



**IBERDROLA**

**NI 56.80.02**

Julio de 2010

EDICION: 8<sup>a</sup>

NORMA IBERDROLA

**Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV**  
Cables con aislamiento seco



**Bundled cables with aluminium conductors for high voltage overhead power lines up to 30 kV.**

Cables with extruded insulation

**DESCRIPTORES:**

Accesorio. Cable aislamiento seco. Cable subterráneo. Empalme. Terminal.

# Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV

## Cables con aislamiento seco

Índice	Página
1 Objeto y campo de aplicación .....	2
2 Normas de consulta .....	2
3 Definiciones .....	3
4 Elementos normalizados. Designación características esenciales, denominación y código .....	3
5 Características constructivas .....	5
5.1 Características eléctricas asignadas .....	5
5.2 Características constructivas .....	5
Marcado .....	13
Suministro .....	13
8 Comportamiento medioambiental .....	13
9 Utilización .....	13
10 Ensayos .....	14
10.1 Ensayos de tipo. ....	14
11 Calificación y recepción. ....	14
11.1 Calificación. ....	14
11.2 Recepción. ....	15



## 1 Objeto y campo de aplicación

Esta norma especifica las características que deben reunir y los ensayos que deben superar los accesorios para su uso en los cables subterráneos de aislamiento seco, especificados en las normas NI 56.43 01 (cables HEPRZ1) y NI 56.43.02 (cables RHZ1), que deben instalarse en el ámbito de Iberdrola Distribución.

Los accesorios cubiertos por esta norma son los siguientes:

- terminaciones de exterior
- terminaciones de interior
- empalmes rectos unipolares
- conectores separables apantallados



Queda fuera del campo de aplicación de esta norma los empalmes mixtos unipolares o tripolares para la conexión entre cables unipolares de aislamiento seco con cables unipolares o tripolares de papel impregnado.

## 2 Normas de consulta

NI 00.08.00: Calificación de suministradores y productos tipificados.

NI 56.43.01: Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 18/30 kV.

NI 56.40.02: Cables unipolares con aislamiento seco de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de compuesto de poliolefina (Z1) para redes de A T hasta 30 kV

NI 72.83.00: Pasatapas enchufables aislados para AT hasta 36 kV y de 250 A hasta 1250 A

UNE EN 50 181: Pasatapas enchufables para equipos eléctricos, excepto transformadores sumergidos en líquido aislante, para tensiones comprendidas entre 1 kV y 36 kV y de 250 A a 1.250 A

UNE 211 024: Accesorios de conexión. Elementos de conexión para redes subterráneas de distribución de baja y media tensión hasta 18/30(36) kV.

UNE 211 027: Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30(36) kV.

UNE 211 028: Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para red subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30(36) kV.

UNE HD 629-1: Prescripciones de ensayos para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco

3 Definiciones

Se aplicará lo indicado en las especificaciones UNE 211 027, UNE 211 028 y UNE EN 50 181

4 Elementos normalizados. Designación características esenciales, denominación y código

De acuerdo con la naturaleza del conductor que es de aluminio se han normalizado los tipos de accesorio, por tensión asignada y gama de secciones del conductor que comprende, en las tablas 1, 2, 3 y 4



Tabla 1  
Terminaciones de exterior normalizados

Designación	Tensión máxima (Um) kV	Sección del conductor mm <sup>2</sup>	Naturaleza del conductor	Código
TE/24-50	24	50	Al	56 84 651
TE/24-150÷240		150 y 240		56 84 657
TE/24-400		400		56 84 658
TE/36-50	36	50		56 84 661
TE/36-150÷240		150 y 240		56 84 667
TE/36-400		400		56 84 668

Tabla 2  
Terminaciones de interior normalizados

Designación	Tensión máxima (Um) kV	Sección del conductor mm <sup>2</sup>	Naturaleza del conductor	Código
TI/24-50	24	50	Al	56 84 251
TI/24-150÷240		150 y 240		56 84 257
TI/24-400		400		56 84 258
TI/36-50	36	50		56 84 261
TI/36-150÷240		150 y 240		56 84 267
TI/36-400		400		56 84 268

