2,73  | 6,72  | 147   | 6,93    | 154   | 6,61  | 181   | 190 | 148                                | 6,87  | 150           | 6,81  | 150                 | 6,77  | 151               | 6,74  | 152   | 6,71  | 9,14                 | 1,53  | 6,68  | 153   | 6,64  | 100   |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 125                  | 315                         | 10,74 | 2,71  | 10,60 | 148   | 10,82   | 152   | 10,50 | 188   | 148 | 10,76                              | 149   | 10,70         | 150   | 10,66               | 150   | 10,63             | 151   | 10,60 | 9,08  | 1,51                 | 10,57 | 152   | 10,53 | 125   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 150                  | 315                         | 15,53 | 2,70  | 15,40 | 148   | 15,62   | 151   | 15,29 | 183   | 186 | 149                                | 15,55 | 149           | 15,49 | 149                 | 15,46 | 150               | 15,42 | 150   | 15,39 | 9,04                 | 1,50  | 15,36 | 151   | 15,32 | 150   |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 175                  | 315                         | 21,25 | 2,69  | 21,11 | 148   | 21,33   | 150   | 21,00 | 183   | 186 | 149                                | 21,27 | 149           | 21,20 | 149                 | 21,17 | 149               | 21,14 | 150   | 21,10 | 9,02                 | 1,50  | 21,07 | 150   | 21,03 | 175   |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 200                  | 315                         | 27,91 | 2,69  | 27,77 | 148   | 28,00   | 150   | 27,66 | 183   | 185 | 149                                | 27,93 | 149           | 27,86 | 149                 | 27,83 | 149               | 27,80 | 149   | 27,76 | 9,00                 | 1,50  | 27,73 | 150   | 27,69 | 200   |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 225                  | 315                         | 35,55 | 2,69  | 35,41 | 148   | 35,64   | 150   | 35,30 | 183   | 185 | 149                                | 35,57 | 149           | 35,50 | 149                 | 35,47 | 149               | 35,43 | 149   | 35,40 | 8,99                 | 1,49  | 35,36 | 150   | 35,33 | 225   |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 250                  | 315                         | 44,20 | 2,68  | 44,05 | 148   | 44,30   | 150   | 43,94 | 183   | 185 | 149                                | 44,22 | 149           | 44,15 | 149                 | 44,12 | 149               | 44,08 | 149   | 44,05 | 8,99                 | 1,49  | 44,01 | 149   | 43,98 | 250   |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 275                  | 315                         | 53,90 | 2,68  | 53,75 | 148   | 54,00   | 149   | 53,64 | 183   | 184 | 149                                | 53,93 | 149           | 53,85 | 149                 | 53,82 | 149               | 53,78 | 149   | 53,75 | 8,98                 | 1,49  | 53,71 | 149   | 53,67 | 275   |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 300                  | 315                         | 64,70 | 2,68  | 64,54 | 148   | 64,79   | 149   | 64,42 | 183   | 184 | 149                                | 64,72 | 149           | 64,64 | 149                 | 64,61 | 149               | 64,57 | 149   | 64,53 | 8,98                 | 1,49  | 64,50 | 149   | 64,46 | 300   |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |



# ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 70 de 89

## TABLA DE TENDIDO (Flechas y tensiones) - ZONA C (Altitud mayor de 1000 m)

Tense Normal

Conductor: RZ 0,6/1kV 3x50Al/54,6Alm

Tensión máxima: daN = 500

Diámetro: mm=30,25  
Peso: daN/m=0,810  
Peso+Viento: daN/m=1,716  
Peso+Hielo: daN/m=1,458

Carga de rotura: daN=1660  
Coef. Seq. Mínimo=3,32  
Coef. Dilatación°C=0,000023  
M. Elast. daN/mm<sup>2</sup>=6.000

| Vano de Regulación m | TENSIONES Y FLECHAS MÁXIMAS |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | Tabla de Tendido Temperatura en °C |       |               |       |                     |       |       |       |       |       |       |       | Vano de Regulación m |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------|-------|---------------|-------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                      | 0°C+H                       |       |       |       |       |       | 50°C  |       |       |       |       |       | F.Máx.                             |       | FLECHA MINIMA |       | Parámetro Catenaria |       | 40°C  |       | 30°C  |       | 25°C  |       |                      | 20°C  |       | 15°C  |       | 10°C  |       | 5°C   |       |
|                      | T daN                       | F daN | T daN | F daN | T daN | F daN | T daN | F daN | T daN | F daN | T daN | F daN | T daN                              | F daN | Máx.          | Mín.  | T daN               | F daN | T daN | F daN | T daN | F daN | T daN | F daN |                      | T daN | F daN | T daN | F daN | T daN | F daN | T daN | F daN |
| 15                   | 414                         | 0,12  | 500   | 0,08  | 168   | 0,14  | 500   | 3,32  | 168   | 0,14  | 483   | 0,05  | 208                                | 596   | 2,16          | 0,11  | 275                 | 0,08  | 307   | 0,07  | 341   | 0,07  | 375   | 0,06  | 22,60                | 4,11  | 0,06  | 44,6  | 0,05  | 15    |       |       |       |
| 20                   | 428                         | 0,20  | 500   | 0,15  | 183   | 0,22  | 500   | 3,32  | 183   | 0,22  | 470   | 0,09  | 226                                | 580   | 2,24          | 0,18  | 275                 | 0,15  | 304   | 0,13  | 335   | 0,12  | 367   | 0,11  | 22,12                | 4,01  | 0,10  | 43,5  | 0,09  | 20    |       |       |       |
| 25                   | 443                         | 0,30  | 500   | 0,23  | 196   | 0,32  | 500   | 3,32  | 196   | 0,32  | 455   | 0,14  | 242                                | 561   | 2,31          | 0,27  | 275                 | 0,23  | 301   | 0,21  | 329   | 0,19  | 358   | 0,18  | 2,158                | 3,89  | 0,16  | 42,1  | 0,15  | 25    |       |       |       |
| 30                   | 456                         | 0,42  | 500   | 0,33  | 207   | 0,44  | 500   | 3,32  | 207   | 0,44  | 438   | 0,21  | 256                                | 540   | 2,37          | 0,38  | 276                 | 0,33  | 298   | 0,31  | 323   | 0,28  | 349   | 0,26  | 2,102                | 3,77  | 0,24  | 40,7  | 0,22  | 30    |       |       |       |
| 35                   | 469                         | 0,56  | 500   | 0,45  | 216   | 0,57  | 500   | 3,32  | 216   | 0,57  | 420   | 0,30  | 267                                | 519   | 2,43          | 0,51  | 276                 | 0,45  | 295   | 0,42  | 317   | 0,39  | 340   | 0,36  | 20,48                | 3,65  | 0,34  | 39,2  | 0,32  | 35    |       |       |       |
| 40                   | 480                         | 0,71  | 500   | 0,58  | 224   | 0,72  | 500   | 3,32  | 224   | 0,72  | 403   | 0,40  | 276                                | 497   | 2,47          | 0,66  | 276                 | 0,59  | 293   | 0,55  | 312   | 0,52  | 332   | 0,49  | 19,99                | 3,54  | 0,46  | 37,8  | 0,43  | 40    |       |       |       |
| 45                   | 491                         | 0,89  | 500   | 0,74  | 230   | 0,89  | 500   | 3,32  | 230   | 0,89  | 387   | 0,53  | 284                                | 477   | 2,51          | 0,82  | 277                 | 0,74  | 291   | 0,70  | 307   | 0,67  | 325   | 0,63  | 19,55                | 3,44  | 0,60  | 36,4  | 0,56  | 45    |       |       |       |
| 50                   | 500                         | 1,07  | 500   | 0,91  | 236   | 1,07  | 500   | 3,32  | 236   | 1,07  | 372   | 0,68  | 291                                | 459   | 2,55          | 1,00  | 277                 | 0,92  | 289   | 0,88  | 303   | 0,84  | 318   | 0,80  | 19,17                | 3,35  | 0,76  | 35,3  | 0,72  | 50    |       |       |       |
| 55                   | 500                         | 1,30  | 491   | 1,12  | 236   | 1,30  | 500   | 3,32  | 236   | 1,30  | 349   | 0,88  | 291                                | 431   | 2,52          | 1,22  | 271                 | 1,13  | 281   | 1,09  | 293   | 1,05  | 305   | 1,00  | 18,37                | 3,19  | 0,96  | 33,3  | 0,92  | 55    |       |       |       |
| 60                   | 500                         | 1,55  | 482   | 1,36  | 236   | 1,55  | 500   | 3,32  | 236   | 1,55  | 330   | 1,10  | 291                                | 408   | 2,50          | 1,46  | 266                 | 1,37  | 274   | 1,33  | 284   | 1,28  | 294   | 1,24  | 17,72                | 3,05  | 1,19  | 31,7  | 1,15  | 60    |       |       |       |
| 65                   | 500                         | 1,81  | 475   | 1,62  | 236   | 1,81  | 500   | 3,32  | 236   | 1,81  | 315   | 1,36  | 291                                | 389   | 2,48          | 1,73  | 261                 | 1,64  | 269   | 1,59  | 277   | 1,55  | 285   | 1,50  | 17,19                | 2,95  | 1,45  | 30,5  | 1,41  | 65    |       |       |       |
| 70                   | 500                         | 2,10  | 470   | 1,90  | 236   | 2,10  | 500   | 3,32  | 236   | 2,10  | 303   | 1,64  | 291                                | 374   | 2,47          | 2,02  | 258                 | 1,92  | 265   | 1,88  | 271   | 1,83  | 278   | 1,78  | 16,77                | 2,86  | 1,74  | 29,4  | 1,69  | 70    |       |       |       |
| 75                   | 500                         | 2,42  | 464   | 2,21  | 236   | 2,42  | 500   | 3,32  | 236   | 2,42  | 294   | 1,94  | 291                                | 362   | 2,45          | 2,33  | 255                 | 2,23  | 261   | 2,19  | 267   | 2,14  | 273   | 2,09  | 16,43                | 2,79  | 2,04  | 28,6  | 1,99  | 75    |       |       |       |
| 80                   | 500                         | 2,75  | 460   | 2,54  | 236   | 2,75  | 500   | 3,32  | 236   | 2,75  | 286   | 2,27  | 291                                | 353   | 2,44          | 2,66  | 253                 | 2,56  | 258   | 2,52  | 263   | 2,47  | 268   | 2,42  | 16,16                | 2,74  | 2,37  | 28,0  | 2,32  | 80    |       |       |       |
| 85                   | 500                         | 3,10  | 456   | 2,89  | 236   | 3,10  | 500   | 3,32  | 236   | 3,10  | 280   | 2,60  | 291                                | 345   | 2,43          | 3,01  | 251                 | 2,92  | 255   | 2,87  | 260   | 2,82  | 264   | 2,71  | 15,93                | 2,69  | 2,72  | 27,4  | 2,67  | 85    |       |       |       |
| 90                   | 500                         | 3,48  | 453   | 3,26  | 236   | 3,48  | 500   | 3,32  | 236   | 3,48  | 274   | 2,99  | 291                                | 339   | 2,43          | 3,39  | 250                 | 3,29  | 253   | 3,24  | 257   | 3,19  | 261   | 3,14  | 15,73                | 2,65  | 3,09  | 27,0  | 3,04  | 90    |       |       |       |
| 95                   | 500                         | 3,88  | 451   | 3,66  | 236   | 3,88  | 500   | 3,32  | 236   | 3,88  | 270   | 3,39  | 291                                | 333   | 2,42          | 3,78  | 248                 | 3,69  | 252   | 3,64  | 255   | 3,59  | 259   | 3,54  | 15,57                | 2,62  | 3,49  | 26,6  | 3,44  | 95    |       |       |       |
| 100                  | 500                         | 4,30  | 448   | 4,07  | 236   | 4,30  | 500   | 3,32  | 236   | 4,30  | 267   | 3,81  | 291                                | 329   | 2,41          | 4,20  | 247                 | 4,11  | 250   | 4,06  | 253   | 4,01  | 256   | 3,96  | 15,44                | 2,60  | 3,91  | 26,3  | 3,86  | 100   |       |       |       |
| 125                  | 500                         | 6,73  | 440   | 6,49  | 236   | 6,73  | 500   | 3,32  | 236   | 6,73  | 255   | 6,23  | 291                                | 315   | 2,39          | 6,63  | 243                 | 6,53  | 245   | 6,48  | 247   | 6,43  | 249   | 6,38  | 14,99                | 2,51  | 6,33  | 25,3  | 6,28  | 125   |       |       |       |
| 150                  | 500                         | 9,71  | 435   | 9,46  | 236   | 9,71  | 500   | 3,32  | 236   | 9,71  | 249   | 9,20  | 291                                | 303   | 2,38          | 9,61  | 241                 | 9,51  | 242   | 9,46  | 243   | 9,40  | 245   | 9,35  | 14,75                | 2,46  | 9,30  | 24,7  | 9,25  | 150   |       |       |       |
| 175                  | 500                         | 13,24 | 433   | 12,99 | 236   | 13,24 | 500   | 3,32  | 236   | 13,24 | 245   | 12,73 | 291                                | 303   | 2,38          | 13,14 | 240                 | 13,03 | 241   | 12,98 | 241   | 12,93 | 242   | 12,88 | 14,60                | 2,43  | 12,83 | 24,4  | 12,78 | 175   |       |       |       |
| 200                  | 500                         | 17,33 | 431   | 17,08 | 236   | 17,33 | 500   | 3,32  | 236   | 17,33 | 243   | 16,81 | 291                                | 300   | 2,37          | 17,23 | 239                 | 17,12 | 239   | 17,07 | 240   | 17,02 | 241   | 16,97 | 14,51                | 2,42  | 16,92 | 24,2  | 16,87 | 200   |       |       |       |
| 225                  | 500                         | 21,99 | 429   | 21,73 | 236   | 21,99 | 500   | 3,32  | 236   | 21,99 | 242   | 21,47 | 291                                | 298   | 2,37          | 21,88 | 238                 | 21,78 | 239   | 21,73 | 239   | 21,68 | 240   | 21,63 | 14,45                | 2,40  | 21,57 | 24,1  | 21,52 | 225   |       |       |       |
| 250                  | 500                         | 27,22 | 428   | 26,97 | 236   | 27,22 | 500   | 3,32  | 236   | 27,22 | 241   | 26,70 | 291                                | 297   | 2,37          | 27,12 | 238                 | 27,01 | 238   | 26,96 | 239   | 26,91 | 239   | 26,86 | 14,41                | 2,40  | 26,80 | 24,0  | 26,75 | 250   |       |       |       |
| 275                  | 500                         | 33,05 | 428   | 32,78 | 236   | 33,04 | 500   | 3,32  | 236   | 33,04 | 240   | 32,52 | 291                                | 296   | 2,37          | 32,94 | 237                 | 32,83 | 238   | 32,78 | 238   | 32,73 | 239   | 32,68 | 14,37                | 2,39  | 32,62 | 23,9  | 32,57 | 275   |       |       |       |
| 300                  | 500                         | 39,46 | 427   | 39,20 | 236   | 39,46 | 500   | 3,32  | 236   | 39,46 | 239   | 38,93 | 291                                | 295   | 2,37          | 39,36 | 237                 | 39,25 | 238   | 39,20 | 238   | 39,14 | 239   | 39,09 | 14,35                | 2,39  | 39,04 | 23,9  | 38,98 | 300   |       |       |       |



# ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 71 de 89

**TABLA DE TENDIDO (Flechas y tensiones) - ZONA C (Altitud mayor de 1000 m)**

Tense Reducido

Conductor: RZ 0,6/1kV 3x95Al/54,6Alm

Tracción máxima. daN = 3 15

Diámetro. mm=40.50  
Peso. daN/m= 13,20  
Peso +Viento. daN/m= 2,417  
Peso+Hielo. daN/m= 2,068

Carga de rotura. daN= 1660  
Coef. Seq. Mínimo=5,27  
Coef. Dilatación/°C= 0,000023  
M. Elast. daN/mm<sup>2</sup>= 6,000

| Vano de Regulación m | TENSIONES Y FLECHAS MÁXIMAS |       |       |       |       |       |         |      |       |       |       |       | Tabla de Tendido Temperatura en °C |     |       |       |      |       |                     |       |     |       |     |       | Vano de Regulación m |      |       |      |       |     |
|----------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------|-----|-------|-------|------|-------|---------------------|-------|-----|-------|-----|-------|----------------------|------|-------|------|-------|-----|
|                      | 0 °C+H                      |       |       |       |       |       | T. Máx. |      |       |       |       |       | FLECHA MÍNIMA                      |     |       |       |      |       | Parámetro Catenaria |       |     |       |     |       |                      |      |       |      |       |     |
|                      | T daN                       | F m   | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN   | F m  | T daN | F m   | T daN | F m   | T daN                              | F m | T daN | F m   | Máx. | Mín.  | F m                 | T daN | F m | T daN | F m | T daN |                      | F m  | T daN | F m  | T daN | F m |
| 15                   | 287                         | 0,24  | 315   | 0,18  | 429   | 0,29  | 315     | 5,27 | 129   | 0,29  | 261   | 0,14  | 98                                 | 198 | 143   | 0,26  | 162  | 0,23  | 173                 | 0,21  | 186 | 0,20  | 201 | 0,18  | 210                  | 0,17 | 239   | 0,16 | 15    |     |
| 20                   | 306                         | 0,39  | 315   | 0,33  | 446   | 0,45  | 315     | 5,27 | 146   | 0,45  | 242   | 0,27  | 111                                | 183 | 158   | 0,42  | 173  | 0,38  | 181                 | 0,36  | 191 | 0,35  | 201 | 0,33  | 213                  | 0,31 | 227   | 0,29 | 20    |     |
| 25                   | 315                         | 0,60  | 309   | 0,52  | 456   | 0,66  | 315     | 5,27 | 156   | 0,66  | 223   | 0,46  | 118                                | 169 | 166   | 0,62  | 177  | 0,58  | 183                 | 0,56  | 189 | 0,54  | 197 | 0,52  | 205                  | 0,50 | 214   | 0,48 | 25    |     |
| 30                   | 315                         | 0,86  | 298   | 0,78  | 460   | 0,93  | 315     | 5,27 | 160   | 0,93  | 207   | 0,72  | 121                                | 156 | 167   | 0,89  | 175  | 0,85  | 180                 | 0,83  | 184 | 0,81  | 189 | 0,79  | 114,0                | 195  | 0,76  | 200  | 0,74  | 30  |
| 35                   | 315                         | 1,18  | 291   | 1,09  | 463   | 1,24  | 315     | 5,27 | 163   | 1,24  | 197   | 1,03  | 123                                | 149 | 169   | 1,20  | 175  | 1,16  | 178                 | 1,14  | 181 | 1,12  | 185 | 1,10  | 11,13                | 188  | 1,07  | 192  | 1,05  | 35  |
| 40                   | 315                         | 1,54  | 286   | 1,45  | 465   | 1,60  | 315     | 5,27 | 165   | 1,60  | 191   | 1,39  | 125                                | 144 | 169   | 1,56  | 174  | 1,52  | 176                 | 1,50  | 179 | 1,48  | 182 | 1,46  | 10,95                | 185  | 1,43  | 187  | 1,41  | 40  |
| 45                   | 315                         | 1,95  | 283   | 1,86  | 466   | 2,02  | 315     | 5,27 | 166   | 2,02  | 186   | 1,80  | 126                                | 141 | 170   | 1,97  | 174  | 1,93  | 176                 | 1,91  | 178 | 1,89  | 180 | 1,86  | 10,82                | 182  | 1,84  | 184  | 1,82  | 45  |
| 50                   | 315                         | 2,41  | 280   | 2,31  | 467   | 2,47  | 315     | 5,27 | 167   | 2,47  | 184   | 2,25  | 127                                | 139 | 170   | 2,43  | 173  | 2,39  | 175                 | 2,37  | 177 | 2,34  | 178 | 2,32  | 10,73                | 180  | 2,30  | 182  | 2,28  | 50  |
| 55                   | 315                         | 2,91  | 278   | 2,82  | 468   | 2,88  | 315     | 5,27 | 168   | 2,88  | 182   | 2,76  | 127                                | 138 | 171   | 2,94  | 173  | 2,90  | 174                 | 2,87  | 176 | 2,85  | 177 | 2,83  | 10,67                | 179  | 2,81  | 180  | 2,78  | 55  |
| 60                   | 315                         | 3,47  | 277   | 3,38  | 469   | 3,54  | 315     | 5,27 | 169   | 3,54  | 180   | 3,32  | 128                                | 136 | 171   | 3,50  | 173  | 3,45  | 174                 | 3,43  | 175 | 3,41  | 176 | 3,38  | 10,62                | 178  | 3,36  | 179  | 3,34  | 60  |
| 65                   | 315                         | 4,07  | 276   | 3,98  | 469   | 4,14  | 315     | 5,27 | 169   | 4,14  | 179   | 3,92  | 128                                | 135 | 171   | 4,10  | 173  | 4,06  | 174                 | 4,03  | 175 | 4,01  | 176 | 3,99  | 10,58                | 177  | 3,97  | 178  | 3,94  | 65  |
| 70                   | 315                         | 4,73  | 275   | 4,63  | 470   | 4,80  | 315     | 5,27 | 170   | 4,80  | 178   | 4,57  | 128                                | 135 | 171   | 4,76  | 173  | 4,71  | 174                 | 4,69  | 174 | 4,67  | 175 | 4,64  | 10,55                | 176  | 4,62  | 177  | 4,60  | 70  |
| 75                   | 315                         | 5,43  | 274   | 5,34  | 470   | 5,50  | 315     | 5,27 | 170   | 5,50  | 177   | 5,28  | 129                                | 134 | 171   | 5,46  | 173  | 5,42  | 173                 | 5,39  | 174 | 5,37  | 175 | 5,35  | 10,52                | 176  | 5,32  | 176  | 5,30  | 75  |
| 80                   | 315                         | 6,19  | 274   | 6,09  | 470   | 6,26  | 315     | 5,27 | 170   | 6,26  | 176   | 6,03  | 129                                | 134 | 171   | 6,21  | 173  | 6,17  | 173                 | 6,15  | 174 | 6,12  | 174 | 6,10  | 10,51                | 175  | 6,08  | 176  | 6,06  | 80  |
| 85                   | 315                         | 6,99  | 273   | 6,90  | 470   | 7,06  | 315     | 5,27 | 170   | 7,06  | 176   | 6,84  | 129                                | 133 | 171   | 7,02  | 172  | 6,97  | 173                 | 6,95  | 174 | 6,93  | 174 | 6,91  | 10,49                | 175  | 6,88  | 175  | 6,86  | 85  |
| 90                   | 315                         | 7,85  | 273   | 7,75  | 471   | 7,92  | 315     | 5,27 | 171   | 7,92  | 175   | 7,69  | 129                                | 133 | 171   | 7,87  | 172  | 7,83  | 173                 | 7,81  | 173 | 7,78  | 174 | 7,76  | 10,48                | 174  | 7,74  | 175  | 7,71  | 90  |
| 95                   | 315                         | 8,75  | 273   | 8,66  | 471   | 8,83  | 315     | 5,27 | 171   | 8,83  | 175   | 8,60  | 129                                | 133 | 172   | 8,78  | 172  | 8,74  | 173                 | 8,71  | 173 | 8,69  | 174 | 8,67  | 10,46                | 174  | 8,64  | 175  | 8,62  | 95  |
| 100                  | 315                         | 9,71  | 272   | 9,61  | 471   | 9,78  | 315     | 5,27 | 171   | 9,78  | 175   | 9,55  | 129                                | 132 | 172   | 9,74  | 172  | 9,69  | 173                 | 9,67  | 173 | 9,65  | 174 | 9,62  | 10,45                | 174  | 9,60  | 174  | 9,58  | 100 |
| 125                  | 315                         | 15,28 | 271   | 15,18 | 471   | 15,35 | 315     | 5,27 | 171   | 15,35 | 174   | 15,12 | 130                                | 132 | 172   | 15,26 | 172  | 15,24 | 173                 | 15,24 | 173 | 15,21 | 173 | 15,19 | 10,42                | 173  | 15,16 | 174  | 15,14 | 125 |
| 150                  | 315                         | 22,18 | 271   | 22,07 | 471   | 22,25 | 315     | 5,27 | 171   | 22,25 | 173   | 22,01 | 130                                | 131 | 172   | 22,21 | 172  | 22,16 | 172                 | 22,13 | 173 | 22,11 | 173 | 22,08 | 10,40                | 173  | 22,06 | 173  | 22,04 | 150 |
| 175                  | 315                         | 30,48 | 270   | 30,37 | 472   | 30,56 | 315     | 5,27 | 172   | 30,56 | 173   | 30,31 | 130                                | 131 | 172   | 30,51 | 172  | 30,46 | 172                 | 30,43 | 173 | 30,41 | 173 | 30,38 | 10,39                | 173  | 30,36 | 173  | 30,33 | 175 |
| 200                  | 315                         | 40,25 | 270   | 40,14 | 472   | 40,33 | 315     | 5,27 | 172   | 40,33 | 173   | 40,07 | 130                                | 131 | 172   | 40,28 | 172  | 40,23 | 172                 | 40,20 | 173 | 40,18 | 173 | 40,15 | 10,39                | 173  | 40,12 | 173  | 40,10 | 200 |
| 225                  | 315                         | 51,57 | 270   | 51,46 | 472   | 51,66 | 315     | 5,27 | 172   | 51,66 | 173   | 51,39 | 130                                | 131 | 172   | 51,60 | 172  | 51,55 | 172                 | 51,52 | 173 | 51,50 | 173 | 51,47 | 10,38                | 172  | 51,44 | 172  | 51,42 | 225 |
| 250                  | 315                         | 64,54 | 270   | 64,42 | 472   | 64,63 | 315     | 5,27 | 172   | 64,63 | 172   | 64,35 | 130                                | 131 | 172   | 64,57 | 172  | 64,52 | 172                 | 64,49 | 173 | 64,46 | 173 | 64,44 | 10,38                | 172  | 64,41 | 172  | 64,38 | 250 |
| 275                  | 315                         | 79,26 | 270   | 79,14 | 472   | 79,35 | 315     | 5,27 | 172   | 79,35 | 172   | 79,07 | 130                                | 131 | 172   | 79,30 | 172  | 79,24 | 172                 | 79,21 | 173 | 79,18 | 173 | 79,15 | 10,38                | 172  | 79,12 | 172  | 79,10 | 275 |
| 300                  | 315                         | 95,85 | 270   | 95,72 | 472   | 95,95 | 315     | 5,27 | 172   | 95,95 | 172   | 95,65 | 130                                | 131 | 172   | 95,89 | 172  | 95,84 | 172                 | 95,80 | 173 | 95,77 | 173 | 95,74 | 10,37                | 172  | 95,71 | 172  | 95,68 | 300 |









# ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 73 de 89

## TABLA DE TENDIDO (Flechas y tensiones) - ZONA C (Altitud mayor de 1000 m)

Tense Reducido

Conductor: RZ 0.6/1kV 3x150Al/80Alm

Tracción máxima. daN = 3 15

Diámetro. mm= 49.37  
Peso. daN/m= 2.166  
Peso-Viento. daN/m= 3.278  
Peso-Hielo. daN/m= 2.982

Carga de rotura. daN= 2.000  
Coef. Seq. Mínimo= 6.35  
Coef. Dilatación°C= 0.000023  
M. Elast. daN/mm<sup>2</sup>= 6.000

| Vano de Regulación m | TENSIONES Y FLECHAS MÁXIMAS |        |       |        |       |        |         |        |       |        |       |        | Tabla de Tendido Temperatura en °C |        |                     |        |       |        |       |        |       |        |       |        | Vano de Regulación m |       |        |       |        |       |
|----------------------|-----------------------------|--------|-------|--------|-------|--------|---------|--------|-------|--------|-------|--------|------------------------------------|--------|---------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|----------------------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                      | 0 °C+H                      |        |       |        |       |        | T. Máx. |        |       |        |       |        | FLECHA MÍNIMA                      |        | Parámetro Catenaria |        | 20 °C |        |       |        |       |        | 15 °C |        |                      | 10 °C |        | 5 °C  |        |       |
|                      | T daN                       | F m    | T daN | F m    | T daN | F m    | T daN   | F m    | T daN | F m    | T daN | F m    | T daN                              | F m    | T daN               | F m    | T daN | F m    | T daN | F m    | T daN | F m    | T daN | F m    |                      | T daN | F m    | T daN | F m    | T daN |
| 15                   | 296                         | 0.31   | 315   | 0.27   | 154   | 0.39   | 154     | 0.36   | 154   | 0.39   | 154   | 0.36   | 154                                | 0.39   | 154                 | 0.37   | 175   | 0.35   | 182   | 0.33   | 189   | 0.32   | 197   | 0.31   | 9.87                 | 2.06  | 0.29   | 217   | 0.28   | 15    |
| 20                   | 312                         | 0.53   | 315   | 0.47   | 171   | 0.63   | 171     | 0.63   | 171   | 0.63   | 171   | 0.63   | 171                                | 0.63   | 171                 | 0.61   | 186   | 0.58   | 191   | 0.57   | 196   | 0.55   | 201   | 0.54   | 10.06                | 2.07  | 0.52   | 213   | 0.51   | 20    |
| 25                   | 315                         | 0.81   | 307   | 0.76   | 190   | 0.89   | 190     | 0.89   | 190   | 0.89   | 190   | 0.89   | 190                                | 0.89   | 190                 | 0.86   | 203   | 0.83   | 207   | 0.81   | 211   | 0.80   | 215   | 0.78   | 10.76                | 2.20  | 0.77   | 225   | 0.75   | 25    |
| 30                   | 315                         | 1.17   | 301   | 1.12   | 194   | 1.25   | 194     | 1.25   | 194   | 1.25   | 194   | 1.25   | 194                                | 1.25   | 194                 | 1.22   | 204   | 1.19   | 207   | 1.17   | 210   | 1.16   | 213   | 1.14   | 10.64                | 2.16  | 1.13   | 219   | 1.11   | 30    |
| 35                   | 315                         | 1.60   | 297   | 1.54   | 197   | 1.68   | 197     | 1.68   | 197   | 1.68   | 197   | 1.68   | 197                                | 1.68   | 197                 | 1.65   | 205   | 1.61   | 207   | 1.60   | 209   | 1.58   | 211   | 1.57   | 10.57                | 2.14  | 1.55   | 216   | 1.53   | 35    |
| 40                   | 315                         | 2.09   | 295   | 2.03   | 200   | 2.17   | 200     | 2.17   | 200   | 2.17   | 200   | 2.17   | 200                                | 2.17   | 200                 | 2.14   | 206   | 2.11   | 207   | 2.09   | 209   | 2.07   | 210   | 2.06   | 10.52                | 2.12  | 2.04   | 214   | 2.02   | 40    |
| 45                   | 315                         | 2.65   | 293   | 2.59   | 201   | 2.73   | 201     | 2.73   | 201   | 2.73   | 201   | 2.73   | 201                                | 2.73   | 201                 | 2.70   | 206   | 2.66   | 207   | 2.65   | 208   | 2.63   | 210   | 2.61   | 10.49                | 2.11  | 2.60   | 212   | 2.58   | 45    |
| 50                   | 315                         | 3.27   | 292   | 3.21   | 202   | 3.35   | 202     | 3.35   | 202   | 3.35   | 202   | 3.35   | 202                                | 3.35   | 202                 | 3.32   | 206   | 3.29   | 207   | 3.27   | 208   | 3.25   | 209   | 3.24   | 10.46                | 2.10  | 3.22   | 211   | 3.20   | 50    |
| 55                   | 315                         | 3.96   | 291   | 3.90   | 203   | 4.05   | 203     | 4.05   | 203   | 4.05   | 203   | 4.05   | 203                                | 4.05   | 203                 | 4.01   | 206   | 3.98   | 207   | 3.96   | 208   | 3.95   | 209   | 3.93   | 10.44                | 2.10  | 3.91   | 211   | 3.90   | 55    |
| 60                   | 315                         | 4.72   | 290   | 4.66   | 204   | 4.80   | 204     | 4.80   | 204   | 4.80   | 204   | 4.80   | 204                                | 4.80   | 204                 | 4.77   | 206   | 4.74   | 207   | 4.72   | 208   | 4.70   | 209   | 4.69   | 10.43                | 2.09  | 4.67   | 210   | 4.65   | 60    |
| 65                   | 315                         | 5.55   | 290   | 5.49   | 204   | 5.63   | 204     | 5.63   | 204   | 5.63   | 204   | 5.63   | 204                                | 5.63   | 204                 | 5.60   | 207   | 5.57   | 207   | 5.55   | 208   | 5.53   | 208   | 5.52   | 10.42                | 2.09  | 5.50   | 210   | 5.48   | 65    |
| 70                   | 315                         | 6.44   | 289   | 6.38   | 205   | 6.53   | 205     | 6.53   | 205   | 6.53   | 205   | 6.53   | 205                                | 6.53   | 205                 | 6.50   | 207   | 6.46   | 207   | 6.45   | 208   | 6.43   | 208   | 6.41   | 10.41                | 2.09  | 6.39   | 209   | 6.38   | 70    |
| 75                   | 315                         | 7.41   | 289   | 7.35   | 205   | 7.50   | 205     | 7.50   | 205   | 7.50   | 205   | 7.50   | 205                                | 7.50   | 205                 | 7.46   | 207   | 7.43   | 207   | 7.41   | 208   | 7.39   | 208   | 7.38   | 10.40                | 2.09  | 7.36   | 209   | 7.34   | 75    |
| 80                   | 315                         | 8.45   | 289   | 8.38   | 205   | 8.53   | 205     | 8.53   | 205   | 8.53   | 205   | 8.53   | 205                                | 8.53   | 205                 | 8.50   | 207   | 8.46   | 207   | 8.45   | 208   | 8.43   | 208   | 8.41   | 10.40                | 2.08  | 8.39   | 209   | 8.38   | 80    |
| 85                   | 315                         | 9.55   | 288   | 9.49   | 205   | 9.64   | 205     | 9.64   | 205   | 9.64   | 205   | 9.64   | 205                                | 9.64   | 205                 | 9.60   | 207   | 9.57   | 207   | 9.55   | 208   | 9.53   | 208   | 9.52   | 10.39                | 2.08  | 9.50   | 209   | 9.48   | 85    |
| 90                   | 315                         | 10.73  | 288   | 10.67  | 206   | 10.82  | 206     | 10.82  | 206   | 10.82  | 206   | 10.82  | 206                                | 10.82  | 206                 | 10.78  | 207   | 10.75  | 207   | 10.73  | 208   | 10.71  | 208   | 10.69  | 10.39                | 2.08  | 10.68  | 208   | 10.66  | 90    |
| 95                   | 315                         | 11.98  | 288   | 11.92  | 206   | 12.07  | 206     | 12.07  | 206   | 12.07  | 206   | 12.07  | 206                                | 12.07  | 206                 | 12.03  | 207   | 12.00  | 207   | 11.98  | 208   | 11.96  | 208   | 11.94  | 10.39                | 2.08  | 11.93  | 208   | 11.91  | 95    |
| 100                  | 315                         | 13.30  | 288   | 13.24  | 206   | 13.39  | 206     | 13.39  | 206   | 13.39  | 206   | 13.39  | 206                                | 13.39  | 206                 | 13.35  | 207   | 13.32  | 207   | 13.30  | 208   | 13.28  | 208   | 13.27  | 10.38                | 2.08  | 13.25  | 208   | 13.23  | 100   |
| 125                  | 315                         | 21.04  | 287   | 20.98  | 206   | 21.13  | 206     | 21.13  | 206   | 21.13  | 206   | 21.13  | 206                                | 21.13  | 206                 | 21.10  | 207   | 21.06  | 207   | 21.04  | 208   | 21.02  | 208   | 21.01  | 10.38                | 2.08  | 20.99  | 208   | 20.97  | 125   |
| 150                  | 315                         | 30.75  | 287   | 30.69  | 207   | 30.85  | 207     | 30.85  | 207   | 30.85  | 207   | 30.85  | 207                                | 30.85  | 207                 | 30.81  | 207   | 30.77  | 207   | 30.75  | 208   | 30.74  | 208   | 30.72  | 10.37                | 2.08  | 30.70  | 208   | 30.68  | 150   |
| 175                  | 315                         | 42.59  | 287   | 42.52  | 207   | 42.69  | 207     | 42.69  | 207   | 42.69  | 207   | 42.69  | 207                                | 42.69  | 207                 | 42.65  | 208   | 42.61  | 208   | 42.59  | 209   | 42.57  | 209   | 42.55  | 10.37                | 2.07  | 42.53  | 208   | 42.51  | 175   |
| 200                  | 315                         | 56.73  | 287   | 56.65  | 207   | 56.83  | 207     | 56.83  | 207   | 56.83  | 207   | 56.83  | 207                                | 56.83  | 207                 | 56.79  | 208   | 56.75  | 208   | 56.73  | 209   | 56.71  | 209   | 56.69  | 10.37                | 2.07  | 56.67  | 207   | 56.64  | 200   |
| 225                  | 315                         | 73.37  | 287   | 73.30  | 207   | 73.49  | 207     | 73.49  | 207   | 73.49  | 207   | 73.49  | 207                                | 73.49  | 207                 | 73.44  | 208   | 73.40  | 208   | 73.38  | 209   | 73.35  | 209   | 73.33  | 10.36                | 2.07  | 73.31  | 207   | 73.29  | 225   |
| 250                  | 315                         | 92.76  | 287   | 92.68  | 207   | 92.88  | 207     | 92.88  | 207   | 92.88  | 207   | 92.88  | 207                                | 92.88  | 207                 | 92.84  | 208   | 92.79  | 208   | 92.76  | 209   | 92.74  | 209   | 92.72  | 10.36                | 2.07  | 92.69  | 207   | 92.67  | 250   |
| 275                  | 315                         | 115.16 | 287   | 115.07 | 207   | 115.28 | 207     | 115.28 | 207   | 115.28 | 207   | 115.28 | 207                                | 115.28 | 207                 | 115.23 | 208   | 115.18 | 208   | 115.16 | 209   | 115.13 | 209   | 115.11 | 10.36                | 2.07  | 115.08 | 207   | 115.06 | 275   |
| 300                  | 315                         | 140.75 | 287   | 140.75 | 207   | 140.71 | 207     | 140.71 | 207   | 140.71 | 207   | 140.71 | 207                                | 140.71 | 207                 | 140.71 | 207   | 140.71 | 207   | 140.71 | 208   | 140.71 | 208   | 140.71 | 10.36                | 2.07  | 140.71 | 207   | 140.71 | 300   |



# ANEXO I. TABLAS DE TENDIDO DE CONDUCTORES

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018

Edición: 3

Página 74 de 89

## TABLA DE TENDIDO (Flechas y tensiones) - ZONA C (Altitud mayor de 1000 m)

Tense Normal

Conductor: RZ 0.6/1kV 3x150Al/80Alm

Tensión máxima: daN = 500

Diámetro: mm=49.37  
Peso: daN/m= 2.166  
Peso-Viento: daN/m= 3.278  
Peso-Hielo: daN/m= 2.982

Carga de rotura: daN= 2.000  
Coef. Seq. Mínimo= 4.00  
Coef. Dilatación/°C= 0.000023  
M. Elast. daN/mm<sup>2</sup>= 6.000

| Vano de Regulación m | TENSIONES Y FLECHAS MÁXIMAS |       |       |       |       |       |         |       |       |       |       |       | Tabla de Tendido Temperatura en °C |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | Vano de Regulación m |               |       |      |       |     |  |                     |  |
|----------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|---------------|-------|------|-------|-----|--|---------------------|--|
|                      | 0 °C+H                      |       |       |       |       |       | T. Máx. |       |       |       |       |       | F. Máx.                            |       |       |       |       |       | 0 °C  |       |       |       |       |       |                      | FLECHA MINIMA |       |      |       |     |  | Parámetro Catenaria |  |
|                      | T daN                       | F daN | T daN | F daN | T daN | F daN | T daN   | F daN | T daN | F daN | T daN | F daN | T daN                              | F daN | T daN | F daN | T daN | F daN | T daN | F daN | T daN | F daN | T daN | F daN |                      | T daN         | F daN | Máx. | Mín.  |     |  |                     |  |
| 15                   | 433                         | 0.21  | 500   | 0.17  | 220   | 0.28  | 500     | 4.00  | 220   | 0.28  | 445   | 0.14  | 402                                | 207   | 246   | 0.25  | 279   | 0.22  | 299   | 0.20  | 322   | 0.19  | 348   | 0.17  | 1738                 | 377           | 0.16  | 410  | 0.15  | 15  |  |                     |  |
| 20                   | 459                         | 0.36  | 500   | 0.30  | 252   | 0.43  | 500     | 4.00  | 252   | 0.43  | 423   | 0.25  | 117                                | 196   | 273   | 0.40  | 299   | 0.36  | 315   | 0.34  | 332   | 0.32  | 351   | 0.31  | 1756                 | 373           | 0.29  | 397  | 0.27  | 20  |  |                     |  |
| 25                   | 478                         | 0.54  | 500   | 0.47  | 275   | 0.61  | 500     | 4.00  | 275   | 0.61  | 407   | 0.41  | 127                                | 189   | 293   | 0.58  | 314   | 0.54  | 326   | 0.52  | 339   | 0.50  | 354   | 0.48  | 1769                 | 370           | 0.46  | 387  | 0.44  | 25  |  |                     |  |
| 30                   | 492                         | 0.75  | 500   | 0.67  | 292   | 0.83  | 500     | 4.00  | 292   | 0.83  | 395   | 0.61  | 135                                | 183   | 307   | 0.79  | 324   | 0.75  | 334   | 0.73  | 344   | 0.70  | 356   | 0.68  | 1778                 | 368           | 0.66  | 381  | 0.64  | 30  |  |                     |  |
| 35                   | 500                         | 1.00  | 496   | 0.92  | 303   | 1.09  | 500     | 4.00  | 303   | 1.09  | 384   | 0.86  | 140                                | 178   | 309   | 1.05  | 330   | 1.00  | 337   | 0.98  | 346   | 0.96  | 354   | 0.93  | 1771                 | 364           | 0.91  | 374  | 0.88  | 35  |  |                     |  |
| 40                   | 500                         | 1.31  | 488   | 1.22  | 308   | 1.40  | 500     | 4.00  | 308   | 1.40  | 371   | 1.16  | 143                                | 172   | 313   | 1.36  | 329   | 1.31  | 336   | 1.29  | 342   | 1.26  | 349   | 1.24  | 1743                 | 356           | 1.21  | 363  | 1.19  | 40  |  |                     |  |
| 45                   | 500                         | 1.66  | 481   | 1.57  | 312   | 1.75  | 500     | 4.00  | 312   | 1.75  | 362   | 1.51  | 145                                | 168   | 316   | 1.71  | 329   | 1.66  | 334   | 1.64  | 339   | 1.61  | 345   | 1.59  | 1723                 | 350           | 1.56  | 356  | 1.54  | 45  |  |                     |  |
| 50                   | 500                         | 2.05  | 476   | 1.96  | 314   | 2.15  | 500     | 4.00  | 314   | 2.15  | 356   | 1.90  | 146                                | 165   | 318   | 2.10  | 329   | 2.05  | 333   | 2.03  | 337   | 2.00  | 342   | 1.98  | 1708                 | 346           | 1.95  | 351  | 1.92  | 50  |  |                     |  |
| 55                   | 500                         | 2.49  | 473   | 2.39  | 317   | 2.58  | 500     | 4.00  | 317   | 2.58  | 351   | 2.33  | 147                                | 163   | 320   | 2.53  | 329   | 2.48  | 333   | 2.46  | 336   | 2.43  | 340   | 2.41  | 1698                 | 343           | 2.38  | 347  | 2.36  | 55  |  |                     |  |
| 60                   | 500                         | 2.96  | 470   | 2.86  | 318   | 3.06  | 500     | 4.00  | 318   | 3.06  | 347   | 2.80  | 148                                | 161   | 321   | 3.01  | 329   | 2.96  | 332   | 2.93  | 335   | 2.91  | 338   | 2.88  | 1689                 | 341           | 2.85  | 344  | 2.83  | 60  |  |                     |  |
| 65                   | 500                         | 3.48  | 468   | 3.38  | 320   | 3.57  | 500     | 4.00  | 320   | 3.57  | 344   | 3.32  | 148                                | 160   | 322   | 3.52  | 329   | 3.47  | 332   | 3.45  | 334   | 3.42  | 337   | 3.40  | 1683                 | 339           | 3.37  | 342  | 3.34  | 65  |  |                     |  |
| 70                   | 500                         | 4.03  | 466   | 3.94  | 321   | 4.13  | 500     | 4.00  | 321   | 4.13  | 342   | 3.87  | 149                                | 159   | 323   | 4.08  | 329   | 4.03  | 331   | 4.00  | 333   | 3.98  | 335   | 3.95  | 1677                 | 338           | 3.93  | 340  | 3.90  | 70  |  |                     |  |
| 75                   | 500                         | 4.63  | 465   | 4.53  | 322   | 4.73  | 500     | 4.00  | 322   | 4.73  | 341   | 4.47  | 149                                | 158   | 324   | 4.68  | 329   | 4.63  | 331   | 4.60  | 333   | 4.58  | 335   | 4.55  | 1673                 | 337           | 4.53  | 339  | 4.50  | 75  |  |                     |  |
| 80                   | 500                         | 5.27  | 463   | 5.18  | 323   | 5.38  | 500     | 4.00  | 323   | 5.38  | 339   | 5.11  | 150                                | 157   | 324   | 5.32  | 329   | 5.27  | 331   | 5.25  | 332   | 5.22  | 334   | 5.19  | 1670                 | 336           | 5.17  | 337  | 5.14  | 80  |  |                     |  |
| 85                   | 500                         | 5.96  | 462   | 5.86  | 323   | 6.06  | 500     | 4.00  | 323   | 6.06  | 338   | 5.80  | 150                                | 157   | 325   | 6.01  | 329   | 5.96  | 330   | 5.93  | 332   | 5.90  | 333   | 5.88  | 1667                 | 335           | 5.85  | 336  | 5.82  | 85  |  |                     |  |
| 90                   | 500                         | 6.69  | 462   | 6.59  | 324   | 6.79  | 500     | 4.00  | 324   | 6.79  | 337   | 6.52  | 150                                | 156   | 325   | 6.74  | 329   | 6.68  | 330   | 6.66  | 332   | 6.63  | 333   | 6.60  | 1664                 | 334           | 6.58  | 336  | 6.55  | 90  |  |                     |  |
| 95                   | 500                         | 7.46  | 461   | 7.36  | 324   | 7.56  | 500     | 4.00  | 324   | 7.56  | 336   | 7.29  | 151                                | 156   | 326   | 7.51  | 329   | 7.45  | 330   | 7.43  | 331   | 7.40  | 332   | 7.37  | 1662                 | 334           | 7.35  | 335  | 7.32  | 95  |  |                     |  |
| 100                  | 500                         | 8.27  | 460   | 8.17  | 325   | 8.37  | 500     | 4.00  | 325   | 8.37  | 335   | 8.11  | 151                                | 156   | 326   | 8.32  | 329   | 8.27  | 330   | 8.24  | 331   | 8.21  | 332   | 8.19  | 1661                 | 333           | 8.16  | 334  | 8.13  | 100 |  |                     |  |
| 125                  | 500                         | 12.98 | 458   | 12.88 | 326   | 13.09 | 500     | 4.00  | 326   | 13.09 | 333   | 12.82 | 151                                | 154   | 328   | 13.04 | 329   | 12.98 | 330   | 12.95 | 330   | 12.93 | 331   | 12.90 | 1655                 | 332           | 12.87 | 332  | 12.85 | 125 |  |                     |  |
| 150                  | 500                         | 18.81 | 457   | 18.70 | 327   | 18.92 | 500     | 4.00  | 327   | 18.92 | 332   | 18.64 | 152                                | 154   | 328   | 18.86 | 329   | 18.81 | 329   | 18.78 | 330   | 18.75 | 330   | 18.72 | 1652                 | 331           | 18.70 | 331  | 18.67 | 150 |  |                     |  |
| 175                  | 500                         | 25.79 | 457   | 25.68 | 328   | 25.90 | 500     | 4.00  | 328   | 25.90 | 331   | 25.61 | 152                                | 154   | 328   | 25.84 | 329   | 25.78 | 329   | 25.75 | 330   | 25.72 | 330   | 25.70 | 1650                 | 330           | 25.67 | 331  | 25.64 | 175 |  |                     |  |
| 200                  | 500                         | 33.95 | 456   | 33.84 | 328   | 34.07 | 500     | 4.00  | 328   | 34.07 | 330   | 33.78 | 153                                | 153   | 328   | 34.01 | 329   | 33.95 | 329   | 33.92 | 329   | 33.89 | 330   | 33.86 | 1648                 | 330           | 33.84 | 330  | 33.81 | 200 |  |                     |  |
| 225                  | 500                         | 43.37 | 456   | 43.25 | 328   | 43.48 | 500     | 4.00  | 328   | 43.48 | 330   | 43.19 | 153                                | 153   | 328   | 43.42 | 329   | 43.36 | 329   | 43.34 | 329   | 43.31 | 330   | 43.28 | 1648                 | 330           | 43.25 | 330  | 43.22 | 225 |  |                     |  |
| 250                  | 500                         | 54.09 | 456   | 53.97 | 328   | 54.20 | 500     | 4.00  | 328   | 54.20 | 330   | 53.90 | 153                                | 153   | 329   | 54.14 | 329   | 54.08 | 329   | 54.05 | 329   | 54.02 | 329   | 53.99 | 1647                 | 330           | 53.96 | 330  | 53.93 | 250 |  |                     |  |
| 275                  | 500                         | 66.17 | 456   | 66.05 | 328   | 66.29 | 500     | 4.00  | 328   | 66.29 | 330   | 65.98 | 153                                | 153   | 329   | 66.23 | 329   | 66.17 | 329   | 66.14 | 329   | 66.11 | 329   | 66.07 | 1646                 | 329           | 66.04 | 330  | 66.01 | 275 |  |                     |  |
| 300                  | 500                         | 79.70 | 455   | 79.57 | 328   | 79.83 | 500     | 4.00  | 328   | 79.83 | 330   | 79.50 | 153                                | 153   | 329   | 79.76 | 329   | 79.70 | 329   | 79.66 | 329   | 79.63 | 329   | 79.60 | 1646                 | 329           | 79.57 | 329  | 79.53 | 300 |  |                     |  |



