

# ET405 Diagonal metálica en varilla

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>
Diseño de la red	Diseño de la red
<b>Revisión #:</b>	<b>Entrada en vigencia:</b>
ET405	02/12/2019



-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. OBJETIVO

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 diagonales metálicas en varilla que solicitará ENEL CODENSA, para el **sistema** eléctrico de distribución.

## 2. ALCANCE

Esta especificación **técnica** se aplicará en todas las diagonales metálicas en varilla que adquiera ENEL CODENSA.

## 3. SERVICIO

Estos herrajes se usan para soportar y fijar las crucetas de madera a los postes de circuitos primarios y 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.

NORMA		DESCRIPCIÓN
NTC	422	Perfiles livianos y barras de acero al carbono acabadas en frío.
NTC	2076	Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.
NTC	2616	Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Crucetas, diagonales y bayonetas metálicas.

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 diagonales metálicas en varilla deberán estar formadas por un elemento, las varillas deben ser de alta **calidad** y cumplir la norma NTC – 422; la varilla deberá ser estampada en caliente, el acero debe ser de bajo silicio o sea menor de 0,05%, y bajo fósforo o sea menor de 0,05%, (A34 ó SAE1020).

### 6.1 GEOMÉTRICOS.

Las varillas utilizadas serán de forma y dimensiones que se muestran en la figura 1.

### 6.2 QUÍMICOS.

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

TABLA 1	
REQUISITOS QUÍMICOS DE LAS PLATINAS	
* ELEMENTO	SAE 1020*
% Carbono	0,18 a 0,22
% Fósforo, máx.	0,05
% Azufre, máx.	0,05
% Manganeso	0,3 a 0,6
% Silicio, máx.	0,05

\_Nota: Se pueden usar aceros equivalentes u otros aceros con la previa autorización de ENEL CODENSA.

### 6.3 MECÁNICOS.

Las varillas utilizadas 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>).

Estampado en caliente.

La temperatura máxima permitida es de 650°C. El fabricante debe garantizar ésta temperatura sobre la platina; se recomienda el uso de tizas térmicas de 620°C 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 realizará ENEL CODENSA en el proceso de licitación.

#### 6.4.1 Galvanizado por inmersión en caliente

Las varillas 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.

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

TABLA 2				
COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CINC ( % )				
GRADO	Plomo máx.	Hierro máx.	Cadmio máx.	Cinc, mín.
Especial	0,03	0,02	0,02	99,9

Las varillas se galvanizan con clase B-2 según Norma NTC 2076 (tabla 3).

TABLA 3				
REQUISITOS DE GALVANIZADO				
ELEMENTO	PROMEDIO		MÍNIMO	
	gr/m <sup>2</sup>	μ mm	gr/m <sup>2</sup>	μ mm
Varillas	458	65,4	381	54,4

#### 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 [ET470](#).

### 6.5 REQUISITOS DEL ACABADO

Las varillas 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 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 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.**

**8. PRUEBAS**

**8.1 PRUEBAS TIPO**

**8.1.1 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  
 -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  
y calibrador para los diámetros y espesores). El tamaño de la **muestra** deberá estar de acuerdo con la tabla 4.

### 8.1.2 Análisis químico

Presentar un certificado de calidad de los materiales empleados, emitido por un laboratorio acreditado.

### 8.1.3 Prueba de galvanizado

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

La prueba de espesor de recubrimiento puede ser con un 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
- Diámetro

### 9.2 EMPAQUE

Las varillas se empaquetarán en cajas de madera de tal manera que no sufran durante el transporte, manipuleo y almacenamiento.

### 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.
- ENEL CODENSA.
- Número de contrato o pedido.
- Fecha de entrega.
- Código de Almacén.

## 10. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

El oferente obligatoriamente deberá 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 en formato Excel.
- Catálogos originales, completos y actualizados del fabricante, que correspondan a las abrazaderas cotizados en la planilla de características técnicas garantizadas.