Tabla 3

Empalmes rectos unipolares normalizados

Designación	Tensión máxima (Um) kV	Sección del conductor mm <sup>2</sup>	Naturaleza del conductor	Código
E1S/24-150÷240	24	150 y 240	Al	56 80 247
E1S/24-400		400		56 80 248
E1S/24-150÷240 (AS)		150 y 240		56 80 246
E1S/24-400 (AS)		400		56 80 249
E1S/36-150÷240	36	150 y 240		56 80 267
E1S/36-400		400		56 80 268
E1S/36-150÷240 (AS)		150 y 240		56 80 266
E1S/36-400 (AS)		400		56 80 269

Tabla 4

Conectores separables apantallados y barra de ensayo normalizados

Designación	Tensión Máxima (Um) (kV)	Interface (Tipo superficie de contacto)	Intensidad nominal admisible (A)	Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	Tipo de contacto	Código
CSR1S/24/50	24	A	250	50	Enchufable	56 87 100
CSA1S/24/50						56 87 101
CSA3S/36/50	36	B	400			56 87 116
CSA2R/24/150/sDC	24	C	630	150	Atornillado	56 87 142
CSA2R/24/240/sDC				240		56 87 143
CSA2R/24/400/sDC				400		56 87 144
CST2R/24/150				150		56 87 122
CST3R/36/150	36	C	630	150		56 87 137
CST3R/36/240				240		56 87 138
CST3R/36/400				400		56 87 139
BE 2R/3R			—			

Significado de las siglas que componen la designación:

TE: Terminación de exterior

TI: Terminación de interior

E1S: Empalme unipolar subterráneo

AS = Condición de uso en cables unipolares de alta seguridad

CSR: Conector separable recto

CSA: Conector separable acodado

CST: Conector separable en T

BE: Barra de ensayo de cable

24/36: Valor máximo de la tensión asignada en kV

50/150/240/400 = Sección del conductor o rango de secciones, en mm<sup>2</sup>



1S = Para conexión en conector C1S (conexión sencilla-contacto enchufable NI 72.83.00) de 24 kV

3S = Para conexión en conector C3S (conexión sencilla-contacto enchufable NI 72.83.00) de 36 kV

2R = Para conexión en conector C2R (conexión reforzada-contacto atornillado NI 72.83.00) de 24 kV

3R = Para conexión en conector C3R (conexión reforzada-contacto atornillado NI 72.83.00) de 36 kV

sDC = Sin divisor capacitivo

Ejemplos de denominación:

Empalme E1/24-150÷240, NI 56.80.02.

Terminación TES/24-150÷240, NI 56.80.02.

Conector separable CSA2R/24/150/sDC, NI 56.80.02.

## 5 Características constructivas

### 5.1 Características eléctricas asignadas

Cumplirán lo estipulado en el capítulo 4 de UNE 211 027 y UNE 211 028

### 5.2 Características constructivas

El fabricante indicará los diámetros que sobre el aislamiento abarca cada accesorio, teniendo en cuenta que los accesorios para una sección determinada servirán para los cables de la NI 56.43.01 y la NI 56.43.02 indistintamente.

**5.2.1 Terminaciones.**- La tecnología de instalación aceptada será contráctil en frío o enfilable de presentación monobloc o integral, según lo indicado en el capítulo 5 de la UNE 211 027. Además cumplirá con las características indicadas en el capítulo 6 y con lo que a continuación se indica:

- El control de campo en las terminaciones estará integrado con la cubierta del terminal.
- Las superficies expuestas al contorneo serán resistentes a la formación de caminos de carbón y la erosión, cumplirán los ensayos especificados en la norma UNE 211 027 para la clase 1A 3,5.