**ANEXO II. GRÁFICOS PARA LA ELECCIÓN DE APOYOS**

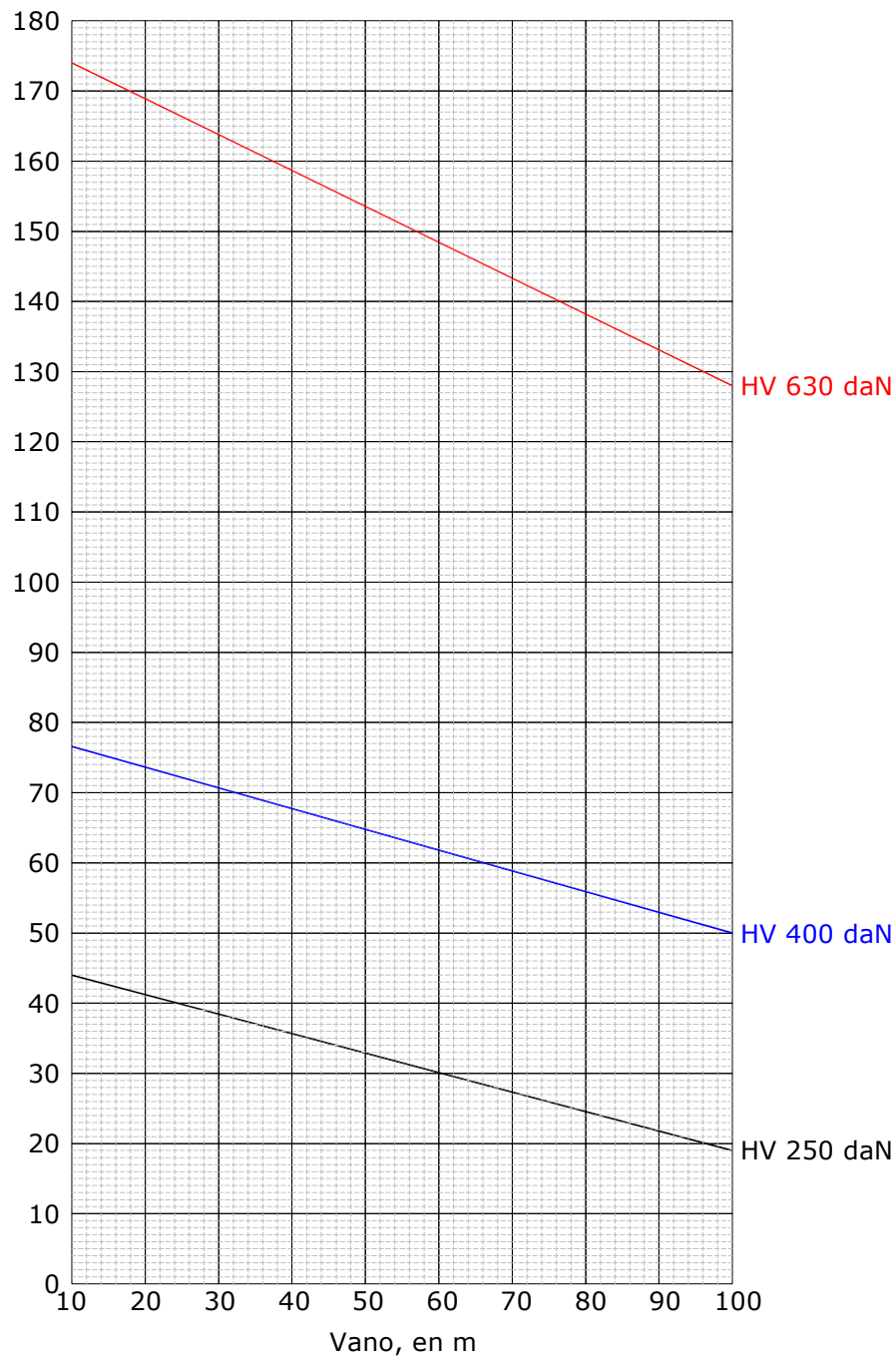
**1. Zonas A, B, C, tensión máxima 315 daN**

