ET723 Sistema modular 15 kV

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
4	03 Abril 2017

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en https://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. OBJETO

Establecer las especificaciones técnicas que deben cumplir los elementos modulares utilizados en 15 kV: codos preformados de 200 A, los empalmes tipo “T”, barrajes preformados, tapones, reductores, DPS, bujes de parqueo y demás accesorios de los sistemas modulares utilizados en instalaciones subterráneas en el sistema de distribución de Enel Colombia S.A. ESP.

2. CONDICIONES DE SERVICIO

El terminal tipo codo es utilizado para la conexión de cables subterráneos a transformadores, cajas de maniobra , celdas de media tensión y barrajes equipados con bujes de operación bajo carga . Los empalmes tipo “T” son sistemas modulares utilizados para realizar empalmes, conexiones de frente muerto a transformadores, cajas de maniobra y demás equipos con bujes de 600 A. Combinando los terminales se pueden realizar empalmes de tres vías, cuatro vías, alimentación en paralelo y otras configuraciones. Los barrajes preformados y codos aislados de 200 A - 15 kV son utilizados como elementos de conexión para el sistema de M.T.

El buje doble o sencillo de parqueo es utilizado para aislar eléctrica y mecánicamente un conductor de media tensión empalmado en un codo e instalarlo de manera temporal o permanente sobre él.

El tapón aislado permite aislar eléctrica y mecánicamente el buje integral o buje inserto. Es utilizado para aislar eléctricamente el circuito del transformador cuando se realizan trabajos de instalación o mantenimiento.

El DPS tipo codo es usado para colocar en transformadores tipo pedestal con el adaptador feed thru insert 15 Kv acorde con la ET726.

La interfaz reductora permite pasar de un sistema de 600 A a conectar derivaciones en 200 A.

2.1 CONDICIONES AMBIENTALES

- Altura sobre el nivel del mar: 2640 m
- Humedad relativa: 90%
- Temperatura ambiente máxima: 27 °Cx
- Temperatura ambiente mínima: -5 °C
- Temperatura ambiente promedio: 14 °C

2.2 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL SISTEMA

- Tensión nominal : 11.4 kV
- Conexión: Trifásica trifilar
- Frecuencia nominal : 60 Hz
- Máxima corriente de cortocircuito simétrica: 13 kA

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

2.3 CALIBRES NORMALIZADOS

Los terminales y empalmes deberán ser aptos para uso en cables de cobre y aluminio, con pantalla en hilos concéntricos, aislados para 15 kV en XLPE, para los siguientes calibres:

Codos 200 A

Rango calibres (AWG)	Diámetro sobre el aislamiento (mm)
2 – 1/0	16.0 – 20.8
2/0 – 4/0	17.8 – 24.3

Empalmes tipo T – Adaptador

Calibre (AWG ó MCM)	Diámetro sobre el aislamiento (mm)
2	16.3 – 19.3
1/0	18.3 – 21.8
2/0	18.3 – 21.8
4/0	19.9 – 24.6
250	23.1 – 27.1
300	23.1 – 27.1
350	24.9 – 29.0
500	27.4 – 32.5
750	34.5 – 39.6
1000	37.6 – 43.2

3. NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

Los terminales tipo codo, empalmes tipo “T” y demás accesorios relacionados deben cumplir los requerimientos de la última revisión de la siguiente norma:

NORMA		DESCRIPCIÓN
IEEE	Std 386	Separable Insulated Connector Systems for Power Distribution Systems above 600 V
IEEE	592	IEEE Standard for Exposed Semiconducting
ASTM	D149-09	Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage and Dielectric Strength of Solid Electrical Insulating Materials at Commercial Power Frequencies

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

ASTM	D412-06	Standard Test Methods for Vulcanized Rubber and Thermoplastic Rubbers and Thermoplastic Elastomers - Tension
ASTM	D624-00	Standard Test Method for Tear Strength of Conventional Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers
ASTM	D1212-91	Standard Test Methods for Measurement of Wet Film Thickness of Organic Coatings
ISO	2176	Petroleum products - Lubricating grease - Determination of dropping point

4. REQUISITOS TÉCNICOS GENERALES

- Los terminales y empalmes deben ser fabricados con aislamiento de alta calidad y deben incluir todos los accesorios requeridos para su instalación.
- Deben poseer un punto de prueba de tensión que permita verificar la ausencia de tensión sin desconectar el terminal. Este punto no permite verificar continuidad, ya que no está conectado físicamente al conector, su funcionamiento es con inducción de tensión .
- Este punto de prueba debe estar protegido por un tapón dieléctrico , que evite que se presenten descargas cuando el terminal esta sumergido en agua.
- Todos los elementos deberán ser livianos, aptos para uso en cables con temperatura de operación de 90 ºC y temperatura de sobrecarga de emergencia , de 130 ºC y deberán ser resistentes a contaminantes, hongos, rayos UV, ácidos, álcalis y ozono.

4.1 BORNA DE CONEXIÓN

El material de la borna de conexión utilizada en los terminales y empalmes modulares debe ser una aleación de aluminio - cobre (Bimetálico) y no deberá presentar grietas, cavidades, sopladuras, defectos superficiales o internos, o cualquier otro que pueda afectar su correcta función.

La borna debe ser tipo pala (Ver figuras 1 y 2). El material no deberá formar par electrolítico con los conductores, para evitar que se origine corrosión con los mismos bajo presencia de humedad, alterando de ésta manera la conexión eléctrica y la resistencia mecánica.

