

**NORMA DE DISTRIBUCIÓN**

**NO-DIS-MA-1508**

**CABLE SUBTERRÁNEO UNIPOLAR**

**36/66 kV (AISLACIÓN XLPE) Y ACCESORIOS**

**FECHA DE APROBACIÓN: 26/04/2012**

---

**ÍNDICE**

<b>0.-</b>	<b>REVISIONES.....</b>	<b>4</b>
<b>1.-</b>	<b>OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>2.-</b>	<b>DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS DE CABLES.....</b>	<b>4</b>
<b>3.-</b>	<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CABLES.....</b>	<b>5</b>
3.1.-	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	5
3.2.-	CARACTERÍSTICAS ELECTROMECAÑICAS.....	5
3.2.1.-	TENSIÓN NOMINAL.....	5
3.3.-	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES.....	6
3.3.1.-	CONDUCTOR.....	6
3.3.2.-	AISLAMIENTO.....	6
3.3.2.1.-	ESPESOR AISLACIÓN.....	6
3.3.3.-	PANTALLAS SEMICONDUCTORAS.....	7
3.3.3.1.-	PANTALLA SEMICONDUCTORA SOBRE EL CONDUCTOR.....	7
3.3.3.2.-	PANTALLA SEMICONDUCTORA SOBRE EL AISLAMIENTO.....	7
3.3.3.2.-	RESISTIVIDAD ELÉCTRICA.....	7
3.3.4.-	PANTALLA METÁLICA.....	7
3.3.4.1.-	BLOQUEO DE LA HUMEDAD EN LA PANTALLA METÁLICA.....	7
3.3.5.-	CUBIERTA EXTERIOR NO METÁLICA.....	7
<b>4.-</b>	<b>DESIGNACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CABLES.....</b>	<b>8</b>
4.1.-	FORMA DE DESIGNACIÓN.....	8
4.1.1.-	EJEMPLO DE DESIGNACIÓN.....	8
4.2.-	IDENTIFICACIÓN DEL CABLE.....	8
4.3.-	MARCACIÓN DEL METRAJE.....	9
<b>5.-</b>	<b>ENSAYOS DE CABLES.....</b>	<b>9</b>
5.1.-	ENSAYOS DE TIPO.....	9
5.1.1.-	ENSAYOS ELÉCTRICOS.....	9
5.1.2.-	ENSAYOS NO-ELÉCTRICOS.....	10
5.2.-	ENSAYOS DE RUTINA.....	11
5.3.-	ENSAYOS DE RECEPCIÓN.....	11
5.3.1.-	REPETICIÓN DE LOS ENSAYOS DE RUTINA.....	12
5.3.2.-	MEDICIÓN DEL LARGO DE EXPEDICIÓN.....	12
5.3.3.-	ENSAYOS DE MUESTREO.....	12
<b>6.-</b>	<b>EMBALAJE PARTICULAR DE CABLES.....</b>	<b>13</b>
<b>7.-</b>	<b>TERMINALES PARA CABLES DE 36/66 KV.....</b>	<b>14</b>
7.1.-	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	14
7.2.-	MARCAS.....	15
7.3.-	ENSAYOS DE TIPO DE TERMINALES.....	15
7.4.-	ENSAYOS DE RECEPCIÓN DE TERMINALES.....	16
<b>8.-</b>	<b>EMPALMES PARA CABLES DE 36/66 KV.....</b>	<b>17</b>
8.1.-	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	17
8.2.-	MARCAS.....	18
8.3.-	ENSAYOS DE TIPO DE EMPALMES.....	18
8.3.1.-	Secuencia I de ensayos.....	18
8.3.2.-	Secuencia II de ensayos.....	19



8.3.3.-	Secuencia III de ensayos .....	20
8.4.-	ENSAYOS DE RECEPCIÓN DE EMPALMES .....	20
<b>9.-</b>	<b>CÓDIGOS UTE.....</b>	<b>20</b>
<b>10.-</b>	<b>NORMAS DE REFERENCIA.....</b>	<b>21</b>
<b>11.-</b>	<b>INFORMACIÓN A SER SUMINISTRADA PARA LA COMPRA.....</b>	<b>22</b>
11.1.-	CABLE UNIPOLAR 36/66 kV .....	22
11.2.-	TERMINALES Y EMPALMES 36/66 kV .....	22
<b>12.-</b>	<b>PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS .....</b>	<b>23</b>
12.1.-	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS CABLE .....	23
12.2.-	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS DE TERMINALES.....	28
12.3.-	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS DE EMPALMES.....	30
<b>13.-</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>31</b>

**0.- REVISIONES**

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 09 DE 06 DEL 2010	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
3.3.2.1	Se especifica un valor de espesor nominal de Aislación
3.3.3.2	Se especifica un valor de espesor nominal a la pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre aislación
4.3	Se agrega punto en la marcación del cable, donde se pide que venga con marcación del metraje
5.1	Se actualiza lista de ensayos de tipo solicitados según IEC 60840
5.3.3	Se modifica Ensayos de muestreo según IEC 60840
7.1; 8.1	Se especifica que los conectores de los empalmes y terminales deberán ser a tornillo fusible
8.2.2	Se elimina éste punto (Técnicas no admitidas), agregándose en los puntos 7.1 y 8.1
12.1	Se modifica planilla de datos garantizados, específicamente en los puntos: 2.4, 3.2, 4.1, 4.2, 5.4, 5.5 y 7.1. Se agregan los puntos 3.3 y 7.2
12.2	Se modifica planilla de datos garantizados, específicamente en los puntos: 1.7 y 4
12.3	Se modifica planilla de datos garantizados, específicamente en los puntos: 1.7 y 4
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 08 DE 07 DEL 2002	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
	Se cambia el formato a la Norma de acuerdo a FO-DIS-MA-0002/00
	Se crean los apartados pertinentes de acuerdo a FO-DIS-MA-0002/00 y se reordena la información.

**1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

Las presentes especificaciones técnicas tienen por finalidad establecer las características constructivas y los ensayos que deben cumplir los cables unipolares de 36/66 kV de tensión nominal a instalarse en redes de UTE y sus accesorios correspondientes (empalmes y terminales).

**2.- DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS DE CABLES**

PVC tipo ST2: Clases de cubiertas compuestas por PVC, cuya temperatura máxima de operación normal del conductor es 90°C.