**RZ 0,6/1 kV 3x25Al/54,6alm**

ZONAS A, B Y C

Tensión máxima 315 daN

Ángulo de traza



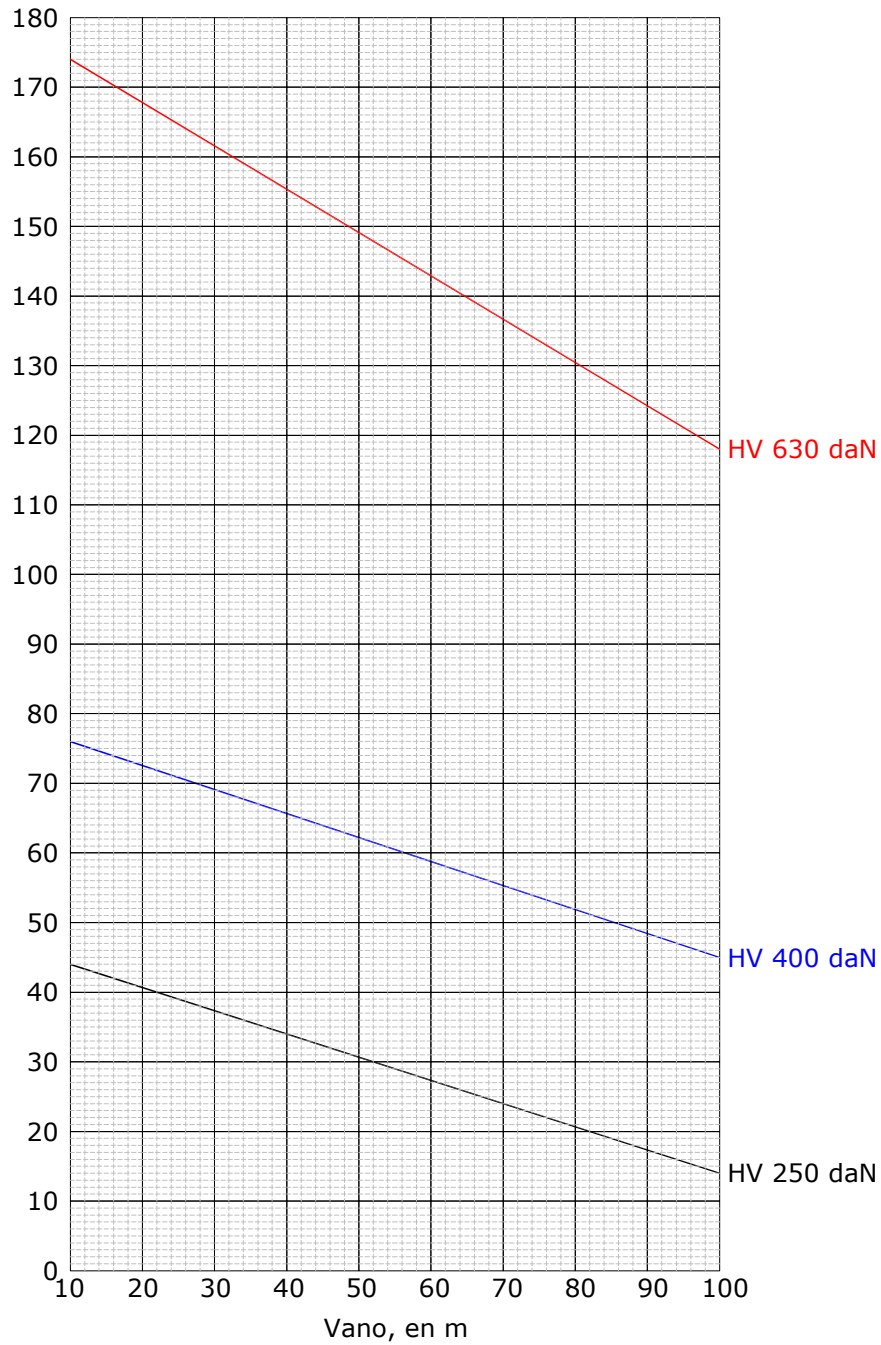


## RZ 0,6/1 kV 3x50Al/54,6alm

ZONAS A, B Y C

Tensión máxima 315 daN

Ángulo de traza



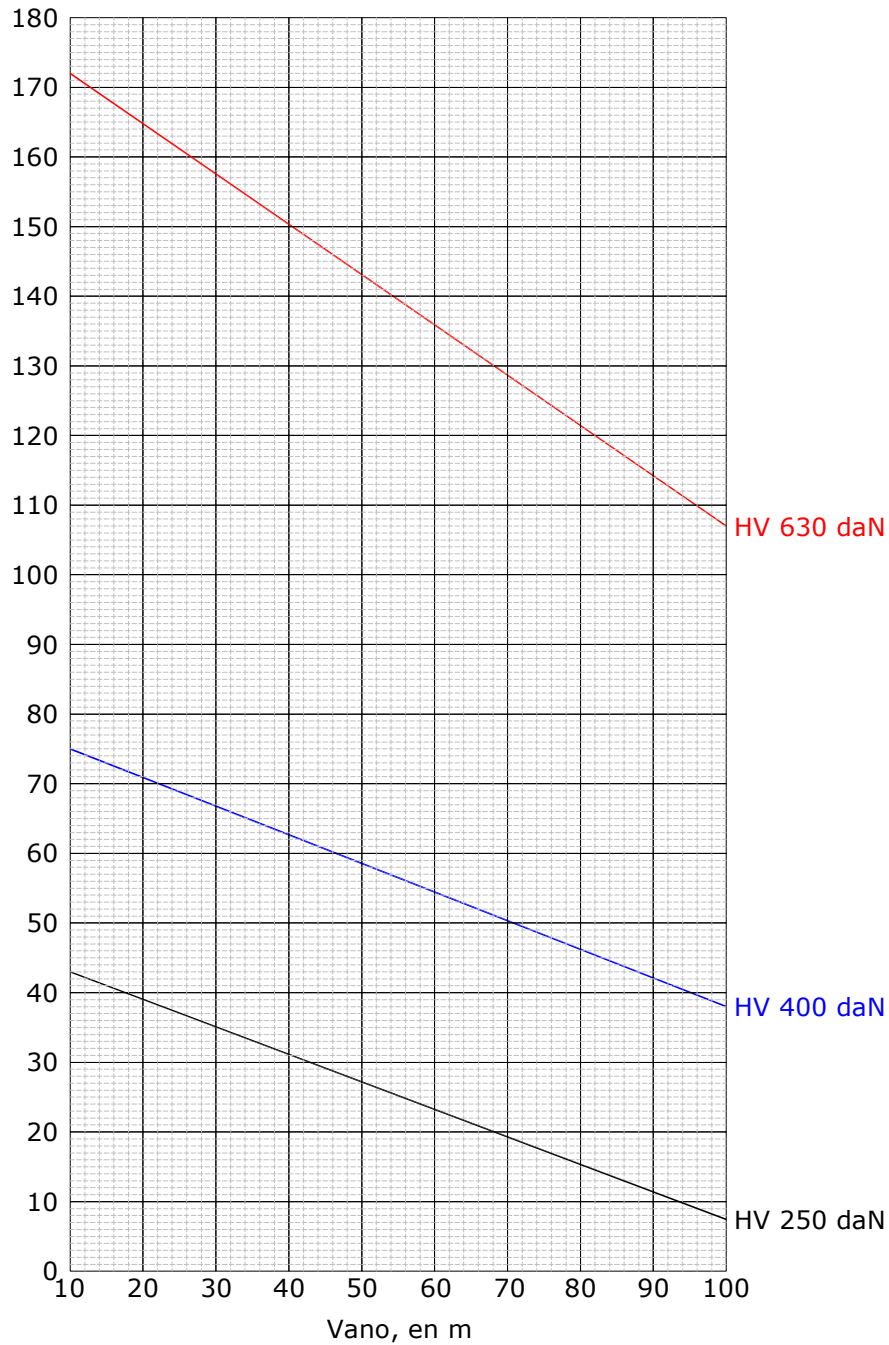


## RZ 0,6/1 kV 3x95Al/54,6alm

ZONAS A, B Y C

Tensión máxima 315 daN

Ángulo de traza

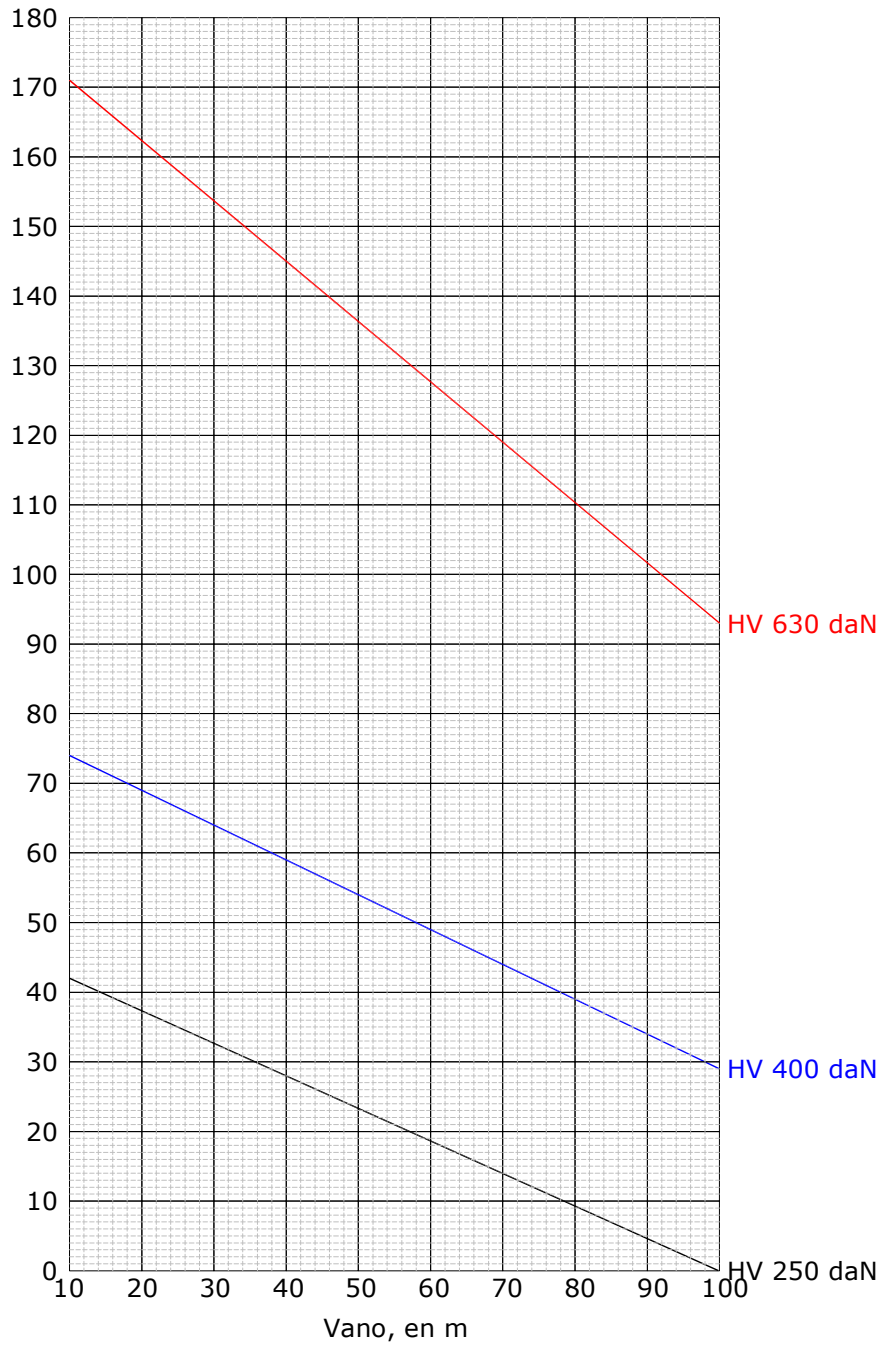




## RZ 0,6/1 kV 3x150Al/80alm

ZONAS A, B Y C  
Tensión máxima 315 daN

Ángulo de traza

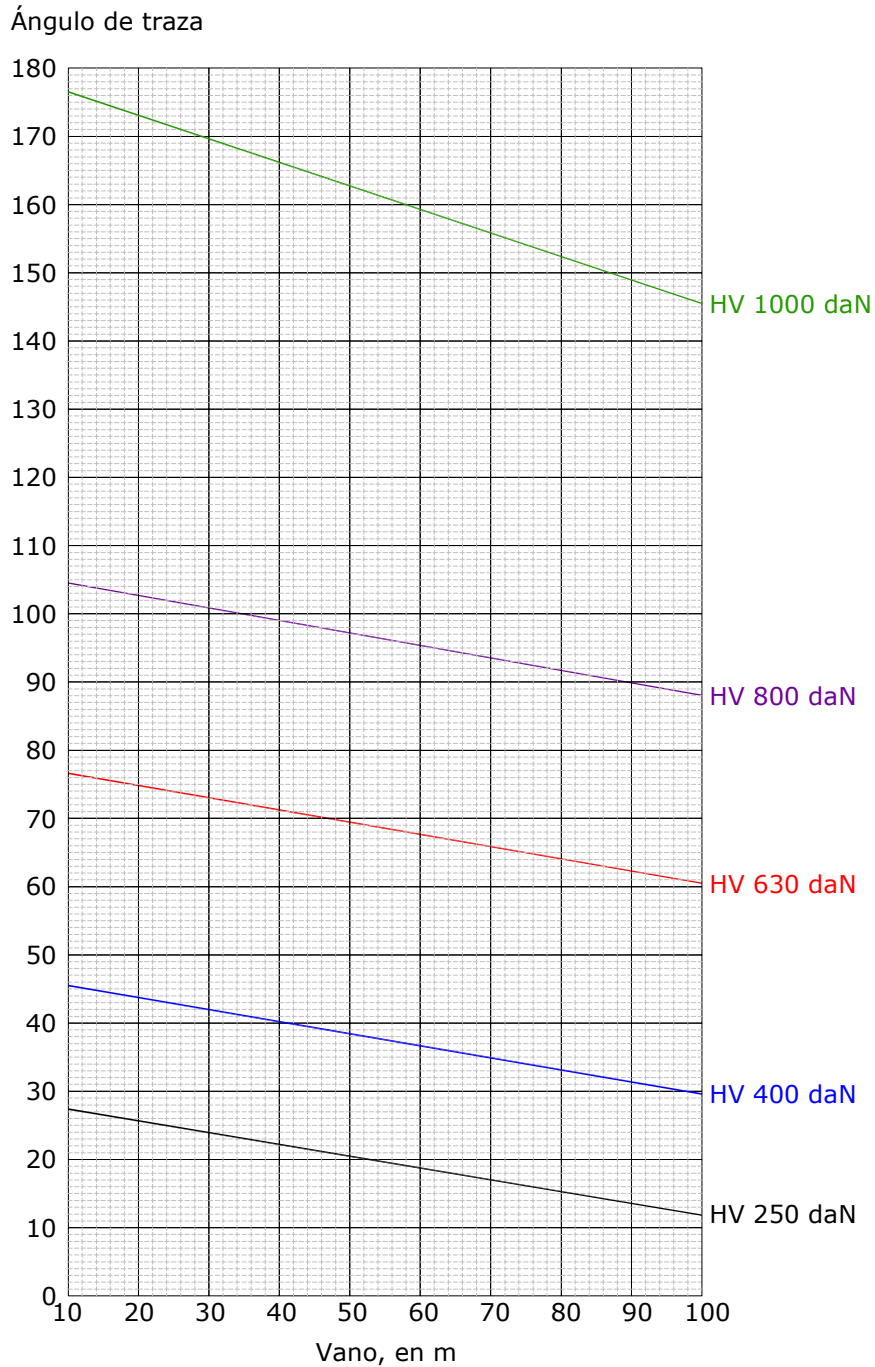




**2. Zonas A, B, C, tensión máxima 500 daN**

**RZ 0,6/1 kV 3x25Al/54,6alm**

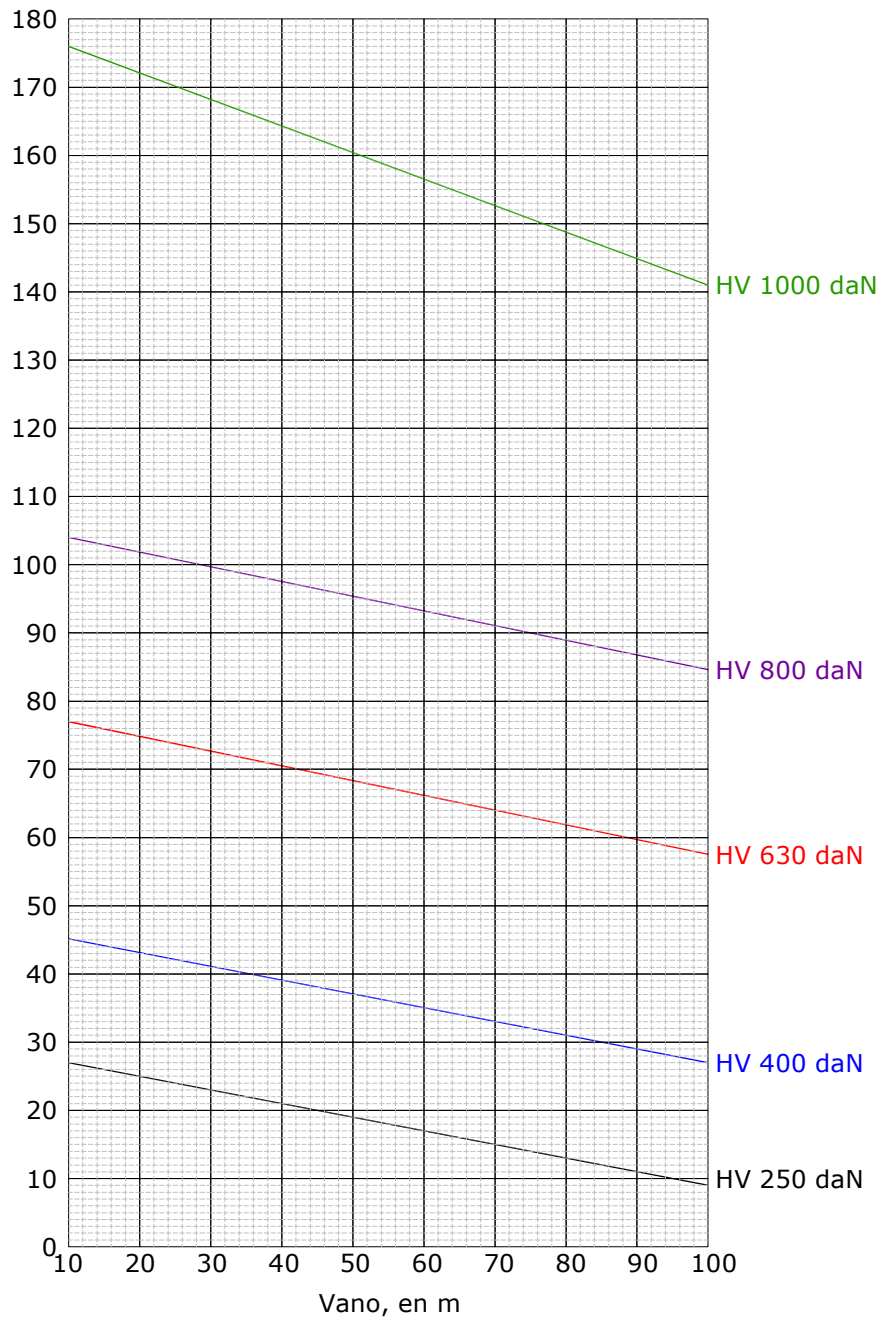
ZONAS A, B Y C  
Tensión máxima 500 daN



**RZ 0,6/1 kV 3x50Al/54,6alm**

ZONAS A, B Y C  
Tensión máxima 500 daN

Ángulo de traza

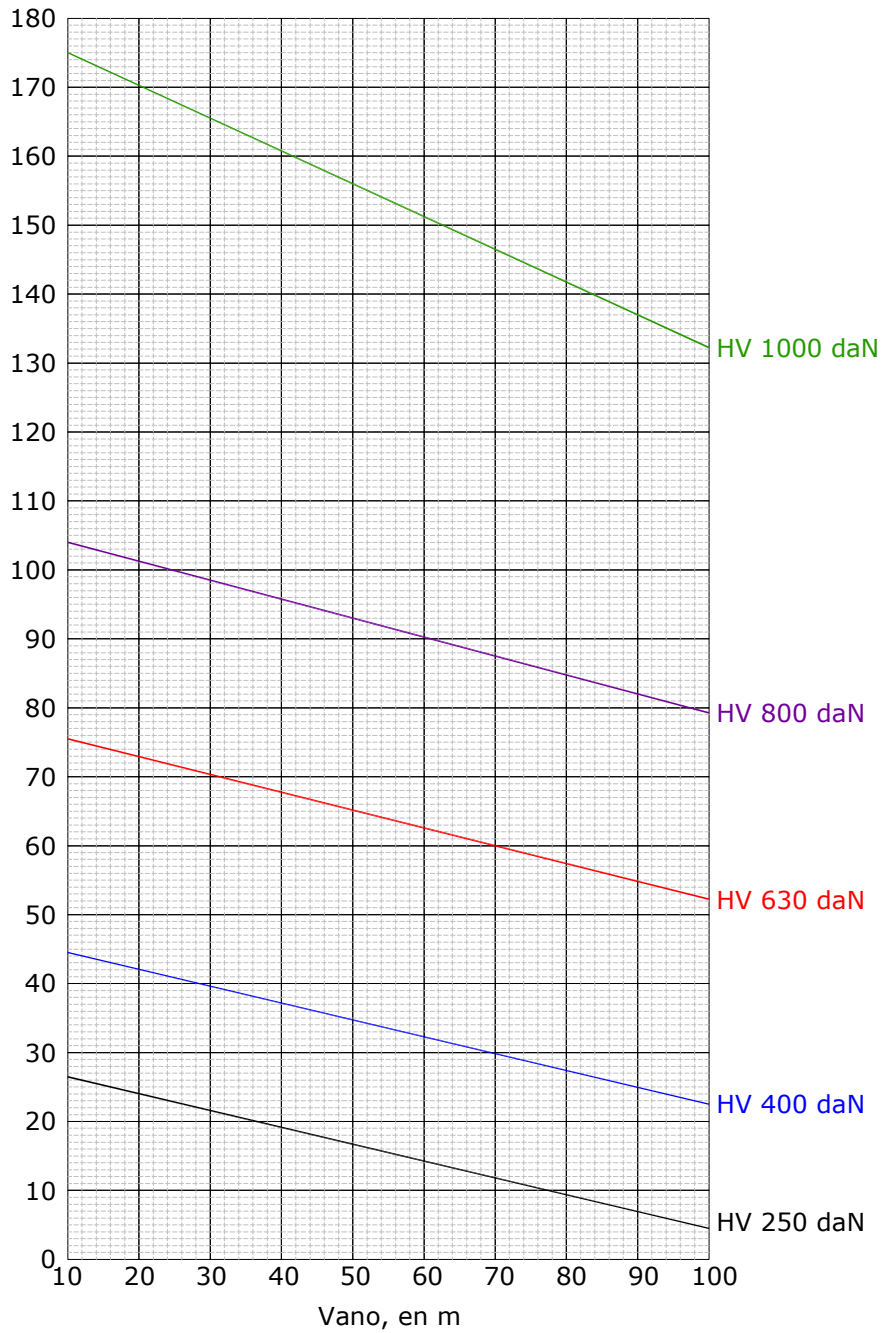




## RZ 0,6/1 kV 3x95Al/54,6alm

ZONAS A, B Y C  
Tensión máxima 500 daN

Ángulo de traza

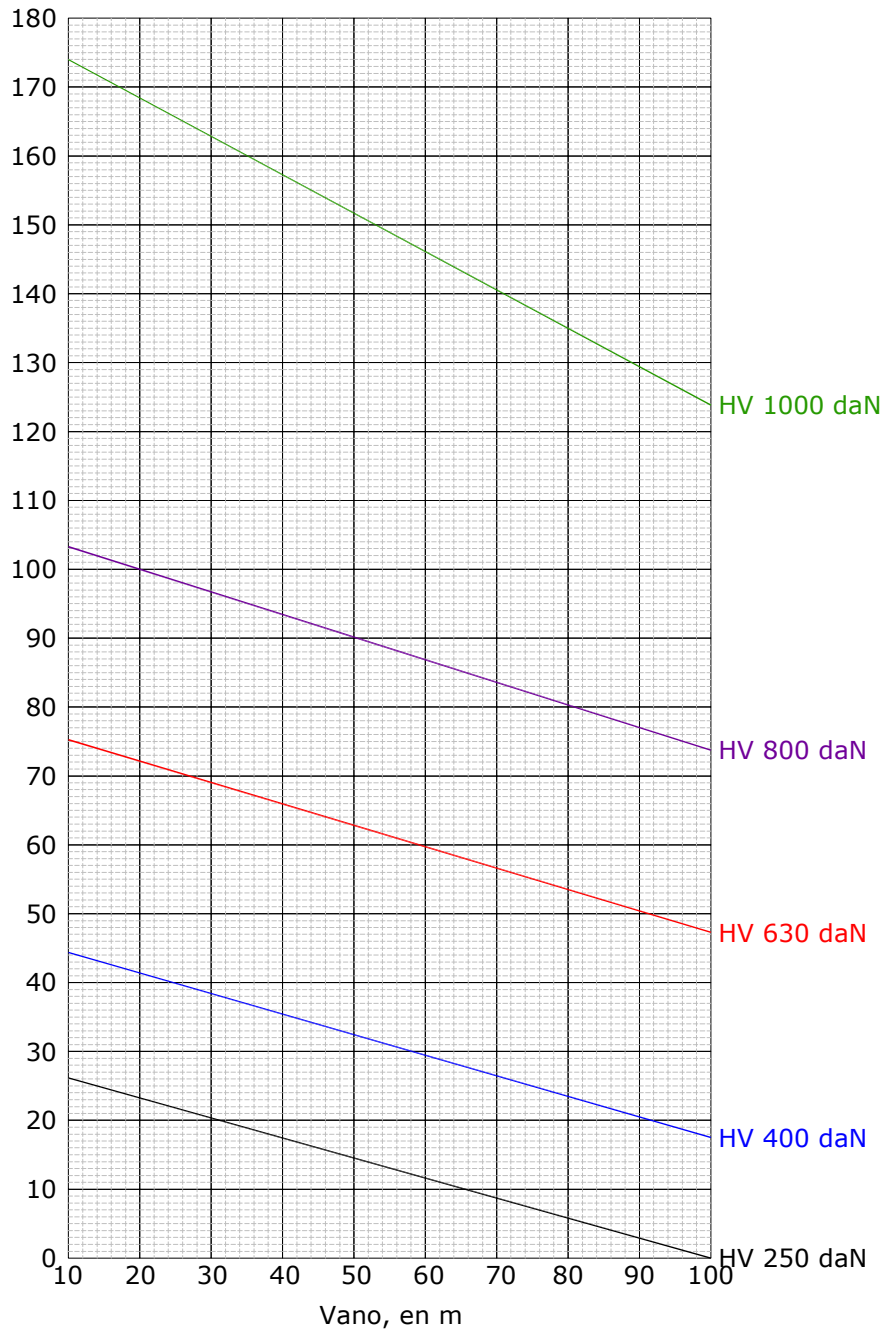


## RZ 0,6/1 kV 3x150Al/80alm

ZONAS A, B Y C

Tensión máxima 500 daN

Ángulo de traza





**ANEXO III.  
RECOMENDACIONES DE  
EJECUCIÓN Y MONTAJE DE  
ACOMETIDAS Y ELEMENTOS  
DE RED DE DISTRIBUCIÓN  
AÉREA DE BAJA TENSIÓN**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018  
Edición: 3

Página 83 de 89

**ANEXO III. RECOMENDACIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE DE ACOMETIDAS AÉREAS Y ELEMENTOS DE RED DE DISTRIBUCIÓN AÉREA DE BAJA TENSIÓN**

**1. Recepción y Acopio**

Se deberá realizar el transporte, carga y descarga de los materiales sin que éstos sufran daño alguno ni en su estructura ni en su aparamenta; para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación.

Las operaciones de acopio y transporte (incluida la carga y descarga) se efectuarán de modo que los materiales dispongan en todo momento de los embalajes de protección para evitar golpes que puedan alterar su integridad.

El material se descargará en el lugar más adecuado para facilitar los trabajos y no se efectuará en terrenos inadecuados que puedan deteriorar el material. Todo material quedará debidamente señalado y delimitado.

La carga y descarga de las bobinas de cables se efectuará mediante una barra que pase por el orificio central de la bobina, y los cables o cadenas que lo abracen no apoyarán sobre el exterior del cable enrollado. No se podrá dejar caer la bobina al suelo, desde la plataforma del camión, aunque este esté cubierto de arena.

El acopio de materiales se hará de forma que éstos no sufran alteración durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

**2. Cimentación de los Apoyos**

Se seguirán especificaciones de proyecto y del catálogo del proveedor. Las peanas han de ser horizontales y cónicas. Las excavaciones han de tener las paredes laterales verticales no abocadas.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en la presente norma técnica o en su defecto a las indicadas por VIESGO. Cuando sea necesario variar el volumen de la excavación se hará de acuerdo con sus instrucciones.

Se tomará las disposiciones oportunas para dejar las excavaciones abiertas, el menor tiempo posible, con objeto de evitar accidentes y molestias. Las excavaciones se protegerán debidamente mediante vallas, señalizaciones, etc.

Las excavaciones se realizarán con los útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor siendo necesaria la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar riesgos de desprendimientos en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos se tomarán las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos.

La dosificación de hormigón será HNE-15, salvo especificación técnica del fabricante de los apoyos a instalar. En este caso se comprobará por el albarán expedido por la central hormigonera.

El amasado del hormigón se hará en plantas especiales y transportado hasta los puntos de trabajo en camiones-cuba, en hormigonera o sobre chapas en el mismo punto de trabajo, procurando que la mezcla sea lo más homogénea y exenta de materia orgánica.

Tanto el cemento como los áridos serán medidos con el elemento apropiado.



**ANEXO III.  
RECOMENDACIONES DE  
EJECUCIÓN Y MONTAJE DE  
ACOMETIDAS Y ELEMENTOS  
DE RED DE DISTRIBUCIÓN  
AÉREA DE BAJA TENSIÓN**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018  
Edición: 3

Página 84 de 89

La arena empleada será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso. Estará libre de materiales nocivos, tales como materias carbonosas, cloruros (0,01 gr/1) y sulfatos (1,2%) y no contendrá materia orgánica, ni arcilla (7%).

En cuanto a los materiales pétreos, siempre se suministrarán limpios. Sus dimensiones estarán comprendidas entre 1 y 5 cm, rechazándose las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea piedra y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

Deberán ser inalterables al agua y a la intemperie no heladiza ni friable y resistente al fuego. Se utilizarán cualquiera de los cementos de fraguado lento. En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

El agua será de manantial, estando prohibido el empleo de la que proceda de charcas, ciénagas, etc.

Se hormigonará previamente una solera de 10 cm para descansar el apoyo de hormigón y de 20 cm para los apoyos de celosía. La peana ha de sobresalir de 20 a 30 cm y contar con vierteaguas dejando el tubo de tierra embebido.

Antes de hormigonar la cimentación del apoyo de hormigón o el primer tramo del apoyo de celosía, ha de estar aplomado, alineado, arriostrado con vientos si procede. La estructura del apoyo no ha de estar en contacto directo con el terreno.

El vertido de hormigón se efectuará teniendo limpia la excavación y a ras de ella, no pudiéndose efectuar a distancia (salvo autorización expresa). Se procederá también al vibrado del hormigón.

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

Los apoyos de hormigón se transportarán en góndolas por carretera hasta el almacén de obra y desde este punto con elementos apropiados hasta el pie del hoyo.

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado deberán ser retiradas a vertedero autorizado.

### **3. Armado e izado de los Apoyos**

En aquellos casos de accesibilidad adecuada, los apoyos se izarán mediante grúa y suspendiéndolos por encima de su centro de gravedad. En caso de inaccesibilidad para una grúa el armado e izado de apoyos se realizará manualmente con los medios adecuados.

En general, se montarán con el apoyo ya izado aquellos elementos y aparataje que presenten algún riesgo de rotura.

Todos los tornillos han de ser graneteados y nunca sobre el terreno, si no después del apriete definitivo del apoyo. La composición y disposición geométrica de los apoyos corresponderá a la indicada en los planos del proyecto y a lo especificado en el catálogo del fabricante. Como norma general no perforar los montantes de la torre, salvo piezas de reviro o en casos de conversión. En todo caso se utilizarán tratamientos anticorrosión.

Los apoyos estarán consolidados por fundaciones adecuadas o bien directamente empotrados en el terreno, asegurando su estabilidad frente a las sollicitaciones actuantes y a la naturaleza del suelo. En su instalación deberá observarse:

- Los postes de hormigón se colocarán en cimentaciones monolíticas de hormigón.
- Los apoyos metálicos serán cimentados en macizos de hormigón o mediante otros procedimientos avalados por la técnica (pernos, etc). La cimentación deberá construirse de



**ANEXO III.  
RECOMENDACIONES DE  
EJECUCIÓN Y MONTAJE DE  
ACOMETIDAS Y ELEMENTOS  
DE RED DE DISTRIBUCIÓN  
AÉREA DE BAJA TENSIÓN**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018  
Edición: 3

Página 85 de 89

forma tal que facilite el deslizamiento del agua, y cubra, cuando existan, las cabezas de los pernos.

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material. Se recomienda que sean izados con pluma o grúa evitando que el aparejo dañe las aristas del poste.

#### **4. Instalación de Conductores**

Los conductores podrán instalarse, bien como conductores posados o como conductores tensados, clasificándose los primeros como aquellos directamente posados sobre fachadas o muros mediante abrazaderas fijadas en los mismos y resistentes a las acciones de la intemperie, estando además protegidos adecuadamente en aquellos lugares donde puedan sufrir deterioro mecánico.

Los conductores se instalarán de forma que la tracción máxima de los mismos sea tal que el coeficiente de seguridad no sea inferior a 2,5, considerándolos sometidos a las hipótesis de sobrecarga que corresponda, de acuerdo con lo fijado a este respecto en el proyecto.

La preparación de las bobinas y las operaciones de desarrollamiento, tirado y colocación del haz sobre herrajes se ejecutarán con el mayor cuidado para evitar cualquier daño al aislamiento de los conductores.

Las bobinas deben desenrollarse en un terreno desprovisto de asperezas. Este desarrollo se hace de una sola vez para toda la longitud, siempre que sea posible. Se verificará en el curso de esta operación que el haz está completamente intacto, eliminando cualquier parte que presente deterioro.

Cualquier desperfecto tal como torsión, aplastamiento o rotura de los cables o de los alambres, rozadura de los cables contra el suelo, contra los herrajes o contra cualquier objeto abrasivo, desgarrón del aislamiento, etc., debe necesariamente evitarse.

Las bobinas de los haces de los conductores deben almacenarse al abrigo de la humedad, no deben descargarse ni depositarse en lugares donde el polvo (arena, cemento, carbón) o cualquier otro cuerpo extraño puede introducirse en el haz con peligro de deteriorar el aislamiento, debiéndose tapar las puntas de los cables con capuchones para evitar la penetración de la humedad.

Se respetarán en todo momento las distancias establecidas en la reglamentación vigente.

##### **4.1. Instalación de Líneas Tensadas sobre Apoyos**

El trazado de las líneas trenzadas tensadas sobre apoyos deberá ser aprobado por VIESGO. Se procurará que discurra por la mitad de las laderas de las montañas y proximidades a caminos.

En ningún caso se instalarán por zona de arbolado sin cumplir las distancias reglamentarias.

Las operaciones necesarias para la instalación se realizarán de acuerdo con las siguientes instrucciones:

- Instalar en todos los apoyos los ganchos, anclajes y/o accesorios previstos.
- Efectuar el tendido del cable. Para esta operación se utilizarán poleas de madera o aleación de aluminio de diámetro mínimo 23 veces el de los cables, y en las que el ancho y profundidad de las gargantas no sean inferiores a 1,5 veces el diámetro del haz.
- Situar el neutro portante en los accesorios previstos y fijar amarres y/o anclajes.
- Regular el tense de acuerdo con las tablas de tendido, determinando previamente el vano de regulación.



**ANEXO III.  
RECOMENDACIONES DE  
EJECUCIÓN Y MONTAJE DE  
ACOMETIDAS Y ELEMENTOS  
DE RED DE DISTRIBUCIÓN  
AÉREA DE BAJA TENSIÓN**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018  
Edición: 3

Página 86 de 89

Con objeto de evitar que el cable se arrastre por el suelo, la bobina debe estar dispuesta de forma que el cable se desenrolle por su parte superior.

El cable de arrastre debe escogerse de modo que esté cableado en el mismo sentido que el haz de conductores, para reducir el destrenzamiento del haz durante el tendido.

La temperatura se apreciará cuidadosamente mediante un termómetro suspendido varios metros por encima del suelo y colocado a la sombra de un apoyo.

En general, se tensarán los conductores ligeramente por encima del tense requerido, y se regulará destensando progresivamente hasta alcanzar la flecha adecuada.

Se evitará regular los tenses en horas en que la temperatura ambiente varía con rapidez, ya que puede provocar errores el hecho de que las variaciones de temperatura son mucho más rápidas en el aire que en los conductores.

Es aconsejable esperar 24 horas antes de amarrar definitivamente, para que se igualen las tensiones en los vanos por defecto de las oscilaciones de los cables.

En el tendido se deben tomar todas las precauciones necesarias para evitar retorcer los conductores. Por el extremo del haz a tender se ejercerá la tracción necesaria hasta conseguir el tense que corresponda. Es muy importante ajustar las flechas de montaje a los valores indicados en las tablas, no solo para prevenir averías sino también para permitir la utilización económica de los apoyos. Una vez tensado se colocará el neutro portante sobre los soportes.

Cuando sea necesario el tender un segundo circuito, éste (por razones de estética) deberá adaptarse a la flecha del primero, siempre que el esfuerzo de los apoyos lo permita.

#### **4.2. Instalación de Líneas Tensadas sobre Fachadas**

El trazado de la red trenzada posada sobre fachada debe ser juiciosamente elegido en función de las líneas dominantes de la arquitectura y se procurará aprovechar cada uno de los salientes de la fachada para asegurar el camuflaje de la red.

Por el extremo del haz a tender se ejercerá la tracción necesaria que permita la mayor rectitud posible. Una vez alineado se colocará el haz de conductores sobre los soportes. La red trenzada se fijará a la pared mediante soportes (con abrazaderas), manteniendo los conductores una distancia respecto a la fachada de 2 cm. Este espacio entre haz y fachada se deja libre con objeto de evitar depósitos de polvo y facilitar los trabajos de mantenimiento. En acometidas esta distancia se reducirá a 1 cm.

En el izado deberá ponerse especial cuidado en proteger los cables en las zonas donde se produzca el esfuerzo de tracción para que éste no dañe el aislamiento de los mismos.

Debe descartarse como punto de apoyo para el tendido cualquier elemento singular que conforme parte de la propiedad privada, como por ejemplo: balcones, rejas, ventanas etc.

El trazado del haz será horizontal evitando flechas y resaltes importantes. Los cambios de dirección del trazado se harán verticalmente, en el límite del inmueble, aprovechando salientes intermedios. El paso de esquinas, tuberías, canalizaciones u obstáculos se realizará, dada la manejabilidad del cable, conformando manualmente el haz y fijándolo a los soportes que estarán dispuestos a una distancia mínima de 25 cm del borde o saliente. Para rebasar las tuberías se pasará el haz por la parte exterior de la misma mediante una separación progresiva de la fachada iniciada unos 0,40 m antes del obstáculo. No se debe colocar ningún soporte a menos de 0,25 m de un ángulo saliente del muro o de una techumbre.





