ET-AT928 Abrazaderas sin salida para postes de alta tensión

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
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

-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

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 ºC y - 10 ºC respectivamente.
Nivel de humedad	Mayor al 90 %
Nivel contaminación (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	Ensayo de doblamiento para productos metálicos.
NTC	2	Ensayo de tracción para productos de acero.
NTC	23	Determinación gravimétrica de carbono por combustión directa, en aceros al carbono.

-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.

NTC	24	Determinación del manganeso en aceros al carbono. Método 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. Método de evolución.
NTC	28	Determinación del silicio en aceros al carbono. Método del ácido sulfúrico
NTC	180	Método gasométrico para determinación de carbono por combustión directa en hierros y aceros al carbono.
NTC	181	Aceros al carbono y fundiciones de hierro. Método 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 masa .
NTC	422	Perfiles livianos y barras de acero al carbono acabadas en frío.
NTC	858	Pernos y Tuercas
NTC	1097	Control estadístico de calidad , inspección por atributo, planeo de muestra única, doble y múltiple.
NTC	1645	Pernos y tuercas
NTC	1920	Metalurgia. Acero estructural.
NTC	1985	Siderúrgica. Acero de calidad estructural, de alta resistencia y baja aleación, al columbo vanadio.
NTC	2076	Electricidad . Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.
NTC	2663	Electrotecnia . 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 (método 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	

-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.

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 QUIMICOS 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

-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.

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

	COMPOSICIÓN QUIMICA DEL CINC (%)			
GRADO	**Plomo máx**	**Hierro máx**	**Cadmio máx**	**Cinc, mín**
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/mm2 (340 MN/m2).
- Límite mínimo de fluencia 18,4 kg/mm2 (180 MN/m2).
- 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

REQUISITOS DE GALVANIZADO				
ELEMENTO	**PROMEDIO**		**MINIMO**	
	g/m2	mm	**g/m2**	mm
Platinas	458	65,4	381	54,4
Elementos Roscados	397	56,6	336	48

-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.

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, excoriaciones 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 180º sin que se presente agrietamiento del acero en la parte exterior, según norma NTC 1.

-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.

Ensayo de Desdoblamiento
Como prueba de rutina se debe efectuar un enderezamiento a 30º 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 Nº 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
Verificación visual y dimensional	X	X	X
Verificación espesor del galvanizado	X	X	X
Ensayo de tracción	X		X

-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.

Ensayo de doblamiento	X		X
Ensayo de Desdoblamiento	X		X
Análisis químico	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%:

Tabla inspección visual-dimensional			
Tamaño del lote	**Muestra**	**Aceptado**	**Rechazado**
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%:

Tabla inspección ensayos mecánicos

-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.

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.

-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.

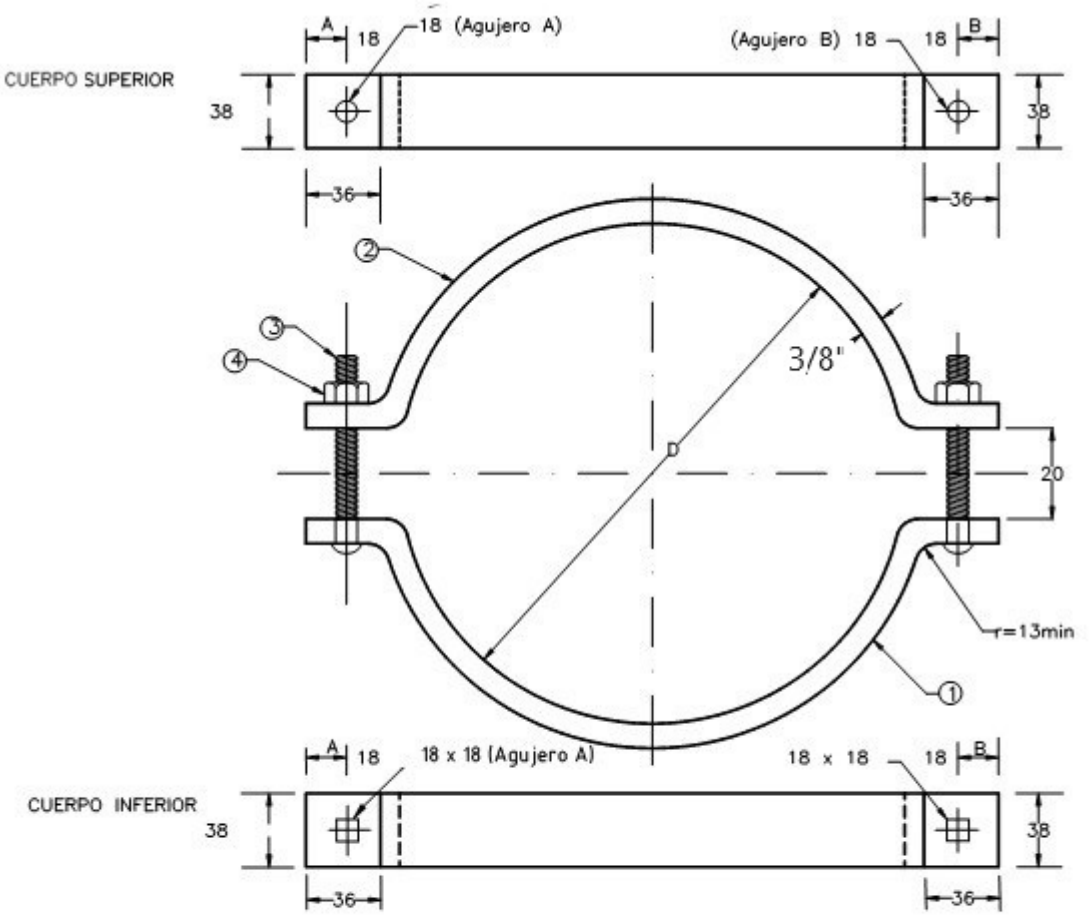
Enel Colombia S.A. podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones.

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)		
		Diametro 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/mm2, MN/m²)			
11	Límite mínimo de fluencia (kgf/mm2, MN/m²)			
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)		

-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	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–Matérial platina acero ICONTEC A34 (SAE1020).
3–Dimensiones en milímetros y pulgadas.
4–Tolerancias de medidas +/– 5%.

APLICACIÓN:
En templetes y retención.

N°	Referencia	Cantidad	Descripción
④	ET 454	2	Tuerca Hexagonal m_5
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

-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.