



# ET-AT928 Abrazaderas sin salida para postes de alta tensión

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

<b>Revisión #:</b>	<b>Entrada en vigencia:</b>
1	12 Mayo 2021



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>





## 1. OBJETO

---

Especificar los requisitos técnicos de diseño, fabricación, pruebas y suministro de las abrazaderas sin salida para ser utilizadas en los postes de [alta tensión](#) de Enel Colombia.

## 2. ALCANCE

---

Esta especificación aplicará para todas las abrazaderas sin salida que sean suministradas a Enel Colombia S.A. ESP.

## 3. CONDICIONES DE SERVICIO

---

### 3.1 CONDICIONES DE SERVICIO Y LUGAR DE INSTALACIÓN

---

Las abrazaderas sin salida estarán instaladas a la intemperie, sometidas a las características ambientales indicadas en la tabla anexa.

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
Altura sobre el nivel del mar	800 - 2 850 msnm
Ambiente	Tropical
Temperatura máxima y mínima	40 °C y - 10 °C respectivamente.
Nivel de humedad	Mayor al 90 %
Nivel <a href="#">contaminación</a> (IEC 60815)	Medio (II)

## 4. SISTEMA DE UNIDADES

---

En todos los documentos técnicos se deben expresar las cantidades numéricas en unidades del [sistema](#) Internacional. Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deben hacerse las conversiones respectivas.

## 5. NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

---

NORMA		DESCRIPCIÓN
NTC	1	<a href="#">Ensayo</a> de doblamiento para productos metálicos.
NTC	2	<a href="#">Ensayo</a> de tracción para productos de acero.
NTC	23	Determinación gravimétrica de carbono por combustión directa, en aceros al carbono.



NTC	24	Determinación del manganeso en aceros al carbono. <a href="#">Método</a> del persulfato.
NTC	25	Determinación del manganeso en aceros al carbono.
NTC	26	Determinación del silicio en aceros al carbón.
NTC	27	Determinación de azufre en aceros al carbono. <a href="#">Método</a> de evolución.
NTC	28	Determinación del silicio en aceros al carbono. <a href="#">Método</a> del ácido sulfúrico
NTC	180	<a href="#">Método</a> gasométrico para determinación de carbono por combustión directa en hierros y aceros al carbono.
NTC	181	Aceros al carbono y fundiciones de hierro. <a href="#">Método</a> alcalimétrico para determinación de fósforo.
NTC	402	Segunda revisión. Metalurgia. Perfiles de acero laminados en caliente. Angulos de alas iguales y ángulos de alas desiguales. Tolerancias en dimensiones y en <a href="#">masa</a> .
NTC	422	Perfiles livianos y barras de acero al carbono acabadas en frío.
NTC	858	Pernos y Tuercas
NTC	1097	Control estadístico de <a href="#">calidad</a> , <a href="#">inspección</a> por atributo, planeo de <a href="#">muestra</a> única, doble y múltiple.
NTC	1645	Pernos y tuercas
NTC	1920	Metalurgia. Acero estructural.
NTC	1985	Siderúrgica. Acero de <a href="#">calidad</a> estructural, de alta resistencia y baja aleación, al columbo vanadio.
NTC	2076	<a href="#">Electricidad</a> . Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.
NTC	2663	<a href="#">Electrotecnia</a> . Abrazaderas o collarines.
NTC	3241	Siderurgia. Determinación del espesor más delgado del recubrimiento de zinc. (galvanizado) en artículos de hierro y acero por inmersión de sulfato de cobre ( <a href="#">método</a> preece).
NTC	3320	Siderurgia. Recubrimiento de zinc. (galvanizado) por inmersión en caliente en productos de hierro y acero.
ASTM	A385	Standard practice for providing high quality zinc coatings (hot dip)
ASTM	A563	Standard specification for carbon and alloy steel nuts.
SAE	1010	
SAE	1020	



## 6. REQUISITOS TÉCNICOS

---

Son elementos de características geométricas y mecánicas tales que les permiten adaptarse a las limitaciones impuestas por otros elementos y por los postes.

Las abrazaderas sin salida deberán estar formadas por dos elementos en forma circunferencial con pestañas, las platinas deben ser de alta **calidad** y cumplir la norma NTC - 422; si la abrazadera es estampada en frío, el acero debe ser de bajo silicio o sea menor de 0,05% (A34 - SAE1010 ó SAE1020) o en su defecto, deberá ser estampada en caliente.

