



# **ET415 Porta aislador goloso para cruceta de madera rolliza 13,2 ó 34,5 kV ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

<b>Revisión #:</b>	<b>Entrada en vigencia:</b>
1	02 Diciembre 2019



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 <http://likinormas.enelcol.com.co>





## 1. OBJETO

---

Esta [especificación técnica](#) tiene por objeto establecer las características y requisitos técnicos que debe cumplir y los ensayos a los cuales debe ser sometido el porta [aislador](#) goloso para crucetas de madera rolliza y limatón con diámetros mayores de 120 mm que solicitará Enel Colombia, para el sistema eléctrico de distribución en líneas aéreas de niveles de tensión de 11.4 kV, 13.2 kV o 34.5 kV.

## 2. ALCANCE

---

Esta [especificación técnica](#) se aplicará en todos los porta aisladores goloso para cruceta de madera rolliza y limatón en redes de 11.4 kV, 13.2 kV o 34.5 kV que adquiera Enel Colombia.

## 3. SERVICIO

---

Estos herrajes se usan para montar y/o fijar aisladores tipo pin a crucetas de madera y son de servicio continuo.

## 4. REQUISITOS

---

Son elementos de características geométricas y mecánicas tales que les permiten soportar el [aislador](#) de cerámica adaptarse a las limitaciones impuestas las crucetas de madera.

Los porta aisladores golosos para cruceta de madera rolliza y limatón para 11.4 kV, 13.2 kV o 34.5 kV deberán estar formado por un solo elemento forjado o estampado, el [material](#) base deben ser de alta [calidad](#) y cumplir la norma NTC 422; el acero debe ser de bajo silicio o sea menor de 0,05% (A34 - SAE1010 ó SAE1020).

### 4.1 GEOMÉTRICOS

---

El porta [aislador](#) goloso para cruceta de madera rolliza y limatón 13,2 o 34,5 kV. será en la forma y dimensiones mostradas en la figura 1.

### 4.2 QUÍMICOS

---

El [material](#) base debe cumplir con los siguientes requisitos, de la tabla 1:

**TABLA 1**

<b>REQUISITOS QUÍMICOS DE LAS PLATINAS</b>		
<b>ELEMENTO</b>	<b>SAE 1010</b>	<b>SAE 1020</b>
% Carbono	0,08 a 0,13	0,18 a 0,22
% Fósforo, máx.	0,05	0,05



% Azufre, máx	0,05	0,05
% Manganeso	0,3 a 0,6	0,3 a 0,6
% Silicio, máx	0,05	0,05

Nota: Se pueden usar aceros equivalentes u otros aceros con la previa autorización de Enel Colombia.

La capa de **material** de cinc utilizado será de **calidad** especial según norma NTC 2076 (tabla 2)

**TABLA 2**

<b>COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CINC ( % )</b>				
<b>GRADO</b>	<b>Plomo máx</b>	<b>Hierro máx</b>	<b>Cadmio máx</b>	<b>Cinc, mín</b>
Especial	0,03	0,02	0,02	99,90

#### 4.3 MECÁNICOS

El **material** del porta aislador debe tener los siguientes requisitos mínimos:

- Resistencia a la tracción 34,7 Kg/mm<sup>2</sup> (340 MN/m<sup>2</sup>).
- Límite mínimo de fluencia 18,4 Kg/mm<sup>2</sup> (180 MN/m<sup>2</sup>).
- Elongación 30% en 50 mm (2pulg.).

#### 4.4 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

Los porta aisladores golosos para cruceta de madera 13,2 ó 34,5 kV serán totalmente galvanizadas por inmersión en caliente y deberán cumplir con las especificaciones técnicas de la norma NTC 2076 y deben estar libres de burbujas, áreas sin revestimiento, depósitos de escoria, manchas negras y cualquier otro tipo de inclusiones o imperfecciones.

Los porta aisladores goloso se galvanizan con clase B-2 según Norma NTC 2076 (tabla 3).

**TABLA 3**

<b>REQUISITOS DE GALVANIZADO</b>				
<b>ELEMENTO</b>	<b>PROMEDIO</b>		<b>MÍNIMO</b>	
	<b>g/m<sup>2</sup></b>	<b>μ m</b>	<b>g/m<sup>2</sup></b>	<b>μ m</b>
Porta <b>aislador</b>	458	65,4	381	54,4



## 4.5 REQUISITOS DEL ACABADO

Los porta aisladores golosos deben ser de una sola pieza, libre de soldaduras, libre de deformaciones, fisura, aristas cortantes, y defectos de laminación. No se permiten dobleces ni rebabas en las zonas de corte, perforadas o punzadas. El recubrimiento debe estar libre de burbujas, depósitos de escorias, manchas negras, excoriaciones y/u otro tipo de inclusiones.

## 5. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos definidos a continuación, se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos técnicos exigidos por Enel Colombia, en caso contrario, el lote se rechazará.

### Inspección Visual y Dimensional

De acuerdo a la tabla a continuación.

Tabla inspección visual y dimensional			
Tamaño del lote	Muestra	Aceptado	Rechazado
2 a 8	2	0	1
9 a 15	2	0	1
16 a 25	2	0	1
26 a 50	3	0	1
51 a 90	5	1	2
91 a 150	8	1	2
151 a 280	13	1	2
281 a 500	20	2	3
501 a 1200	32	3	4
1201 a 3200	50	5	6
3201 a 10000	80	6	7
10001 a 35000	125	8	9
35001 a 150000	200	10	11
150001 a 500000	315	10	11

**TABLA 4. Plan de muestreo para inspección visual y dimensional.**

### Ensayos mecánicos

De acuerdo a la tabla a continuación.