Grasa conductora inhibidora de la corrosión

Las bornas de conexión se suministrarán con las ranuras para el alojamiento de los conductores cubiertos con una capa de grasa conductora inhibidora de la corrosión y conductora (grasa de contactos).

Dicha grasa deberá ser neutra, con un punto de escurrimiento, en más de 110º C y responder a lo indicado en la norma ASTM D 566 o similar.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

5. REQUISITOS TÉCNICOS PARTICULARES

5.1 TERMINALES TIPO CODO 200 A

Los terminales tipo codo se conectan mediante presión a un buje inserto y permiten realizar operaciones bajo carga .

Deben operar a temperaturas de 90ºC, y a una temperatura de emergencia de 130ºC.

Los terminales deben ser intercambiables para poder ser utilizados con bujes insertos de otros fabricantes. Por esto, deben cumplir con las siguientes características técnicas de acuerdo a la Norma ANSI/IEEE Std 386 y con las dimensiones especificadas en la Figura 1.

Descripción	Unidad	Valor
Tensión nominal	kV	15
Máxima tensión fase - fase	kV	14,4
Máxima tensión fase - tierra	kV	8,3
Tensión AC soportada 1 min a 60 Hz	kV	34
Tensión DC soportada durante 15 min	kV	53
BIL	kV	95
Nivel mínimo de tensión corona	kV	11
Máxima Corriente en periodo continuo	A	200
Operaciones de suicheo		10 a 200 A_{rms} a 14,4 kV
Corto circuito		10 000 A_{rms} simétricos por 0,17 s 3 500 A_{rms} simétricos por 3 s

El terminal tipo codo debe estar conformado principalmente por las siguientes partes y accesorios (Ver Figura 1):

Punto de puesta a tierra : Moldeado en material semiconductor. Se utiliza para conectar un conductor de puesta a tierra para mantener seguridad de frente muerto .
Conector de compresión: Debe cumplir con los requerimientos señalados en el numeral 4.1 de esta especificación.

Punto de prueba de tensión : Electrodo resistente a la corrosión que por principio de inducción presenta una tensión de 300 a 600 V (energizado) permitiendo determinar el estado del circuito (energizado o desenergizado) y ser utilizado con indicadores de falla . Debe incluir además un tapón protector para evitar contactos accidentales y ser un sello contra la entrada de humedad.

Gancho para ajustar la pértiga: Utilizado para operaciones de suicheo.

Electrodo semiconductor: Esta capa se utiliza como aliviadora de esfuerzos distribuyendo uniformemente las líneas de campo eléctrico generadas alrededor de la superficie de los electrodos.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Aislamiento: Esta capa debe ser construida de un material de alta calidad , y que proporcione un excelente desempeño como aislante.

Contacto macho para la extinción del arco: Debe ser de cobre plateado con medio para extinción del arco cuando se realizan operaciones bajo carga .

Pantalla semiconductora: Debe proveer una pantalla de frente muerto cumpliendo los requerimientos de la norma IEEE Std 592.

5.2 EMPALMES MODULARES TIPO “T”

El empalme debe estar totalmente aislado, de manera que se comporte como conexión de frente muerto , incluso si opera sumergido en agua. No permite realizar operaciones bajo carga

Debe poder operar a temperaturas de 90 ºC, y a una temperatura de emergencia de 130 ºC.

Los terminales deben ser intercambiables para poder ser utilizados con bujes de otros fabricantes. Para esto sus propiedades eléctricas, mecánicas y sus dimensiones (Ver Figura 2) deben estar acordes con la Norma ANSI/IEEE Std 386. Las características eléctricas se presentan a continuación:

Descripción	Unidad	Valor
Tensión nominal	kV	15
Máxima tensión fase - fase	kV	14,4
Máxima tensión fase - tierra	kV	8,3
Tensión AC soportada 1 min a 60 Hz	kV	34
Tensión DC soportada durante 15 min	kV	53
BIL	kV	95
Nivel mínimo de tensión corona	kV	11
Máxima Corriente en periodo continuo	A	600
Sobrecarga por 24 horas	A	1 000
Corto circuito		40 000 A_{rms} simétricos por 0,2 s 27 000 A_{rms} simétricos por 4 s

El empalme modular tipo “T” debe estar conformado principalmente por las siguientes partes y accesorios (Ver Figura 1):

Puntos de puesta a tierra : Moldeado en material semiconductor. Se utiliza para conectar un conductor de puesta a tierra para aterrizar la capa semiconductora.

Molde tipo “T”: Molde que se adapta para todos los calibres y provee una protección de frente muerto .

Conector de compresión: Debe cumplir con los requerimientos señalados en el numeral 4.1 de esta especificación.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Cabeza hexagonal: Cabeza hexagonal de una pulgada utilizada para asegurar la conexión y es utilizada a su vez como punto de prueba capacitivo.

Tapón: Debe incluir un tapón protector en goma semiconductora para proteger la cabeza hexagonal contra contactos accidentales y ser un sello contra la penetración de humedad a la misma.

Electrodo semiconductor: Esta capa se utiliza como aliviadora de esfuerzos distribuyendo uniformemente las líneas de campo eléctrico generadas alrededor de la superficie de los electrodos.

Aislamiento: Esta capa debe ser de material de alta calidad , para proveer un excelente desempeño como aislante.

Conector aislante: Conector aislante que proporcione un excelente desempeño eléctrico , mecánico y térmico.

Adaptador: Adaptador de cable premoldeado, ajustado según el diámetro del aislamiento del cable . Proporciona un control de esfuerzos para la terminación del cable .

