



# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

EE.TT. ANDE  
N° 03.21.27

Revisión 2  
31/07/2024

## CABLE DE COBRE UNIPOLAR CON AISLACIÓN DE XLPE

Elaborado:	Revisado:	Revisado:	Aprobado:
 Atilio Campos DD/NEM2 N° Personal: 13439	 Lilian Martinez DD/NEM2 N° Personal: 10002	 Carlos Rodríguez DD/NEM N° Personal: 6795	 Miriam Medina DD/ID N° Personal: 5222

**Grupo:** Cables y Conductores

Dirección de Distribución (DD)

División de Estudios de Ingeniería de Distribución (DD/ID)

Dpto. de Normalización de Equipos y Mat. de Distribución (DD/NEM)

Sección de Normalización de Materiales de Distribución (DD/NEM2)

## ÍNDICE

1. OBJETIVO .....	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS.....	1
3. CONDICIONES DE SERVICIO .....	2
3.1. Condiciones de instalación .....	2
3.2. Condiciones ambientales .....	2
3.3. Características eléctricas de la red .....	2
4. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE .....	3
4.1. Características del conductor .....	3
4.2. Características constructivas .....	3
4.3. Marcación .....	5
5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN .....	5
5.1. Ensayos de tipo .....	5
5.2. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo .....	6
5.3. Ensayos de rutina.....	6
5.4. Ensayos de recepción.....	7
5.5. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción .....	7
6. EMBALAJE .....	8
6.1. Embalaje .....	8
6.2. Marcación del embalaje.....	8
7. ALCANCE DEL SUMINISTRO .....	9
7.1. Documentaciones a suministrar .....	9
7.2. Muestra del material .....	9
8. GARANTÍA .....	10
8.1. Periodo de garantía.....	10
8.2. Motivo de falla .....	10
8.3. Proceso de sustitución y reposición .....	10
DISEÑOS .....	11
PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS .....	12
PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS.....	14



**REGISTRO DE REVISIONES**

<b>Modificaciones realizadas a la versión del 20 de setiembre del año 1999 (Rev.: 1; H. R.: 0)</b>		
<b>Anterior</b>		<b>Descripción de la modificación actual</b>
<b>Pág.</b>	<b>Ítem</b>	
-	-	Se modifica la Carátula.
-	-	Se modifica el Índice.
-	-	Se modifica registro de revisiones.
-	-	Se agrega Prefacio.
1	1	Se modifica el Objetivo.
1	1	Se agregan las secciones de cables de 240 mm <sup>2</sup> y se retira el de 500 mm <sup>2</sup> de la tabla 1.
1	2	Se modifican las referencias normativas y técnicas.
2	3	Se modifica las condiciones de utilización; montaje y eléctricas.
4,5	4.2.1 – 4.2.4	Se elimina la tabla 2, 3, 4 y 5 de la anterior EE.TT.
3	3.2.3.	Se modifica la tabla 1.
3	4.2	Se modifican las características constructivas.
4	4.2.1.2	Se modifica el número de hebras. Tabla 2.
4	4.4.2	Se elimina la opción de material PVC como alternativa.
5	4.2.2.5	Se modificó el espesor de la aislación del cable.
4,5	4.2.1 – 4.2.4	Se elimina la tabla 2, 3, 4 y 5 de la anterior EE.TT.
5	4.2.2.5	Se modifica la tolerancia
5	5	Se modifican los ensayos de tipo, recepción y rutina.
9	5.5	Se añade el muestreo correspondiente.
10	6	Se modifica el embalaje correspondiente.
12	7	Se añade el alcance de suministro
12	8	Se añade la garantía
13	-	Se añade los diseños con las figuras correspondientes
Se ajusta la planilla de datos garantizados en base a los cambios realizados y a los nuevos requerimientos agregados dentro del cuerpo de la Especificación Técnica.		
(EE.TT. Rev.: 1; H. R.: 0 - 20/09/1999), Elaborado por Ing. Luis Velilla.		
<b>Referencias:</b>		
1. Rev. = Revisión.		
2. H. R.: Hoja Revisada.		