- PE tipo ST7: Clases de cubiertas compuestas por Polietileno, cuya temperatura máxima de operación normal del conductor es 90°C.
- U<sub>o</sub>: Tensión nominal a frecuencia industrial entre cada uno de los conductores y el referencial de tierra, para la que se ha diseñado el cable.
- U: Tensión nominal a frecuencia industrial entre conductores para la que se ha diseñado el cable.

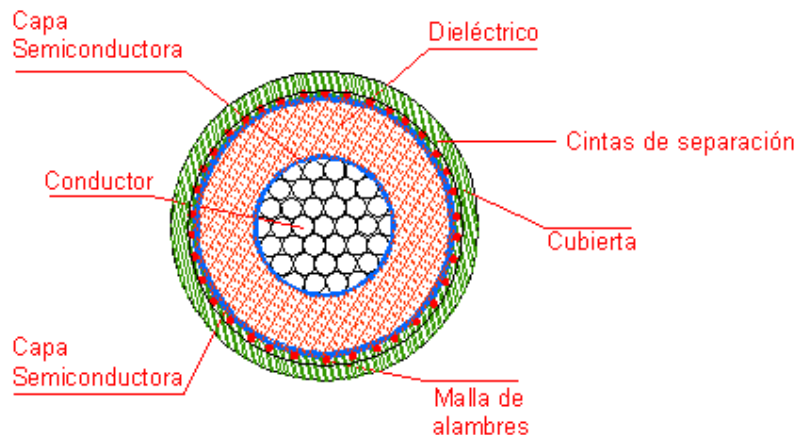
### 3.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CABLES

#### 3.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

El cable objeto de esta norma será unipolar de Al 630 mm<sup>2</sup>.

Además, deberán contar con bloqueo de agua en el alma del cable (conductor) y exteriormente a la pantalla metálica.

Independientemente de su sección, cada cable estará construido por las capas que se muestran en el esquema a continuación:



#### 3.2.- CARACTERÍSTICAS ELECTROMECÁNICAS

##### 3.2.1.- TENSIÓN NOMINAL

Las tensiones nominales U<sub>o</sub>/U de los cables serán 36/66 kV eficaces.

### 3.3.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES

#### 3.3.1.- CONDUCTOR

Los conductores serán compactos de sección circular de varios alambres cableados, clase 2, según Norma IEC 60228, de sección nominal 630 mm<sup>2</sup>.

Los alambres serán de aluminio para la sección de 630 mm<sup>2</sup>.

En la Tabla I se indican las características principales.

TABLA I

CARACTERÍSTICAS	Al 630 mm <sup>2</sup>
Número mínimo de alambres del conductor	53
Diámetro mínimo de la cuerda (mm)	29,3
Diámetro máximo de la cuerda (mm)	32,5
Resistencia máxima del conductor a 20°C (Ω/km)	0,0469

#### 3.3.2.- AISLAMIENTO

El compuesto aislante será Polietileno Reticulado (XLPE).

La aplicación del compuesto aislante será por medio de un proceso de triple extrusión en conjunto con las capas semiconductoras por sobre el conductor y aislación.

La aislación deberá admitir las siguientes temperaturas máximas del conductor:

Operación normal: 90°C

Cortocircuito: 250°C

Sobrecarga: 130°C (\*)

(\*) Aplicable por 1500 horas acumuladas durante la vida del cable

##### 3.3.2.1.- ESPESOR AISLACIÓN

El espesor nominal solicitado será de 11mm; el espesor mínimo en cualquier punto no será inferior a 9,9mm.

### **3.3.3.- PANTALLAS SEMICONDUCTORAS**

Deberán ser extruidas, formadas por compuestos químicamente compatibles con el compuesto aislante, y podrán soportar como mínimo las mismas temperaturas especificadas para el mismo.

#### **3.3.3.1. - PANTALLA SEMICONDUCTORA SOBRE EL CONDUCTOR**

Estará constituida por una capa de mezcla semiconductora termoestable extruida. El espesor nominal mínimo será de 0,5 mm<sup>2</sup>.

Deberá soportar las temperaturas admisibles del conductor.

#### **3.3.3.2. - PANTALLA SEMICONDUCTORA SOBRE EL AISLAMIENTO**

Estará constituida por una capa de mezcla semiconductora termoestable extruida, adherente al aislamiento en toda su superficie; el espesor nominal será de 0,8mm.

Deberá soportar las temperaturas admisibles del conductor.

#### **3.3.3.2. - RESISTIVIDAD ELÉCTRICA**

La resistividad volumétrica de cada capa, en ohm-m, y medida a una temperatura de 90° C no deberá exceder de los siguientes valores:

- a) Semiconductora sobre conductor: 1000 ohm-m
- b) Semiconductora sobre aislación: 500 ohm-m

### **3.3.4.- PANTALLA METÁLICA**

La pantalla metálica consistirá en alambres de cobre cableados, la sección equivalente del conjunto de dichos alambres será de 95 mm<sup>2</sup>. En contra espira se cableará una cinta de cobre a efectos de dar rigidez al conjunto y asegurar el contacto eléctrico entre los alambres de la pantalla.

#### **3.3.4.1.- BLOQUEO DE LA HUMEDAD EN LA PANTALLA METÁLICA**

Sobre y bajo la pantalla metálica se aplicarán capas de encintado de material absorbente de humedad.

### **3.3.5.- CUBIERTA EXTERIOR NO METÁLICA**

La cubierta exterior será de PVC tipo ST2, según IEC 60840. El compuesto deberá tener aditivos para cumplir con el ensayo de propagación a la llama de la citada norma. El espesor nominal de la misma será de 4,0mm; el espesor mínimo en cualquier punto no será inferior a 3,3mm.

Como alternativa se podrá usar Polietileno (PE) tipo ST7, según IEC 60840.

#### 4.- DESIGNACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CABLES

##### 4.1.- FORMA DE DESIGNACIÓN

La designación de los cables se efectuará por medio de siglas que indiquen las características siguientes:

- Nombre del fabricante
- Aislamiento:
  - R = polietileno reticulado
- Pantallas:
  - H = pantallas semiconductoras + pantalla metálica.
  