Los tornillos o pernos, tuercas y arandelas deberán estar de acuerdo con las normas que disponga Enel Colombia S.A para tal fin o en su defecto con las normas NTC - 858 y ANSI/ASME B1.1 -1982, deberán ser galvanizadas según norma NTC 2076.

### 6.1 REQUISITOS GEOMÉTRICOS

---

La platina utilizada será de 3" X 3/8" y la forma y dimensiones para cada tipo de abrazadera, se muestran en el Anexo 2 y se relacionan en la tabla a continuación:

Tipo	Diámetro (mm)
D	217
E	267
F	318
G	340
I	400

### 6.2 REQUISITOS QUÍMICOS

---

Las platinas deben cumplir con los siguientes requisitos, de la tabla 1:

**TABLA 1**

REQUISITOS QUÍMICOS DE LAS PLATINAS		
ELEMENTO	SAE 1010	SAE 1020
% 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 con la previa autorización de Enel Colombia S.A.

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

**TABLA 2**

<b>COMPOSICIÓN QUIMICA DEL CINCO ( % )</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

### 6.3 REQUISITOS MECÁNICOS

Las platinas utilizadas para la fabricación de las abrazaderas sin salida deben 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.).

#### 6.3.1 Doblado en caliente

La temperatura máxima permitida es de 650 grados centígrados. El fabricante debe garantizar ésta temperatura sobre la platina; se recomienda el uso de tiza térmicas de 620 grados y de 650 grados centígrados.

### 6.4 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

Las abrazaderas 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.

Las platinas se galvanizan con clase B-2 y los elementos roscados con clase C según Norma NTC 2076 (tabla 3).

**TABLA 3**

<b>REQUISITOS DE GALVANIZADO</b>				
<b>ELEMENTO</b>	<b>PROMEDIO</b>		<b>MINIMO</b>	
	<b>g/m<sup>2</sup></b>	<b>mm</b>	<b>g/m<sup>2</sup></b>	<b>mm</b>
Platinas	458	65,4	381	54,4
Elementos Roscados	397	56,6	336	48



## 6.5 REQUISITOS DEL ACABADO

---

Los perfiles deben ser de una sola pieza, libres de soldaduras, 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, excoiraciones y/u otro tipo de inclusiones.

## 6.6 MARCACIÓN DEL PRODUCTO

---

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

- Logo del fabricante
- **Lote**
- Enel Colombia
- Mes y año de fabricación
- Rango de uso o diámetro

## 7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

---

Las abrazaderas deberán cumplir con las características técnicas garantizadas solicitadas en el Anexo 1 de la presente especificación.

## 8. PRUEBAS

---

### 8.1 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).

### 8.2 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 S.A. ESP. El análisis químico puede ser realizado en un espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

### 8.3 PRUEBA MECÁNICA

---

#### **Ensayo de tracción y de flexión**

Las abrazaderas deben poder soportar una **carga** mínima de 40 kN ( 4080 kg-f) según el montaje de ensayos mostrados en la figura 2 sin que se presenten agrietamientos o roturas. Mantener la **carga** por un minuto. Llevar a **carga** de rotura con un valor mínimo de 58,8 kN (6000 kg-f).

#### **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.



### Ensayo de Desdoblamiento

Como prueba de rutina se debe efectuar un enderezamiento a 30° en los dobleces donde van alojados los tornillos sin que se presente ningún agrietamiento.

## 8.4 PRUEBA DEL GALVANIZADO

---

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

Para los elementos de fijación - tornillos, tuercas, arandelas se harán las pruebas de acuerdo a la NTC 3241 con los siguientes requisitos establecidos en la tabla N° 6.

**TABLA 6**  
**PRUEBA DE GALVANIZADO**

ELEMENTO	NUMERO DE INMERSIONES
Angulos, Platinas	6
Tornillos, Parte no roscada	6
Parte roscada	4
Arandelas	4

La prueba de espesor de galvanizado debe realizarse con ecómetro debidamente calibrado.

## 8.5 INFORME DE PRUEBAS

---

El informe del proveedor que presentará a Enel Colombia S.A. ESP deberá contener como mínimo la siguiente información:

- Dimensiones de las muestras.
- Resultados del análisis químico o certificado de la [calidad](#) del acero.
- Resultados de la prueba de tracción.
- Resultados de la prueba de doblamiento.
- Resultados del espesor y la adherencia de la capa de galvanizado.
- Resultado de la prueba de desdoblamiento.