**0. PREFACIO**

- 0.1. El presente documento, denominado Especificaciones Técnicas, establece las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en el suministro de los materiales, equipos y sistemas que serán utilizados en las redes de distribución de la ANDE.
- 0.2. Es responsabilidad de los interesados asegurarse de contar con la versión más reciente de este documento. En caso de haber discrepancias entre distintas revisiones, prevalecerá lo indicado en la revisión más actualizada.
- 0.3. La ANDE y sus funcionarios no son responsables por ningún daño personal, de propiedad o de cualquier otra naturaleza que pueda resultar de la utilización o interpretación, ya sea correcta o errónea, de este documento. Por lo tanto, el interesado utiliza este documento bajo su propia responsabilidad.
- 0.4. En la aplicación de este documento, se deben consultar las Normas Técnicas referenciadas en su edición más reciente, a menos que se especifique alguna edición en particular (por versión o fecha de publicación).
- 0.5. Se aceptarán otras Normas de Fabricación y Ensayo siempre y cuando garanticen una calidad y/o desempeño del bien de nivel igual o superior a lo establecido en este documento, y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas referenciadas. La aceptación de estas Normas queda sujeta al criterio de ANDE.
- 0.6. Si se utilizan otras normas deberán presentarse para su análisis junto con la oferta y cumplir con lo indicado en este párrafo. Si las normas estuvieran en un idioma diferente al español, inglés o portugués, deberán ser traducidas al español por un traductor habilitado para ello.
- 0.7. En caso de existir discrepancias entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas referenciadas u otras normas según el ítem 0.1, prevalecerá lo indicado en estas Especificaciones Técnicas.
- 0.8. Durante el periodo de consultas en los procesos de Licitación, el oferente/fabricante podrá solicitar aclaraciones. No obstante, la ANDE exigirá el estricto cumplimiento de los términos indicados en estas Especificaciones Técnicas.



**1. OBJETIVO**

- 1.1. Estas especificaciones técnicas establecen los características constructivas y eléctricas que deberán satisfacer los cables de cobre unipolar para transporte de energía, aislado con XLPE que serán utilizados en el sistema eléctrico de la ANDE y a ser empleados en instalaciones en la intemperie, tanto en ambientes húmedos como secos.
- 1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems presentados en la Tabla 1:

**Tabla 1**

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Cable de cobre unipolar con aislación de XLPE de 70 mm <sup>2</sup> .
2	Cable de cobre unipolar con aislación de XLPE de 95 mm <sup>2</sup> .
3	Cable de cobre unipolar con aislación de XLPE de 120 mm <sup>2</sup> .
4	Cable de cobre unipolar con aislación de XLPE de 150 mm <sup>2</sup> .
5	Cable de cobre unipolar con aislación de XLPE de 240 mm <sup>2</sup> .
6	Cable de cobre unipolar con aislación de XLPE de 300 mm <sup>2</sup> .

- 1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia a los materiales descriptos en la Tabla 1.
- 1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término “Cable de cobre unipolar con aislación XLPE,” es designado como igual por la palabra “Cable”.

**2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS**

- 2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas en su edición más reciente:

NM 280	Conductores de cables aislados.
NM 244	Conductores y cables aislados Ensayo de tensión en seco entre electrodos.
ABNT NBR 7285	Cabos de potencia de potência com isolação extrudada de polietileno termofixo (XLPE) para tensão de 0,6/1 kV - Sem cobertura.
NM-IEC 60811-1-1	Métodos de ensayos comunes para los materiales de aislación y de envoltura de cables eléctricos - Parte 1: Métodos para aplicación general - Sección 1: Medición de espesores y dimensiones exteriores – Ensayos para la determinación de las propiedades mecánicas.