- Cubierta exterior no metálica:
  - V = cubierta de PVC
  - E = cubierta de polietileno (PE)
  
- Tensión nominal del cable en U<sub>0</sub>/U kV
- Indicaciones relativas al conductor y pantalla metálica:
  - Mediante la cifra 1 (cable unipolar), seguida del signo x, la sección nominal del conductor en mm<sup>2</sup>, la letra K (forma circular compacta) y el símbolo Al (conductor de aluminio) seguido del signo +, la letra H y la sección de la pantalla en mm<sup>2</sup>.
- Año de fabricación (dos últimos cifras)

##### 4.1.1.- EJEMPLO DE DESIGNACIÓN

Cable unipolar aislado con polietileno reticulado, apantallado con una sección de 95 mm<sup>2</sup>, con cubierta exterior de PVC para U<sub>0</sub> = 36 kV, de 630 mm<sup>2</sup> de sección compacta de aluminio, fabricado en el año 2010.

XXXX S.A. RHV 36/66 kV 1x 630 K Al + H 95 10

#### 4.2.- IDENTIFICACIÓN DEL CABLE

Los cables llevarán en forma indeleble su designación que identifica claramente al fabricante, la designación completa del cable y el año de fabricación (por medio de las dos últimas cifras).



La marca podrá realizarse con tinta indeleble o bajo relieve sobre la cubierta. La separación entre marcas no será superior a 30 cm.

#### 4.3.- MARCACIÓN DEL METRAJE

Los cables deberán venir marcados con el metraje de forma secuencial, ya sea por grabado con tinta indeleble o por bajo relieve, en todo su largo.

### 5.- ENSAYOS DE CABLES

#### 5.1.- ENSAYOS DE TIPO

Son los ensayos a efectuar sobre una sola muestra o sobre algunas muestras de un tipo de cable para comprobar que cumple con las especificaciones técnicas exigidas.

Los ensayos de tipo se clasifican en ensayos eléctricos y ensayos no eléctricos, los cuales deberán efectuarse según la norma IEC 60840.

##### 5.1.1.- ENSAYOS ELÉCTRICOS

ENSAYO	Muestra a ensayar	Método y condiciones de ensayo	Valores a obtener y prescripciones
1. Medida de la resistencia eléctrica de los conductores	Muestra de longitud superior a un metro	IEC 60840, apartado 10.5	No superiores a los de la Tabla I de la presente Norma
2. Medida de la resistencia eléctrica de la pantalla metálica		IEC 60840, apartado 10.5	Según lo declarado por el fabricante
3. Ensayo de doblado seguido de un ensayo de descargas parciales	Ensayos secuenciales a efectuar sobre una misma muestra de cable	IEC 60840 apartado 12.3.3 y 12.3.4	No superiores a 5 pC a 1, 5 U <sub>0</sub>
4. Medida de tgδ		IEC 60840 apartado 12.3.5.	No superiores a los de IEC 60840, Tabla 3
5. Ensayo de ciclos de calentamiento seguido de un ensayo de descargas parciales		IEC 60840, apartado 12.3.6 y 12.3.7.	Según IEC
6. Ensayo de tensión		IEC 60840,	No debe

soportada a los impulsos seguido de un ensayo de tensión a frecuencia industrial		apartado 12.3.7.	producirse perforación del aislamiento
10. Medida de la resistividad de las pantallas semiconductoras		IEC 60840, apartado 12.3.9.	

**5.1.2.- ENSAYOS NO-ELÉCTRICOS**

1. Verificación dimensional y constructiva (IEC 60840, apartado 12.4.1)
2. Determinación de las propiedades mecánicas del aislamiento antes y después del envejecimiento ( IEC 60840 apartado 12.4.2)
3. Determinación de las propiedades mecánicas de la cubierta antes y después del envejecimiento (IEC 60840 apartado 12.4.3)
4. Ensayo adicional de envejecimiento sobre trozos de cables completos (IEC 60 840 apartado 12.4.4)
5. Ensayo de pérdida de masa de la cubierta de PVC de tipo ST2 (IEC 60840 apartado 12.4.5)
6. Ensayo de resistencia de la cubierta de PVC a las temperaturas elevadas (IEC 60840 apartado 12.4.6)
7. Ensayo de alargamiento a baja temperatura para la cubierta de PVC (IEC 60840 apartado 12.4.7)
8. Ensayo de la resistencia a la fisuración de la cubierta de PVC (IEC 60840 apartado 12.4.8)
9. Alargamiento en caliente del aislamiento (IEC 60840 apartado 12.4.10)
10. Medida de la contracción longitudinal del aislamiento de XLPE (IEC 60840 apartado 12.4.13)
11. Resistencia a la propagación de la llama (IEC 60840 apartado 12.4.17)
12. Verificación de no penetración del agua (IEC 60840 apartado 12.4.18)

## 5.2.- ENSAYOS DE RUTINA

Los ensayos de Rutina los realizará el fabricante sobre todas las longitudes de fabricación. UTE se reserva el derecho de asistir a la realización de los ensayos de Rutina en fábrica. Sobre la totalidad de las bobinas se realizarán los ensayos indicados en la Tabla II.

TABLA II

ENSAYO	Método y condiciones de ensayo	Valores a obtener y prescripciones
Ensayo de descargas parciales	IEC 60840, apartado 9.2	No superiores a 10 pC a 1,50 U <sub>0</sub>
Ensayo de tensión	IEC 60840 apartado 9.3	2.5 U <sub>0</sub> No debe producirse perforación del aislamiento
Ensayo dieléctrico de la cubierta exterior	IEC 60229 (por detección de defectos en seco) (1)	No debe producirse perforación de la cubierta
Medida de la resistencia eléctrica de los conductores	IEC 60840, apartado 10.5	No superiores a los de la Tabla I de la presente Norma
Medida de la resistencia eléctrica de la pantalla metálica	IEC 60840, apartado 10.5	Según lo declarado por el fabricante

(1) Dado que este ensayo individual se efectúa simultáneamente con la aplicación de la cubierta, la asistencia al mismo por parte de UTE deberá cumplirse durante el proceso de fabricación, previo aviso del fabricante.

## 5.3.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Los ensayos de recepción comprenderán ensayos sobre muestras de cables terminados extraídas de las bobinas elegidas por el inspector. Cuando el inspector no participe de la totalidad de los ensayos de Rutina en fábrica y de la medición del largo de cada bobina, la recepción comprenderá además lo siguiente:

- a) Se solicitarán los protocolos de los ensayos de Rutina realizados por el fabricante, chequeándose el resultado de los mismos y el largo declarado de cada bobina.
- b) Se incluirán además como ensayos de Recepción la repetición de los ensayos de Rutina y la Medición del largo de expedición sobre un número de bobinas igual al 10% (o entero superior) del total de bobinas del pedido presentado a la recepción, que serán seleccionadas por el inspector. Estas pruebas deberán arrojar resultados conformes con lo exigido, en caso contrario la partida deberá ser rechazada.