codensa

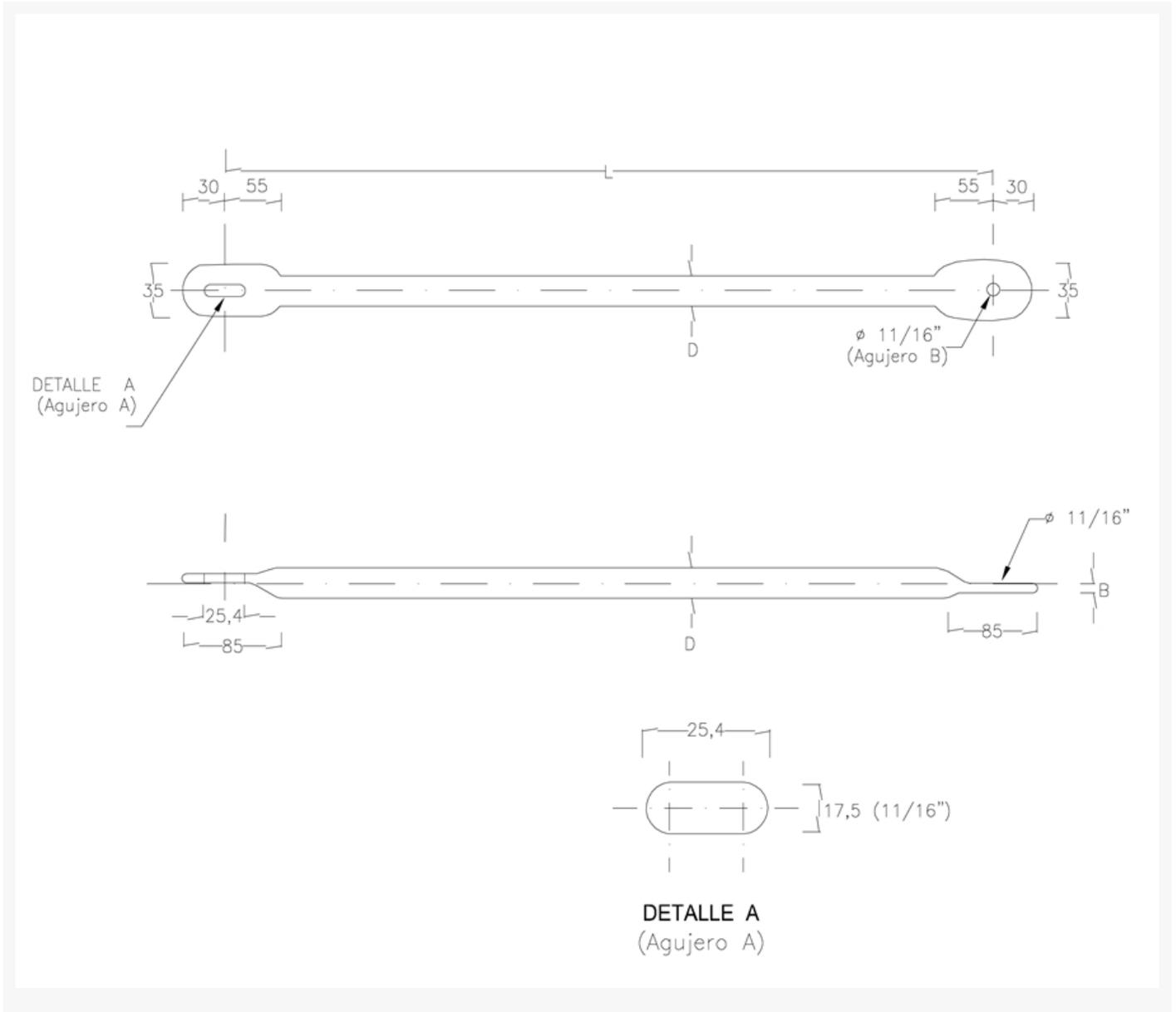
- Relación de los ensayos realizados a la abrazadera de acuerdo con lo indicado en el apartado 8 de la presente especificación.
- El oferente adjuntará con su propuesta el **certificado de conformidad de producto** con noma **técnica** y con **RETIE**, expedido por una entidad autorizada por la ONAC. Además, deberá presentar el certificado de **calidad ISO 9001**.
- 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 aporta 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.



Tipo	SIMBOLO	COD. SAP	L		D		B	
			mm	pul	mm	pul	mm	pul
1	d1	6762466	770	30,31	15,87	5/8	5	25/127
2	d5	6762474	770	30,31	19,05	3/4	7	35/127
4	d7		976	38,42	22,22	7/8	9	45/127

**NOTAS :**

1 - Recubrimiento con 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.



codensa  
2 - Material A-36 ICONTEC (SAE 1020)  
3 - Dimensiones en milímetros y pulgadas

**ANEXO. 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		
		Longitud L		
		Espesor de la Parte Estampada A		
		Espesor de la Parte Estampada B		
		Ancho de la Parte Estampada A		
		Ancho de la Parte Estampada B		
		Longitud de la Parte Estampada A		
		Longitud de la Parte Estampada B		
		Tamaño del agujero A		
		Tamaño del agujero B		
		Cumple con la posición del agujero A (Si/No)		
Cumple con la posición del agujero B (Si/No)				
5	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				
6	Resistencia a la tracción $\text{Kg/mm}^2$ ( $\text{MN/m}^2$ )			
7	Límite mínimo de fluencia: $\text{Kg/mm}^2$ ( $\text{MN/m}^2$ )			
8	Ensayos	Prueba dimensional		
		Prueba química		
		Prueba de recubrimiento (espesor y adherencia)		
		Están incluidas dentro del precio del material (Si/No)		
		A realizar en fabrica (Describir)		
9	Cumple con la marcación solicitada (Si/No, describir)			
10	Desviaciones presentadas			
11	Garantía			
<b>RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA</b>				
12	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	Entidad certificadora		
		Número de certificado		
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
		Vigencia		

		Adjunta el certificado (Si/No)	
13	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)	
14	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>			
15	Observaciones		