5.3 TAPÓN PROTECTOR AISLADO

Es un accesorio que permite a su vez un aislamiento eléctrico y un sello mecánico para los bujes insertos. Debe proveer un aislamiento tal que cubra un buje energizado incluso si se encuentra sumergido bajo el agua.

Debe cumplir con todos los requerimientos estipulados en la Norma ANSI/IEEE Std 386.

Descripción	Unidad	Valor
Tensión nominal	kV	15
Máxima tensión fase - fase	kV	14,4
Máxima tensión fase - tierra	kV	8,3
Tensión AC soportada 1 min a 60 Hz	kV	34
Tensión DC soportada durante 15 min	kV	53
BIL	kV	95
Nivel mínimo de tensión corona	kV	11

El tapón estará conformado por las siguientes partes y accesorios (Ver Figura 3):

Punta de prueba: La punta es el camino conductor al unirse a un contacto hembra.

Aislamiento EPDM: Aislamiento material de alta calidad .

Pantalla semiconductora: Debe cumplir los requerimientos de la norma IEEE Std 592.

Anillo de ajuste: Anillo premoldeado de material semiconductor que ajusta el tapón al buje.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Inserto semiconductor: Inserto premoldeado que permite controlar los esfuerzos eléctricos en el punto de unión.

Punto para conexión del conductor de puesta a tierra : Orificio para conductor calibre #14 AWG de cobre para ser conectado a tierra y así asegurar una conexión de frente muerto .

Gancho para halado: Gancho construido en acero inoxidable reforzado que asegura una alta resistencia durante las operaciones.

5.4 BARRAJES PREFORMADOS

Los barrajes, sus componentes y accesorios, deberán ser aptos para utilización en cables con tensiones nominales de operación de 15 kV, conductor de cobre, aislamiento en XLPE. El codo, sus componentes y accesorios deberán ser física y eléctricamente compatibles con los componentes del cable .

Los barrajes podrán tener una capacidad de corriente nominal de 200 o 600 A.

Los barrajes deberán ser aptos para uso en interior de Celdas y en áreas expuestas al medio ambiente, en zonas contaminadas dentro de cajas de inspección.

Los barrajes deberán suministrarse con las instrucciones y los accesorios necesarios para su conexión, tales como capuchones, tornillos, arandelas, cintas, grasa de silicona, etc.

El empalme deberá ser ensayado para obtener sus propiedades físicas y eléctricas, de acuerdo con las siguientes normas correspondientes para el conductor y su aislamiento.

Se deberá suministrar la información de dichos ensayos, junto con sus valores típicos y sus respectivos valores garantizados.

En la instalación de barrajes preformados debe existir un barraje por cada fase y se deben incluir los siguientes elementos:

- Tres (3) barrajes de 200/600 A, 15 kV de cuatro vías, con soporte de montaje. Los bujes de cuatro vías son para: Entrada –salida - derivación y reserva.
- Nueve (9) terminales tipo codo aislados separables de 15 kV.
- Tres (3) receptáculos de parqueo para codo.
- Tres (3) soportes de parqueo.
- Tres (3) tapones protectores aislados para buje.
- Tres (3) soportes de montaje del barraje.

Los barrajes preformados deben tener las siguientes características:

ITEM	DESCRIPCIÓN	EXIGIDO
1	Tensión nominal [kV]	15
2	Tensión de impulso [kV] (1,2 x 50 microsegundos)	110

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

3	Tensión AC a 60 Hz durante 1 minuto [kV - rms]	35
4	Tensión DC permitida durante un minuto [kV - rms]	75

5.5 BUJES DE PARQUEO

Se recomienda que el torillo para fijación sea para uso con pértiga.
Aislamiento en EPDM
La superficie de operación debe ser lubricada
Se debe cumplir con la norma ANSI/IEEE386.

5.6 DPS TIPO CODO

El DPS tipo codo debe permitir su acoplamiento con el equipo que se relaciona la especificación técnica ET726 Adaptadores tipo feed thru insert 15 kV.

6. INSPECCIÓN TÉCNICA Y PRUEBAS

Las pruebas de recepción serán efectuadas en presencia de un representante de Enel Colombia S.A. ESP; así mismo se realizarán en las instalaciones del proveedor quien debe asumir su costo y proporcionar el material , equipos y personal necesario para tal fin. Si los resultados de las pruebas o los equipos de prueba no son confiables, estas igualmente podrán ser realizadas o repetidas y el proveedor asumirá su costo, en laboratorios oficiales o particulares reconocidos por Enel Colombia S.A. ESP.

La Empresa se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación; para tal efecto el proveedor suministrará los medios necesarios para facilitar la misma.

6.1 ENSAYOS TIPO

El proveedor debe entregar protocolos de las siguientes pruebas tipo, realizadas según Norma ANSI/IEEE 386.

Tensión soportada durante 1 minuto a frecuencia industrial : 34 kV
Nivel mínimo para descargas corona : 11 kV

6.2 MUESTREO

El muestreo se realizará con base en los procedimientos y tablas estipuladas en la NTC-ISO 2859-1 “Procedimientos de muestreo para Inspección por Atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad para inspección lote a lote”, y se acordará por las partes, previamente a la fecha de la realización de los ensayos y recepción de los bienes.

Para el desarrollo de las pruebas es indispensable que los instrumentos involucrados estén calibrados.

El tamaño del lote será el total que se entreguen en cada recepción (parcial o completa) que se haga a los

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

inspectores.

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos (dado en la norma NTC-ISO 2859-1 en la tercera columna de las Tablas 1 y 2), se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos técnicos exigidos por Enel Colombia S.A., en caso contrario, el lote se rechazará.