Para los ensayos de Recepción sobre muestras de cable terminado se establecerá el siguiente criterio: Si uno cualquiera de estos ensayos no es satisfactorio, se someterán a ensayo dos nuevas muestras del mismo lote de cables. Si los dos contra ensayos resultan

satisfactorios se considerará que el conjunto de los cables del lote cumple las prescripciones exigidas. En caso contrario no se aceptará el conjunto de los cables del lote.

### **5.3.1.- REPETICIÓN DE LOS ENSAYOS DE RUTINA**

Se realizarán según punto 5.2 de esta Norma los siguientes ensayos:

- Medida de resistencia eléctrica de los conductores
- Medida de resistencia eléctrica de la pantalla metálica
- Ensayo de descargas parciales

Además de la conformidad de los resultados obtenidos se verificará la coherencia de los mismos con los protocolos declarados por el fabricante.

### **5.3.2.- MEDICIÓN DEL LARGO DE EXPEDICIÓN**

Se verificará que las marcas sean cada un metro, en al menos la capa exterior de cada bobina de muestra.

### **5.3.3.- ENSAYOS DE MUESTREO**

Todos los ensayos que se detallan a continuación serán realizados bajo la norma IEC 60840 Sobre el número de muestras indicado en el cuadro que sigue:

Longitud del cable	Número de muestras
De 4 a 20 km	1
De 20 a 40 km	2
De 40 a 60 km	3
etc.	etc.

tomadas de los cables fabricados para el suministro, a condición de que la longitud total del suministro sea superior a 4 km, se realizarán los ensayos listados a continuación:

- a) Examen del conductor (IEC 60840 apartado 10.4)
- b) Medida de la resistencia eléctrica del conductor y de la pantalla metálica (IEC 60840 apartado 10.5)
- c) Medida de espesores de aislación y cubierta (IEC 60840 apartado 10.6)
- d) Medida de espesor de la pantalla metálica (IEC 60840 apartado 10.7)
- e) Medida de diámetros (IEC 60840 apartado 10.8)
- f) Alargamiento en caliente del aislamiento (IEC 60840 apartado 10.9)
- g) Medida de capacitancia (IEC 60840 apartado 10.10)

h) Verificación de no penetración del agua (IEC 60840 apartado 12.4.18)

## **6.- EMBALAJE PARTICULAR DE CABLES**

Los carretes se entregarán cerrados en toda su periferia con duelas de madera fijadas en las alas de la bobina que proteja el cable en caso de golpes u otro tipo de agresión.

Los extremos del cable se cubrirán con capuchones termocontraíbles herméticos a la humedad. Los mismos deben ser resistentes a la intemperie y a la radiación solar.

En la periferia de cada bobina deben colocarse 2 flejes a 10 cm de cada tapa, a efectos de evitar que se salgan las duelas de madera, quedando una luz hasta el cable de al menos 10cm

Se aceptará que hasta un 5% de los largos del cable de cada ítem puedan ser suministrados en longitudes inferiores a la nominal. Dicha longitud nunca será inferior que dos tercios de la nominal.

### **Largo nominal de bobina por tipo de cable**

- Cable 36/66 kV Al 1x630mm<sup>2</sup> - 400m.

## 7.- TERMINALES PARA CABLES DE 36/66 KV

### 7.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los terminales aquí definidos serán de uso exterior y se colocarán en los cables definidos en el punto 3 de la presente Norma.

Incluirán todos los accesorios necesarios para su correcto montaje en obra, en particular incluirá todos los elementos de limpieza correspondientes.

Los terminales ofertados serán perfectamente compatibles con el cable definido en el punto 3 de la presente Norma. A su vez, todos los materiales componentes del kit serán perfectamente compatibles entre sí.

Las tecnologías aceptadas para los terminales para cables de 36/66 kV serán:

- termocontracción de tubos poliméricos
- tubos preexpandidos (polímeros) - técnica en “frio”
- tubos premoldeados (polímeros) - técnica en “frio”
- una combinación de las anteriores

las técnicas que no se admitirán son las siguientes:

- Aquellas que involucren la aplicación de resina inyectada, vertida o relleno de aceite aislante.
- Técnicas puramente encintado

Será incluido en el kit el conector terminal. El mismo deberá ser aplicado con **tornillos de ajuste con fusible mecánico**.

El terminal deberá soportar, por lo menos, la misma exigencia en corriente de cortocircuito (1 segundo) soportada por el conductor del cable.

En particular, será apto para los siguientes regímenes térmicos:

- temperatura de régimen: 90°C
- temperatura de sobrecarga, 1 hora: 130°C
- temperatura de cortocircuito, 5 seg.: 250°C

El terminal constituirá un sistema completamente estanco a humedades.

Durante un período de almacenaje de dos años, contados a partir de la entrega, estos materiales mantendrán estables sus características.

## 7.2.- MARCAS

En cada terminal deberá figurar como mínimo, con caracteres indelebles y fácilmente identificables, la marca del fabricante, tipo según fabricante, las dos últimas cifras del año de fabricación y el rango de secciones que abarca ese diseño.

## 7.3.- ENSAYOS DE TIPO DE TERMINALES

La metodología de los ensayos de tipo será según la norma propuesta por el fabricante y aceptada por UTE, siempre que los valores de tensión y corriente y los tiempos de aplicación en cada ensayo impliquen una exigencia no menor que la que implica la secuencia ensayos que se exigen en esta especificación.

Se procederá a armar un loop compuesto por un cable de la tensión requerida y dos terminales a ensayar en cada extremo. Cada terminal deberá pasar la siguiente secuencia de ensayos:

### a) Medida de descargas parciales y tensión de extinción

La descarga medida debe estar de acuerdo a norma IEC 60840.

### b) Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial (1 minuto) en seco

Se aplicará una tensión fase-tierra de 175 kV. No debe haber ruptura del dieléctrico.

### c) Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial (6 horas) en seco

Se aplicará una tensión fase-tierra de 120 kV. No debe haber ruptura del dieléctrico en ningún terminal.

### d) Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial (10 segundos) bajo lluvia

Se llevará a cabo sólo en terminales exteriores. Se aplicará una tensión fase-tierra de 145 kV. No debe haber ruptura del dieléctrico en ningún terminal.