- NM-IEC 60811-1-2 Métodos de ensayos comunes para los materiales de aislación y de envoltura de cables eléctricos. Parte 1: Métodos para aplicación general - Sección 2: Métodos de envejecimiento térmico.
- NM-IEC 60811-1-3 Materiales de aislación y de envoltura de cables eléctricos - Métodos de ensayo comunes. Parte 1: Aplicación general. Sección 3: Ensayos para la determinación de la densidad - Ensayos de absorción de agua Ensayo de contracción.

### 3. CONDICIONES DE SERVICIO

#### 3.1. Condiciones de instalación:

- 3.1.1. El cable objeto de esta Especificación Técnica es utilizado en las redes de distribución aérea. Principalmente en la conexión de transformadores de distribución, como así también otros componentes del sistema eléctrico de distribución de la ANDE.

#### 3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m<sup>2</sup>
- Nivel de contaminación: Medio (II) – IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700 Pa (70 daN/m<sup>2</sup>)

#### 3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:
  - Media Tensión:
    - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
    - **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - Baja Tensión:
    - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
    - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión Nominal y tolerancias:
  - Media Tensión:

- Entre fases: 23.000 V  $\pm$  5 %
- Entre fase y neutro: 13.200 V  $\pm$  5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V  $\pm$  10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V  $\pm$  10 %
- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz  $\pm$  2 %

#### 4. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE:

##### 4.1. Características del conductor (NM 280):

TABLA 1		
Sección del cable mm <sup>2</sup>	Corriente de cortocircuito 1 seg. kA.	Resistencia eléctrica máxima a 20 °C en CC ( $\Omega$ /km)
70	9.94	0.268
95	13.49	0.193
120	17.04	0.153
150	21.3	0.124
240	34.3	0.075
300	42.6	0.0601

##### 4.1.1 Temperatura máxima asignada al conductor:

- En régimen permanente: 90 °C
- En régimen de cortocircuito (5 seg.): 250 °C

#### 4.2. Características constructivas:

##### 4.2.1. Conductor:

4.2.1.1. El conductor está constituido antes del encordonamiento, por hilos de cobre de temple blando clase 2 (Según la Norma NM 280). El conjunto de hilos de cobre una vez encordonado debe ser del tipo no compactado.

4.2.1.2. El número de hebras debe ser conforme la tabla 2 (NM 280):

**Tabla 2**

Sección (mm <sup>2</sup> )	70	95	120	150	240	300
Número mínimo de hebras	19	19	37	37	61	61

##### 4.2.2. Aislación:

4.2.2.1. La aislación debe estar constituida por material polimérico extruido termofijo y/o elastómero. La aislación debe ser continua, homogénea y uniforme en toda su longitud. Debe ofrecer una alta flexibilidad en su conjunto con el conductor.

4.2.2.2. Opcionalmente podrá utilizarse para la aislación material como EPR, HEPR, u otro material tipo elastómero con características de flexibilidad del material similares a las indicadas en el ítem anterior, quedando exento la utilización de XLPE.

4.2.2.3 **Del aislamiento (XLPE):**

a) Resistencia mínima del aislamiento a 90°C: >1.385 MΩ/km.

b) Temperatura máxima asignada al aislamiento:

- En régimen permanente: 90°C
- En régimen de cortocircuito (5 seg.): 250 °C

4.2.2.4. El espesor nominal de la aislación debe ser conforme según la norma NBR 7285, de acuerdo con la tabla 4:

**Tabla 4**

Sección (mm <sup>2</sup> )	70	95	120	150	240	300
Espesor de aislación (mm)	2	2	2,4	2,4	2,4	2,8

4.2.2.5. El espesor medio no puede ser inferior al valor nominal especificado en la tabla 4. El valor mínimo de aislación en un punto cualquiera de la sección transversal, puede ser inferior al nominal en cuanto la diferencia no exceda 0,1 mm + 10% el valor nominal (ver norma NBR 7285).

4.2.2.6. El cable debe ofrecer buena flexibilidad y memoria de manera a facilitar la manipulación, orientación y el montaje del mismo para la interconexión de los Equipos a los circuitos correspondientes mediante éste.