Tabla inspección visual y dimensional			
Tamaño del lote	Muestra	Aceptado	Rechazado
2 a 8	2	0	1
9 a 15	2	0	1
16 a 25	2	0	1
26 a 50	2	0	1
51 a 90	2	0	1
91 a 150	2	0	1
151 a 280	3	0	1
281 a 500	3	0	1
501 a 1200	5	1	2
1201 a 3200	6	1	2
3201 a 10000	8	1	2
10001 a 35000	8	1	2
35001 a 150000	13	1	2
150001 a 500000	13	1	2

**TABLA 5. Plan de muestreo para pruebas mecánicas.**

## 6. PRUEBAS

### 6.1 PRUEBA DIMENSIONAL

La verificación de las dimensiones se hará con los instrumentos de medida que den la aproximación requerida (cinta metálica con divisiones de 1 mm para longitudes y calibrador para los diámetros y espesores). El tamaño de la **muestra** deberá estar de acuerdo con la tabla 4.

### 6.2 ANÁLISIS QUÍMICO

Se efectuará el análisis químico de acuerdo a lo requerido en el numeral 6.2 y las normas NTC 23 y 180 (carbono), NTC 27 (azufre), NTC 181 (fósforo), NTC 24 o 25 (manganeso), NTC 26 o 28 (silicio) o en su defecto se aceptará un certificado de **calidad** de los materiales empleados, emitido por un laboratorio acreditado bajo ISO IEC 170 reconocido y aprobado por Enel Colombia. El análisis químico puede ser realizado en un espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

### 6.3 PRUEBAS MECÁNICA

#### 6.3.1 Ensayo de flexión

El porta **aislador** pasante debe ser sometido a prueba de flexión mediante cantiliver como se **muestra** en la figura 2. La carga máxima para un ángulo de 10 grados de deflexión será de 2 225 N (600 libras). Se admite colocar una platina del ancho de la cruceta en la parte en contacto con la arandela del porta



aislador .

### 6.3.2 Ensayo de torsión

---

Usando un manguito de acero que se rosca al adaptador de nailon con un torque inicial de 150 libras-pulg, se girará 180 grados y no deberá presentar daños en la rosca de nailon ni deslizamiento entre el adaptador de nailon y el espigo

### 6.3.3 Ensayo de tracción

---

Con el mismo montaje de la figura 2 y aplicando una carga de tracción de 13 349 N (1 360 kg o 3 000 libras), no debe presentar deformación alguna en los hilos de la rosca del adaptador, ni desprendimiento de éste con el espigo. Se permite soldar arandela u otro elemento en la punta de la rosca golosa para evitar el deslizamiento en esta prueba.

## 6.4 PRUEBA DEL GALVANIZADO

---

Esta prueba se hará de acuerdo a la norma NTC 2076.

## 6.5 PRUEBAS DE RECEPCIÓN

---

Las pruebas de recepción son:

- Inspección Visual
- Verificación Dimensional
- Ensayo de Tracción (deslizamiento)
- Ensayo de Dureza
- Verificación Certificados de Calidad
- Ensayo de Torque

## 7. EMPAQUE, ROTULADO Y MARCACIÓN

---

### 7.1 EMPAQUE

---

Los porta aisladores se empacarán en cajas de madera de tal manera que no sufran durante el transporte, manipulación y almacenamiento.

### 7.2 ROTULADO

---

En cada caja se colocará un rótulo con la siguiente información:

- Especificación del contenido con su referencia.
- Nombre y razón social del proveedor.
- País de origen.
- Cantidad de elementos.
- Peso unitario, peso total bruto y neto.
- Palabra Enel Colombia
- Número de contrato o pedido.
- Fecha de entrega.



- Código de Almacén.

### 7.3 MARCACIÓN.

El material debe cumplir la siguiente marcación en bajo o en alto relieve. No se acepta pintura ni calcomanía.

- Logo del fabricante
- ENEL CONDESA
- Lote
- Mes y año de fabricación

## 8. NORMAS ADICIONALES

**NTC 2076** Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.

**NTC 2608** Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.



FIGURA 1: DIMENSIONES Y COMPONENTES



FIGURA 2: ENSAYO DE TRACCIÓN Y FLEXIÓN

## ANEXO 2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

N°	DESCRIPCIÓN		OFERTADO
1	Fabricante		
2	Referencia		
3	Normas de fabricación y ensayos		
4	Material de fabricación	Espigo	
		Rosca	
5	Dimensiones	Espigo	Diámetro
			Longitud
		Rosca	Diámetro
			Cuatro hilos por 25,4 mm (1")
		Conicidad de 1,6 mm (1/16") de diámetro por 25,4 mm (1") de longitud	



6	Recubrimiento	Galvanizado	Tipo (Describir)	
			Espesor (min/ prom, $\mu\text{m}$ )	
		Órgano Metálico	Grado de corrosión (indicar alto / medio acorde con ET470)	
			Espesor capa ( $\mu\text{m}$ )	
			Horas mínimas de SST- Salt Spray Test	
		Cumple con los ensayos indicados en la ET470		
7	Ensayos	Prueba dimensional		
		Prueba química		
		Prueba de recubrimiento (espesor y adherencia)		
		Ensayo de Flexión		
		Ensayo de Torsión		
		Ensayo de Tracción		
<b>RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA</b>				
8	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	Entidad certificadora		
		Número de certificado		
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
9	Certificación de producto con norma técnica	Entidad certificadora		
		Número de certificado		
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
		Vigencia		
		Norma técnica con la cual se certifica		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
10	Certificación de producto con RETIE	Entidad certificadora		
		Número de certificado		
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
<b>RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA</b>				
11	Observaciones			