## 8.6 CLASIFICACIÓN DE PRUEBAS

---

Pruebas	Tipo	Rutina	Aceptación
<b>Verificación visual y dimensional</b>	X	X	X
<b>Verificación espesor del galvanizado</b>	X	X	X
<b>Ensayo de tracción</b>	X		X



<b>Ensayo de doblamiento</b>	X		X
<b>Ensayo de Desdoblamiento</b>	X		X
<b>Análisis químico</b>	X		

## 9. CRITERIOS DE MUESTREO, ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Se debe desarrollar una **inspección** de **calidad** por parte de Codensa al **lote** del **producto** ya terminado. El plan de muestreo será definido así:

El muestreo se realizará acorde a la NTC-ISO 2859-1 utilizando un nivel de **inspección** I y un nivel de aceptación de 2,5%:

<b>Tabla inspección visual-dimENSIONAL</b>			
<b>Tamaño del lote</b>	<b>Muestra</b>	<b>Aceptado</b>	<b>Rechazado</b>
2 a 8	2	0	1
9 a 15	2	0	1
16 a 25	3	0	1
26 a 50	5	0	1
51 a 90	5	0	1
91 a 150	8	0	1
151 a 280	13	1	2
281 a 500	20	1	2
501 a 1200	32	2	3
1201 a 3200	50	3	4
3201 a 10000	80	5	6
10001 a 35000	125	7	8
35001 a 150000	200	10	11
150001 a 500000	315	14	15

El muestreo se realizará acorde a la NTC-ISO 2859-1 utilizando un nivel de **inspección** S2 y un nivel de aceptación de 2,5%:

<b>Tabla inspección ensayos mecánicos</b>
---





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	3	0	1
91 a 150	3	0	1
151 a 280	5	0	1
281 a 500	5	0	1
501 a 1200	5	0	1
1201 a 3200	8	0	1
3201 a 10000	8	0	1
10001 a 35000	8	0	1
35001 a 150000	13	1	2
150001 a 500000	13	1	2

## 10. DESPACHO Y TRANSPORTE

---

Para el despacho y transporte, el proveedor se pondrá en contacto con el cliente para fijar todos los detalles relativos a este efecto.

Los elementos deberán venir debidamente empacados de forma que no sufran ningún tipo de deterioro durante su almacenamiento en bodegas. Así mismo, cada caja o huacal, deberá estar debidamente identificado con la codificación SAP y la descripción del contenido, para facilitar su retiro e instalación. Los tornillos irán engrasados, con sus tuercas y arandelas instaladas y a su vez instalados en las abrazaderas.

## 11. REQUISITOS PARA LAS OFERTAS

---

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

- Planilla de características técnicas garantizadas, la cual deberá ser diligenciada completamente, firmada y sellada por el oferente.
- Planos de detalle de las abrazaderas ofertadas.
- **Certificación** de suministros similares al ofertado
- **Certificado de conformidad** de **producto** con **norma técnica** y con **RETIE** , expedido por una entidad autorizada por la ONAC.