**ANEXO III.  
RECOMENDACIONES DE  
EJECUCIÓN Y MONTAJE DE  
ACOMETIDAS Y ELEMENTOS  
DE RED DE DISTRIBUCIÓN  
AÉREA DE BAJA TENSIÓN**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018  
Edición: 3

Página 87 de 89

Para los conductores posados y en general se respetará una altura mínima de 2,5 m desde el suelo para su instalación y por debajo de ese valor se protegerán los recorridos mediante elementos adecuados.

Las operaciones para la instalación, se realizarán en el siguiente orden:

- Ejecutar los taladros de un tramo determinado, espaciados de 50 a 70cm según la sección del cable. Los soportes no deberán empotrarse a menos de 25 cm de la techumbre y esquinas de los edificios.
- Colocar en cada taladro el taco de plástico y alojar en éste el extremo roscado del soporte.
- Instalar las bridas con perno y soportes protección de esquinas, cuando sea necesario.
- Colocar el cable en los soportes y cerrar éstos.

## **5. Puesta a Tierra**

La puesta a tierra en las líneas aéreas trenzadas tensadas sobre apoyos de BT se realizará a través del conductor neutro, utilizándose para ello cable aislado 0,6/1 KV, excepto en los tramos de recorrido subterráneo que será desnudo. Esta puesta a tierra se efectuará en el primer apoyo después del CT o CTI, en las ramificaciones de red y en aquellos puntos – último apoyo de línea o al inicio de la instalación de enlace del cliente – en que la distancia entre puestas a tierra sea superior a 500 m, procurándose que el terreno del apoyo elegido sea el de menor resistividad. El valor máximo de resistencia a tierra será el reglamentario.

En el caso de redes posadas, la puesta a tierra del neutro de la red se realizará en las cajas generales de protección, cajas generales de protección y medida, cajas de derivación o derivaciones cuando la longitud de la línea alcance los 500 m de trazado. En general, se efectuará una puesta a tierra cada 500 m de la red.

En el caso de cajas generales de protección se realizará la conexión de la puesta a tierra en la borna de entrada del neutro. En cajas generales de protección de intensidad nominal igual o superior a 250 A, se procederá siempre instalando la puesta a tierra del neutro.

En el caso en que los servicios técnicos de VIESGO lo consideren oportuno y por causas justificadas (vandalismo, hurto...), se permitirá la utilización de cables de acero carbonatado como conductores en las bajadas de poste hasta introducirse en el terreno con las correspondientes piezas de conexión bimetalica para evitar pares galvánicos

La posición de la puesta a tierra será aprobada por VIESGO.

## **6. Derivaciones, Empalmes y Conexiones**

Las derivaciones desde la red trenzada tensada sobre apoyos se efectuarán mediante conectores apropiados. Los conectores a emplear serán los aprobados por VIESGO.

Cuando se tenga necesidad de efectuar empalmes para la continuación del tendido de los cables, los manguitos a utilizar serán los aprobados por VIESGO. Se procurará que los empalmes no estén sometidos a tracción, por lo que se efectuarán preferentemente en los denominados “puentes flojos”.

Los empalmes y conexiones de conductores se realizarán utilizando piezas metálicas apropiadas, resistentes a la corrosión, y que aseguren un contacto eléctrico eficaz, de modo que en ellos, la elevación de temperatura no sea superior a la de los conductores.

Los empalmes deberán soportar sin rotura ni deslizamiento del conductor, el 90 por ciento de su carga de rotura. No es admisible realizar empalmes por soldadura o por torsión directa de los conductores.



**ANEXO III.  
RECOMENDACIONES DE  
EJECUCIÓN Y MONTAJE DE  
ACOMETIDAS Y ELEMENTOS  
DE RED DE DISTRIBUCIÓN  
AÉREA DE BAJA TENSIÓN**

NÚMERO:  
NT-AEDE.01

Fecha: Mayo 2018  
Edición: 3

Página 88 de 89

En los empalmes y conexiones de conductores aislados, o de éstos con conductores desnudos, se utilizarán accesorios adecuados, resistentes a la acción de la intemperie y se colocarán de tal forma que eviten la penetración de la humedad en los conductores aislados, usando empalmes de manguitos preaislados a compresión, también se permite la realización de empalmes con manguitos desnudos y aplicación de aislamiento con cinta aislante vulcanizada.

Las derivaciones se conectarán en las proximidades de los soportes de línea, y no originarán tracción mecánica sobre la misma.

Con conductores de distinta naturaleza, se tomarán todas las precauciones necesarias para obviar los inconvenientes que se derivan de sus características especiales, evitando la corrosión electrolítica mediante piezas adecuadas.

### **7. Conversiones Aéreo-Subterráneas**

Ante la necesidad de efectuar una conversión aéreo-subterránea deberá observarse que se protegerá el tramo de "bajada" de estos cables tanto por apoyo o pared en una longitud superior a 2,5 m desde el suelo.

Las conversiones se realizarán mediante tubo según serie de Normas UNE-EN 61386, canal según serie de Normas UNE-EN 50085 o bandeja según Norma UNE-EN 61537, en todo caso galvanizado o PVC con capucha cierre

En aquellas zonas cuyas condiciones climáticas puedan alterar el grado de protección del tubo de PVC o se prevean acciones vandálicas, el citado tubo se protegerá mecánicamente mediante tubo de acero galvanizado de 100 mm de diámetro y 2,5 m de longitud - el extremo del tubo que quede al aire libre se sellará mediante capuchón de protección - en el punto de inicio - derivación - de la conversión, que será próximo al punto de amarre de la red trenzada, se unirán los cables con los RZ de la red trenzada mediante manguitos de unión, cuyo engaste será por punzonado profundo.

El engaste en la parte de neutro de los cables RZ será por compresión hexagonal una vez efectuadas las uniones se recubrirán con manguitos contráctiles.

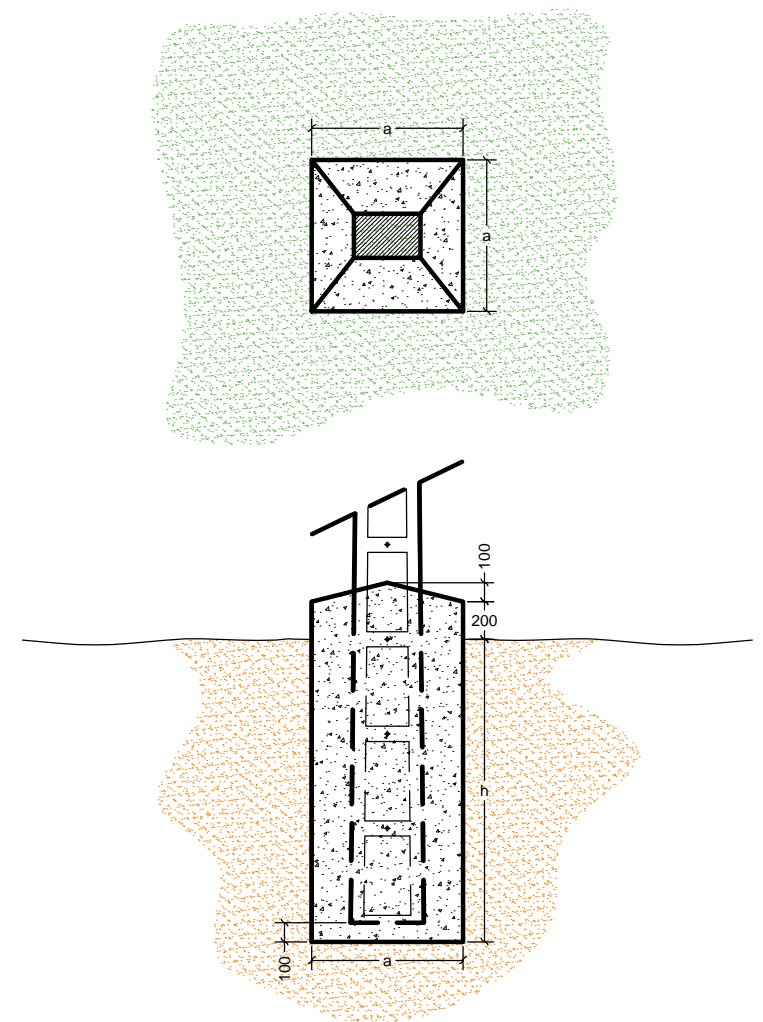
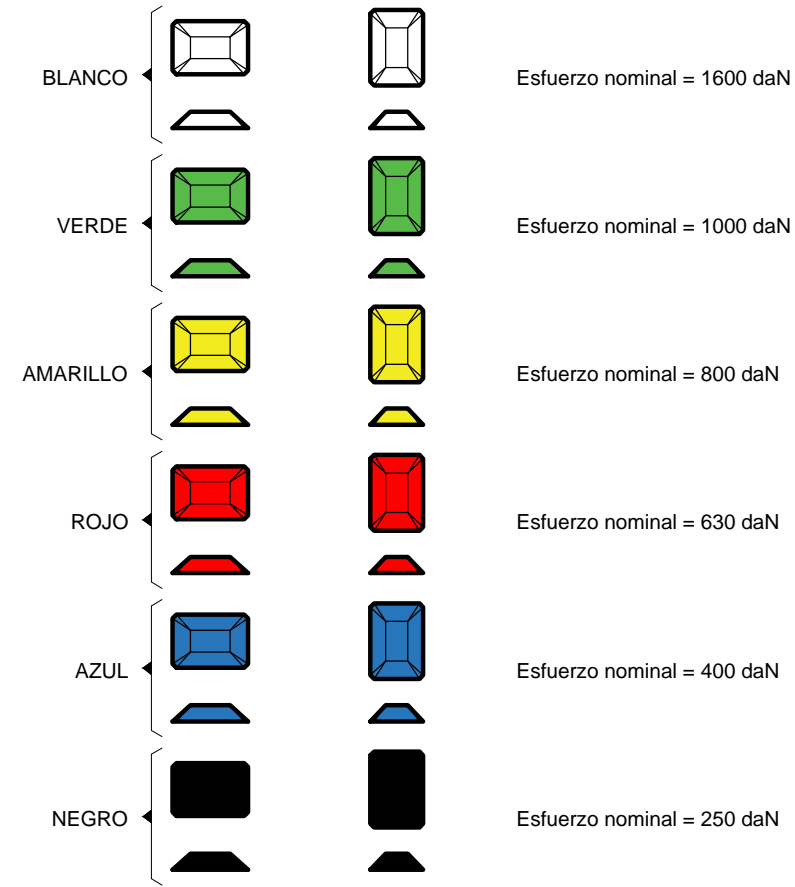
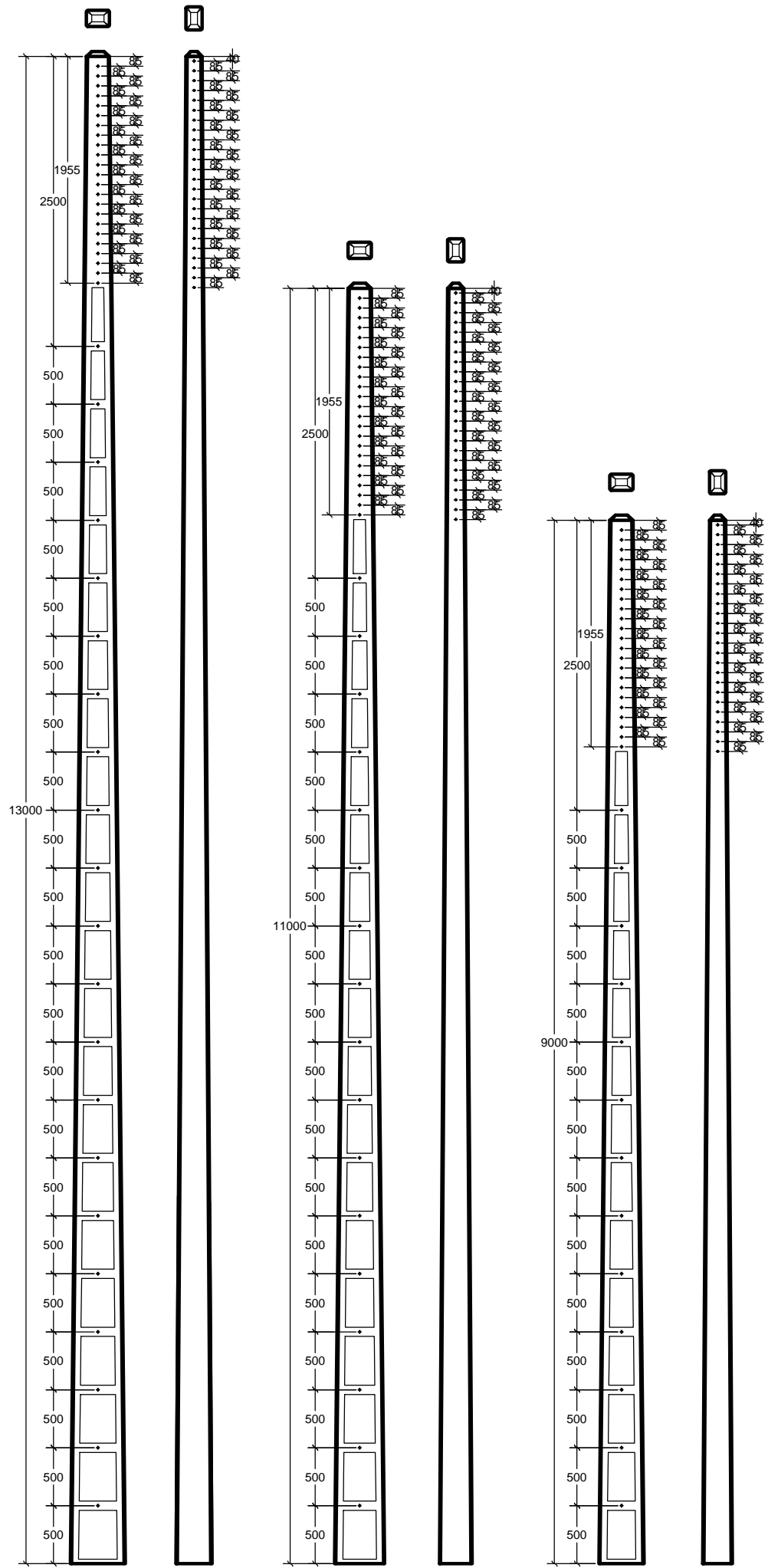




**ANEXO IV. PLANOS**

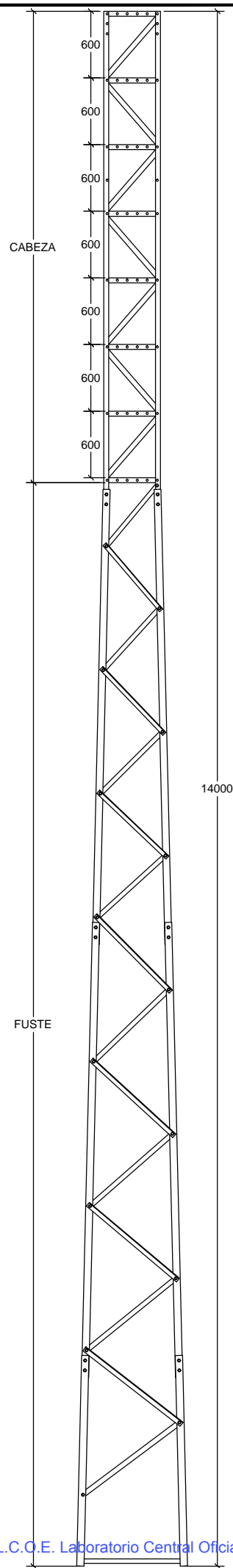
**ÍNDICE**

- 01 Detalle Apoyos de Hormigón**
- 02 Detalle Apoyos Metálicos de Celosía RU**
- 03-1 Detalle Apoyos Metálicos de Chapa con placa base**
- 03-2 Detalle Apoyos Metálicos de Chapa empotrados sin anclaje**
- 04 Detalle Amarre Sencillo en Poste de Hormigón**
- 05 Detalle Amarre Doble Ángulo en Poste de Hormigón**
- 06 Detalle Amarre en Fachada**
- 07 Detalle Conductor Posado en Apoyo**
- 08 Detalle Conductor Posado en Fachada**
- 09 Instalación de Puesta a Tierra Secundaria (neutro)**

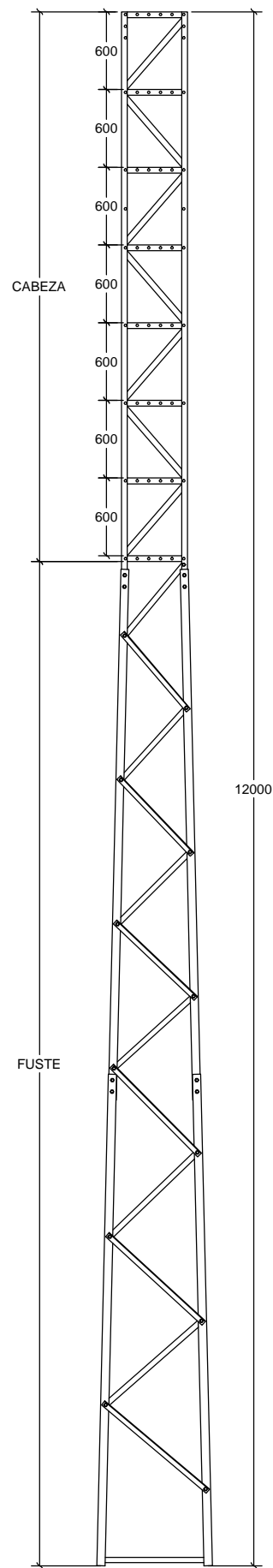


| CIMENTACIONES APOYOS DE HORMIGON HV |            |                     |       |                                |                              |                       |       |                                |                              |                       |       |                                |                              |
|-------------------------------------|------------|---------------------|-------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------|--------------------------------|------------------------------|
| ESFUERZO NOMINAL (daN)              | ALTURA (m) | TERRENO FLOJO (K=8) |       |                                |                              | TERRENO NORMAL (K=12) |       |                                |                              | TERRENO ROCOSO (K=16) |       |                                |                              |
|                                     |            | a (m)               | h (m) | V excavación (m <sup>3</sup> ) | V hormigón (m <sup>3</sup> ) | a (m)                 | h (m) | V excavación (m <sup>3</sup> ) | V hormigón (m <sup>3</sup> ) | a (m)                 | h (m) | V excavación (m <sup>3</sup> ) | V hormigón (m <sup>3</sup> ) |
| 250                                 | 9          | 0,70                | 1,70  | 0,83                           | 0,95                         | 0,70                  | 1,60  | 0,78                           | 0,90                         | 0,70                  | 1,50  | 0,74                           | 0,85                         |
| 400                                 | 9          | 0,70                | 1,70  | 0,83                           | 0,95                         | 0,70                  | 1,60  | 0,78                           | 0,90                         | 0,70                  | 1,50  | 0,74                           | 0,85                         |
| 400                                 | 11         | 0,70                | 1,70  | 0,83                           | 0,95                         | 0,70                  | 1,60  | 0,78                           | 0,90                         | 0,70                  | 1,50  | 0,74                           | 0,85                         |
| 400                                 | 13         | 0,70                | 1,90  | 0,93                           | 1,05                         | 0,70                  | 1,80  | 0,88                           | 1,00                         | 0,70                  | 1,70  | 0,83                           | 0,95                         |
| 630                                 | 9          | 0,90                | 1,70  | 1,38                           | 1,57                         | 0,90                  | 1,60  | 1,30                           | 1,49                         | 0,90                  | 1,50  | 1,22                           | 1,40                         |
| 630                                 | 11         | 0,90                | 1,70  | 1,38                           | 1,57                         | 0,90                  | 1,60  | 1,30                           | 1,49                         | 0,90                  | 1,50  | 1,22                           | 1,40                         |
| 630                                 | 13         | 0,80                | 1,90  | 1,22                           | 1,37                         | 0,80                  | 1,80  | 1,15                           | 1,30                         | 0,80                  | 1,70  | 1,09                           | 1,24                         |
| 800                                 | 9          | 0,90                | 1,70  | 1,38                           | 1,57                         | 0,90                  | 1,60  | 1,30                           | 1,49                         | 0,90                  | 1,50  | 1,22                           | 1,40                         |
| 800                                 | 11         | 0,90                | 1,70  | 1,38                           | 1,57                         | 0,90                  | 1,60  | 1,30                           | 1,49                         | 0,90                  | 1,50  | 1,22                           | 1,40                         |
| 800                                 | 13         | 0,80                | 1,90  | 1,22                           | 1,37                         | 0,80                  | 1,80  | 1,15                           | 1,30                         | 0,80                  | 1,70  | 1,09                           | 1,24                         |
| 1000                                | 9          | 1,10                | 1,70  | 2,06                           | 2,34                         | 1,10                  | 1,60  | 1,94                           | 2,22                         | 1,10                  | 1,50  | 1,82                           | 2,10                         |
| 1000                                | 11         | 1,10                | 1,70  | 2,06                           | 2,34                         | 1,10                  | 1,60  | 1,94                           | 2,22                         | 1,10                  | 1,50  | 1,82                           | 2,10                         |
| 1000                                | 13         | 1,00                | 1,90  | 1,90                           | 2,13                         | 1,00                  | 1,80  | 1,80                           | 2,03                         | 1,00                  | 1,70  | 1,70                           | 1,93                         |
| 1600                                | 11         | 1,10                | 1,70  | 2,06                           | 2,34                         | 1,10                  | 1,60  | 1,94                           | 2,22                         | 1,10                  | 1,50  | 1,82                           | 2,10                         |
| 1600                                | 13         | 1,00                | 1,90  | 1,90                           | 2,13                         | 1,00                  | 1,80  | 1,80                           | 2,03                         | 1,00                  | 1,70  | 1,70                           | 1,93                         |

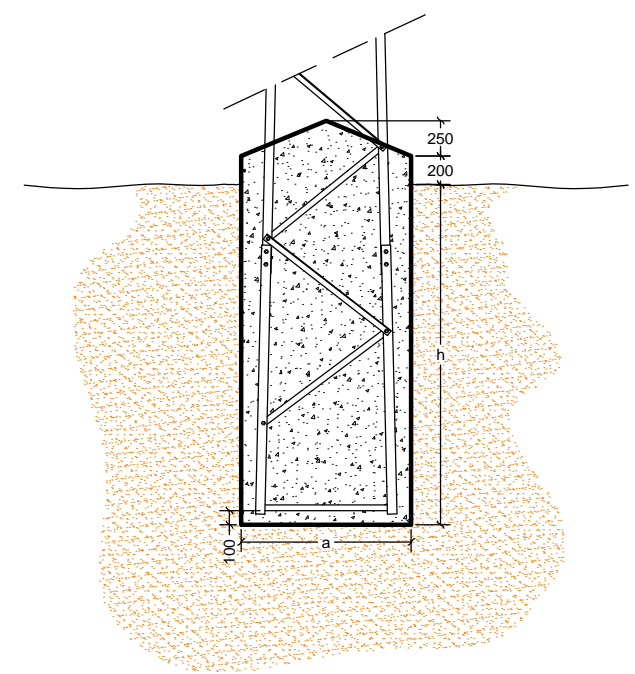
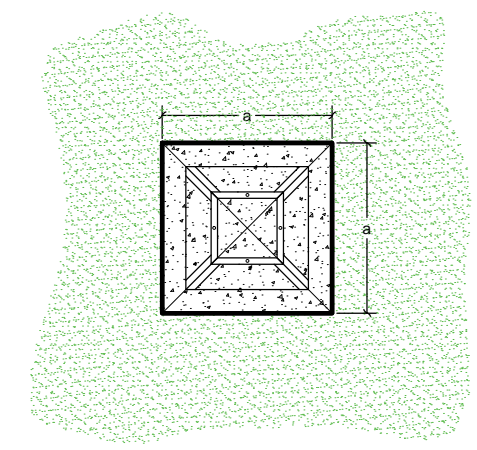
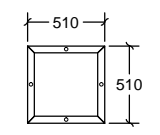
|                                   |  |              |            |              |
|-----------------------------------|--|--------------|------------|--------------|
|                                   | <b>NORMA TÉCNICA DE ACOMETIDAS AÉREAS Y ELEMENTOS DE RED DE DISTRIBUCIÓN AÉREA DE BAJA TENSIÓN</b> |              | FECHA      | NOMBRE       |
|                                   | Proyectado   | Enero - 2018 | PROESTE    |              |
| Formato                           | 420x297  |              | Dibujado   | Enero - 2018 |
| Escala:                           | S/E  |              | Comprobado | Enero - 2018 |
| <b>DETALLE APOYOS DE HORMIGON</b> |  |              | EL AUTOR:  |              |
|                                   |  |              | Nº Plano:  | 01           |
|                                   |  |              | Hoja 001   | Rev. 1       |



