



# ET466 Guardacabo

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

<b>Revisión #:</b>	<b>Entrada en vigencia:</b>
2	28 Marzo 2023



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 deben cumplir y los ensayos a los cuales deben ser sometidos los guarda cabos que solicitará Enel Colombia, para el [sistema eléctrico](#) de distribución.

## 2. ALCANCE

---

Esta [especificación técnica](#) se aplicará en todas los guarda cabos que adquiera Enel Colombia.

## 3. SERVICIO

---

Estos herrajes se usan para proteger los cables de acero contra dobleces excesivos que los deteriore; son de servicio continuo.

## 4. REQUISITOS

---

Son elementos de características geométricas y mecánicas tales que les permiten adaptarse a los cables.

Los guarda cabos deberán estar formados por un elemento en acero, la lamina de acero deben ser de alta [calidad](#) y cumplir la norma NTC - 6; el proceso de fabricación es por corte en el sentido del laminado y doblado de la lámina

### 4.1 GEOMÉTRICOS.

---

Las dimensiones se muestran en la figura 1

### 4.2 QUÍMICOS.

---

Las platinas deben cumplir con los siguientes requisitos, de la tabla 1, y la norma NTC 6 correspondiente a lámina grado A24.

**TABLA 1**

<b>REQUISITOS QUÍMICOS</b>	
<b>ELEMENTO</b>	<b>LAMINA PERFILES</b>
% Carbono, .máx	0,25
% Fósforo, máx.	0,04
% Azufre, máx	0,05
% Manganeso	0,3 - 0,6
% Silicio, máx	0,1



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 3)

**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	99,9

### 4.3 MECÁNICOS.

Las láminas deben cumplir con resistencia mínima a la fluencia de 24 Kg/mm<sup>2</sup> y una resistencia última a la tracción de 42 kg mm<sup>2</sup>; adicionalmente las láminas deben ser sometidas al **ensayo** de doblamiento especificado en la norma NTC 1

### 4.4 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

Los guarda cabo 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 guarda cabo se galvanizan con clase B-2 (tabla 3).

**TABLA 3**

<b>ELEMENTO</b>	<b>REQUISITOS DE GALVANIZADO</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>
Guarda Cabo	458	65,4	381	54,4

### 4.5 REQUISITOS DEL ACABADO

Las laminas deben ser de una sola pieza, libres de deformaciones, fisura, aristas cortantes, y defectos de laminación. No se permiten dobleces ni rebabas en las zonas de corte, perforadas o punzadas. El galvanizado 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 PRUEBAS TIPO

#### 6.1.1 Prueba dimensional

La verificación de las dimensiones se hará con los instrumentos de medida que den la aproximación requerida, entre otros calibrador pie de rey, micrómetros de interiores y exteriores, etc. El plan de muestreo es deberá estar de acuerdo con la Tabla 4.

#### 6.1.2 Análisis Químico

Se efectuará el análisis químico de acuerdo a lo requerido en el numeral 4.2 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 reconocido y aprobado por Enel Colombia. El análisis químico puede ser realizado en un espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

#### 6.1.3 Prueba mecánica

##### 6.1.3.1 Ensayo de tracción y dureza

Se tomara una lámina del **lote** de producción y se somete a la prueba de tracción, deben poder soportar una carga mínima al límite de fluencia de 24 kg/mm<sup>2</sup> y una resistencia mínima a la tracción de 42 kg/mm<sup>2</sup>

##### 6.1.3.2 Ensayo de doblamiento

Las platinas deben ser sometidas a doblamiento de 180° sin que se presente agrietamiento del acero en la parte exterior, según norma NTC 1.

##### 6.1.3.3 Ensayo de Desdoblamiento

Como prueba de rutina se debe efectuar un enderezamiento de 30° después de la prueba de doblamiento sin que se presente ningún agrietamiento.



#### 6.1.4 Prueba del Galvanizado

---

Esta prueba se hará de acuerdo a la norma NTC 2076, se usará elcometro para medir espesores de galvanizado.

### 6.2 PRUEBAS DE RECEPCIÓN

---

Las pruebas de recepción son:

- Inspección visual
- Verificación dimensional
- Verificación certificados de calidad
- Verificación espesor de galvanizado
- Ensayo de doblamiento y desdoblamiento

## 7. EMPAQUE, ROTULADO Y MARCACIÓN

---

### 7.1 EMPAQUE

---

Los guarda cabo se empacarán en cajas de madera de tal manera que no sufran durante el transporte, manipuleo 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.
- 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.