- No se admitirán que las aletas que se coloquen para aumentar la longitud de la línea de fuga, sean de piezas independientes. El diámetro de las aletas será como máximo el diámetro exterior de la fase del cable más 100 mm.
- El aislamiento del cable quedará cubierto totalmente entre el final de la cubierta y el conector terminal.
- El terminal metálico, estará incluido en el suministro y será de tecnología por apriete mecánico cumpliendo los requisitos de UNE 211 024, no admitiéndose que incorporen piezas sueltas de adaptación a las diferentes secciones del conductor a utilizar.
- Las longitudes máximas (L) de las terminaciones serán las indicadas en la tabla 5, siendo (L), la distancia longitudinal medida entre el extremo visto de la cubierta del cable y el extremo del conductor. (Véase figura 1).

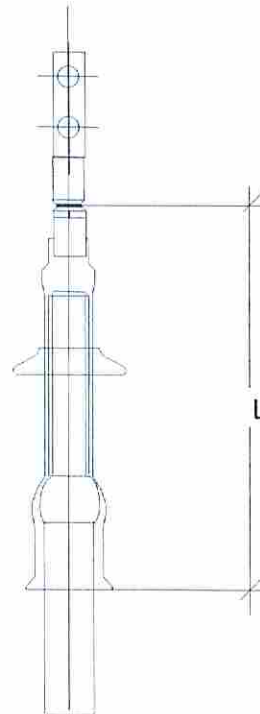


Fig. 1: Terminación de exterior

Tabla 5  
Dimensiones de las terminaciones

Tensión asignada $U_o/U(U_m)$ (kV)	Terminaciones de exterior	Terminaciones de interior
	Longitud máxima de la terminación L en (mm)±5	
12/20 (24)	575	315
18/30 (36)	650	340

**5.2.2 Empalmes.**- La tecnología de instalación aceptada será contráctil en frío de presentaciones monobloc o o integral, según lo indicado en el capítulo 5 de la , UNE 211 027. Además cumplirá con las características indicadas en el capítulo 6 y con lo que a continuación se indica:

- Los elementos a colocar sobre el aislamiento del cable, tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente a éste, evitando cavidades de aire, no admitiéndose la silicona en la protección exterior.
- El manguito metálico de empalme, que se incluirá en el suministro, será de tecnología por apriete mecánico según UNE 211 024, no admitiéndose piezas sueltas de adaptación a las diferentes secciones del conductor a utilizar.
- El empalme estará contenido en una sola envolvente, una por fase, quedando todas las conexiones en el interior.



**5.2.3 Conectores separables.**- Todos los conectores separables serán apantallados, y cumplirán con lo indicado en el capítulo 9 de UNE 211 028.

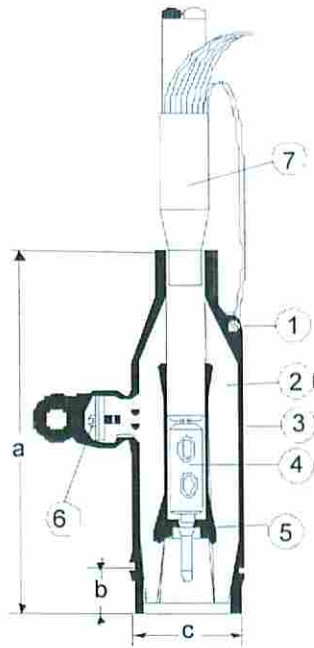
Las figuras y dimensiones de los conectores separables representados en este apartado están dadas a título orientativo, admitiéndose como parte integrante del terminal enchufable aquellos reductores de cables con las funciones de adaptador y reductor (protector de toma de tierra).

No se admite la silicona en la protección exterior, ni pintado exterior.

El detector de tensión en aquellos conectores en los que se soliciten debe estar insertado en alguno de los componentes del conector separable y su instalación no debe depender de la habilidad del instalador.

**5.2.3.1 Conector separable enchufable recto (contacto enchufable).**- Sus elementos constituyentes están representados en la figura 2 y sus dimensiones básicas en la tabla 6.