### e) Ensayo de tensión continua (15 minutos) en seco

Será aplicada una tensión continua de polaridad negativa de 245 KV, durante 15 minutos. No debe haber ruptura del dieléctrico. Si en un terminal cualquiera existe descarga el

ensayo debe ser repetido. Si en el nuevo ensayo existe una nueva descarga se considera que el terminal no pasó el ensayo.

**f) Ensayo de impulso de rayo**

Se realizará de acuerdo a una tensión de impulso de onda plena normalizada, (1,2x50  $\mu$ seg.) de 325 kV cresta.

Se aplicarán consecutivamente 10 impulsos positivos y 10 negativos. Si no ocurre ninguna descarga, se considera que el terminal pasó el ensayo. Si dos impulsos cualquiera o más (positivos o negativos) causan descarga se considera que el terminal no pasó el ensayo. Si sólo un impulso causa descarga, 10 impulsos adicionales serán aplicados, en ese caso, no debe haber ninguna otra descarga para considerar pasado el ensayo.

**g) Medida de descargas parciales y tensión de extinción**

Se repetirá el ensayo en las mismas condiciones.

**h) Ensayo de ciclos de envejecimiento**

El loop debe ser sometido a ciclos de un día de duración, en total serán 30 ciclos. Durante todo el ensayo los terminales serán sometidos a 80 kV (fase-tierra) en frecuencia industrial.

El ciclo diario está compuesto por 12 horas de circulación de corriente por el loop y 12 horas de en las cuales el circuito se dejará enfriar.

Durante el período de circulación de corriente, la misma será tal que la temperatura de régimen del conductor alcance los  $130^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , por lo menos durante un intervalo de 6 horas.

Durante el período de enfriamiento del circuito, la temperatura del conductor estará siempre comprendida entre  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  de la temperatura ambiente.

**i) Ensayo de impulso de rayo**

Se repetirá el ensayo en las mismas condiciones.

**j) Medida de descargas parciales y tensión de extinción**

Se repetirá el ensayo en las mismas condiciones.

#### **7.4.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN DE TERMINALES**

Los ensayos de recepción comprenden las siguientes verificaciones que se realizarán de acuerdo a las normas indicadas o propuestas por el fabricante y aprobadas por UTE, sobre un mismo loop compuesto por el conductor especificado en el punto 3 de la presente norma y dos terminales, uno en cada extremo de dicho conductor:

- a) Verificación de las marcas.
- b) Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial, según punto 7.3. **b)** de la presente norma.



- c) Ensayo de descargas parciales, según punto 7.3. **a)** de la presente norma.
- d) Ensayo de impulso de rayo, según punto 7.3. **a)** de la presente norma.

El resto de los ensayos se realizará sobre el 0,1% de la cantidad de accesorios de cada tipo, con un mínimo de 2 terminales (un loop).

## 8.- EMPALMES PARA CABLES DE 36/66 kV

### 8.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los empalmes aquí definidos se utilizarán en el cable definido en el punto 3 de la presente Norma.

Los empalmes de transición incluirán todos los accesorios necesarios para su correcto montaje en obra, a excepción de los sopletes para el material termocontraíble (en los casos que correspondiera su uso); en particular incluirá todos los elementos de limpieza correspondientes.

Los empalmes ofertados serán perfectamente compatibles con el cable definido en el punto 3 de la presente Norma. A su vez, todos los materiales componentes serán perfectamente compatibles entre si.

Las tecnologías aceptadas para los empalmes para cables de 36/66 kV serán:

- termocontracción de tubos poliméricos
- tubos preexpandidos (polímeros) - técnica en “frio”
- tubos premoldeados (polímeros) - técnica en “frio”
- una combinación de las anteriores

las técnicas que no se admitirán son las siguientes:

- Aquellas que involucren la aplicación de resina inyectada, vertida o relleno de aceite aislante.
- Técnicas puramente encintado

Será incluido en el kit el conector de unión. El mismo deberá ser con **tornillos de ajuste con fusible mecánico**.

El empalme deberá soportar, por lo menos, la misma exigencia en corriente de cortocircuito (un segundo) soportada por el conductor y por la pantalla metálica del cable.

En particular, será apto para los siguientes regímenes térmicos:

- temperatura de régimen: 90°C
- temperatura de sobrecarga: 1 hora: 130°C
- temperatura de cortocircuito, 5 seg. : 250°C

El empalme constituirá un sistema completamente estanco a humedades, con resistencia a los esfuerzos de compresión y acción corrosiva del terreno y medio ambiente.

Durante un período de almacenaje de dos años, contados a partir de la entrega, estos materiales mantendrán estables sus características.

## **8.2.- MARCAS**

En cada empalme deberá figurar como mínimo, con caracteres indelebles y fácilmente identificables, la marca del fabricante, las dos últimas cifras del año de fabricación y el rango de secciones que abarca ese diseño.

## **8.3.- ENSAYOS DE TIPO DE EMPALMES**

La metodología de los ensayos de tipo será según la norma propuesta por el fabricante y aceptada por UTE, siempre que los valores de tensión y corriente y los tiempos de aplicación en cada ensayo impliquen una exigencia no menor que las que implican las secuencias ensayos que se exigen en esta especificación.

Para cada secuencia de ensayo, se procederá a armar un loop compuesto por dos tramos de cable de la tensión requerida unidos por el empalme a ensayar y dos terminales (adecuados para no incidir en el resultado de los ensayos) en cada extremo del loop.

### **8.3.1.- Secuencia I de ensayos**

Sobre una misma muestra se realizarán los siguientes ensayos:

#### **a) Medida de descargas parciales y tensión de extinción**

La descarga medida debe estar de acuerdo a norma IEC 60840.

#### **b) Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial (1 minuto)**

Se aplicará una tensión fase-tierra de 120 kV. No debe haber ruptura del dieléctrico.

#### **c) Ensayo de tensión continua (15 minutos)**

Será aplicada una tensión continua de polaridad negativa de 240 kV, durante 15 minutos. No debe haber ruptura del dieléctrico.

#### **d) Ensayo de impulso de rayo a temperatura ambiente**

Se realizará de acuerdo a una tensión de impulso de onda plena normalizada, (1,2x50  $\mu$ s.) de 325 kV cresta.

Se aplicarán consecutivamente 10 impulsos positivos y 10 negativos. Si no ocurre ninguna descarga, se considera que el empalme pasó el ensayo.

**e) Ensayo de impulso de rayo a temperatura de emergencia del cable**

Se realizará de acuerdo a una tensión de impulso de onda plena normalizada, (1,2x50  $\mu$ s.) de 325 kV cresta.