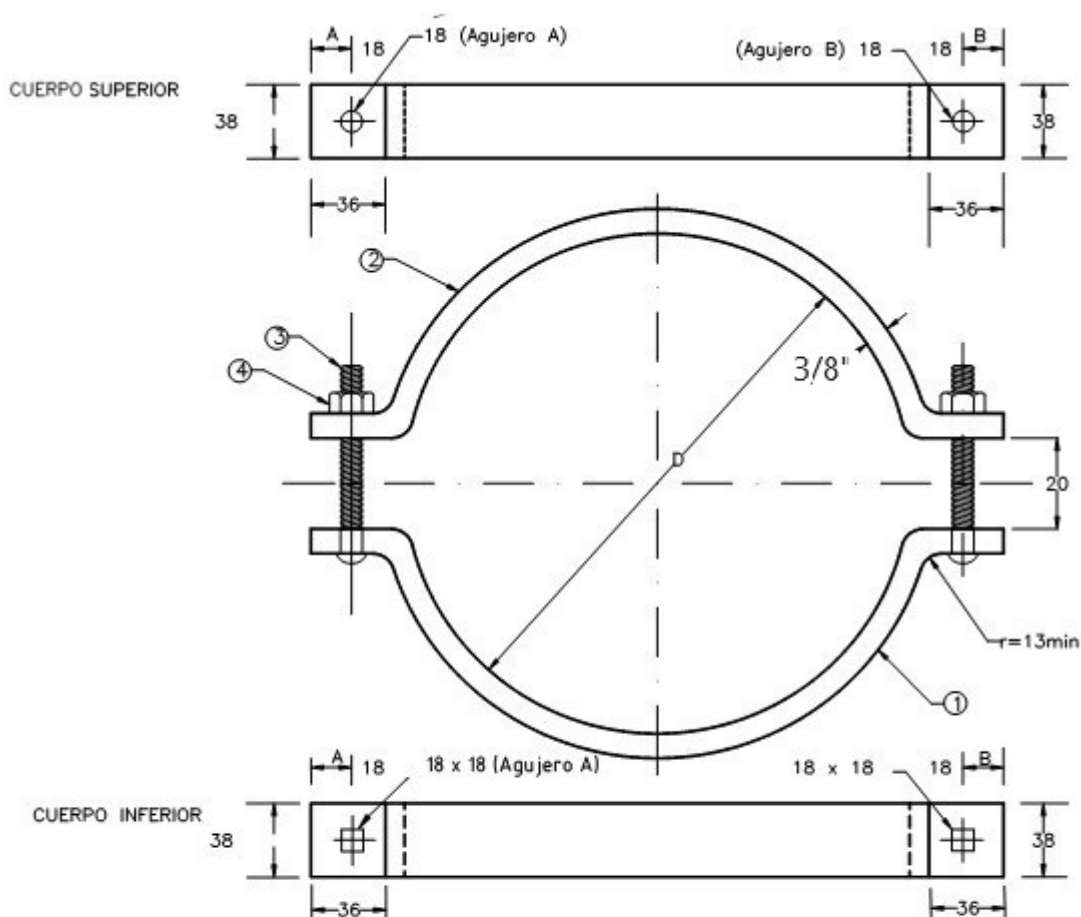
Enel Colombia S.A. podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones.

## ANEXO 1. TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

N°	DESCRIPCIÓN		OFERTADO
1	Fabricante		
2	Normas de fabricación y ensayos		
3	Material de fabricación		
4	Diámetro de la abrazadera armada D[mm]		
5	Cuerpo superior	Espesor de la platina (pulg)	
		Ancho de la platina (pulg)	
		Longitud de los dobleces donde van alojados los tornillos (mm)	
		Diámetro de los agujeros circulares (mm)	
		Longitud A y B (mm-posición de los agujeros)	
		Radios de curvatura mayores a 13 mm (si/no)	
6	Cuerpo inferior	Espesor de la platina (pulg)	
		Ancho de la platina (pulg)	
		Longitud de los dobleces donde van alojados los tornillos (mm)	
		Tamaño del agujero cuadrados (mm x mm)	
		Longitud A y B (mm-posición de los agujeros)	
		Radios de curvatura mayores a 13 mm (si/no)	
7	Tornillos carruaje	Diámetro de la cabeza	
		Lado del cuadrante	
		Altura del cuadrante	
		Longitud del tornillo	
		Diámetro de la rosca	
		Cantidad	
8	Tuerca hexagonal	Altura de la tuerca	
		Diámetro de la rosca	
		Distancia entre caras	
		Cantidad	
9	Tipo de ajuste entre tuerca y tornillo		
10	Resistencia a la tracción(kgf/mm <sup>2</sup> , MN/m <sup>2</sup> )		
11	Límite mínimo de fluencia (kgf/mm <sup>2</sup> , MN/m <sup>2</sup> )		
12	Elongacion % en 50mm (2pulg.)		
13	Recubrimiento	Galvanizado	Tipo (Describir)
			Espesor (min/prom, μm)
14	Pruebas / Ensayo		
15	Cumple con empaque y rotulado		
16	Garantía (meses)		
17	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	



18	Certificación de producto con RETIE	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	



**NOTAS:**

- 1-Galvanizado por inmersión en caliente NTC 2076.
- 2-Material platina acero ICONTEC A34 (SAE1020).
- 3-Dimensiones en milímetros y pulgadas.
- 4-Tolerancias de medidas +/- 5%.

**APLICACIÓN:**

En templetas y retención.

N°	Referencia	Cantidad	Descripción
④	ET 454	2	Tuerca Hexagonal m5
③	ET 456	2	Tornillo Carruaje Tipo1-t 4
②	ET 433	1	Cuerpo Superior
①	ET 433	1	Cuerpo Inferior
ELEMENTOS QUE SE SUMINISTRAN			

Tipo	Diámetro (mm)
D	217
E	267
F	318
G	340
I	400