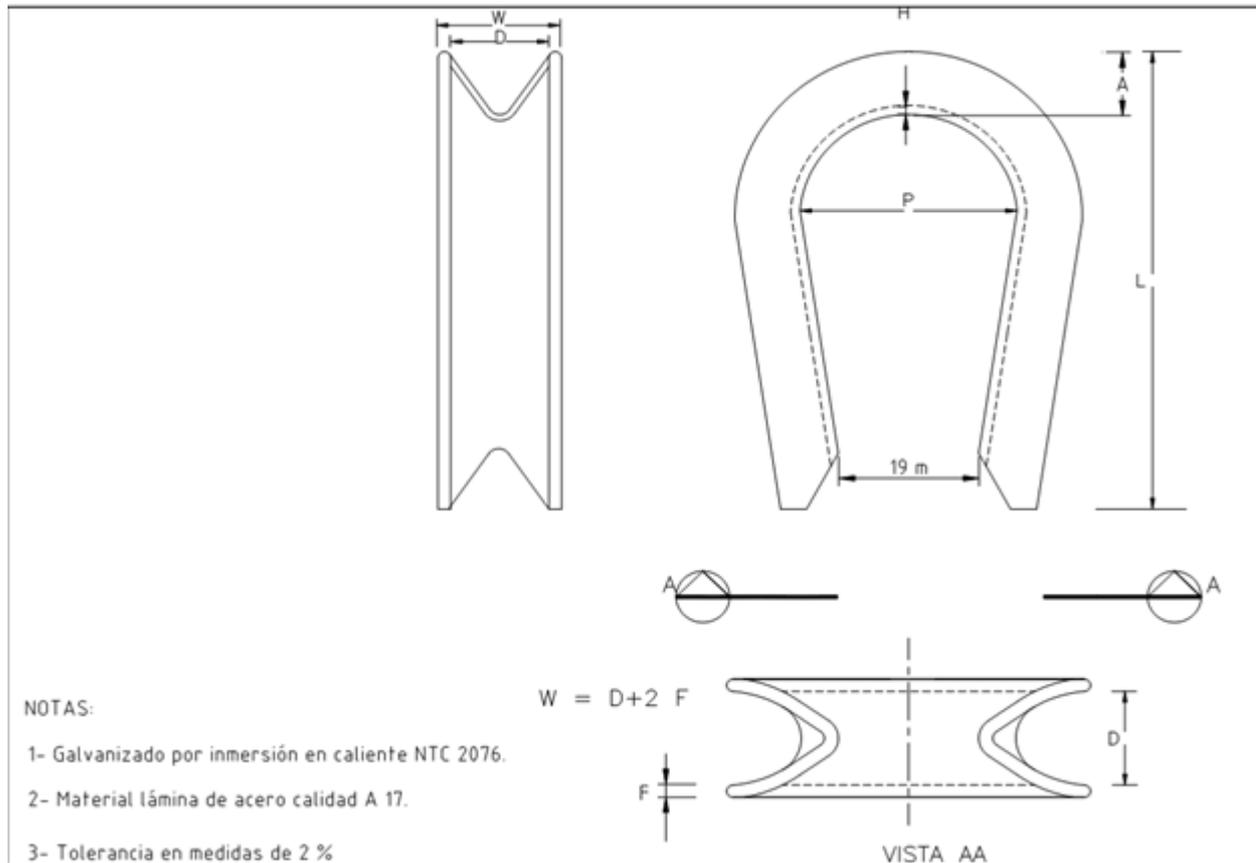
- Enel Colombia
- Logo del fabricante
- Diámetro del cable



## 8. NORMAS ADICIONALES

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

NTC 2606 ELECTROTECNIA. HERRAJES Y ACCESORIOS PARA REDES Y LÍNEAS AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. GUARDACABOS



Símbolo	Tipo	Diámetro del cable		L (mínimo)		P (Mínimo)		D (Mínimo)		D(Máximo)		A (Mínimo)		F (Mínimo)	
		mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.
g7	1	6	1/4	41,3	1 5/8	19,1	3/4	7,1	9/32	7,9	5/16	4,8	3/16	1,6	1/16
		8	5/16	47,6	1 7/8	25,4	1	8,7	11/32	9,5	3/8	7,1	9/32	2,0	5/64
g8	3	10	3/8	54,0	2 1/8	28,6	1 1/8	10,3	13/32	11,1	7/16	6,7	16/64	2,8	7/64
		11	7/16	57,2	2 1/4	31,8	1 1/4	11,9	15/32	12,7	1/2	7,9	5/16	3,2	1/8
	5	13	1/2	66,7	2 5/8	38,1	1 1/2	13,5	17/32	15,9	5/8	9,5	3/8	3,6	9/64
		14	9/16	69,9	2 3/4	38,1	1 1/2	15,1	19/32	15,9	5/8	9,5	3/8	3,6	9/64
g10	7	16	5/8	82,6	3 1/4	44,5	1 3/4	16,7	21/32	17,5	11/16	10,3	13/32	4,0	5/32

## ANEXO. TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS



1	Oferente		
2	Fabricante		
3	País de fabricación		
4	Normas de fabricación y pruebas		
5	Material de fabricación		
6	DIMENSIONES	Diametro del Cable (mm - pulg)	
		Espesor de la lámina F (mm - pulg)	
		Ancho "D" (mm -pulg)	
		Longitud "L" (mm -pulg)	
		Longitud "P" (mm -pulg)	
		Longitud "A" (mm -pulg)	
7	Resistencia mínima a la fluencia (kg/mm <sup>2</sup> )		
8	Resistencia mínima a la tracción (kg/mm <sup>2</sup> )		
9	Espesor del Galvanizado (gr/m <sup>2</sup> - μmm)		
10	ENSAYOS	Prueba de recubrimiento (espesor y adherencia)	
		Prueba de traccion	
		Prueba de doblamiento	
		Pruebas quimicas	
11	Cumple con la marcación solicitada (Si/No, describir)		
12	Desviaciones presentadas		
13	Garantía (meses)		
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA			
Observaciones			



14	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
15	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)			
16	Certificación de producto con RETIE	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
* RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA*			
17	Observaciones		