Se someterá previamente al loop a una corriente tal que la temperatura del conductor alcance los 130° C  $\pm$  5° C.

Se aplicarán consecutivamente 10 impulsos positivos y 10 negativos. Si no ocurre ninguna descarga, se considera que el empalme pasó el ensayo.

**f) Medida de descargas parciales y tensión de extinción**

Se repetirá el ensayo en las mismas condiciones.

**8.3.2.- Secuencia II de ensayos**

Sobre una misma muestra se realizarán los siguientes ensayos:

**g) Ensayo de ciclos de envejecimiento**

El loop debe ser sometido a ciclos de un día de duración, en total serán 30 ciclos. Durante todo el ensayo los terminales serán sometidos a 80 kV (fase-tierra) en frecuencia industrial.

El ciclo diario está compuesto por 12 horas de circulación de corriente por el loop y 12 horas de en las cuales el circuito se dejará enfriar.

Durante el período de circulación de corriente, la misma será tal que la temperatura de régimen del conductor alcance los 130°C  $\pm$  5°C, por lo menos durante un intervalo de 6 horas.

Durante el período de enfriamiento del circuito, la temperatura del conductor estará siempre comprendida entre  $\pm$ 5 °C de la temperatura ambiente.

**h) Medida de descargas parciales y tensión de extinción**

Se repetirá el ensayo en las mismas condiciones.

**i) Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial (6 horas)**

Se aplicará una tensión fase-tierra de 100 kV, durante 6 horas, luego de una inmersión previa del empalme en agua durante una hora, a una distancia de la superficie no inferior a un metro.

No debe haber ruptura del dieléctrico.

### 8.3.3.- Secuencia III de ensayos

Sobre una misma muestra se realizarán los siguientes ensayos:

#### j) Ensayo de corriente de corta duración

Se aplicará en el loop una corriente de corta duración (1 segundo) no menor a la corriente de corta duración (un segundo) soportada por el cable definido en el punto 1 de la presente especificación.

Se verificará la ausencia de deformación o de daños que podrían impedir la continuación en servicio del empalme.

#### k) Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial (1 minuto); ídem punto b).

### 8.4.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN DE EMPALMES

Los ensayos de recepción comprenden las siguientes verificaciones que se realizarán de acuerdo a las normas indicadas o propuestas por el fabricante, sobre un mismo loop compuesto por dos tramos del conductor especificado en el punto 3 de la presente especificación unidos por el empalme a ensayar. Los terminales de cada extremo del loop no deberán incidir en los resultados de los ensayos.

Los ensayos serán:

a) Verificación de las marcas.

b) Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial, según punto 4.4. b) de la presente especificación.

c) Ensayo de descargas parciales, según punto 8.4. a) de la presente Norma.

d) Ensayo de impulso de rayo, según punto 8.4. d) de la presente Norma.

El resto de los ensayos se realizará sobre el 0,1% de la cantidad de accesorios de cada tipo, con un mínimo de 2 empalmes (2 loops).

### 9.- CÓDIGOS UTE

CODIGO	DESCRIPCION
067332	CABLE AL 36/66KV 1X 630MM2 AISL XLPE
067333	TERM P/CBL AL 36/66 KV 1X 630 MM2 AISL XLPE EXT
067334	UNION P/CBL AL 36/66 KV 1X 630 MM2 AISL XLPE

## 10.- NORMAS DE REFERENCIA

IEC 60840	Ensayos sobre cables de potencia con aislación extruída para voltajes desde 30 kV ( $U_m=36$ kV) hasta 150 kV ( $U_m=170$ kV)
IEC 60811-1-1	Métodos de ensayos comunes para los materiales de aislación y cubiertas de cables eléctricos. Primera parte: Métodos de aplicación general. Primera sección: Medida de espesores y dimensiones exteriores. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas.
IEC 60811-1-2.	Métodos de ensayos comunes para los materiales de aislación y cubiertas de cables eléctricos. Primera parte: Métodos de aplicación general. Segunda sección: Métodos de envejecimiento térmico.
IEC 60811-1-3	Métodos de ensayos comunes para los materiales de aislación y cubiertas de cables eléctricos. Primera parte: Métodos de aplicación general. Tercera sección: Métodos para determinar la densidad. Ensayos de absorción de agua. Ensayo de retracción.
IEC 60811-1-4	Métodos de ensayos comunes para los materiales de aislación y cubiertas de cables eléctricos. Primera parte: Métodos de aplicación general. Cuarta sección: Ensayos a baja temperatura.
IEC 60811-2-1	Métodos de ensayos comunes para los materiales de aislación y cubiertas de cables eléctricos. Segunda parte: Métodos específicos para compuestos elastoméricos. Primera sección: Ensayo de resistencia al ozono. Ensayo de alargamiento en caliente. Ensayo de resistencia al aceite.
IEC 60811-3-1	Métodos de ensayos comunes para los materiales de aislación y cubiertas de cables eléctricos. Tercera parte: Métodos específicos para compuestos de PVC. Primera sección: Ensayo de presión a alta temperatura. Ensayo de resistencia a la fisuración.
IEC 60811-3-2	Métodos de ensayos comunes para los materiales de aislación y cubiertas de cables eléctricos. Tercera parte: Métodos específicos para compuestos de PVC. Segunda sección: Ensayos de pérdida de masa. Ensayos de estabilidad térmica.
IEC 60502	Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones nominales de 1 kV a 30 kV
IEC 60228	Conductores de cables aislados.
IEC 229	Ensayos de revestimientos exteriores de los cables que tienen una función especial y son aplicables por extrusión. Ensayos dieléctricos de la cubierta exterior.
IEC 332-1	Ensayos de cables eléctricos sometidos al fuego. Primera parte: Ensayo efectuado sobre un cable vertical.
IEC 230	Ensayo de impulso de cables y accesorios
IEC 270	Medida de descargas parciales

## **11.- INFORMACIÓN A SER SUMINISTRADA PARA LA COMPRA**

El Oferente suministrará por triplicado la información técnica mínima que se indica a continuación, en idioma español, o en su defecto en portugués, francés o inglés:

### **11.1.- CABLE UNIPOLAR 36/66 kV**

- a) Planillas de datos técnicos garantizados completas.
- b) Copias de normas de fabricación y ensayos a que responde el material ofrecido.
- c) Certificados de ensayos de tipo según lo especificado en esta Norma.
- d) Plano de la sección transversal del cable.
- e) Manuales de instalación, operación y mantenimiento de los cables ofertados.
- f) Información sobre almacenaje de las bobinas.
- g) Memorias de cálculo para la corriente admisible permanente, según lo especificado en la lanilla de Datos Garantizados.
- h) Memoria de cálculo de la constante de tiempo térmica

### **11.2.- TERMINALES Y EMPALMES 36/66 kV**

- a) Planillas de datos técnicos garantizados que se adjunta.
- b) Copias de normas de fabricación y ensayos a que responde el material ofrecido.
- c) Certificados de ensayos de tipo
- d) Planos a escala de despiece del material ofertado con dimensiones
- e) Listado de los elementos que conforman el kit
- f) Manuales de montaje

Todos los manuales que no estén en idioma español deberán presentarse con la traducción correspondiente.