TABLA 1. PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN (NIVEL DE INSPECCIÓN II, NAC = 2,5%) (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	2	0	1
9 a 15	3	0	1
16 a 25	5	0	1
26 a 50	8	1	2
51 a 90	13	1	2
91 a 150	20	1	2
151 a 280	32	2	3
281 a 500	50	3	4
501 a 1200	80	5	6
1201 a 3200	125	7	8

7. EMPAQUE E IDENTIFICACIÓN

Los terminales, empalmes, barrajes y otros accesorios deberán embalarse en cajas de cartón, conteniendo uno o más juegos (terminal, bornas y accesorios), con las partes componentes acondicionadas en forma separada.

En el embalaje deberá indicarse:

- Nombre del fabricante
- El nombre “Enel Colombia S.A. ESP”
- Nombre del material , tensión de servicio y rango de calibres.
- Código SAP del material
- El número y la fecha de la orden de compra

8. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

El Oferente deberá incluir con su propuesta, la siguiente información:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Planillas de características técnicas garantizadas, las cuales deberán ser diligenciadas completamente, firmadas y selladas por el fabricante.
- Catálogos originales completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los bienes cotizados, en la planilla de características técnicas garantizadas.
- Protocolos de pruebas de acuerdo con lo indicado en el numeral 6 de la presente especificación. En tales protocolos se deberán anotar las fechas de fabricación y pruebas, para permitir la verificación de las características técnicas garantizadas.
- Certificados de conformidad de producto y de Sistema de Calidad .
- Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

Enel Colombia S.A. podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.

9. GARANTÍA DE FABRICA

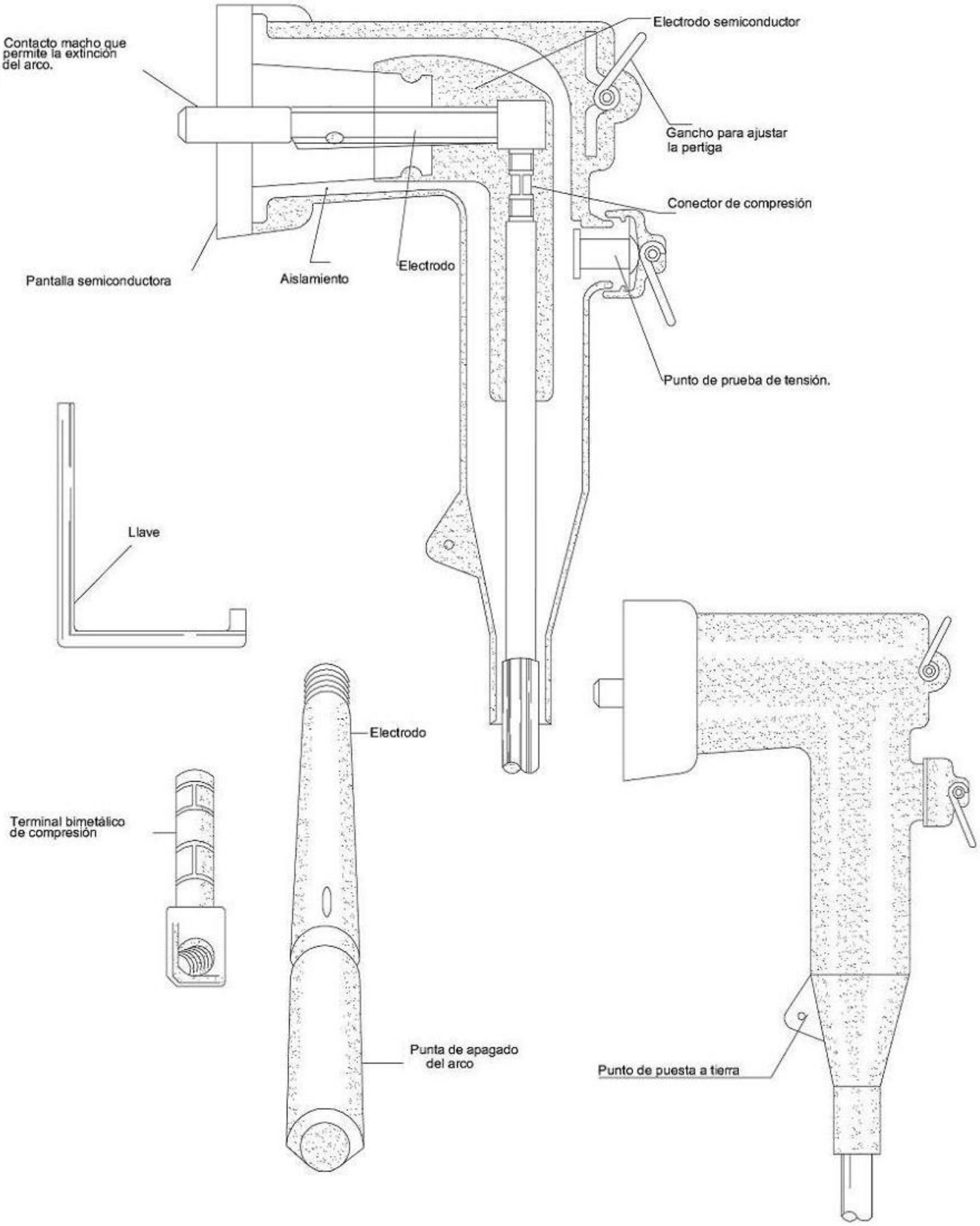
Enel Colombia S.A E.S.P requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de veinticuatro (24) meses, a partir de la entrega de los bienes.