APOYO METALICO CELOSIA RU  
14 METROS



APOYO METALICO CELOSIA RU  
12 METROS



**CIMENTACIONES APOYOS METÁLICOS DE CELOSÍA**

| ESFUERZO NOMINAL (daN) | ALTURA (m) | TERRENO FLOJO (K=8) |      |                   |                   | TERRENO NORMAL (K=12) |      |                   |                   | TERRENO ROCOSO (K=16) |      |                   |                   |
|------------------------|------------|---------------------|------|-------------------|-------------------|-----------------------|------|-------------------|-------------------|-----------------------|------|-------------------|-------------------|
|                        |            | a                   | h    | V excavación      | V hormigón        | a                     | h    | V excavación      | V hormigón        | a                     | h    | V excavación      | V hormigón        |
|                        |            | (m)                 | (m)  | (m <sup>3</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) | (m)                   | (m)  | (m <sup>3</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) | (m)                   | (m)  | (m <sup>3</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) |
| 1000                   | 12         | 0,95                | 1,90 | 1,71              | 1,99              | 0,95                  | 1,70 | 1,53              | 1,81              | 0,95                  | 1,60 | 1,44              | 1,71              |
| 1000                   | 14         | 1,05                | 1,90 | 2,09              | 2,43              | 1,05                  | 1,75 | 1,93              | 2,26              | 1,05                  | 1,65 | 1,82              | 2,15              |
| 2000                   | 12         | 1,00                | 2,20 | 2,20              | 2,50              | 1,00                  | 2,00 | 2,00              | 2,30              | 1,00                  | 1,85 | 1,85              | 2,15              |
| 2000                   | 14         | 1,05                | 2,25 | 2,48              | 2,81              | 1,05                  | 2,05 | 2,26              | 2,59              | 1,05                  | 1,90 | 2,09              | 2,43              |



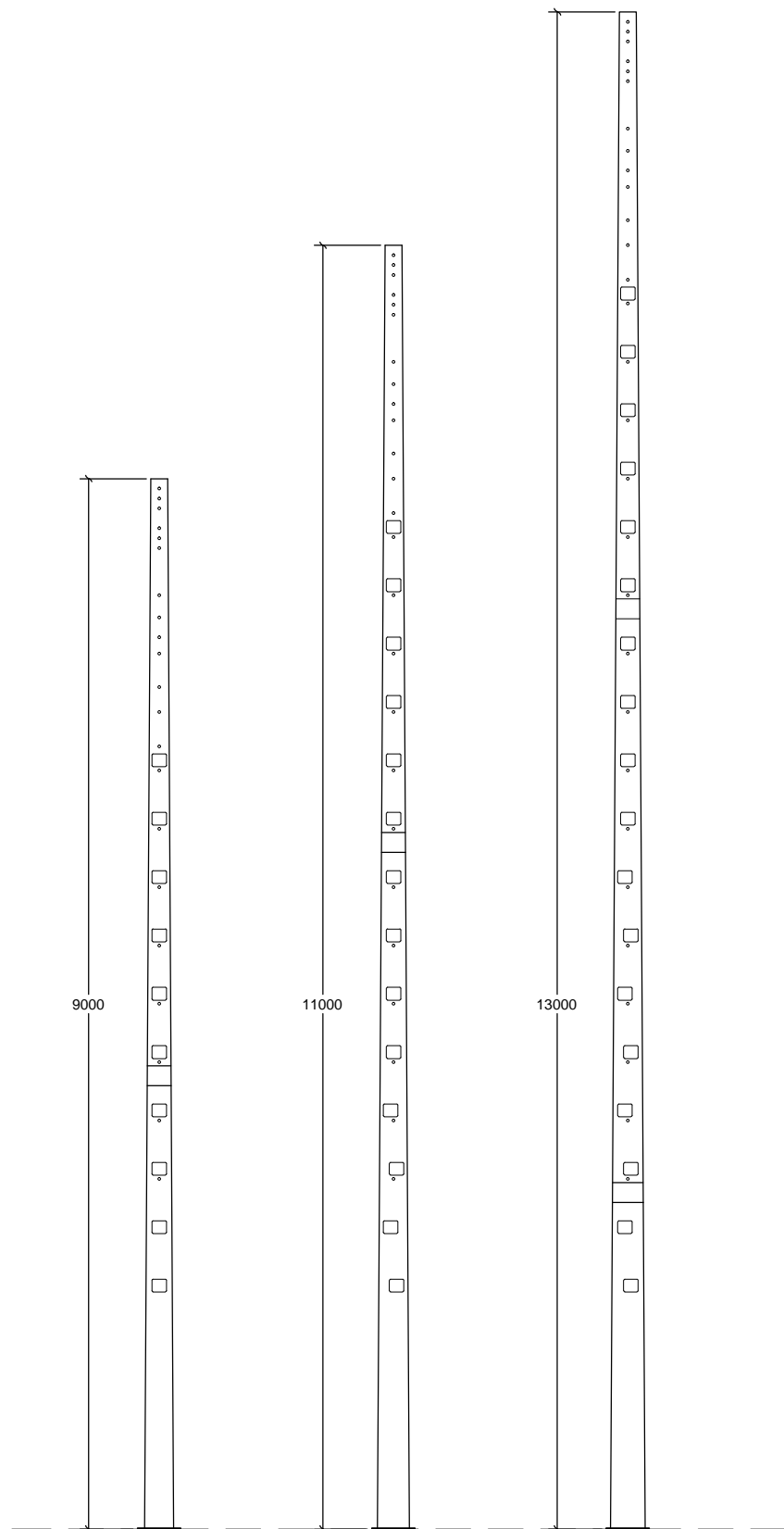
NORMA TÉCNICA DE ACOMETIDAS  
AÉREAS Y ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE BAJA  
TENSIÓN

|            | FECHA        | NOMBRE  |
|------------|--------------|---------|
| Proyectado | Enero - 2018 | PROESTE |
| Dibujado   | Enero - 2018 | PROESTE |
| Comprobado | Enero - 2018 | VIESGO  |

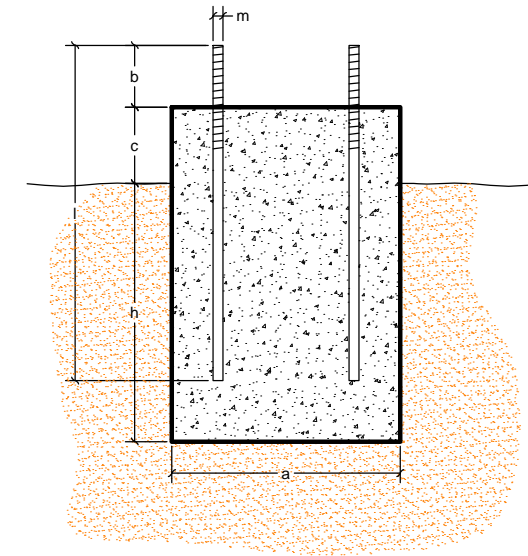
|         |         |
|---------|---------|
| Formato | 420x297 |
| Escala: | S/E     |

DETALLE  
APOYOS METÁLICOS DE CELOSIA RU

|           |        |
|-----------|--------|
| EL AUTOR: |        |
| Nº Plano: | 02     |
| Hoja 001  | Rev. 1 |



APOYOS TUBULARES  
CHAPA METALICA  
MONTAJE SOBRE PLACA BASE



CIMENTACIONES APOYOS DE CHAPA CON PLACA BASE

| ESFUERZO NOMINAL (daN) | ALTURA (m) | TERRENO FLOJO (K=8) |       |       |       |       |        | TERRENO NORMAL (K=12) |       |       |       |       |        | TERRENO ROCOSO (K=16) |       |       |       |       |        |
|------------------------|------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                        |            | a (m)               | b (m) | c (m) | h (m) | l (m) | m (mm) | a (m)                 | b (m) | c (m) | h (m) | l (m) | m (mm) | a (m)                 | b (m) | c (m) | h (m) | l (m) | m (mm) |
| 250                    | 9          | 0,507               | 0,140 | 0,100 | 1,520 | 1,300 | 20     | 0,507                 | 0,140 | 0,100 | 1,380 | 1,300 | 20     | 0,507                 | 0,140 | 0,100 | 1,240 | 1,300 | 20     |
| 400                    | 9          | 0,552               | 0,140 | 0,100 | 1,680 | 1,300 | 20     | 0,552                 | 0,140 | 0,100 | 1,530 | 1,300 | 20     | 0,552                 | 0,140 | 0,100 | 1,380 | 1,300 | 20     |
| 400                    | 11         | 0,578               | 0,140 | 0,100 | 1,780 | 1,500 | 20     | 0,578                 | 0,140 | 0,100 | 1,630 | 1,500 | 20     | 0,578                 | 0,140 | 0,100 | 1,480 | 1,500 | 20     |
| 400                    | 13         | 0,624               | 0,140 | 0,100 | 1,880 | 1,500 | 20     | 0,624                 | 0,140 | 0,100 | 1,730 | 1,500 | 20     | 0,624                 | 0,140 | 0,100 | 1,580 | 1,500 | 20     |
| 630                    | 9          | 0,577               | 0,140 | 0,100 | 1,880 | 1,500 | 20     | 0,577                 | 0,140 | 0,100 | 1,710 | 1,500 | 20     | 0,577                 | 0,140 | 0,100 | 1,540 | 1,500 | 20     |
| 630                    | 11         | 0,623               | 0,140 | 0,100 | 1,990 | 1,550 | 24     | 0,623                 | 0,140 | 0,100 | 1,820 | 1,550 | 24     | 0,623                 | 0,140 | 0,100 | 1,650 | 1,550 | 24     |
| 630                    | 13         | 0,680               | 0,140 | 0,100 | 2,090 | 1,550 | 24     | 0,680                 | 0,140 | 0,100 | 1,920 | 1,550 | 24     | 0,680                 | 0,140 | 0,100 | 1,750 | 1,550 | 24     |
| 800                    | 9          | 0,597               | 0,140 | 0,100 | 1,990 | 1,550 | 24     | 0,597                 | 0,140 | 0,100 | 1,800 | 1,550 | 24     | 0,597                 | 0,140 | 0,100 | 1,610 | 1,550 | 24     |
| 800                    | 11         | 0,623               | 0,140 | 0,100 | 2,100 | 1,550 | 24     | 0,623                 | 0,140 | 0,100 | 1,910 | 1,550 | 24     | 0,623                 | 0,140 | 0,100 | 1,720 | 1,550 | 24     |
| 800                    | 13         | 0,629               | 0,170 | 0,100 | 2,110 | 1,600 | 30     | 0,629                 | 0,170 | 0,100 | 1,920 | 1,600 | 30     | 0,629                 | 0,170 | 0,100 | 1,730 | 1,600 | 30     |
| 1000                   | 9          | 0,628               | 0,140 | 0,100 | 2,110 | 1,550 | 24     | 0,628                 | 0,140 | 0,100 | 1,910 | 1,550 | 24     | 0,628                 | 0,140 | 0,100 | 1,710 | 1,550 | 24     |
| 1000                   | 11         | 0,621               | 0,170 | 0,100 | 2,120 | 1,600 | 30     | 0,621                 | 0,170 | 0,100 | 1,920 | 1,600 | 30     | 0,621                 | 0,170 | 0,100 | 1,720 | 1,600 | 30     |
| 1000                   | 13         | 0,707               | 0,170 | 0,100 | 2,220 | 1,800 | 30     | 0,707                 | 0,170 | 0,100 | 2,020 | 1,800 | 30     | 0,707                 | 0,170 | 0,100 | 1,820 | 1,800 | 30     |



NORMA TÉCNICA DE ACOMETIDAS  
AÉREAS Y ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE BAJA  
TENSIÓN

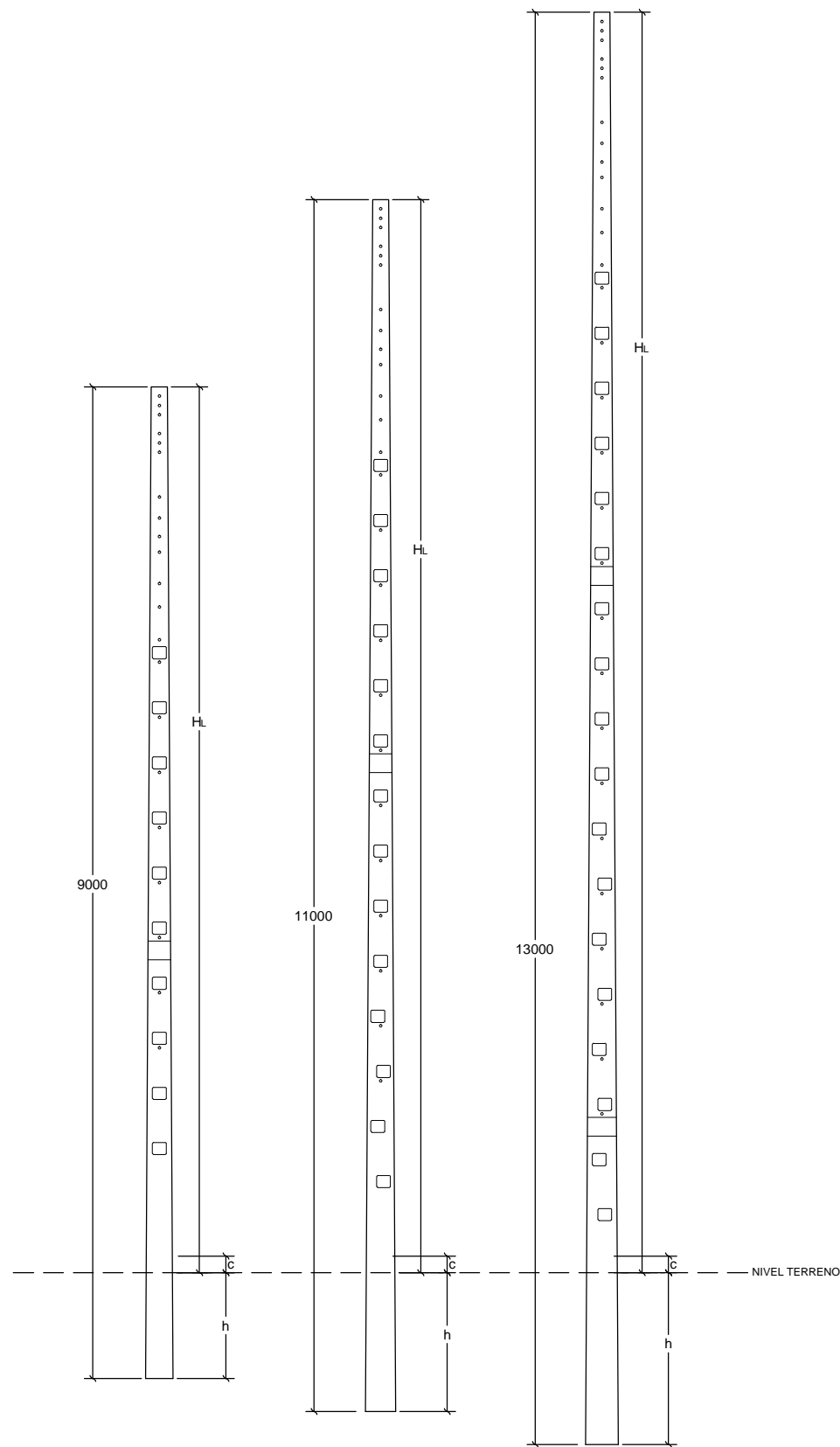
|            | FECHA        | NOMBRE  |
|------------|--------------|---------|
| Proyectado | Enero - 2018 | PROESTE |
| Dibujado   | Enero - 2018 | PROESTE |
| Comprobado | Enero - 2018 | VIESGO  |

|         |         |
|---------|---------|
| Formato | 420x297 |
| Escala: | S/E     |

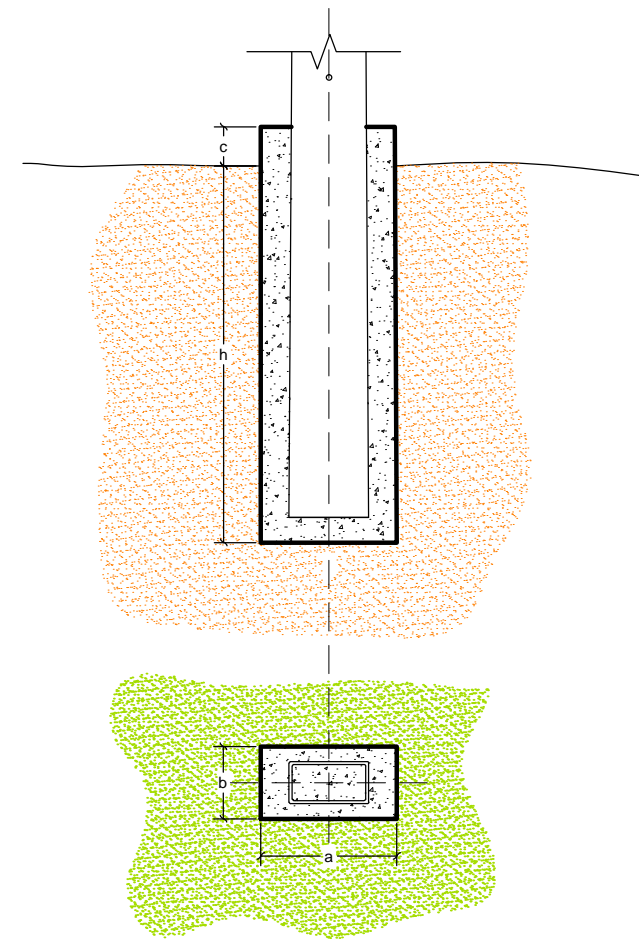
DETALLE  
APOYOS METÁLICOS DE CHAPA  
CON PLACA BASE

|           |        |
|-----------|--------|
| EL AUTOR: |        |
| Nº Plano: | 03-1   |
| Hoja 001  | Rev. 1 |





APOYOS TUBULARES  
CHAPA METÁLICA  
EMPOTRADOS  
(SIN ANCLAJE PARA EMPOTRAMIENTO)



CIMENTACIONES APOYOS DE CHAPA EMPOTRADOS (SIN ANCLAJE)

| ESFUERZO NOMINAL (daN) | ALTURA (m) | TERRENO FLOJO (K=8) |       |       |       |                    | TERRENO NORMAL (K=12) |       |       |       |                    | TERRENO ROCOSO (K=16) |       |       |       |                    |
|------------------------|------------|---------------------|-------|-------|-------|--------------------|-----------------------|-------|-------|-------|--------------------|-----------------------|-------|-------|-------|--------------------|
|                        |            | a (m)               | b (m) | c (m) | h (m) | H <sub>L</sub> (m) | a (m)                 | b (m) | c (m) | h (m) | H <sub>L</sub> (m) | a (m)                 | b (m) | c (m) | h (m) | H <sub>L</sub> (m) |
| 250                    | 9          | 0,6                 | 0,6   | 0,1   | 1,49  | 7,51               | 0,6                   | 0,6   | 0,1   | 1,35  | 7,65               | 0,6                   | 0,6   | 0,1   | 1,26  | 7,74               |
| 400                    | 9          | 0,7                 | 0,7   | 0,1   | 1,60  | 7,40               | 0,7                   | 0,7   | 0,1   | 1,45  | 7,55               | 0,7                   | 0,7   | 0,1   | 1,35  | 7,65               |
| 400                    | 11         | 0,7                 | 0,7   | 0,1   | 1,70  | 9,30               | 0,7                   | 0,7   | 0,1   | 1,55  | 9,45               | 0,7                   | 0,7   | 0,1   | 1,44  | 9,56               |
| 400                    | 13         | 0,8                 | 0,8   | 0,1   | 1,74  | 11,26              | 0,8                   | 0,8   | 0,1   | 1,57  | 11,43              | 0,8                   | 0,8   | 0,1   | 1,47  | 11,53              |
| 630                    | 9          | 0,8                 | 0,8   | 0,1   | 1,71  | 7,29               | 0,8                   | 0,8   | 0,1   | 1,55  | 7,45               | 0,8                   | 0,8   | 0,1   | 1,45  | 7,55               |
| 630                    | 11         | 0,82                | 0,82  | 0,1   | 1,82  | 9,18               | 0,82                  | 0,82  | 0,1   | 1,65  | 9,35               | 0,82                  | 0,82  | 0,1   | 1,54  | 9,46               |
| 630                    | 13         | 0,9                 | 0,9   | 0,1   | 1,86  | 11,14              | 0,9                   | 0,9   | 0,1   | 1,68  | 11,32              | 0,9                   | 0,9   | 0,1   | 1,57  | 11,43              |
| 800                    | 9          | 0,8                 | 0,8   | 0,1   | 1,82  | 7,18               | 0,8                   | 0,8   | 0,1   | 1,65  | 7,35               | 0,8                   | 0,8   | 0,1   | 1,54  | 7,46               |
| 800                    | 11         | 0,8                 | 0,8   | 0,1   | 1,94  | 9,06               | 0,8                   | 0,8   | 0,1   | 1,75  | 9,25               | 0,8                   | 0,8   | 0,1   | 1,64  | 9,36               |
| 800                    | 13         | 0,9                 | 0,9   | 0,1   | 1,97  | 11,03              | 0,9                   | 0,9   | 0,1   | 1,79  | 11,21              | 0,9                   | 0,9   | 0,1   | 1,66  | 11,34              |
| 1000                   | 9          | 0,8                 | 0,8   | 0,1   | 1,92  | 7,08               | 0,8                   | 0,8   | 0,1   | 1,74  | 7,26               | 0,8                   | 0,8   | 0,1   | 1,62  | 7,38               |
| 1000                   | 11         | 0,9                 | 0,9   | 0,1   | 1,97  | 9,03               | 0,9                   | 0,9   | 0,1   | 1,79  | 9,21               | 0,9                   | 0,9   | 0,1   | 1,67  | 9,33               |
| 1000                   | 13         | 0,9                 | 0,9   | 0,1   | 2,08  | 10,92              | 0,9                   | 0,9   | 0,1   | 1,88  | 11,12              | 0,9                   | 0,9   | 0,1   | 1,76  | 11,24              |