- 1.- Conexión a tierra
- 2.- Aislamiento (cuerpo aislante)
- 3.- cubierta semiconductora externa
- 4.- Manguito de empalme de conexión
- 5.- Pantalla semiconductora interna
- 6.- Divisor capacitivo de tensión
- 7.- Adaptador de cable (protector de toma de tierra)

Fig. 2: Conector separable enchufable recto (contacto enchufable)

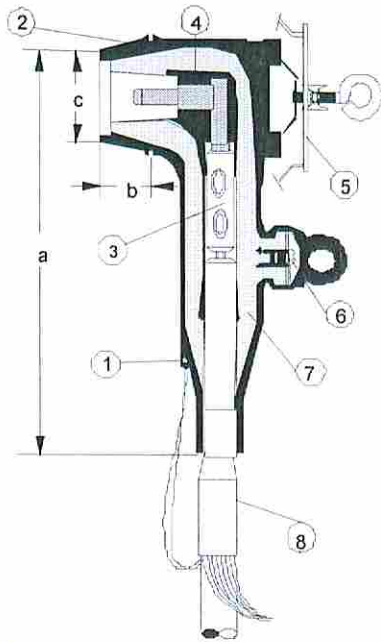
Tabla 6

Dimensiones del Conector separable enchufable recto (contacto enchufable), dimensiones en mm

Designacion	Para conexión en conector	a (máx)	b*	c*	Interface (Tipo superficie de contacto)
CSR1S/24/50	C1S	260	34 ± 2	55 ± 3	A

\* Medidas normalizadas del interface (véase NI 72.83.00)

5.2.3.2 Conectores separables acodados (contacto enchufable).- Sus elementos constituyentes están representados en la figura 3 y sus dimensiones básicas en la tabla 7.



- 1 Conexión a tierra
- 2 Cubierta semiconductor externa
- 3 Manguito de conexión
- 4 Pantalla semiconductor interna
- 5 Dispositivo de fijación
- 6 Divisor capacitivo de tensión
- 7 Aislamiento (cuerpo aislante)
- 8 Adaptador de cable (protector de toma de tierra)



Fig. 3: Terminal acodado (contacto enchufable)

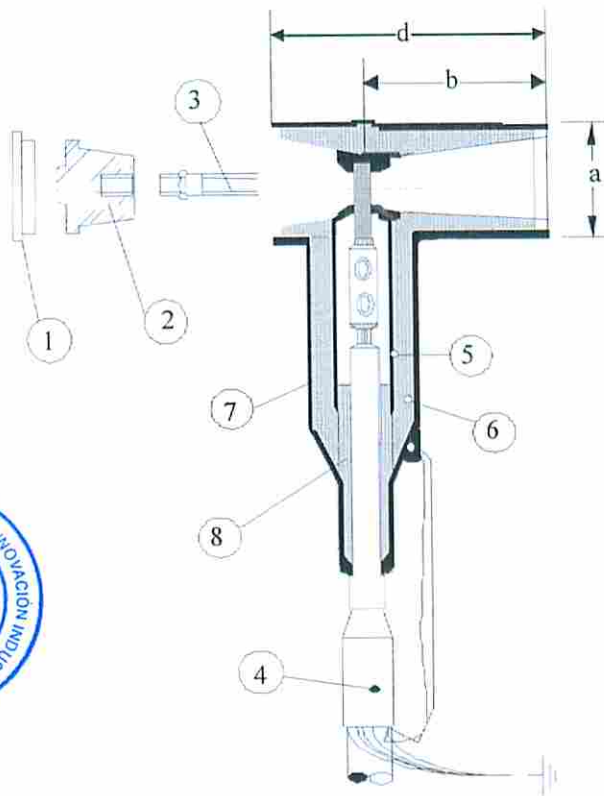
Tabla 7

Dimensiones de los terminales acodados contacto enchufable, dimensiones en mm

Designacion	Para conexión en conector	a (máx)	b*	c*	Interface (Tipo superficie de contacto)
CSA1S/24/50	C1S	260	34 ± 2	54 ± 1	A
CSA3S/36/50	C3S	310	--	77 ± 2	B

\* Medidas normalizadas del interface (véase NI 72.83.00)

**5.2.3.3 Conectores separables en T (contacto atornillable).**- Sus elementos constituyentes están representados en la figura 4, y sus dimensiones básicas se indican en la tabla 8. Este terminal no dispone de divisor capacitivo de tensión.



