

ET436 Abrazadera en U

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Elaborado por: Diseño de la Red	Revisado por: Diseño de la Red
Revisión #: ET436	Entrada en vigencia: 02/06/2021



-Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Codensa en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en <http://likinormas.micodensa.com/>

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 las abrazaderas en U que solicitará ENEL CODENSA para el [sistema eléctrico](#) de distribución.

2. ALCANCE

Esta [especificación técnica](#) se aplicará en todas las abrazaderas en U que adquiera ENEL CODENSA.

3. SERVICIO

Estos herrajes se usan para montar y/o fijar crucetas y cercos a postes; son de [servicio](#) continuo.

4. SISTEMA DE UNIDADES

En todos los documentos técnicos se deben expresar las cantidades numéricas en unidades del [sistema](#) Internacional (S.I.). 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 422	Barras de acero aleadas y al carbono, laminadas en caliente y terminadas en frío. Requisitos generales.
NTC 2076	Recubrimiento de zinc por inmersión en caliente para elementos en hierro y acero.

Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente [especificación técnica](#).

Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por ENEL CODENSA) se refieren a su última revisión.

6. REQUISITOS

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 en U deberán estar formadas por dos elementos uno en varilla y otro en platina soldada a la varilla; la varilla en forma semicircunferencial con prolongaciones, la varilla y la platina deben ser de alta [calidad](#) y cumplir la norma NTC 422; si la abrazadera es doblada 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 doblada en caliente.

Las roscas de la varilla, tuercas y arandelas deberán estar de acuerdo con las normas que dispongan ENEL CODENSA para tal fin o en su defecto con las normas NTC 1645 y NTC 2618; tanto en los requisitos geométricos, químicos y mecánicos.

6.1 GEOMÉTRICOS.

La varilla y la platina utilizada será de 5/8" y 30 X 4,76mm respectivamente y la forma y dimensiones se muestran en la figura 1.

Las tolerancias aceptadas son:

- ± 5 mm: Para longitudes mayores o iguales a 150 mm,
- ± 1 mm: Para longitudes menores de 150 mm,
- +0,5 mm, - 0 mm: Para diámetros y espesores

Las roscas serán roscas unificadas según normas ANSI/ASME B1.1 – 1982. El perfil de rosca será según la misma norma, con ángulo de 60 grados.

TABLA 1. DIMENSIONES DE LA ROSCA EXTERNA

ROSCA EXTERNA

DIÁMETRO NOMINAL	SERIE	CLASE DE AJUSTE	ERROR ADMISIBLE	DIÁMETRO MAYOR		DIAMETRO MEDIO -PITCH			DIÁMETRO MENOR
				MAX	MIN	MAX	MIN	TOLERANCIA	MAX
5/8" – 11	UNC	2A	0,0016	0,6234	0,6113	0,5644	0,5589	0,0055	0,525

Nota: Las medidas de las tablas son en pulgadas.

TABLA 2. DIMENSIONES DE LA ROSCA DE LA TUERCA

ROSCA DE LA TUERCA

DIÁMETRO NOMINAL	SERIE	CLASE DE AJUSTE	ERROR ADMISIBLE	DIÁMETRO MENOR		DIAMETRO MEDIO -PITCH			DIÁMETRO MENOR
				MIN	MAX	MIN	MAX	TOLERANCIA	MIN
5/8" – 11	UNC	2B		0,527	0,546	0,566	0,5732	0,0072	0,625

Nota: Las medidas de las tablas son en pulgadas.

Las tuercas deberán tener un recubrimiento para evitar la **corrosión**. Las tuercas darán un ajuste clase 2B y entrarán libremente (manualmente) en el tornillo.

6.2 QUÍMICOS.

Las varillas y las platinas deben cumplir con los siguientes requisitos, de la tabla 3.

TABLA 3.