4.2.2.7. La aislación debe ser color negro.

4.2.2.8. El cable debe ser resistente al intemperismo y a los rayos ultravioletas, para esto el fabricante debe utilizar aditivos anti UV, o alternatively puede utilizar negro de humo (polvo de carbón) con un contenido máximo de 2%, debe indicar y aclarar en la planilla de datos garantizados (PDG) el material utilizado en la fabricación del cable para cumplir con este requisito.

4.2.2.9. El cable una vez encordonada debe ofrecer una flexibilidad de tal manera que el operario sin precisar de elemento o herramienta adicional pueda doblar o moldear el cable a su necesidad, debiendo el mismo mantenerse permanentemente en la posición fijada.

4.2.2.10. La superficie del cable debe estar libre de fisuras, asperezas, escamas, estrías, rebarbas, inclusiones o cualquier otro defecto que pueda afectar su funcionamiento normal o reducir su vida útil.



**4.3. Marcación:**

- 4.3.1. Los cables suministrados deben ser marcados e identificados tanto en: tinta indeleble, ó sistema cliché, siendo éstos en color blanco o alternativamente marcación en bajo relieve, escritos con letras de altura no menor a 5mm y a intervalos de hasta 1000mm.
- 4.3.2. Los cables deben contar con las siguientes informaciones como mínimo:
- a) La palabra “ANDE”;
  - b) Nombre y/o marca del fabricante;
  - c) Año de fabricación y Número de Licitación;
  - d) Área de la sección transversal del conductor en mm<sup>2</sup>;
  - e) Material del conductor (Cu);
  - f) Material de la aislación;
  - g) Las palabras: “Peligro eléctrico – No tocar “.

**5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN:****5.1. Ensayo de tipo:**

- 5.1.1. La realización y presentación de los ensayos de tipo para análisis es de carácter obligatorio, éste debe ser realizado sobre un solo material que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado (tabla 1 de estas EE.TT.) o en su defecto también son aceptados como válidos los ensayos de tipo realizados a cables con secciones del conductor diferentes al modelo a suministrar siempre y cuando tengan una forma y construcción idéntica al cable ofertado (material conductor y aislación). Estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en la presente Especificación Técnica.
- 5.1.2. Los Ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre el bien con un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos, esto será solicitado por ANDE cuando lo considere.
- 5.1.3. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma distinta a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al idioma español autenticada por escribanía, quedando dicha documentación a criterio de la ANDE para aceptarla.
- 5.1.4. Los Ensayos de Tipo pueden ser realizados en laboratorios propios del fabricante, o laboratorios independientes de terceros, nacionales o internacionales, debidamente acreditados y certificados de acuerdo a la Norma IEC 17025 vigente. Los ensayos son a coste y cuenta del fabricante.
- 5.1.5. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el fabricante debe proveer las condiciones necesarias para facilitar la misma.

- 5.1.6. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente a consecuencia de los ensayos, son por cuenta y cargo del proveedor y/o fabricante.
- 5.1.7. El oferente debe presentar la documentación en el cual se indique los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo, como página web del organismo acreditador y de los laboratorios en el cual se realizaron los ensayos, además los correos electrónicos, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) emitidos por los respectivos laboratorios.
- 5.1.8. LA ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente, cuya autenticidad y veracidad no se hayan podido comprobar, siendo éste causa plena y justificada para el rechazo del bien.
- 5.1.9. Los Ensayos a que deben ser sometidos de acuerdo a la norma NBR 7285 son los siguientes:
- a) Inspección visual y Verificación dimensional del cable completo.
  - b) Ensayo de resistencia eléctrica al conductor.
  - c) Ensayo de tensión eléctrica.
  - d) Ensayo de resistencia de aislamiento a temperatura de ambiente.
  - e) Ensayo de resistencia al aislamiento a temperatura máxima en régimen permanente (90°C)
  - f) Ensayo de tensión eléctrica de larga duración.
  - g) Ensayo de determinación de tenor negro de humo

## 5.2. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo :

- 5.2.1. Para la aprobación de estos ensayos se debe satisfacer la totalidad de los ensayos descritos en el ítem 5.1.9, sin tolerancias superiores a las especificadas y a las indicadas en las normas de referencia.

