

# ET464 Varilla de anclaje

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

<b>Elaborado por:</b> Diseño de la Red	<b>Revisado por:</b> Diseño de la Red
<b>Revisión #:</b> ET464	<b>Entrada en vigencia:</b> 11/12/2019



-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. 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 varillas de anclaje que solicitará ENEL CODENSA, para el **sistema eléctrico** de distribución.

## 2. ALCANCE

Esta **especificación técnica** se aplicará en todas las varillas de anclaje que adquiriera ENEL CODENSA.

## 3. CONDICIONES DE SERVICIO

Estos herrajes se usan en las instalaciones para compensar los esfuerzos de las líneas de distribución aéreas de MT y BT, de servicio para uso continuo y enterrados en el suelo.

## 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

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

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 2076	Recubrimiento de zinc por inmersión en caliente para elementos en hierro y acero.
NTC 2575	ELECTROTECNIA. HERRAJES Y ACCESORIOS PARA REDES Y LÍNEAS ÁEREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. VARILLAS DE ANCLAJE ROSCADAS CON OJO.

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.

## 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 varillas de anclaje deberán estar formadas por un elemento en forma de varilla con un ojo, la varilla deben ser de alta calidad y cumplir la norma NTC 422; si la varilla es deformada en frío, el acero debe ser de bajo silicio o sea menor de 0,05% (A34 - SAE1010 ó SAE1020) o en su defecto, la varilla deberá ser deformada en caliente.

Las tuercas y arandelas deberán estar de acuerdo con las normas que disponga ENEL CODENSA para tal fin o en su defecto con las normas NTC 1645 y NTC 2806; tanto en los requisitos geométricos, químicos y mecánicos, las dimensiones de las roscas serán en estándar.

### 6.1 GEOMÉTRICOS.

La varilla utilizada será de 3/4" (19 mm) y la forma y dimensiones se muestran en la figura 1.

### 6.2 QUÍMICOS.

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

codensa  
REQUISITOS QUÍMICOS

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

**TABLA 1**

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

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

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

**TABLA 2**

### 6.3 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

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

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

**TABLA 3**

### 6.4 REQUISITOS DEL ACABADO

Las varillas deben ser de una sola pieza, soldadas, libres de deformaciones, fisura, aristas cortantes, y defectos de laminación. No se permiten dobleces ni rebabas en las zonas de corte. El galvanizado debe estar libre de burbujas, depósitos de escorias, manchas negras, excoiraciones y/u otro tipo de inclusiones.

### 6.5 OTROS REQUISITOS

Las varillas utilizadas para la fabricación de las varillas de anclaje deben tener los siguientes requisitos mínimos:

#### 6.5.1 Mecánicos.

Resistencia a la tracción 34,7 Kg/mm<sup>2</sup> (340 MN/m<sup>2</sup>).

#### 6.5.2 Doblado en caliente.

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

#### 6.5.3 Soldadura.

La soldadura deberá ser aplicada con equipo de soldadura eléctrica tipo electrodo revestido o MIG, la composición del electrodo será el pase fondo con AWS 6010 y los pases de relleno con AWS 6018 o equivalentes avalados por ENEL CODENSA., de todas maneras las soldaduras deberán estar libres de defectos que la descalifiquen tales como inclusiones, poros, discontinuidades, etc..

## 7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO



codensa

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 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

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, ensayo de tracción

Las varillas deben poder soportar una carga mínima de 9000 kg-f para las de 3/4" y de 6200 kg-f para las de 5/8"; las cargas de prueba serán de 5100 kg-f para las de 3/4" y de 3400 kg-f para las de 5/8", a esta carga de prueba no se deben presentar agrietamientos o roturas. Mantener la carga por un minuto. Llevar a carga de rotura

#### 8.1.4 Prueba del galvanizado

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

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

ELEMENTO	NÚMERO DE INMERSIONES
Varillas	6
Parte roscada	4
Arandelas	4

TABLA 6. PRUEBA DE GALVANIZADO

### 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. EMPAQUE, ROTULADO Y MARCACIÓN

### 9.1 EMPAQUE

Las varillas se deben embalar de a 20 unidades con suncho. Este embalaje debe garantizar que no sufran durante el transporte, manipuleo y almacenamiento; las tuercas irán engrasadas e instaladas, al igual que las arandelas.

### 9.2 ROTULADO

En cada paquete embalado 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.

### 9.3 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

## 10. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

---

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

- Planillas de características técnicas garantizadas, las cuales deberán ser diligenciadas completamente en formato Excel.
- Catálogos originales completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los bienes cotizados, en la planilla de características técnicas garantizadas.
- Protocolos de pruebas de acuerdo con lo indicado en el numeral 8 de la presente especificación. En tales protocolos se deberán anotar las fechas de fabricación y pruebas, para permitir la verificación de las características técnicas garantizadas.
- Certificados de conformidad de producto con norma técnica, con RETIE y del sistema de calidad.
- 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 FABRICA

---

ENEL CODENSA requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de veinticuatro (24) meses, a partir de la entrega de los bienes.