En caso de que las Planillas de Datos Garantizados no estén en idioma español, deberán presentarse las traducciones correspondientes por parte del Oferente que resulte adjudicatario.

**12.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS**
**12.1.-PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS CABLE**

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS							
CABLES SUBTERRÁNEOS UNIPOLARES CON AISLAMIENTO SECO AT 66kV							
ITEM	DATOS TÉCNICOS	SOLICITADO			GARANTIZADO		
1	INFORMACIÓN BÁSICA						
1.1	Fabricante y origen	---					
1.2	Designación del fabricante	---					
1.3	Normas de fabricación y ensayos	NO-DIS-.MA-1508 y sus normas de referencia					
1.4	Sección nominal de los conductores (mm <sup>2</sup> ), tensión nominal U <sub>o</sub> /U (kV/kV) y frecuencia nominal (Hz)	630mm <sup>2</sup> Al ; (36/66kV); 50Hz					
1.5	Diámetro exterior del cable (mm) Nominal      Máximo	630mm <sup>2</sup> Al (36/66kV)	Nominal	Máx	630mm <sup>2</sup> Al (36/66kV)	Nominal	Máx.
1.6	Radio mínimo de curvatura (mm)	630mm <sup>2</sup> Al (36/66kV) ≈					
1.7	Tracción máxima admisible sobre conductor en operación de tendido	≈ 2 a 3 kg/mm <sup>2</sup> (cable de Al)  Nota: valores de referencia, en caso de diferencias sustanciales exigir justificación					

2		CONDUCTOR	
2.1	Metal conductor	630mm <sup>2</sup> I (36/66kV)	Aluminio
2.2	Número mínimo de alambres por conductor:	630mm <sup>2</sup> Al (36/66kV): 53	
2.3	Diámetro de alambres antes del cableado (mm)	---	
2.4	Valor mínimo de la resistencia a la tracción de cada alambres antes del cableado (N/mm <sup>2</sup> )	---	
2.4	Diámetro nominal del conductor después del cableado (mm)	Mínimo: 29.3mm Nominal: --- Máximo: 32.5mm	Mínimo: Nominal: Máximo:
2.5	Resistencia óhmica del conductor a corriente continua y a 20°C (Ω/km) Valor máximo.	630mm <sup>2</sup> Al (36/66kV) : 0,0469	
3		AISLACIÓN	
3.1	Material de la aislación	XLPE	
3.2	Espesor nominal de la aislación (mm)	630mm <sup>2</sup> Al (36/66kV): 11mm	
3.3	Espesor mínimo en cualquier punto (mm)	630mm <sup>2</sup> Al (36/66kV): 9.9mm	
3.3	Diámetro sobre aislación aproximado (mm)	---	
3.4	Resistividad térmica de la aislación	≈ 350 °C·cm/w	
4		PANTALLAS SEMICONDUCTORAS	
4.1	Espesor de la semiconductora interna (mm)	Nominal: 0.5mm Mínimo: ---	Nominal: Mínimo:
4.2	Espesor de la semiconductora externa (mm)	Nominal: 0.8mm Mínimo: ---	Nominal: Mínimo:
4.3	Resistividad de la semiconductora interna a	Max 1000 ohm-m	



	90°C ( $\Omega$ m)		
4.4	Resistividad de la semiconductor externa a 90°C ( $\Omega$ m)	Max 500 ohm-m	
<b>5</b>	<b>PANTALLAS METÁLICAS</b>		
5.1	Sección total de la pantalla metálica ( $\text{mm}^2$ )	Mínimo: 95 $\text{mm}^2$	Garantizado:
5.2	Cantidad de alambres y diámetro nominal de alambre de Cu (mm)	---	Número de alambres : Diámetro ( mm)
5.3	Ancho y espesor de cinta de Cu (mm)	---	Ancho: Espesor:
5.4	Intensidad de corriente de cortocircuito admisible de la pantalla, 1 seg. (kA)	---	
5.5	Resistencia óhmica máxima de la pantalla a corriente continua y 20°C ( $\Omega/\text{km}$ )	---	
<b>6</b>	<b>BARRERA DE PENETRACIÓN DE AGUA</b>		
6.1	Barrera de penetración de agua: a) en el conductor (si/no) b) sobre la pantalla metálica (si/no)	a) SI b) SI	a) b)
6.2	Material y tecnología de formación de la barrera a) en el conductor b) sobre la pantalla metálica	----	a) b)
<b>7</b>	<b>CUBIERTA</b>		
7.1	Espesor nominal de la cubierta (mm)	630 $\text{mm}^2$ Al (36/66kV) : 4,0mm	630 $\text{mm}^2$ Al (36/66kV) :
7.2	Espesor mínimo en cualquier punto (mm)	630 $\text{mm}^2$ Al (36/66kV): 3.3mm	630 $\text{mm}^2$ Al (36/66kV) :
7.3	Resistividad térmica de la cubierta ( $^{\circ}\text{C cm/W}$ )	PVC $\approx$ 500 $^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm/w}$ PE $\approx$ 350 $^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm/w}$	