10. SISTEMA DE CALIDAD Y CERTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

El oferente adjuntara con su propuesta, el " Certificado de Conformidad de Producto " expedido por una entidad autorizada por la ONAC - Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, así como el "Certificado de Sistema de Calidad " de acuerdo con la norma NTC-ISO serie 9001.

FIGURA No. 1 Terminales tipo codo 200 A 15 kV

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

FIGURA No. 2 Codos Tipo “T” 600 A 15 kV

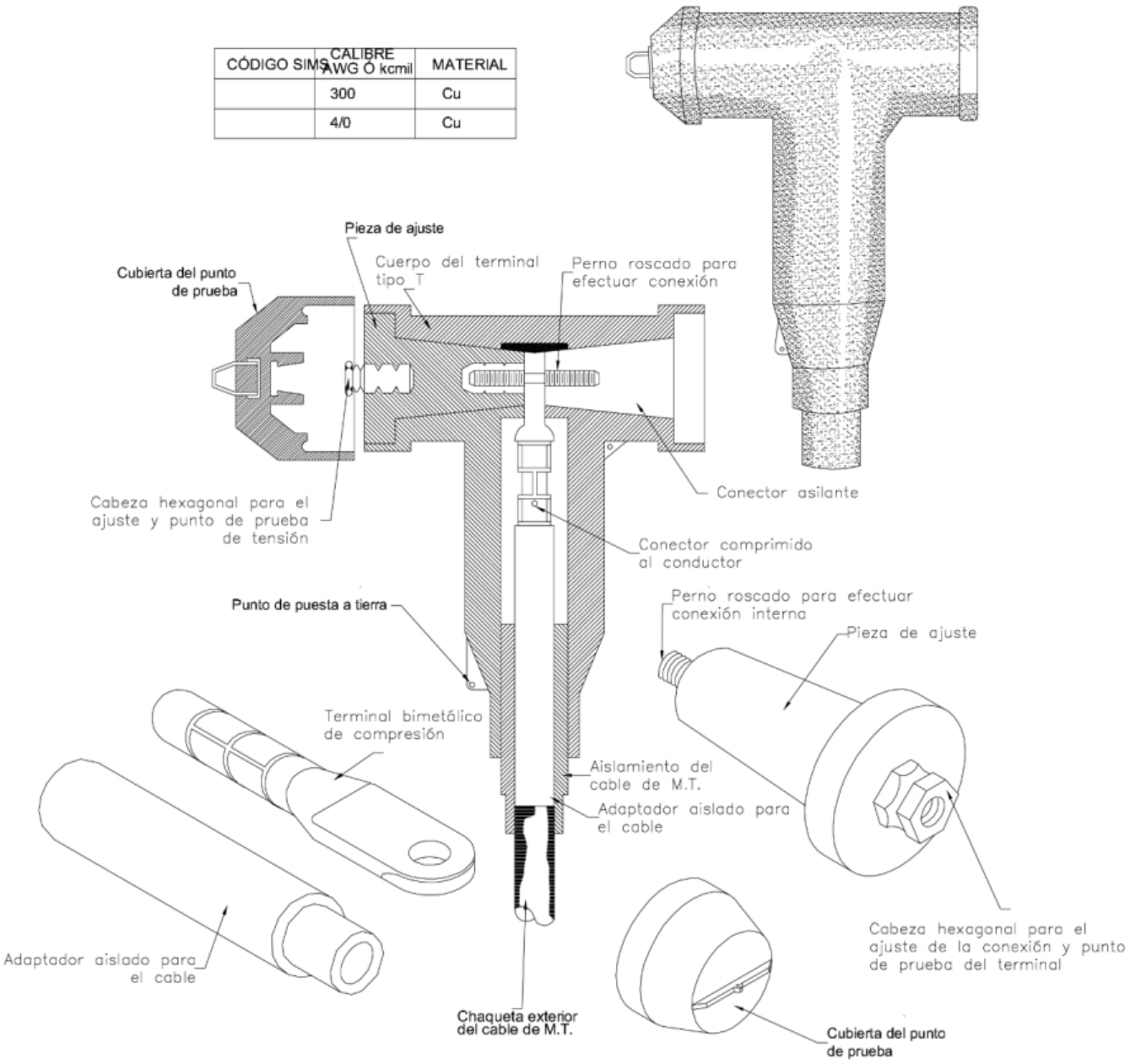


FIGURA No. 3 Tapón Protector 15 kV

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

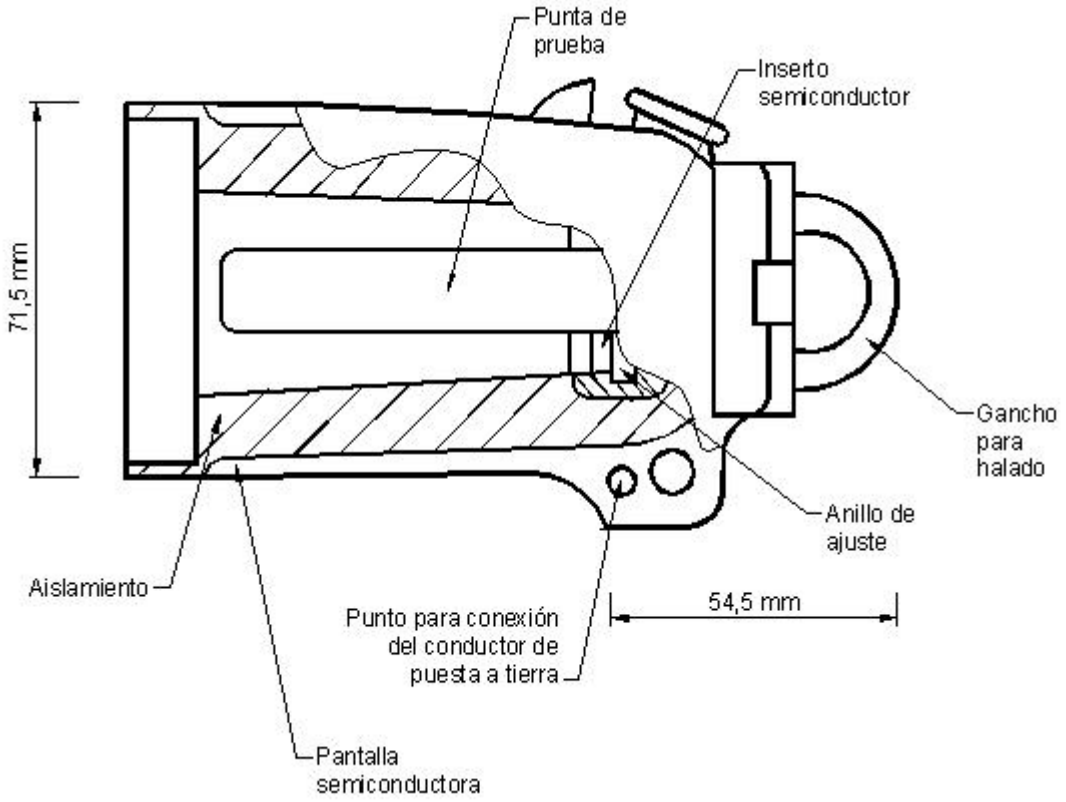