- 1 Capuchón semiconductor
- 2 Tapón aislante sin divisor capacitivo
- 3 Tornillo de fijación (conexión)
- 4 Adaptador de cable (protector de toma de tierra)
- 5 Pantalla semiconductor interna
- 6 Aislamiento (cuerpo aislante)
- 7 Cubierta semiconductor externa
- 8 Reductor de cable

Figura 4.- Conector separable en T (sDC) (contacto atornillable).

Tabla 8

Dimensiones del conector separable en T (sDC) (contacto atornillable),  
dimensiones en mm

Designacion	Para conexión en conector	a*	b	d máx**	Interface (Tipo superficie de contacto)
CSA2R/24/150/sDC CSA2R/24/240/sDC CSA2R/24/400/sDC	C2R	76 ± 5	110 ± 5	180	C

\* Medidas normalizadas del interface (véase NI 72.83.00)

\*\* longitud máxima incluido el capuchón semiconductor

**5.2.3.4 Conector separable en T (contacto atornillable),.-** Son conectores variantes del acodado, con posibilidad de acoplamiento de conectores separables en batería.

Su parte posterior puede quedar aislada o dispuesta para que en ella pueda ser insertado un nuevo conector separable. Sus elementos constituyentes están representados en la figura 5 y sus dimensiones básicas se indican en la tabla 9.