NORMA TÉCNICA DE ACOMETIDAS  
AÉREAS Y ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE BAJA  
TENSIÓN

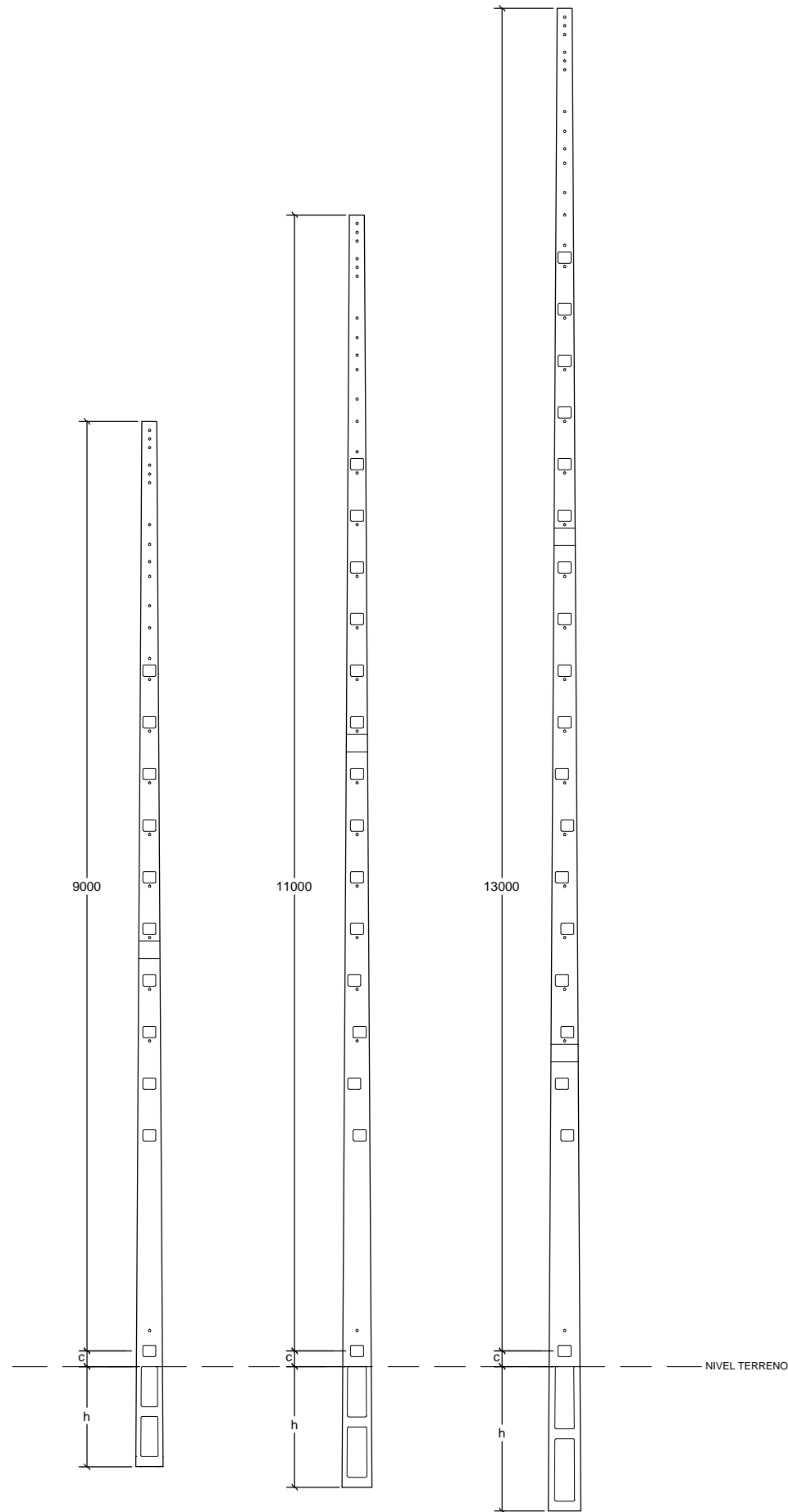
|            | FECHA        | NOMBRE  |
|------------|--------------|---------|
| Proyectado | Enero - 2018 | PROESTE |
| Dibujado   | Enero - 2018 | PROESTE |
| Comprobado | Enero - 2018 | VIESGO  |

Formato  
420x297  
Escala:  
S/E

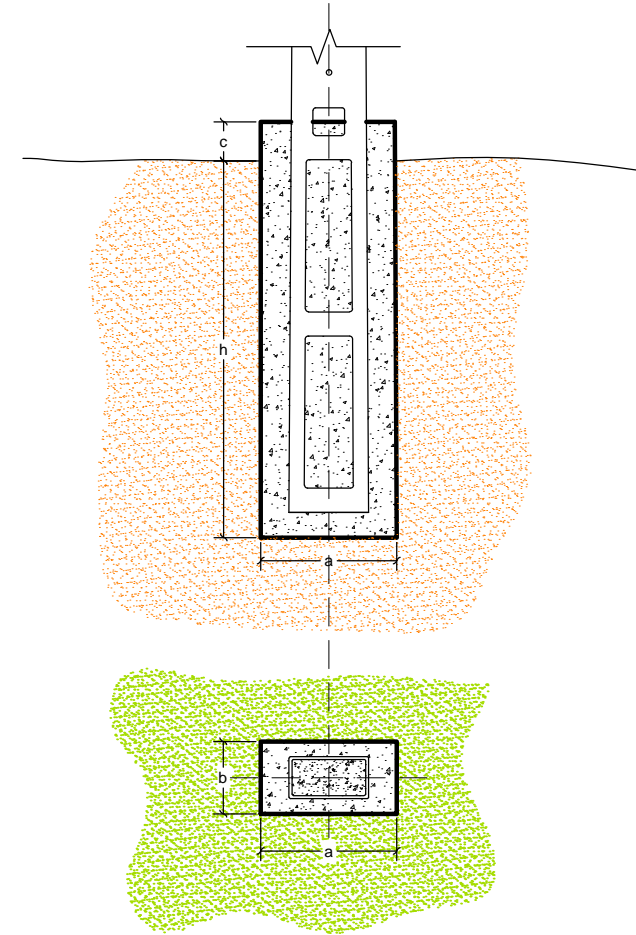
DETALLE  
APOYOS METÁLICOS DE CHAPA  
EMPOTRADOS SIN ANCLAJE

EL AUTOR:

|           |                    |
|-----------|--------------------|
| Nº Plano: | 03-2               |
| Hoja 001  | Sigue: ---- Rev. 1 |



APOYOS TUBULARES  
CHAPA METÁLICA  
EMPOTRADOS  
(CON ANCLAJE PARA EMPOTRAMIENTO)



**CIMENTACIONES APOYOS DE CHAPA EMPOTRADOS (CON ANCLAJE)**

| ESFUERZO NOMINAL (daN) | ALTURA (m) | TERRENO FLOJO (K=8) |       |     |      | TERRENO NORMAL (K=12) |       |     |      | TERRENO ROCOSO (K=16) |       |     |      |
|------------------------|------------|---------------------|-------|-----|------|-----------------------|-------|-----|------|-----------------------|-------|-----|------|
|                        |            | a                   | b     | c   | h    | a                     | b     | c   | h    | a                     | b     | c   | h    |
|                        |            | (m)                 | (m)   | (m) | (m)  | (m)                   | (m)   | (m) | (m)  | (m)                   | (m)   | (m) | (m)  |
| 250                    | 9          | 0,427               | 0,534 | 0,1 | 1,52 | 0,427                 | 0,534 | 0,1 | 1,38 | 0,427                 | 0,534 | 0,1 | 1,24 |
| 400                    | 9          | 0,428               | 0,536 | 0,1 | 1,68 | 0,428                 | 0,536 | 0,1 | 1,53 | 0,428                 | 0,536 | 0,1 | 1,38 |
| 400                    | 11         | 0,453               | 0,576 | 0,1 | 1,78 | 0,453                 | 0,576 | 0,1 | 1,63 | 0,453                 | 0,576 | 0,1 | 1,48 |
| 400                    | 13         | 0,479               | 0,618 | 0,1 | 1,88 | 0,479                 | 0,618 | 0,1 | 1,73 | 0,479                 | 0,618 | 0,1 | 1,58 |
| 630                    | 9          | 0,457               | 0,589 | 0,1 | 1,88 | 0,457                 | 0,589 | 0,1 | 1,71 | 0,457                 | 0,589 | 0,1 | 1,54 |
| 630                    | 11         | 0,483               | 0,631 | 0,1 | 1,99 | 0,483                 | 0,631 | 0,1 | 1,82 | 0,483                 | 0,631 | 0,1 | 1,65 |
| 630                    | 13         | 0,509               | 0,673 | 0,1 | 2,09 | 0,509                 | 0,673 | 0,1 | 1,92 | 0,509                 | 0,673 | 0,1 | 1,75 |
| 800                    | 9          | 0,457               | 0,89  | 0,1 | 1,92 | 0,457                 | 0,89  | 0,1 | 1,8  | 0,457                 | 0,89  | 0,1 | 1,61 |
| 800                    | 11         | 0,483               | 0,631 | 0,1 | 2,1  | 0,483                 | 0,631 | 0,1 | 1,91 | 0,483                 | 0,631 | 0,1 | 1,72 |
| 800                    | 13         | 0,509               | 0,673 | 0,1 | 2,11 | 0,509                 | 0,673 | 0,1 | 1,92 | 0,509                 | 0,673 | 0,1 | 1,73 |
| 1000                   | 9          | 0,458               | 0,591 | 0,1 | 2,11 | 0,458                 | 0,591 | 0,1 | 1,91 | 0,458                 | 0,591 | 0,1 | 1,71 |
| 1000                   | 11         | 0,483               | 0,631 | 0,1 | 2,12 | 0,483                 | 0,631 | 0,1 | 1,92 | 0,483                 | 0,631 | 0,1 | 1,72 |
| 1000                   | 13         | 0,509               | 0,673 | 0,1 | 2,22 | 0,509                 | 0,673 | 0,1 | 20,2 | 0,509                 | 0,673 | 0,1 | 1,82 |



NORMA TÉCNICA DE ACOMETIDAS  
AÉREAS Y ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE BAJA  
TENSIÓN

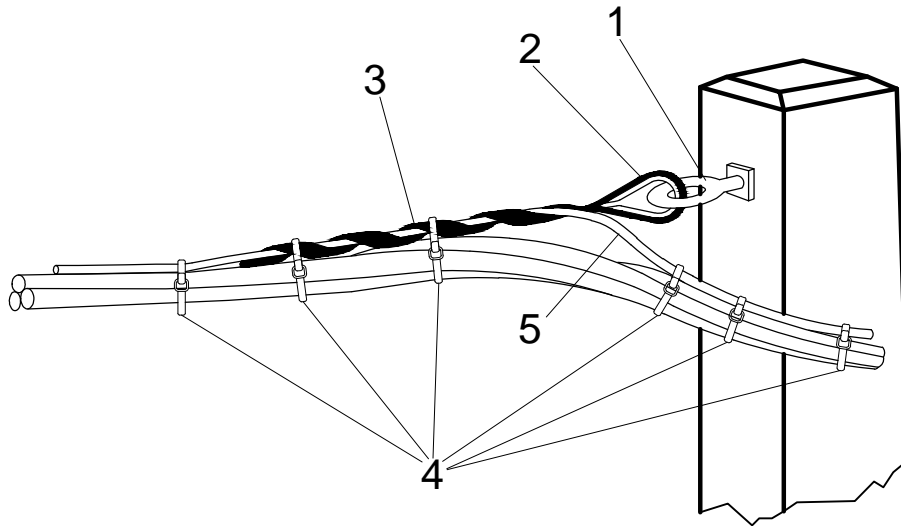
|            | FECHA        | NOMBRE  |
|------------|--------------|---------|
| Proyectado | Enero - 2018 | PROESTE |
| Dibujado   | Enero - 2018 | PROESTE |
| Comprobado | Enero - 2018 | VIESGO  |

Formato  
420x297  
Escala:  
S/E

**DETALLE  
APOYOS METÁLICOS DE CHAPA  
EMPOTRADOS CON ANCLAJE**

EL AUTOR:

|           |             |
|-----------|-------------|
| Nº Plano: | 03-3        |
| Hoja 001  | Sigue: ---- |
|           | Rev. 1      |



|   |                      |
|---|----------------------|
| 1 | Tornillo anilla      |
| 2 | Guardacabos          |
| 3 | Retención preformada |
| 4 | Abrazadera           |
| 5 | Neutro autoportante  |



NORMA TÉCNICA DE ACOMETIDAS  
AÉREAS Y ELEMENTOS DE RED DE  
DISTRIBUCIÓN AÉREA DE BAJA  
TENSIÓN

|            | FECHA        | NOMBRE  |
|------------|--------------|---------|
| Proyectado | Enero - 2018 | PROESTE |
| Dibujado   | Enero - 2018 | PROESTE |
| Comprobado | Enero - 2018 | VIESGO  |

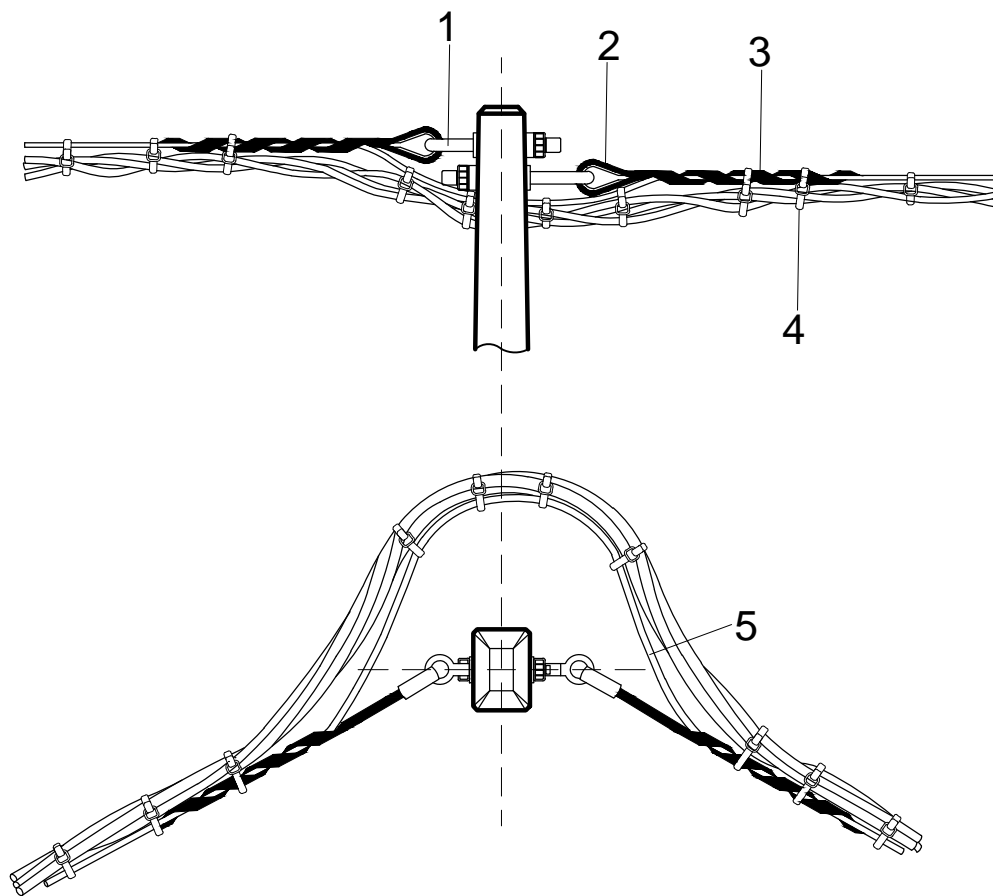
Formato  
210x297

Escala:

S/E  
Revisión: L.C.O.E. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia. 14/06/2018

DETALLE  
AMARRE SENCILLO  
EN POSTE DE HORMIGON

|           |             |        |
|-----------|-------------|--------|
| EL AUTOR: |             |        |
| Nº Plano  | 04          |        |
| Hoja 001  | Sigue: ---- | Rev. 1 |



- |   |                      |
|---|----------------------|
| 1 | Tornillo anilla      |
| 2 | Guardacabos          |
| 3 | Retención preformada |
| 4 | Abrazadera           |
| 5 | Neutro autoportante  |



NORMA TÉCNICA DE ACOMETIDAS  
 AÉREAS Y ELEMENTOS DE RED DE  
 DISTRIBUCIÓN AÉREA DE BAJA  
 TENSIÓN

|            | FECHA        | NOMBRE  |
|------------|--------------|---------|
| Proyectado | Enero - 2018 | PROESTE |
| Dibujado   | Enero - 2018 | PROESTE |
| Comprobado | Enero - 2018 | VIESGO  |

Formato  
410x297

Escala:

S/E  
 Revisión L.C.O.E. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia. 14/06/2018

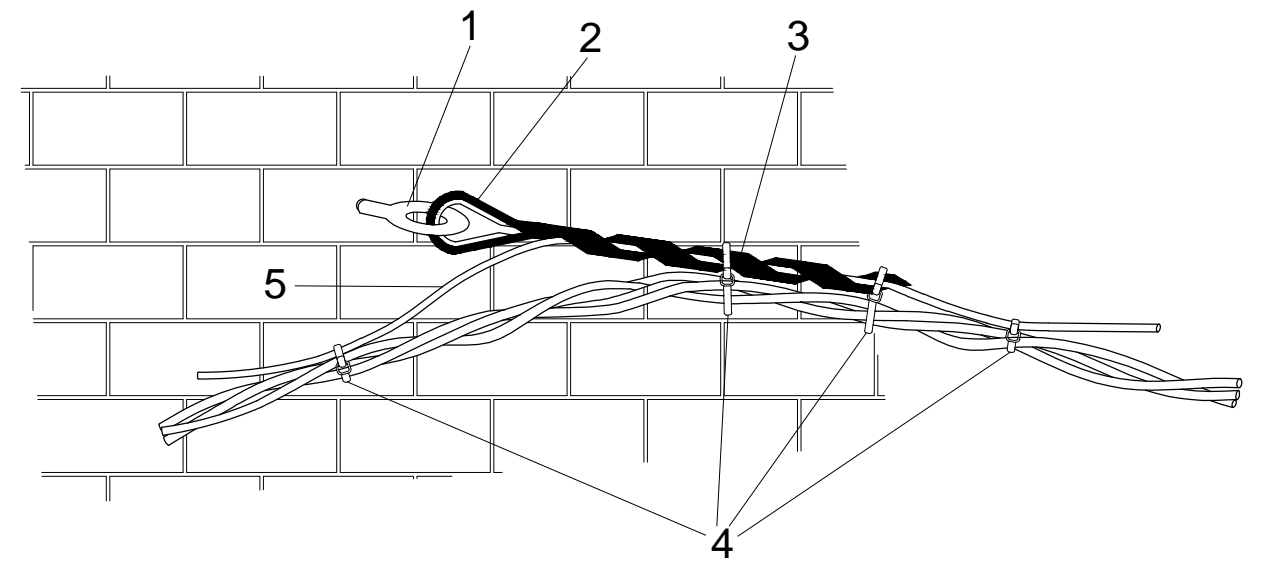
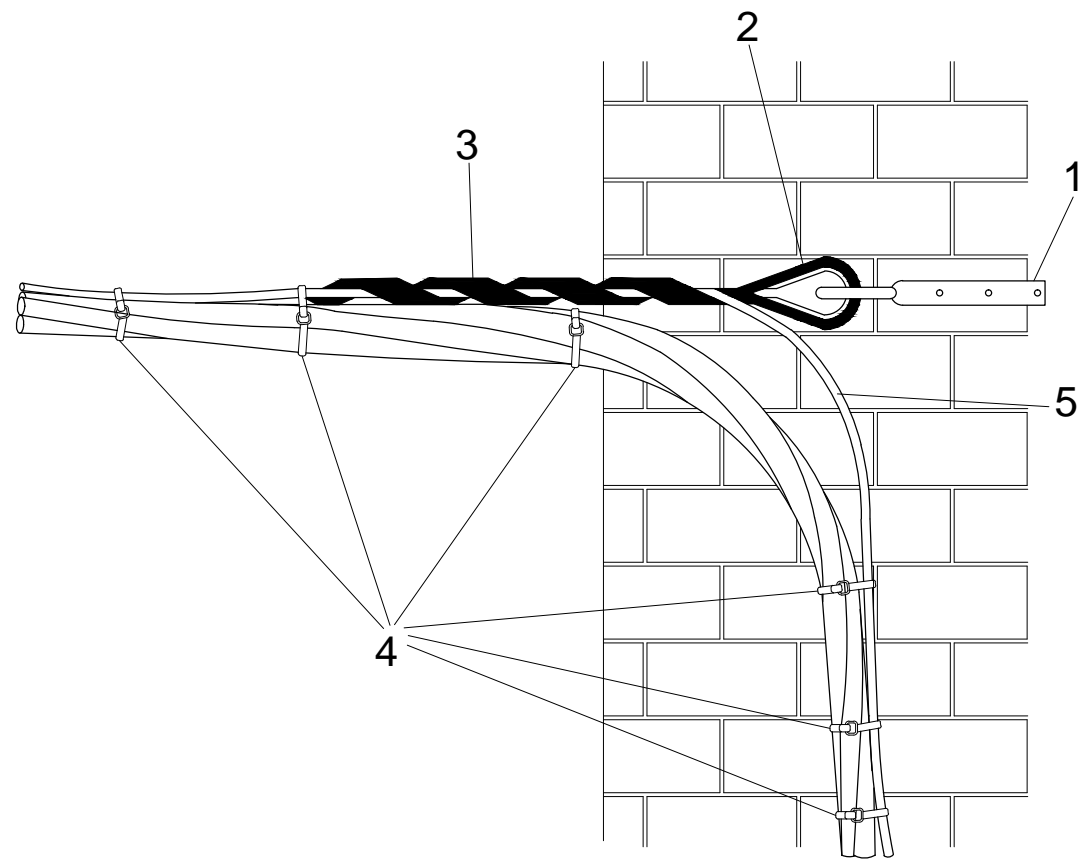
DETALLE  
 AMARRE DOBLE ANGULO  
 EN POSTE DE HORMIGON

EL AUTOR:


Nº Plano: 05

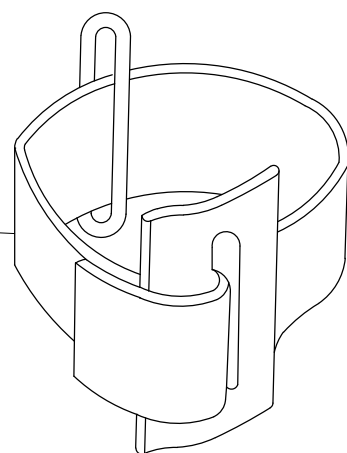
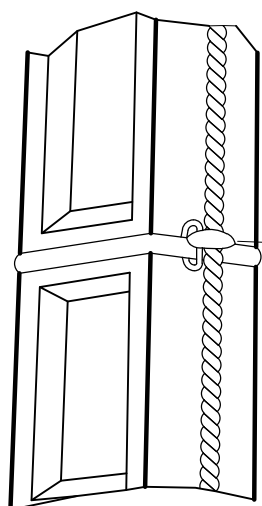
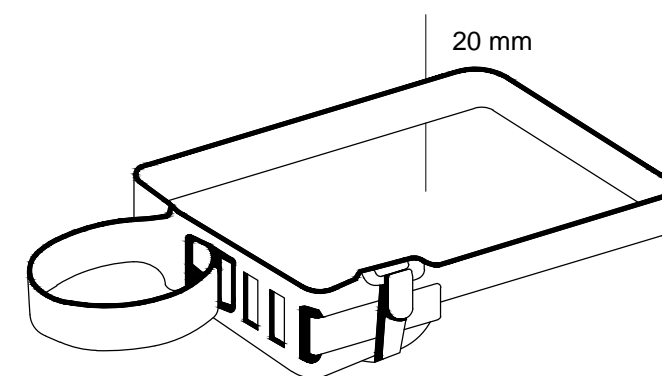
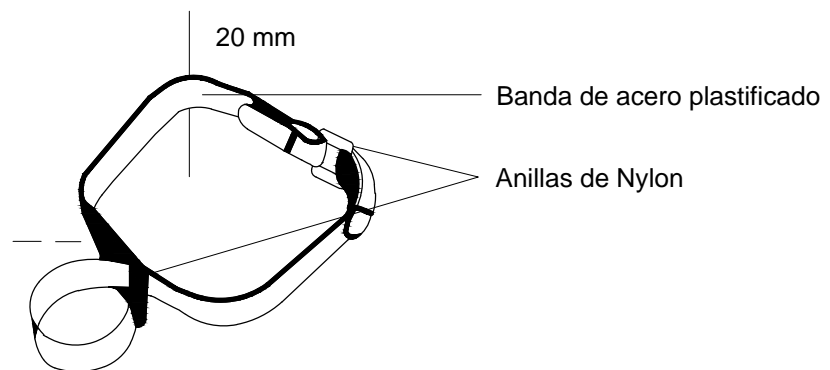
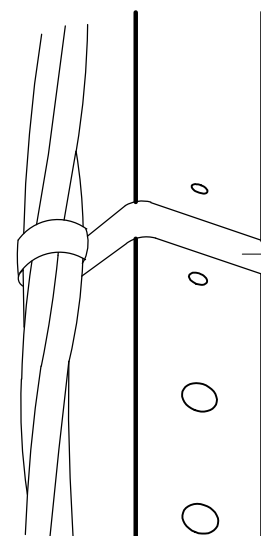
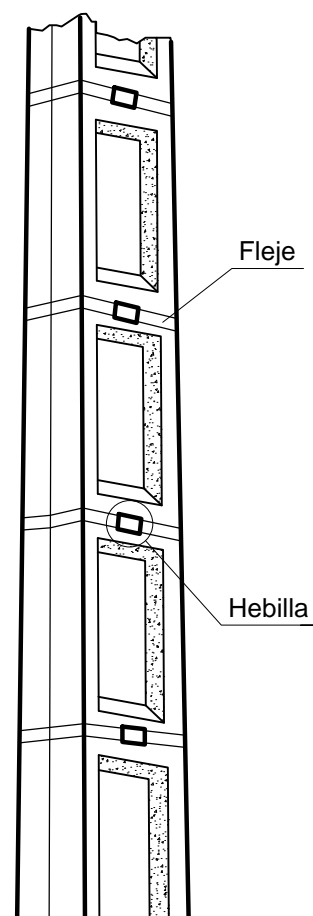
Hoja 001 Sigue: ---- Rev. 1




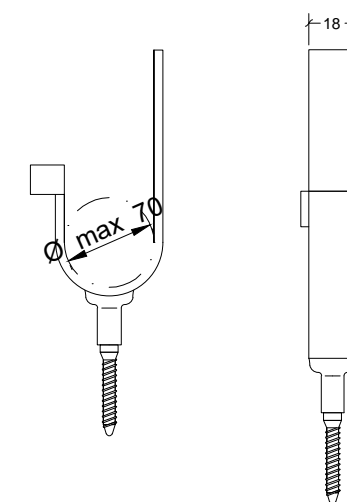
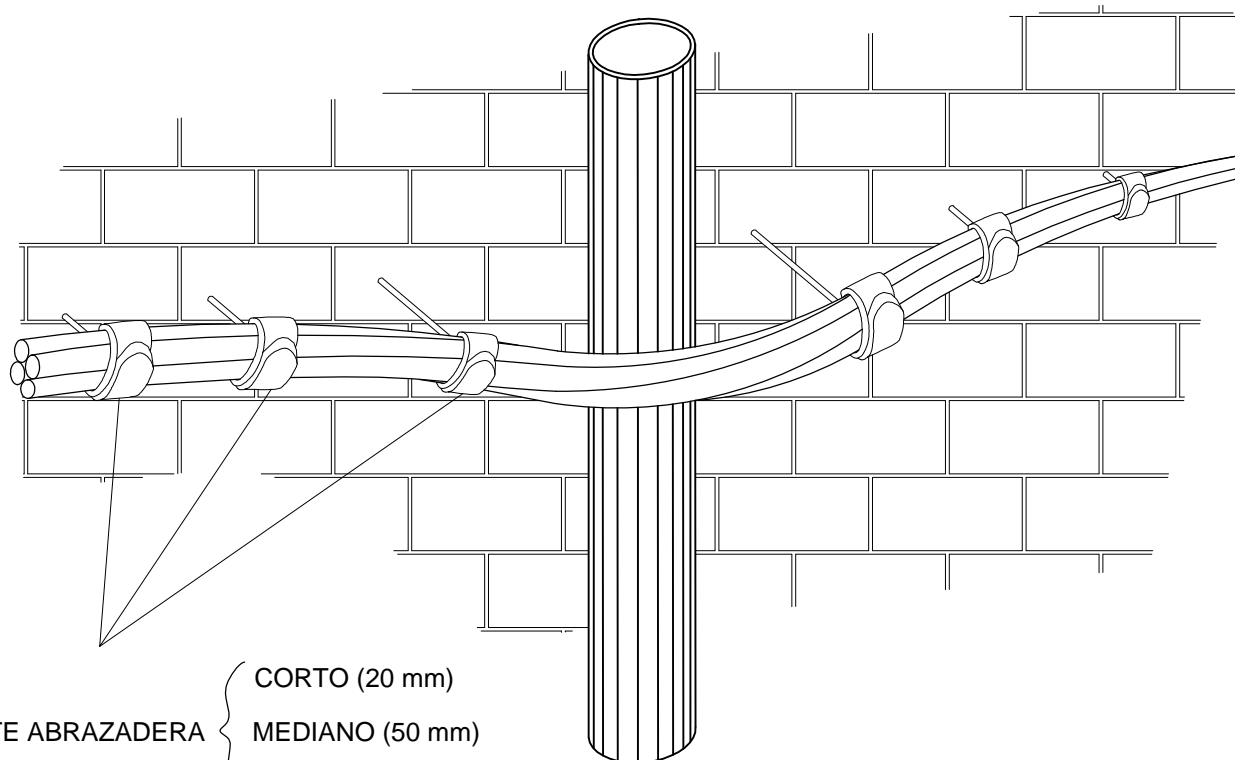
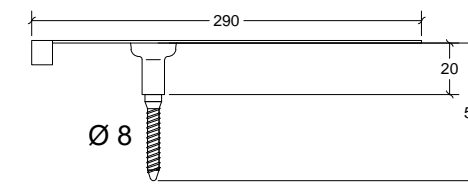
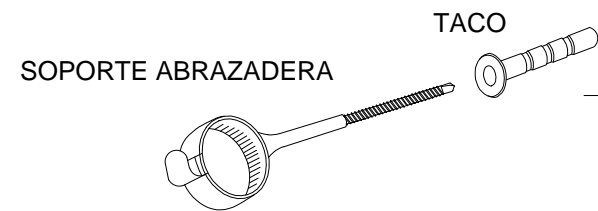
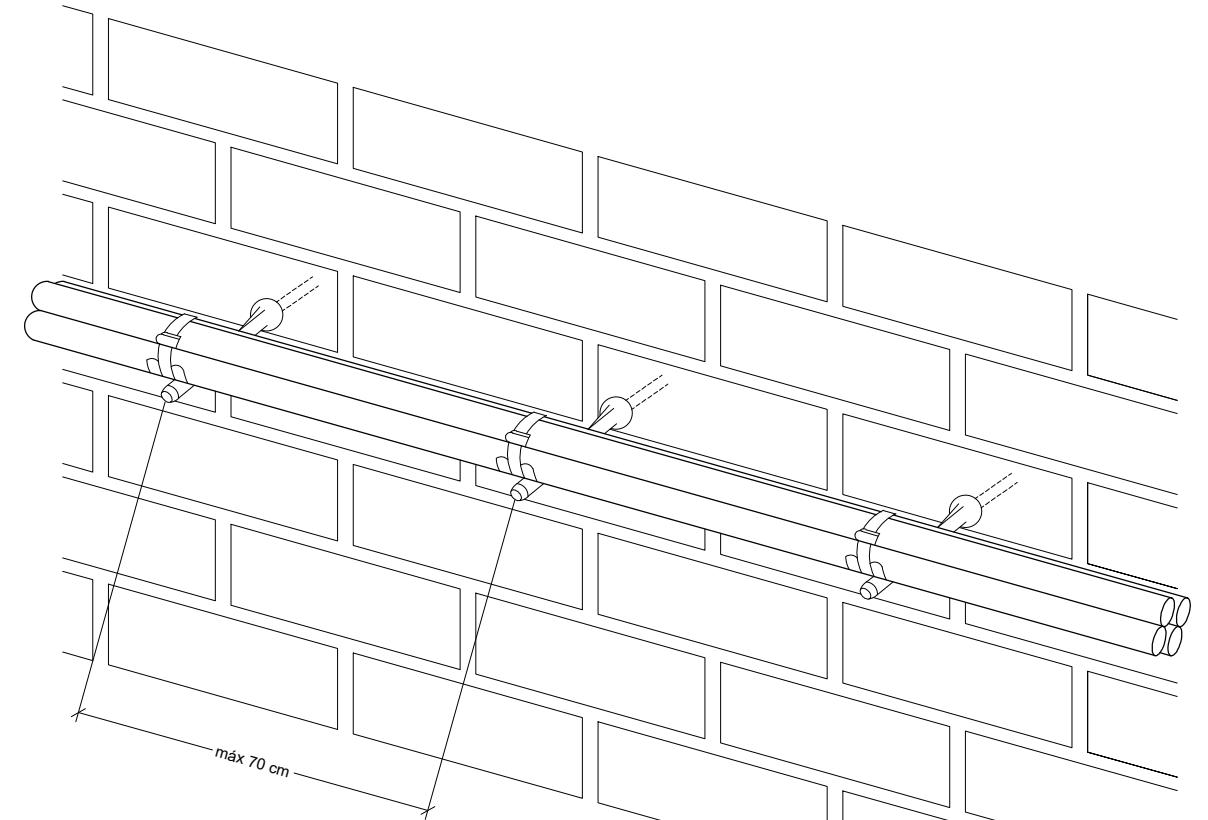
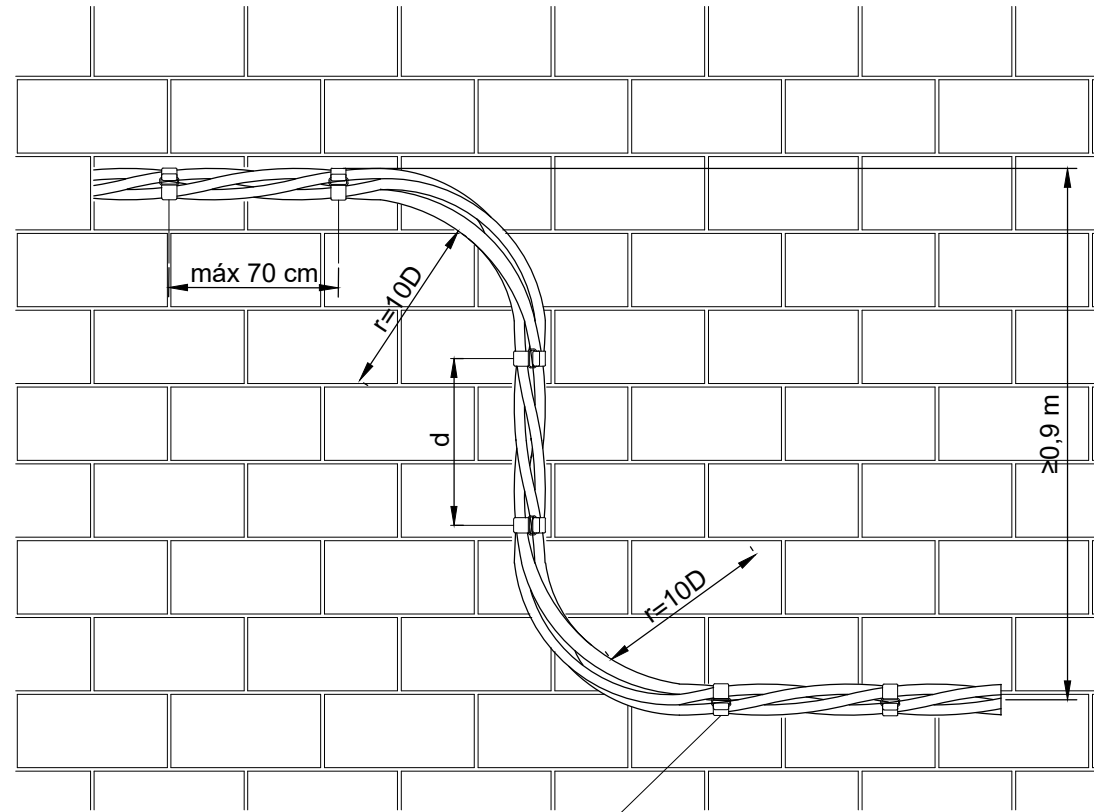


|   |                      |
|---|----------------------|
| 1 | Tornillo anilla      |
| 2 | Guardacabos          |
| 3 | Retención preformada |
| 4 | Abrazadera           |
| 5 | Neutro autoportante  |


|   |  |              |           |                     |             |        |
|---|--|--------------|-----------|---------------------|-------------|--------|
|  | <b>NORMA TÉCNICA DE ACOMETIDAS<br/>AÉREAS Y ELEMENTOS DE RED DE<br/>DISTRIBUCIÓN AÉREA DE BAJA<br/>TENSIÓN</b> |              | FECHA     | NOMBRE              |             |        |
|   | Proyectado   | Enero - 2018 | PROESTE   |                     |             |        |
|   | Dibujado   | Enero - 2018 | PROESTE   |                     |             |        |
| Comprobado  | Enero - 2018   | VIESGO       | EL AUTOR: |                     |             |        |
| Formato<br>420x297  | <b>DETALLE<br/>AMARRE EN FACHADA</b>   |              |           | Nº Plano: <b>06</b> |             |        |
| Escala:<br>S/E  |  |              |           | Hoja 001            | Sigue: ---- | Rev. 1 |

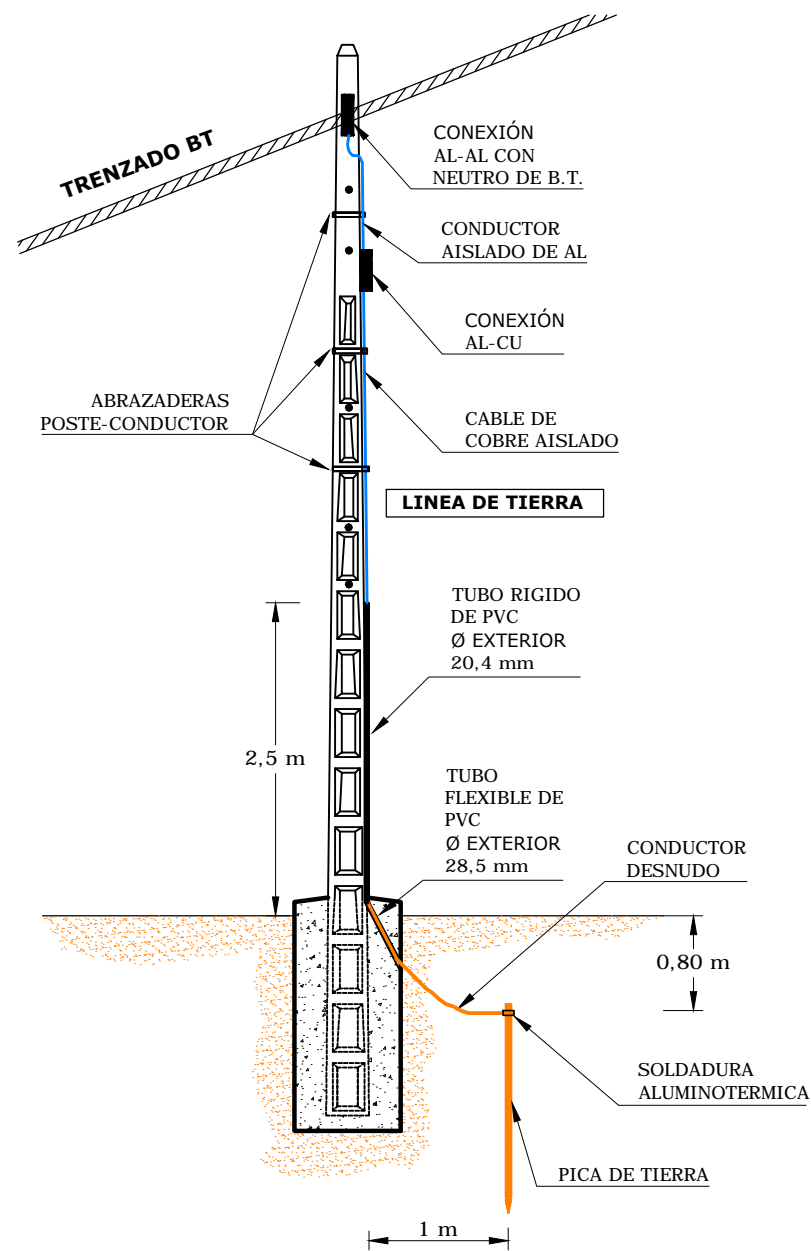


|   |  |              |           |             |        |
|---|--|--------------|-----------|-------------|--------|
|  | <b>NORMA TÉCNICA DE ACOMETIDAS<br/>AÉREAS Y ELEMENTOS DE RED DE<br/>DISTRIBUCIÓN AÉREA DE BAJA<br/>TENSIÓN</b> |              | FECHA     | NOMBRE      |        |
|   | Proyectado   | Enero - 2018 | PROESTE   |             |        |
|   | Dibujado   | Enero - 2018 | PROESTE   |             |        |
|   | Comprobado   | Enero - 2018 | VIESGO    |             |        |
| Formato<br>420x297  | <b>DETALLE<br/>CONDUCTOR POSADO EN APOYO</b>   |              | EL AUTOR: |             |        |
| Escala:<br>S/E  |  |              | Nº Plano: | 07          |        |
|   |  |              | Hoja 001  | Sigue: ---- | Rev. 1 |

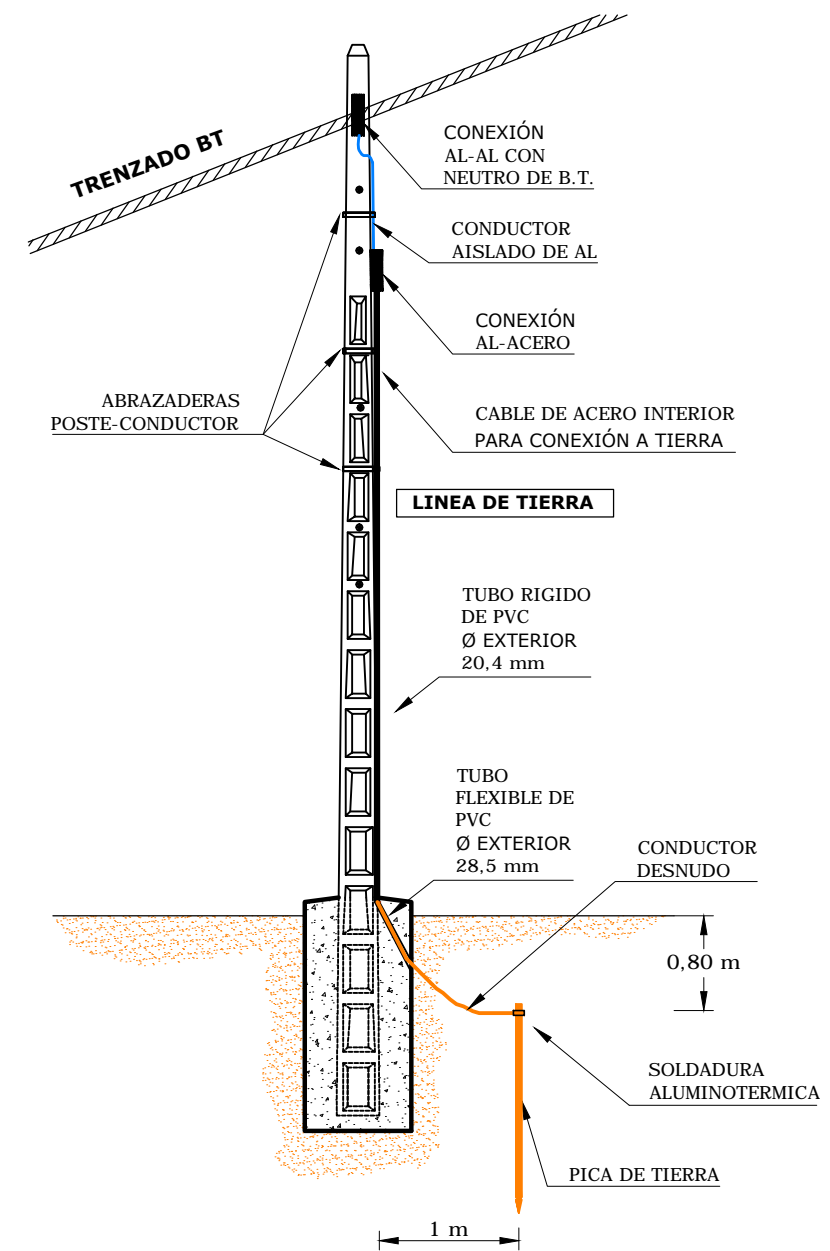


SOPORTE ABRAZADERA {  
 CORTO (20 mm)  
 MEDIANO (50 mm)  
 LARGO (150 mm)


|   |   |              |         |           |             |
|---|---|--------------|---------|-----------|-------------|
|  | <b>NORMA TÉCNICA DE ACOMETIDAS<br/>         AÉREAS Y ELEMENTOS DE RED DE<br/>         DISTRIBUCIÓN AÉREA DE BAJA<br/>         TENSIÓN</b> |              | FECHA   | NOMBRE    |             |
|   | Proyectado  | Enero - 2018 | PROESTE |           |             |
|   | Dibujado  | Enero - 2018 | PROESTE |           |             |
|   | Comprobado  | Enero - 2018 | VIESGO  |           |             |
| Formato<br>420x297  | <b>DETALLE<br/>         CONDUCTOR POSADO EN FACHADA</b>   |              |         | EL AUTOR: |             |
| Escala:<br>S/E  |   |              |         | Nº Plano: | 08          |
|   |   |              |         | Hoja 001  | Sigue: ---- |



ESQUEMA DE PUESTA A TIERRA CON CABLE DE COBRE



ESQUEMA DE PUESTA A TIERRA CON CABLE DE ACERO

|   |  |              |           |             |        |
|---|--|--------------|-----------|-------------|--------|
|  | <b>NORMA TÉCNICA DE ACOMETIDAS AÉREAS Y ELEMENTOS DE RED DE DISTRIBUCIÓN AÉREA DE BAJA TENSIÓN</b> |              | FECHA     | NOMBRE      |        |
|   | Proyectado   | Enero - 2018 | PROESTE   |             |        |
|   | Dibujado   | Enero - 2018 | PROESTE   |             |        |
| Comprobado  | Enero - 2018   | VIESGO       |           |             |        |
| Formato<br>420x297  | <b>INSTALACION DE PUESTA A TIERRA SECUNDARIA (NEUTRO)</b>  |              | EL AUTOR: |             |        |
| Escala:<br>S/E  |  |              | Nº Plano: | 09          |        |
|   |  |              | Hoja 001  | Sigue: ---- | Rev. 1 |