REQUISITOS QUÍMICOS

ELEMENTO	ARANDELAS DE PRESIÓN	VARILLA Y PLATINA	TUERCAS Y ARANDELAS
% Carbono, máx.	0,55	0,28	0,28
% Fósforo, máx.	0,048	0,048	0,048
% Azufre, máx.	0,058	0,058	0,058
% Manganeso mín.		-	-

Nota: Se pueden usar aceros equivalentes con la previa autorización de ENEL CODENSA

6.3 MECÁNICOS

Las varillas, platinas, arandelas y tuercas utilizadas para la fabricación de las abrazaderas en U deben tener los siguientes requisitos mínimos:

- Las varillas 5/8" deberán soportar una **carga** de prueba durante un minuto de 55000 lbs/pulg² (38,6 kg/mm²) sin sufrir ningún deterioro y resistencia mínima a la tracción de 74000 lbs/pulg² (52 kg/mm²) y una dureza Rockwell B mínima de 80 y máxima de 100.
- Las tuercas de 5/8" deberán soportar la **carga** de prueba por un minuto de 90000 lbs/pulg² (63,27 kg/mm²) y una dureza Rockwell C máxima de 32.
- Las arandelas de presión tendrán una dureza Rockwell C máxima de 51 y mínima de 45.
- Las arandelas planas tendrán una dureza Rockwell C máxima de 32.
- Doblado en caliente: La temperatura máxima permitida es de 650°C. El fabricante debe garantizar ésta temperatura sobre la platina y sobre la varilla; se recomienda el uso de tizas térmicas de 620 grados y de 650°C.

6.4 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

Para el recubrimiento se acepta el galvanizado por inmersión en caliente y como alternativa el recubrimiento órgano metálico por micro capas. La determinación del tipo de recubrimiento lo realizara ENEL CODENSA en el proceso de licitación.

6.4.1 Galvanizado por inmersión en caliente.

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

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 roscas pueden ser repasadas en dimensiones estándar. La rosca interna no queda necesariamente galvanizada.

La capa de material de cinc utilizado será de calidad especial según norma NTC 2076 (tabla 4)

TABLA 4

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CINCO (%)				
GRADO	Plomo máx.	Hierro máx.	Cadmio máx.	Cinc, mín.
Especial	0,03	0,02	0,02	99,9

Las varillas, platinas, arandelas y tuercas se galvanizan con clase B-2 y los elementos roscados con clase C según Norma NTC 2076 (tabla 5).

TABLA 5.

REQUISITOS DE GALVANIZADO				
ELEMENTO	PROMEDIO		MÍNIMO	
	g/m ²	µm	g/m ²	µm
Platinas	458	65,4	381	54,4
Elementos Roscados	397	56,6	336	48

6.4.2 Recubrimiento Órgano Metálico

El recubrimiento órgano metálico se realiza a base de zinc y aluminio, por micro capas de acuerdo con la especificación ET 470.

6.5 REQUISITOS DEL ACABADO

Los perfiles 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 recubrimiento debe estar libre de burbujas, depósitos de escorias, manchas negras, excoriaciones y/u otro tipo de inclusiones.

7. 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 CODENSA, 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 6. 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 7. Plan de muestreo para pruebas mecánicas.

8. PRUEBAS

8.1 PRUEBAS TIPO

8.1.1 Prueba dimensional

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

La verificación de las dimensiones se hará con los instrumentos de medida que den la aproximación requerida (cinta metálica con divisiones de 1mm para longitudes y calibrador para los diámetros y espesores). El tamaño de la **muestra** deberá estar de acuerdo con la tabla 6.

8.1.2 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 reconocido y aprobado por ENEL CODENSA. El análisis químico puede ser realizado en un espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

8.1.3 Prueba mecánica

8.1.3.1 Ensayo de tracción y dureza.

La abrazadera en U se corta en su longitud recta y se somete a la prueba de tracción con las tuercas. Las secciones de abrazadera deben soportar una **carga** de prueba durante un minuto de 55000 lbs/pulg² (38,6 kg/mm²) sin sufrir ningún deterioro y resistencia mínima a la tracción de 74000 lbs/pulg² (52 kg/mm²) y una dureza Rockwell B mínima de 80 y máxima de 100; las tuercas deberán soportar la **carga** de prueba por un minuto de 90000 lbs/pulg² (63,27 kg/mm²) y una dureza Rockwell C máxima de 32, las arandelas de presión tendrán una dureza Rockwell C máxima de 51 y mínima de 45 y las arandelas planas tendrán una dureza Rockwell C máxima de 32.

8.1.3.2 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.

8.1.4 Prueba de recubrimiento

Para elementos galvanizados, esta prueba se hará de acuerdo a la norma NTC 2076.