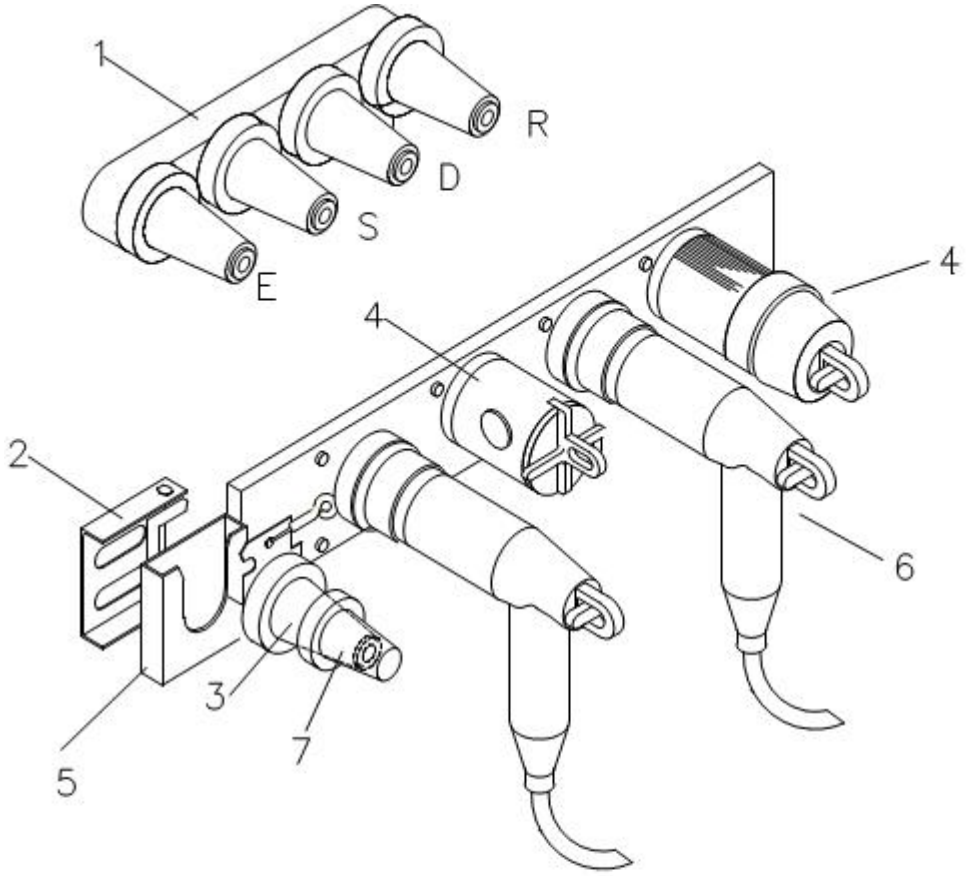


FIGURA No. 3 Tapón Protector

FIGURA No 4. Barraje preformado 4 vias 15 kV

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



1. Barraje preformado de 200 A
2. Soporte de montaje
3. Receptáculo de parqueo
4. Tapón protector aislado *
5. Soporte del parqueo
6. Terminal tipo codo 200 A
7. Protector de polvo (no aislado)
   Instalar en su reemplazo un tapón protector aislado

DISTRIBUCIÓN DE LOS BUJES DEL BARRAJE

E = Entrada
S = Salida
D = Derivación o alimentación del Transformador
R = Reserva

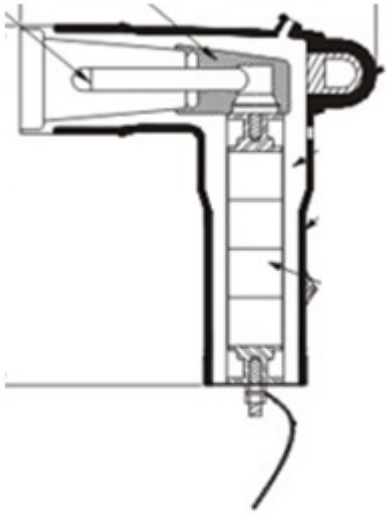
(*) Este tapón es aislado y diferente al protector de polvo