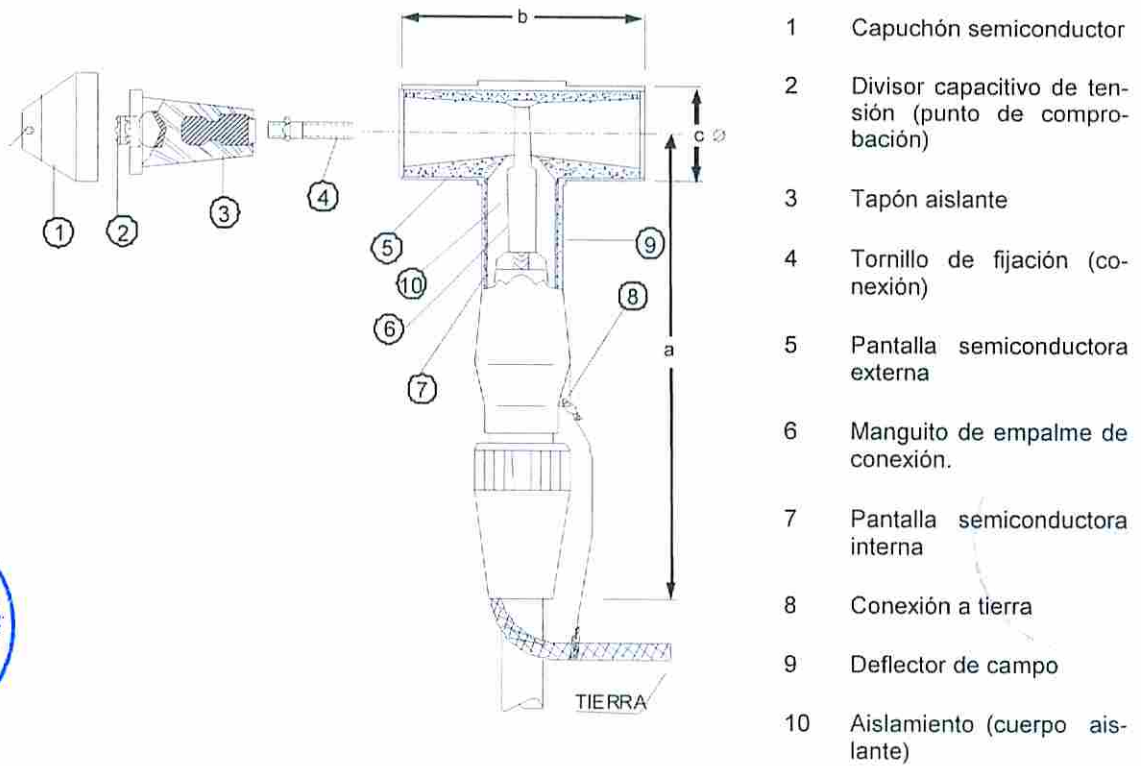


Fig. 5: Conector separable en T (contacto atornillable)

Tabla 9

Dimensiones básicas del conector separable en T (contacto atornillable), dimensiones en mm

Designación	Para conexión en conector	a (máx)	b (máx) **	c*	Interface (Tipo superficie de contacto)
CST2R/24/150	C2R	370	220	77 ± 5	C
CST3R/36/150	C3R				
CST3R/36/240					
CST3R/36/400					

\* Medidas normalizadas del interface (véase NI 72.83.00)

\*\* longitud máxima incluido el capuchón semiconductor

5.2.3.5 **Detector de tensión.**- Consta de un divisor capacitivo de tensión, insertado en el aislamiento de los Conectores separables.

Su misión es permitir, mediante el aparato adecuado, la medida o detección de la presencia de tensión en el interior del propio conector separable.

La tensión medida en el punto de contacto representa del 8 al 10 % de la tensión fase-tierra. La medición deberá efectuarse con un medidor de muy alta impedancia de valor igual o superior a 5.000Ω.



En la figura 6 se describe la composición de este divisor capacitivo de tensión.

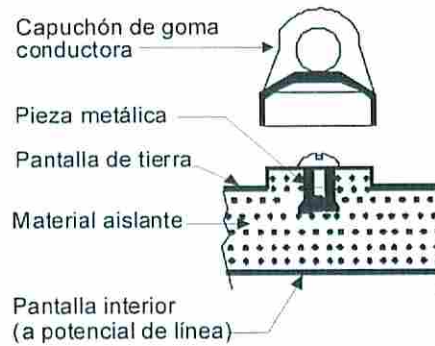
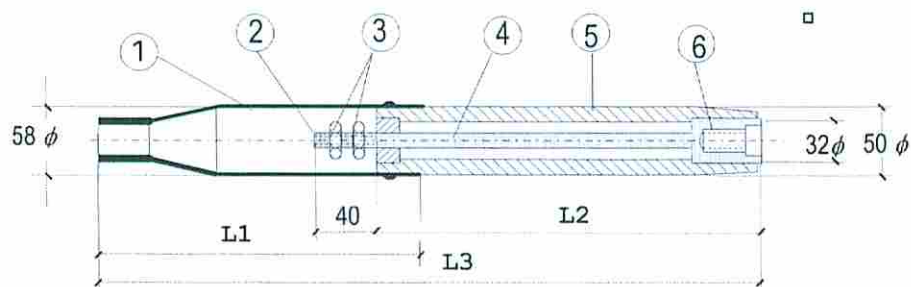


Fig. 6: Detector de tensión

La tapa del dispositivo debe requerir una fuerza para ser retirada, superior a 30 N e inferior a 200 N. El ojal del tapón debe soportar un esfuerzo superior a 400 N, dentro de los márgenes de temperatura entre -20°C y 65°C.

**5.2.3.6 Barra de ensayo para cables.-** La barra de ensayo se podrá acoplar (roscar a todos los conectores separables del tipo roscado para facilitar el ensayo eléctrico del sistema cable accesorio.

Sus elementos constituyentes están representados en la Fig. 7, y sus dimensiones se indican en la tabla 10.