Para los elementos de fijación para la U, tuercas, arandelas se harán las pruebas de acuerdo a la NTC 3241 con los siguientes requisitos establecidos en la tabla N° 8.

TABLA 8. PRUEBA DE GALVANIZADO

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

Si el recubrimiento es órgano metálico esta prueba debe realizarse con la especificación **ET 470**.

La prueba de espesor de recubrimiento puede ser con ecómetro debidamente calibrado.

8.2 PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Las pruebas de recepción son:

- Inspección visual
- Verificación dimensional
- Verificación certificados de calidad
- Verificación espesor de galvanizado
- Ensayo de tracción

9. MARCACIÓN, EMPAQUE Y ROTULADO

9.1 MARCACIÓN

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

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

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



codensa

- Rango de uso o diámetro

9.2 EMPAQUE

Las abrazaderas en U se empaquetarán en cajas de madera de tal manera que no sufran durante el transporte, manipuleo y almacenamiento; Las abrazaderas irán engrasadas, con sus tuercas y arandelas instaladas.

9.3 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.
- Número de contrato o pedido.
- Fecha de entrega.
- Código de almacén.

10. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

El oferente debe incluir con su propuesta, la siguiente información:

- Relación de los bienes cotizados.
- Información del oferente.
- Planilla de características técnicas garantizadas, la cual deberá ser diligenciada completamente, firmada y sellada por el oferente. Debe ser diligenciado en formato Excel.
- Catálogos originales, completos y actualizados del fabricante, que correspondan a las abrazaderas cotizados en la planilla de características técnicas garantizadas.
- Relación de los ensayos realizados a la abrazadera de acuerdo con lo indicado en el apartado 8 de la presente especificación.
- El oferente adjuntará con su propuesta el [certificado de conformidad](#) de [producto](#) con noma [técnica](#) y con [RETIE](#), expedido por una entidad autorizada por la ONAC. Además deberá presentar el certificado del [sistema de calidad](#) ISO 9001.
- Relación de clientes, evidencia de su capacidad [técnica](#) y experiencias relacionadas con los materiales y/o equipos cotizados.
- Carta de garantía de los bienes cotizados.
- En caso que se requiera se podrán exigir muestras de cada uno de los tipos ofertados sin cargo a devolución, con cada una de las características técnicas, solicitadas y mencionadas en la presente especificación.
- Se deben relacionar las excepciones de carácter exclusivamente técnico de la oferta, respecto a los bienes solicitados. Si la oferta no presenta excepción, se indicaría expresamente en el mismo "NO HAY EXCEPCIONES"
- Información adicional que considere aporte explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

ENEL CODENSA podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.

11. GARANTÍA DE FÁBRICA

ENEL CODENSA requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de cuarenta y ocho (48) meses, a partir de la entrega de los bienes.