FIGURA No 5. Bujes de parqueo 15 kV sencillo y doble

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

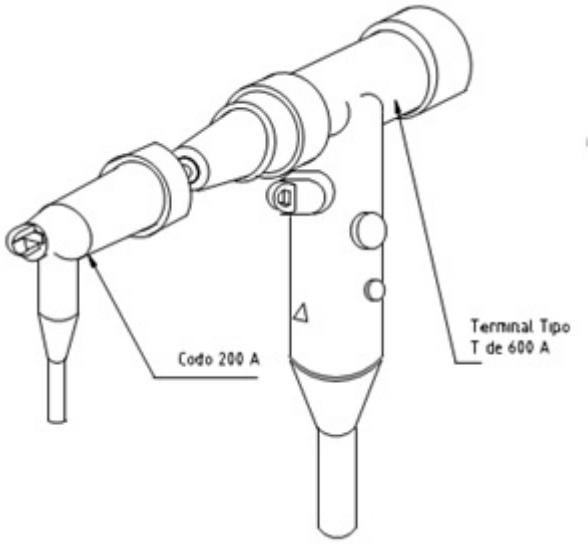


FIGURA No 6. Descargador de sobretensiones tipo Codo



-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

FIGURA No 7. Interfaz reductora 600 A - 200 A



ANEXO 1. TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS CODOS 200 A Y CODOS TIPO T 600 A 15 kV

N°	Descripción	Unidad	Requerido	Ofertado
1	Fabricante	---	---	
2	Referencia	---	---	
3	Nivel de tensión	kV	15	
4	Normas de fabricación y Pruebas	---	ANSI/IEEE 386	
5	Codos de 200 A 15 kV	---	Si/no	
6	Codos de 600 A 15 kV	---	Si/no	
7	Borna de conexión	---	Compresión Bimetálica	
8	Material del Terminal		Caucho siliconado	
9	Calibre de los conductores a conectar	AWG / mm^2	Cu: 2/0-4/0-300 AWG / Al: 70-120-185-240 mm^2	
10	Temperatura de operación	°C	90	
11	Temperatura de emergencia	°C	130	
12	Nivel básico de aislamiento	kV	110	
13	Tensión soportada 1 min a 60 Hz	kV	34	
14	Tensión DC soportada 15 min	kV	53	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

15	Diámetro sobre el aislamiento	mm		
16	Accesorios	---	Los necesarios para su instalación	
17	Dimensiones	---	Según IEEE 386	
18	Observaciones	---		
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA				
19	Certificado de sistema de calidad	Entidad acreditadora		
		Número de acreditación		
		Fecha de aprobación		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado		
20	Certificado de producto con norma tecnica	Entidad acreditadora		
		Número de acreditación		
		Fecha de aprobación		
		Vigencia		
		Norma técnica con la cual se certifica		
		Adjunta el certificado		
21	Certificado de producto con RETIE	Entidad acreditadora		
		Número de acreditación		
		Fecha de aprobación		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado		
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA				
22	Desviaciones con respecto a la norma			

ANEXO 2. TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS BARRAJES DE 200 A y 600 A-15 kV

N°	Descripción	Unidad	Requerido	Ofertado
1	Fabricante	---	---	
2	País de Fabricación	---	---	
3	Representante del fabricante	---	---	
4	Normas para fabricación y ensayos	---	---	
5	Referencia y tipo	---	---	
6	No. De vías	---	4	
			6	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

7	Corriente nominal		A	200	
			A	600	
8	Tensión nominal		kV	15	
9	Tensión de impulso (1,2 x 50 µ seg)		kV	110	
10	Tensión AC a 60 Hz durante 1 minuto		kVrms	35	
11	Tensión DC permitida durante un minuto		kVrms	75	
12	Peso		kg		
13	Dimensiones	Largo	mm		
		Ancho	mm		
		Alto	mm		
14	Garantía		meses	24	
15	Marcación		---		
16	Empaque		---		
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA					
17	Certificado de sistema de calidad	Entidad acreditadora			
		Número de acreditación			
		Fecha de aprobación			
		Vigencia			
		Adjunta el certificado			
18	Certificación de producto con norma técnica	Entidad acreditadora			
		Número de acreditación			
		Fecha de aprobación			
		Vigencia			
		Norma técnica con la cual se certifica			
		Adjunta el certificado			
19	Certificación de producto con RETIE	Entidad acreditadora			
		Número de acreditación			
		Fecha de aprobación			
		Vigencia			
		Adjunta el certificado			
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA					
20	Desviaciones con respecto a la norma				

ANEXO 3. TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS BUJES DE PARQUEO 200 A 15 kV

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

N°	Descripción		Unidad	Requerido	Ofertado
1	Fabricante		---		
2	País de fabricación		---		
3	Representante del fabricante		---		
4	Normas para fabricación y ensayos		---		
5	Referencia y tipo		---		
6	Bujes de parqueo sencillo 200 A		Si/no		
7	Bujes de parqueo doble 200 A		Si/no		
8	Tensión nominal		kV	15	
9	Tensión de impulso (1,2 x 50 µ seg)		kV	110	
10	Tensión AC a 60 Hz durante 1 minuto		kVrms	35	
11	Dimensiones del soporte	Largo	mm		
		Ancho	mm		
		Alto	mm		
12	Tipo y material del anclaje		---		
13	Empaque	En caja(si/no)	---		
		Dimensiones	mm		
		Peso unitario	kg		
		Posee marcación con el código SAP y orden de compra (si/no)	---	Si	
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA					
14	Certificado de sistema de calidad	Entidad acreditadora			
		Número de acreditación			
		Fecha de aprobación			
		Vigencia			
		Adjunta el certificado (Si/No)			
15	Certificación de producto con norma técnica	Entidad acreditadora			
		Número de acreditación			
		Fecha de aprobación			
		Vigencia			
		Norma técnica con la cual se certifica			
		Adjunta el certificado (Si/No)			