- |   |                   |   |                    |
|---|-------------------|---|--------------------|
| 1 | Capuchón aislante | 4 | Barra de Cu        |
| 2 | Barra roscada M12 | 5 | Cuerpo aislante    |
| 3 | Tuercas M12       | 6 | Interior rosca M16 |

Fig. 7.- Barra de ensayo para cable

Tabla 10

Dimensiones de la barra de ensayo de cable (mm)

Designación	L1	L2	L3
BE 2R/3R	250	282	480

## 6 Marcado

Cumplirán con lo indicado en el capítulo 8 de UNE 211 027 ó capítulo 11 de UNE 211 028, según el accesorio que aplique.

Una vez finalizado el montaje del accesorio, deberá poderse identificar perfectamente la marca y/o nombre del fabricante y el año de fabricación.

## 7 Suministro

Las terminaciones, empalmes y conectores separables deben de estar empaquetados de tal manera que todos los elementos constitutivos del conjunto estén incluidos. Además se incluirán en el embalaje todos los accesorios metálicos de conexión (conductor y pantallas metálicas), y las piezas de toma de tierra.

En el embalaje, además de lo anterior, incluirá lo indicado en los capítulos 10 de UNE 211 027 o capítulo 13 de UNE 211 028, según el accesorio que aplique, quedando como única excepción la inclusión del código de la Empresa Eléctrica.

## 8 Comportamiento medioambiental

Los accesorios sujetos a esta norma, cumplirán lo estipulado en el capítulo 9 de UNE 211 027 y UNE 211 028

## 9 Utilización

Los accesorios de esta norma serán utilizados en redes de AT hasta 30 kV, realizadas con cables de aislamiento seco.

Los conectores separables se utilizarán siempre a través de los pasatapas de cono exterior y además:

- Los conectores separables enchufables, en la conexión para puentes de enlace entre celdas prefabricadas y transformadores en los CT de interior.
- Los conectores separables atornillados, en la conexión a las celdas prefabricadas, en instalaciones de CT interior.



- El conector separable atornillado en T con designación TET2R, se utilizará únicamente en subestaciones y subestaciones de reparto de 24 kV.

## 10 Ensayos

### 10.1 Ensayos de tipo.

El método y las prescripciones de los ensayos de tipo estarán de acuerdo al capítulo 8 de UNE 211 027 ó el capítulo 10 de UNE 211 028, según el accesorio que aplique.

Se efectuarán al 100% de los elementos fabricados en empalmes y conectores separables apantallados mientras que para el resto de los accesorios se efectuarán sobre lotes de accesorios fabricados y consistirán en:

- Examen visual de verificación de marcado y condiciones de suministro de acuerdo a capítulo 9 y apartado 11.1 de UNE 211 027 y capítulo 11 y apartado 13.1 de UNE 211 028.
- Tensión soportada frecuencia industrial en seco según ensayo número 13 de tablas 3, 4, 5 y 7 de HD 629-1.
- Ensayo de descargas parciales a temperatura ambiente según ensayo número 3 de tablas 3, 4, 5 y 7 de HD 629-1.

### 10.3 Ensayos sobre muestras.

Se realizarán los ensayos descritos en el apartado 10.2 ensayos individuales y además se verificará lo indicado en capítulos 9 y 11 de UNE 211 027 en el caso de empalmes y en el caso de los conectores separables capítulos 11 y 13 de UNE 211 028.

## 11 Calificación y recepción.

### 11.1 Calificación.

Con carácter general, la inclusión de suministradores y productos se realizará siempre de acuerdo con lo establecido en la NI 00.08.00: "Calificación de suministradores y productos tipificados".

Iberdrola, exigirá la obtención de la marca "N" de calidad de producto.



Iberdrola se reserva el derecho de repetir ciertos ensayos realizados previamente por el fabricante o en los procesos de obtención de marcas de calidad.

#### 11.2 Recepción.

Los criterios de recepción podrán variar a juicio de Iberdrola, en función del Sistema de Calidad implantado en fábrica y de la relación Iberdrola-Suministrador en lo que respecta a este producto (experiencia acumulada, calidad concertada, etc.).

En principio se realizarán los ensayos de acuerdo al capítulo 10.3 de esta norma