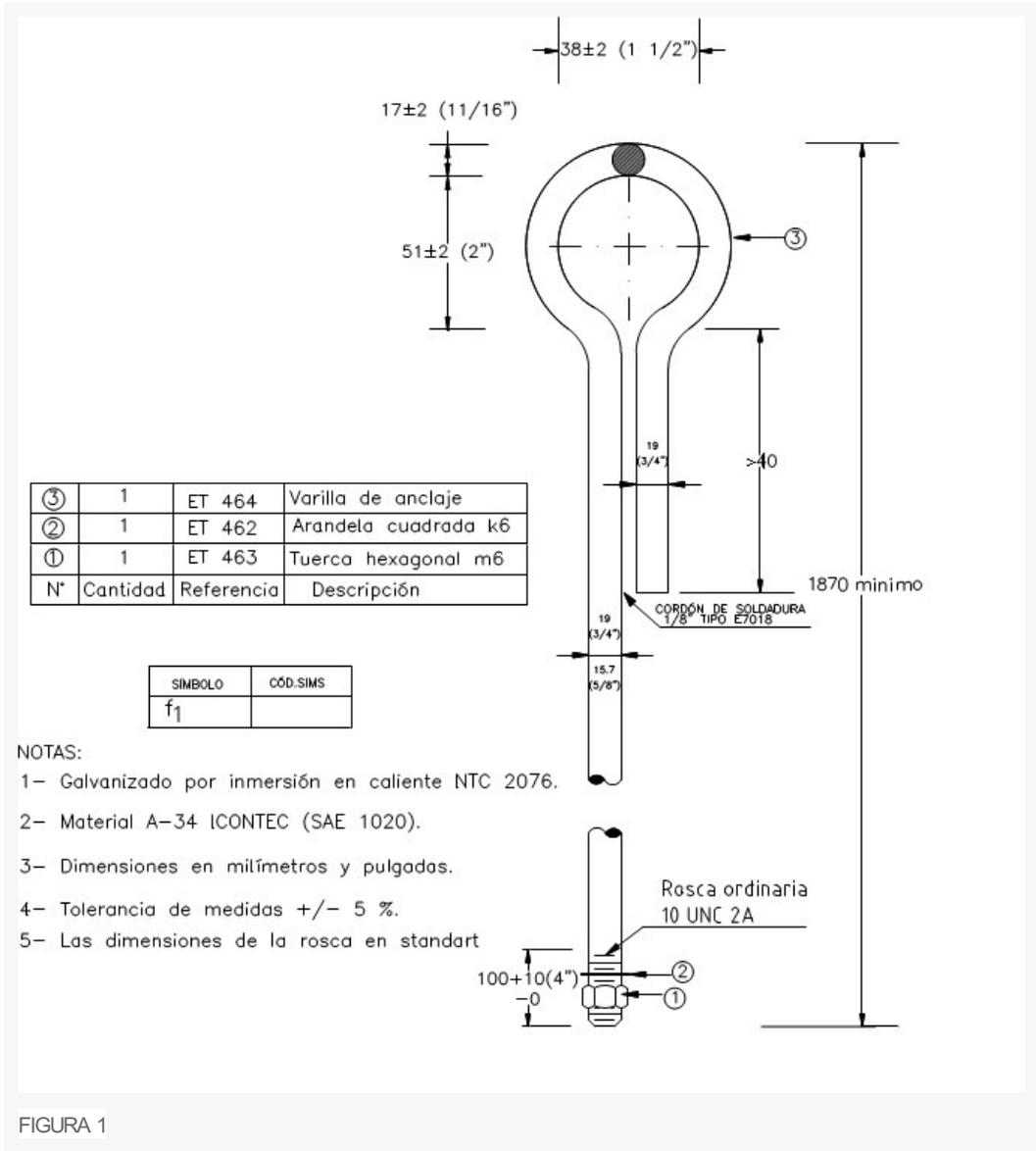


FIGURA 1

ANEXO 1. TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

N°	DESCRIPCIÓN	OFERTADO
1	Fabricante	
2	Referencia	
3	Normas de fabricación y pruebas	
4	Material de fabricación	
5	Longitud	Varilla (m)
		Soldadura (mm)
		Rosca (mm)
6	Diámetro de la varilla	En el cuerpo de la varilla
		En el ojo
7	Dimensiones del ojo (XX x XX)	
8	Tuerca	Diámetro nominal
		Altura
		Distancia entre caras
		Distancia entre esquinas
		Ajuste con tornillo patrón
	Cantidad	
9	Arandela cuadrada k <sub>6</sub>	Diámetro nominal
		Diámetro interno
		Espesor
		Longitud de los lados
	Cantidad	
10	Recubrimiento	Tipo (Describir)
11	Espesor del recubrimiento (min/prom, µm)	Varilla
		Rosca
		Tuerca
		Arandela
12	Tipo de soldadura	
13	Resistencia a la tracción (Kg/mm <sup>2</sup> )	
14	Cumple con empaque y rotulado (item 9 ET-464)	
<b>RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA</b>		
15	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	Entidad certificadora
		Número de certificado
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)
		Vigencia
		Adjunta el certificado (Si/No)
16	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)
		Entidad certificadora
		Número de certificado



17	Certificación de producto con RETIE	Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
<b>RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA</b>			
18	Observaciones		