## 5.3. Ensayos de rutina:

- 5.3.1. Los ensayos de rutina deben ser ejecutados sobre todas las unidades, con la finalidad de demostrar la integridad y calidad del cable, y verificar si el cable atiende las especificaciones del proyecto.
- 5.3.2. Los Ensayos de Rutina que deben ser realizados son los citados a continuación:
- a) Verificación dimensional del cable completo (sección de conductor, diámetro del conductor, espesor de aislación, diámetro del cable completo).
  - b) Medición de la Resistencia Eléctrica de los conductores.
- 5.3.3. Los resultados deben ser registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina, y los mismos deben ser entregados a los inspectores de ANDE, en ocasión de la Inspección en Fábrica.

**5.4. Ensayos de recepción:**

5.4.1. Antes, de ser efectuados los ensayos, debe realizarse una inspección visual para verificar:

- Las características generales e identificación del cable, según ítem 4.3.
- El acondicionamiento y marcación del embalaje según los ítems 6.1. y 6.2.
- La longitud del cable en cada bobina, según ítem 6.1.9.
- El incumplimiento de los requisitos básicos del cable o del embalaje con cualquiera de los requisitos anteriores determinará el rechazo de la bobina inspeccionada.

5.4.2. Los ensayos de recepción a ser realizados son detallados a continuación conforme la normas NBR 7285 y/o Norma equivalente aplicable.

- Inspección visual y Verificación dimensional del cable completo.
- Ensayo de resistencia eléctrica al conductor.
- Ensayo de tensión eléctrica.
- Ensayo de resistencia de aislamiento a temperatura de ambiente.
- Ensayo de tensión eléctrica de larga duración.
- Ensayo de determinación de tenor negro de humo
- Ensayos de alargamiento en caliente.

5.4.3. Previamente a los Ensayos de Recepción el fabricante debe haber realizado, sobre la totalidad de la partida, todos los Ensayos de Rutina necesarios durante la fabricación, a fin de asegurar la buena y uniforme calidad del bien a ser suministrado. Estos reportes deben ser puestos a disposición del inspector de la ANDE.

**5.5. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción.**

5.5.1. El criterio de muestreo y aceptación o rechazo, a ser utilizado para los ensayos de recepción, es el indicado como de muestra doble, nivel de inspección II y NQA 2,5%; presentada en la Tabla 5 a continuación.

**Tabla 5**

Tamaño del lote (N° de bobinas)	N° de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
Hasta 30	---	3	0	1
31 a 50	---	5	0	1
51 a 150	1°	13	0	2
	2°	13	1	2
151 a 280	1°	20	0	3
	2°	20	3	4
281 a 500	1°	32	1	4
	2°	32	4	5
501 a 1200	1°	50	2	5
	2°	50	6	7

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la aceptación del lote.

Re: N° de unidades defectuosas que implica el rechazo del lote

5.5.2. El total de unidades defectuosas encontradas en el lote, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

5.5.3. La aceptación del lote, y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo:

- a) No eximen al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de esta Especificación.
- b) No invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE respecto de la calidad del material y/o de la fabricación establecidos en el ítem 8 de ésta Especificación Técnica.

5.5.4. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de esta Especificación, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta y cargo del fabricante.

## 6. EMBALAJE:

### 6.1. Embalaje:

6.1.1. Los cables deben ser entregados en carrete de madera acorde a lo establecido en la Norma NBR 11137 en su última edición, de alta resistencia mecánica con el diseño adecuado para su transporte terrestre o marítimo, cargue y descargue, y soportar todas las operaciones de tendido y montaje.