8		CARACTERISTICAS TÉRMICAS Y ELÉCTRICAS	
8.1	Intensidad admisible en régimen permanente para una terna enterrada en contacto mutuo, profundidad de la instalación 120cm, temperatura del terreno 25°C y resistividad térmica del terreno 100°C.cm/W (A)	---	
8.2	Coeficiente de corrección para los casos de : a) en aire (20°C) b) en aire (40°C)	---	a) b)
8.3	Intensidad de corriente de cortocircuito 1 seg., para una temperatura máxima de conductor de 250 °C y una temperatura inicial de 90°C (kA)	---	
8.4	Capacidad aproximada entre conductor y pantalla (µF/km)	---	
8.5	Reactancia aproximada fases en contacto mutuo (Ω/km)	---	
8.6	Resistencia de aislación entre conductor y pantalla a 90°C (MΩ/km)	---	
8.7	Gradiente máximo de diseño aplicado en la semiconductora sobre el conductor (kV/mm)	---	
9		PESOS LINEALES	
9.1	De conductor (kg/km)	---	
9.2	De aislación y semiconductoras (kg/km)	---	
9.3	De pantalla metálica (kg/km)	---	
9.4	De cubierta PVC (kg/km)	---	
9.5	Peso aproximado del cable completo (kg/km)	---	
10		EXPEDICION	

10.1	Largo de expedición (m)	400 mts	
		---	
		---	
10.2	Diámetro total del carrete (m)	2cm → bobina < 300kg 3cm → bobina > 300kg	
10.3	Ancho total del carrete (m)	Diámetro ≥ 4"	
10.4	Espesor de duelas de cierre (mm)	(4" = 101.6 mm)	
10.5	Diámetro interior del buje central	Diámetro ≥ a 15 veces el diámetro exterior del cable.	
10.6	Diámetro del cilindro sobre el que se arrolla el cable (m)		
10.7	Bobina con una mano de pintura exterior y tratamiento preservador (SI/NO)	SI	
10.8	Espacio entre última espira de cable y superficie inferior de las duelas		
10.9	Peso del carrete vacío (kg)	Mínimo 10 cm	
10.10	Peso del carrete cargado con un largo de fabricación (kg)		
		---	
		El peso no superará 4 toneladas	

**12.2.-PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS DE TERMINALES**

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS			
TERMINALES PARA CABLES SUBTERRÁNEOS DE ALTA TENSIÓN (66 kV)			
ITEM	DATO TÉCNICO	SOLICITADO	GARANTIZADO
1	INFORMACIÓN BÁSICA		
1.1	Fabricante y origen	---	
1.2	Designación del fabricante	---	
1.3	Normas de fabricación y ensayos		
1.4	Norma del conector		
1.5	Tensiones de servicio (kV):	36/66kV	
1.6	Tipo (interior/ exterior)	exterior	
1.7	Tecnología de fabricación:	Según punto 7.1 de la presente Norma	
1.8	Sección nominal del conductor (mm <sup>2</sup> )	Al: 1X630	
2	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS		
2.1	Tensión nominal (kV)		
2.2	Tensión máxima fase-tierra (kV)		
2.3	Distancia mínima de fugas (mm)		
2.4	Tensión de ensayo a frecuencia industrial en seco, 1 minuto (KV):	4,5 U <sub>0</sub>	
2.4	Tensión de ensayo a frecuencia industrial en seco, 6 horas (KV):	Fase – tierra 120kV	
2.5	Tensión de ensayo a frecuencia industrial bajo lluvia, 10 segundos (KV):	Fase – tierra 145kV	
2.6	Tensión de ensayo de impulso 1,2/50 μs (kVcr)	36/66kV, 325kV	
2.7	Corriente límite térmico 1 segundo (KA)		
2.8	Nivel de descargas parciales (pC)	10P <sub>c</sub> , 1,73U <sub>0</sub>	

2.9	Tensión de extinción (kV)		
<b>3</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL TERMINAL</b>		
3.1	Del polímero de la cubierta exterior anti-tracking (si corresponde)	---	
3.2	Del compuesto de control de campo	---	
3.3	De la masa o aceite aislante (si corresponde)	---	
3.4	De la envolvente exterior autoportante (si corresponde)	---	
3.5	Peso de la caja completa con todos los accesorios (kg)	---	
<b>4</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL CONECTOR DEL TERMINAL ( A TORNILLO FUSIBLE)</b>		
4.1	Fabricante y modelo		
4.2	Norma de fabricación del conector terminal		
4.3	Torque de ruptura de los tornillos fusibles	Especificar rango	
4.5	Dimensiones	Entregar plano	

**12.3.-PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS DE EMPALMES**

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS EMPALMES PARA CABLES SUBTERRÁNEOS DE AT (66 kV)			
ITEM	DATOS TÉCNICOS	SOLICITADO	GARANTIZADO
<b>1</b>	<b>INFORMACIÓN BÁSICA</b>		
1.1	Fabricante y origen	---	
1.2	Designación del fabricante	---	
1.3	Normas de fabricación y ensayos	NO-DIS-.MA-1508 y sus normas de referencia	
1.4	Fabricante y modelo del conector	---	
1.5	Continuidad de pantalla: a) Manguito de unión mas cinta de cobre estañado. b) Malla metálica incluida en el conjunto (*) (* Incluir en este caso corriente de cortocircuito 1 segundo.		
1.6	Tensiones de servicio:	36/66kV	
1.7	Tecnología de fabricación:	Según punto 8.1 de la presente Norma	
1.8	Sección nominal del conductor	1 x Al 630mm <sup>2</sup>	
<b>2</b>	<b>CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS</b>		
2.1	Tensión Nominal (kV)		
2.2	Tensión máxima fase-tierra (kV)		
2.1	Tensión de ensayo a frecuencia industrial (kV)	4,5 U <sub>o</sub>	
2.2	Tensión de ensayo de impulso 1,2/50 μs (kVcr)	36/66kV, 325kV	
2.3	Tensión de ensayo aplicada en el ensayo de carga cíclica a) En aire b) En agua	2,5 U <sub>o</sub>	
2.4	Descargas parciales:	10Pc, 1,73 U <sub>o</sub>	
2.5	Tensión de extinción (kV)		
2.5	Corriente límite térmico 1 segundo (KA)		

3		CARACTERÍSTICAS DEL EMPALME	
3.1	Longitud total del empalme	---	
3.2	Material del compuesto aislante	---	
3.3	Material del compuesto de control de campo	---	
3.4	Material del compuesto de la cubierta exterior	---	
3.5	Peso de la caja completa con todos los accesorios (kg)	---	
4		CARACTERÍSTICAS DEL MANGUITO DE UNIÓN (A TORNILLO FUSIBLE)	
4.1	Fabricante y modelo	---	
4.2	Norma del conector de fase	---	
4.3	Torque de ruptura de los tornillos fusibles	Especificar rango	
4.5	Dimensiones	Adjuntar plano	

### 13.- ANEXOS

No aplica.