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

16	Certificación de producto con RETIE	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA			
17	Desviaciones con respecto a la norma		

ANEXO 4. TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS SOPORTE PARA BARRAJE

N°	Descripción		Unidad	Requerido	Ofertado
1	Fabricante		---		
2	País de fabricación		---		
3	Representante del fabricante		---		
4	Referencia y tipo		---		
5	Peso [kg]		---		
6	Dimensiones	Largo	mm		
		Ancho	mm		
		Alto	mm		
7	Tipo y Material del anclaje		---		
8	Empaque	En caja (si/no)	---		
		Dimensiones	mm		
		Peso unitario	kg		
		Posee marcación con el código SAP y orden de compra (si/no)	---		
9	Desviaciones técnicas relacionadas		---		

ANEXO 5. TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS TAPONES 200 A y 600 A 15 kV

N°	Descripción	Unidad	Requerido	Ofertado
1	Fabricante	---	---	
2	Referencia o modelo	---	---	
3	Nivel de tensión	kV	15	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

4	Normas de fabricación y Pruebas	---	ANSI/IEEE 386	
5	Tapones de 200 A 15 kV	---	Si/no	
6	Tapones de 600 A 15 kV	---	Si/no	
7	Material del Terminal	---	Caucho siliconado	
8	Temperatura de operación	°C	90	
9	Temperatura de emergencia	°C	130	
10	Nivel básico de aislamiento	kV	110	
11	Tensión soportada 1 min a 60 Hz	kV	34	
12	Tensión DC soportada 15 min	kV	53	
13	Dimensiones	mm	Según IEEE 386	
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA				
14	Certificado de sistema de calidad	Entidad acreditadora		
		Número de acreditación		
		Fecha de aprobación		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
15	Certificación de producto con norma técnica	Entidad acreditadora		
		Número de acreditación		
		Fecha de aprobación		
		Vigencia		
		Norma técnica con la cual se certifica		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
16	Certificación de producto con RETIE	Entidad acreditadora		
		Número de acreditación		
		Fecha de aprobación		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA				
17	Observaciones			

ANEXO 6. TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS REDUCTORES DE 600 / 200 A

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

15 kV

N°	Descripción	Unidad	Requerido	Ofertado
1	Fabricante	---	---	
2	Referencia	---	---	
3	Nivel de tensión	kV	15	
4	Normas de fabricación y Pruebas	---	ANSI/IEEE 386	
5	Reductores 600 / 200 A 15 kV	---	Si/no	
6	Intercambiables con cualquier marca	---	Si/no	
7	Material del Terminal	---	Caucho siliconado	
8	Temperatura de operación	°C	90	
9	Temperatura de emergencia	°C	130	
10	Nivel básico de aislamiento	KV	110	
11	Tensión soportada 1 min a 60 Hz	KV	34	
12	Tensión DC soportada 15 min	kV	53	
13	Accesorios		Los necesarios para su instalación	
14	Dimensiones		Según IEEE 386	
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA				
15	Certificado de sistema de calidad	Entidad acreditadora		
		Número de acreditación		
		Fecha de aprobación		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
16	Certificación de producto con norma técnica	Entidad acreditadora		
		Número de acreditación		
		Fecha de aprobación		
		Vigencia		
		Norma técnica con la cual se certifica		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
17	Certificación de producto con RETIE	Entidad acreditadora		
		Número de acreditación		
		Fecha de aprobación		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA				

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

18	Observaciones	

ANEXO 7. TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS DPS 12 kV 10 kA TIPO CODO
Descargadores de sobretensión de óxido metálico para redes subterráneas de MT

Nº	Descripción	Unidad	Requerido	Ofertado
1	Fabricante	---	---	
2	País de fabricación	---	---	
3	Referencia o modelo	---	---	
4	Nivel de tensión	kV	15	
5	Normas de fabricación y Pruebas	---	IEC 60099-4, ANSI C62.11	
6	Tensión nominal del descargador	kV	12	
7	Tensión máxima de operación continua (MCOV) (Valor eficaz)	kV	10,2	
8	Intensidad nominal de descarga onda 8/20 µ seg (valor eficaz mínimo)	kA	10	
9	Tensión residual con onda de 8/20 µ seg (valor de cresta a 10 kA)	kV	10,2	
10	Tensión residual a 10 kA con impulso de frente escarpado en 0,5 µ seg	kV	35,3-50	
11	Intensidad con onda de 4/10 µ seg (Valor de cresta)	kA	100	
12	Intensidad con onda rectangular de 2000 µ seg. (valor de cresta)	A	250	
13	Intensidad de fuga a 7,6 kV	mA		
14	Intensidad de fuga a 10,2 kV	mA		
15	Posee desconectador de puesta a tierra? (Si/no)	---		
16	Capacidad de disipación de energía a la tensión MCOV	kJ/kV	> ó = 1,8	
17	Material del aislador	---		
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA				

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

15	Certificado de sistema de calidad	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
16	Certificación de producto con norma técnica	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación	
		Vigencia	
		Norma técnica con la cual se certifica	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
17	Certificación de producto con RETIE	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA			
20	Observaciones		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.