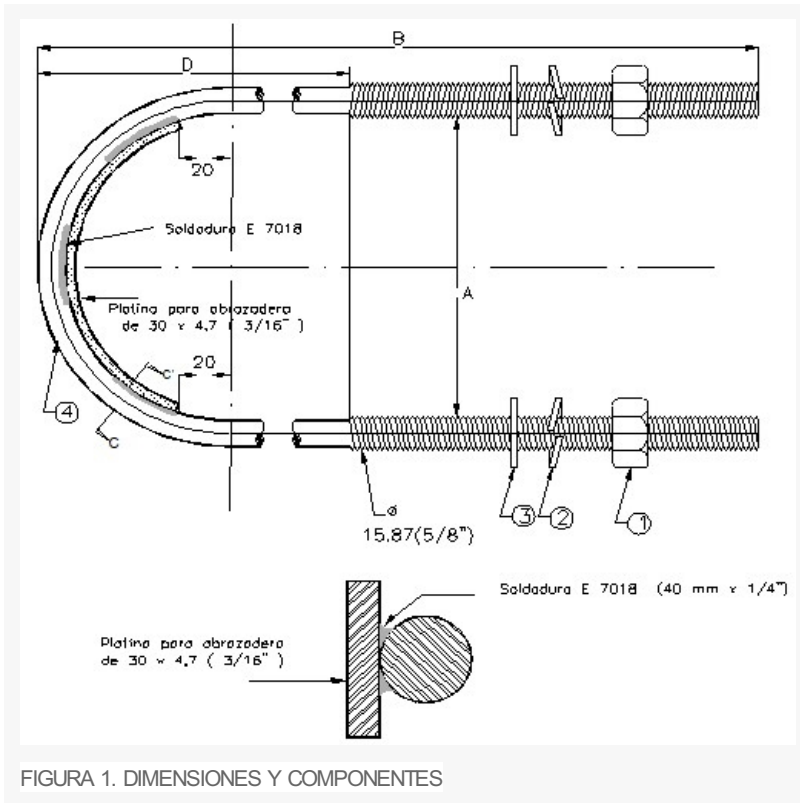


FIGURA 1. DIMENSIONES Y COMPONENTES

NOTAS :

- 1 - Recubrimiento con galvanizado por inmersión en caliente o recubrimiento órgano metálico
- 2 - Dimensiones en milímetros y pulgadas
- 3 - Roscas en dimensión estándar
- 4 - La soldadura debe aplicarse en 3 tramos por cada costado de la varilla

ELEMENTOS DE LA ABRAZADERA EN U			SIMBOLO	TIPO	A (mm)	B (mm)	D (mm)
Nº	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN					
1	2	Tuerca Hexagonal m ₅	Z ₁₉	1	150	320	140
2	2	Arandela de presión K ₈	Z ₂₀	2	180	350	170
3	2	Arandela cuadrada K ₅	Z ₂₁	3	210	380	200
4	1	Abrazadera en U	Z ₂₄	4	250	420	240
			Z ₂₅	5	300	470	290
			Z ₂₆	6	360	500	350

ANEXO 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

N°	DESCRIPCIÓN		OFERTADO	
1	Proponente	Fabricante		
		País de fabricación		
		Representante del fabricante		
2	Normas	Fabricación y pruebas		
3	Material de fabricación			
4	Dimensiones	Diámetro de la varilla (Pulg)		
		Espesor de la platina (Pulg)		
		Ancho de la platina (mm)		
		Ancho "A" (mm)		
		Longitud "B" (mm)		
		Longitud "D" (mm)		
		Longitud 20 (mm)		
		Diámetro de la rosca (Pulg)		
		Perfil de la rosca		
		Dimensiones de la soldadura(mm x pulg)		
5	Arandela cuadrada	Diámetro interno (Pulg)		
		Espesor (mm)		
		Longitud (mm)		
		Cantidad de arandelas cuadradas		
6	Arandela de presión	Diámetro interno (Pulg)		
		Diámetro externo (Pulg)		
		Cantidad de arandelas de presión		
7	Tuerca	Altura de la tuerca (pulg)		
		Distancia entre caras (pulg)		
		Diámetro de la Rosca (pulg)		
		Cantidad de Tuercas		
8	Tipo de ajuste con la tuerca			
9	Carga mínima de la varilla lbs/pulg ² (kg/mm ²)			
10	Resistencia mínima a la tracción de la varilla lbs/pulg ² (kg/mm ²)			
11	Dureza Rockwell de la varilla (mínima - máxima)			
12	Recubrimiento	Galvanizado	Tipo (Describir)	
			Espesor (min/prom, µm)	
		Órgano Metálico	Grado de corrosión (indicar alto / medio acorde con ET470)	
			Espesor capa (µm)	
			Horas mínimas de SST- Salt Spray Test	
Cumple con los ensayos indicados en la ET470				
13	Ensayos	Prueba dimensional		
		Prueba química		
		Prueba de recubrimiento (espesor y adherencia)		
		Ensayo de tracción		
		Ensayo de doblamiento		

		Están incluidas dentro del precio del material (Si/No)	
		A realizar en fabrica (Describir)	
14	Desviaciones presentadas		
15	Garantía (meses)		
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA			
16	Certificado Sistema de Gestión de la Calidad (Norma ISO9001)	Entidad certificadora	
		Número del certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
17	Certificado de producto bajo norma técnica	Entidad certificadora	
		Número del certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Norma técnica con la cual se certifica	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
18	Certificado de conformidad producto bajo RETIE	Entidad certificadora	
		Número del certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA			
19	Observaciones		