6.1.2. Los cables deben estar adecuadamente protegidos, de tal manera que durante el transporte y almacenamiento no sufran daños por humedad, contacto o golpes con otros materiales y no se deterioren por almacenamiento a la intemperie.

6.1.3. Las maderas con los cuáles son confeccionados los carretes deben ser nuevas y tratadas, según requerimientos internacionales de medidas sanitarias y fitosanitarias para el control de plagas, acorde a la norma ABNT NBR 6236 o norma equivalente regional o internacional aplicable para el efecto.

6.1.4. Los dos extremos del cable, deben protegerse mecánicamente contra posibles daños producto de la manipulación y transporte, y deben asegurarse firmemente al carrete.

6.1.5. Con la finalidad de impedir el ingreso de humedad en los extremos del cable durante su manipulación, transporte y almacenamiento, los mismos deben ser sellados con un capuchón termo contraíble.

6.1.6. El peso bruto (carrete más conductor embalado) máximo del carrete debe ser de 4000 kg.

### 6.2. Marcación del embalaje:

6.2.1. En una de las caras planas del carrete, se debe fijar una placa polimérica, metálica, o de aluminio anodizado, sobre la cual debe estar escrita y/o adherirse en forma indeleble y resistente a la intemperie en idioma español la información siguiente:

- Las palabras “Administración Nacional de Electricidad” – ANDE;
- Nombre del fabricante;
- Procedencia del suministro (País);
- Número y Año de la Licitación;
- Número de Contrato;
- Peso neto del cable y peso bruto total (kg);
- Longitud del conductor (metros);
- Fecha de fabricación;
- Número de serie del carrete;
- Cantidad máxima y posición de apilamiento de los carretes.

6.2.2. Adicionalmente, en los costados de los carretes se debe indicar mediante una flecha, el sentido correcto de rotación para realizar el desenrollado y posterior tendido.

## 7. ALCANCE DEL SUMINISTRO

### 7.1. Documentaciones a suministrar:

7.1.1. En la presentación de la oferta, deben ser los siguientes:

- a) Reportes (test report) correspondientes a los ensayos de tipo del cable ofertado.
- b) Catalogo comercial y técnico del cable a suministrar, con los planos en corte del cable mostrando los diferentes componentes (materiales y espesor). Debe coincidir con los
- c) Detalles principales de la PDG y la denominación de los ensayos de tipo, siendo que debe ser idéntico al que será suministrado.
- d) Características técnicas del carrete con los reportes, certificaciones de tratamiento y fitosanitarias.
- e) Certificado de Acreditación del y/o los Laboratorios donde se realizaron los ensayos de tipo al cable.

### 7.2. Muestra del material:

7.2.1. En la presentación de la oferta, se deben suministrar con las características y condiciones siguientes:

- a) Muestras: 1 (una) muestra del cable ofertado. Las muestras para cada sección y modelo de cable deben ser de 70cm c/u, como mínimo, para la verificación dimensional, así como las características constructivas según lo dispuesto en estas Especificaciones Técnicas.
- b) Las muestras deben tener e indicar todas las marcaciones solicitadas en el ítem 4.3 de estas EE. TT., a excepción de lo indicado en el ítem 4.3.2 a) y 4.3.2 c).
- c) La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al material que crea pertinente hacerlo.
- d) Las muestras no serán devueltas al oferente posterior al periodo de la evaluación.

- e) Las muestras deben estar con una etiqueta sujeta con precinto, siendo una para cada tipo de cable, donde se indica, la denominación según tabla 1, nombre del fabricante, procedencia, nombre del proveedor, y el número y año de licitación.

## 8. GARANTÍA

### 8.1. Periodo de garantía:

- 8.1.1. El oferente debe dar una garantía de 24 meses como mínimo, contados a partir de la fecha del suministro total, contra falla de las unidades del lote de los Cables suministrados.

### 8.2. Motivo de falla:

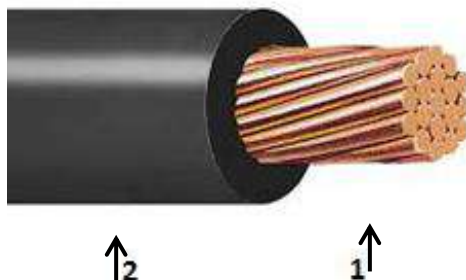
- 8.2.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de fabricación o procesos productivos y materiales que forman parte del cable.
- 8.2.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.
- 8.2.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el fabricante está obligado a
- 8.2.4. sustituirlos íntegramente, responsabilizándose por todos los costos del material, mano de obra para la reposición y el transporte.

### 8.3. Proceso de sustitución y reposición:

- 8.3.1. El oferente debe sustituir los cables que tengan fallas dentro de los límites especificados, por un material idéntico y nuevo, manteniendo así el tiempo de garantía indicado en el ítem 8.1.
- 8.3.2. La sustitución no depende del motivo de falla del cable o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado comprobado del cable.
- 8.3.3. Si el total de unidades que fallan pasa el 5% del total del lote de cables suministradas, dentro del periodo de garantía, la ANDE tendrá el derecho de exigir la reposición de todo el lote suministrado.



## DISEÑOS

**Figura 1:** Partes componentes del Cable.**Referencia (figura 1):**

1- Conductor de cobre.

2- Aislación XLPE.

3- El diseño es de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas Especificaciones Técnicas.

## PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Lote:		
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Ítem:		
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/2)					SOLICITADO	GARANTIZADO	
MARCA					Aclarar		
FABRICANTE					Aclarar		
MODELO OFERTADO (Denominación comercial o de catálogo)					Aclarar		
PROCEDENCIA					Aclarar		
2	REFERENCIAS NORMATIVAS	Según Normas indicadas en el ítem 2.1			Aclarar		
		Según otras Normas indicadas en el ítem 0.5			Sí / No; Aclarar		
		Debe suministrar las otras Normas indicadas en el ítem 0.6			Sí		
3	CONDICIONES DE SERVICIO	Apto para las condiciones de instalación: Según ítem 3.1.			Sí		
		Apto para las condiciones ambientales: Según ítem 3.2.			Sí		
		Apto para las características de la red: Según ítem 3.3			Sí		
4	CARACTERÍSTICAS DEL CABLE	Características eléctricas	Conductor	Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )		70 / 95 / 120 / 150 / 240 / 300	
				Resistencia eléctrica del conductor a 20°C (Ω/km)	70 mm <sup>2</sup>	≤ 0,268	
					95 mm <sup>2</sup>	≤ 0,193	
					120 mm <sup>2</sup>	≤ 0,153	
					150 mm <sup>2</sup>	≤ 0,124	
					240 mm <sup>2</sup>	≤ 0,075	
					300 mm <sup>2</sup>	≤ 0,0601	
				Corriente de cortocircuito 1 seg. (kA)	70 mm <sup>2</sup>	9.94	
					95 mm <sup>2</sup>	13.49	
					120 mm <sup>2</sup>	17.04	
					150 mm <sup>2</sup>	21.3	
					240 mm <sup>2</sup>	34.3	
					300 mm <sup>2</sup>	42.6	
				Conductor encordonado tipo (Compactado / No Compactado) según ítem 4.2.1.1		Aclarar	
				Alambre conductor tipo Clase 2 (NM 280)		Sí	
Numero de hebras según tabla 2		Sí					



## PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Lote:			
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Ítem:			
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/2)				SOLICITADO	GARANTIZADO		
4	CARACTERÍSTICAS DEL CABLE	Características constructivas	Conductor	Número mínimo de hebras	70 mm <sup>2</sup>	19	
					95 mm <sup>2</sup>	19	
					120 mm <sup>2</sup>	37	
					150 mm <sup>2</sup>	37	
					240 mm <sup>2</sup>	61	
					300 mm <sup>2</sup>	61	
			Aislación	Material aislante: según ítem 4.2.2.1	Sí, Aclarar / NA		
					Sí, Aclarar / NA		
				Espesor de la Aislación (mm)	70 mm <sup>2</sup>	2	
					95 mm <sup>2</sup>	2	
					120 mm <sup>2</sup>	2,4	
					150 mm <sup>2</sup>	2,4	
					240 mm <sup>2</sup>	2,4	
					300 mm <sup>2</sup>	2,8	
				Color:		Negro	
				La tolerancia debe ser según 4.2.2.5.		Sí	
				El cable debe tener la flexibilidad según 4.2.2.6 y la resistencia al intemperismo y a los rayos UV según 4.2.2.8.		Sí	
			Peso del cable en kg/m	70 mm <sup>2</sup>	Aclarar		
				95 mm <sup>2</sup>	Aclarar		
				120 mm <sup>2</sup>	Aclarar		
				150 mm <sup>2</sup>	Aclarar		
				240 mm <sup>2</sup>	Aclarar		
				300 mm <sup>2</sup>	Aclarar		
			Peso del conjunto completo (carrete + cable)		Aclarar		
Marcación del cable	Tipo de marcación: según ítem 4.3.1.		Sí, Aclarar				
	Información de la marcación solicitada: según ítem 4.3.1. y la información según 4.3.2.		Sí				
6	EMBALAJE	Embalaje: Según ítem 6.1.		Sí			
		Marcación del embalaje: Según ítem 6.2.		Sí			
		Longitud de cable por cada carrete (m)		Aclarar			
7	ALCANCE DEL SUMINISTRO	Documentaciones a suministrar con la oferta: Según ítem 7.1.1.		Sí			
		Muestra del Material: Según ítem 7.2.1.		Sí			
8	GARANTÍA	Periodo de Garantía: Según ítem 8.1.		Sí			
		Motivo de falla: Según ítem 8.2.		Sí			
		Proceso de sustitución y reposición: Según ítem 8.3.		Sí			
OBSERVACION:							

## PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Lote:		
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Ítem:		
SOLICITADO			GARANTIZADO			
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/2)			Detalle de la información solicitada			
5	TRAZABILIDAD	Organismo Acreditador	Ensayo (A)			
			Calibración (B)			
		Norma de Acreditación	Ensayo (A)			
			Calibración (B)			
		Acreditación	Numero de acreditación (A)			
			Fecha de expedición (A)			
			Alcance de la Acreditación (A)			
		Contactos del Organismo Acreditador	Ensayo	Página web (A)		
				Correo electrónico (A)		
				Número de teléfono (A)		
				Nombre del contacto (A)		
			Calibración	Página web (B)		
				Correo electrónico (B)		
				Número de teléfono (B)		
				Nombre del contacto (B)		
		Contactos del laboratorio (A)				
		Constancia de validación vigente – periodo de validez (A)				
		Otras referencias para verificar (A)				
<b>NOTA:</b> (A) = Del Laboratorio donde se realizan los ensayos de tipo; (B) = Del Laboratorio donde se realizaron las calibraciones de los equipos para los ensayos de tipo.						
<b>OBSERVACIÓN:</b>						

## PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Lote:	
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Ítem:	
SOLICITADO				GARANTIZADO	
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/2)				Laboratorio en el cual se realizó el ensayo con N° de protocolo y Normas utilizadas	Valores y Magnitudes obtenidas
5	ENSAYOS DE TIPO	Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados	ENSAYOS	NBR 7285	
			1 Inspección visual y Verificación dimensional del cable completo.		
			2 Ensayo de resistencia eléctrica al conductor.		
			3 Ensayo de tensión eléctrica.		
			4 Ensayo de resistencia de aislamiento a temperatura de ambiente.		
			5 Ensayo de resistencia al aislamiento a temperatura máxima en régimen permanente (90°C)		
			6 Ensayo de tensión eléctrica de larga duración.		
			7 Ensayo de determinación de tenor negro de humo		

