

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 CODENSA S.A. ESP, para el sistema eléctrico de distribución.

2 ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará en todas las varillas de anclaje que adquiera CODENSA S.A. ESP.

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 enterrado 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 CODENSA S.A.) se refieren a su última revisión.

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 1	Ensayo de doblamiento para productos metálicos.
NTC 2	Ensayo de tracción para materiales metálicos.
NTC 23	Determinación gravimétrica de carbono por combustión directa, en aceros al carbono.
NTC 24	Determinación de manganeso en aceros al carbono. Método del persulfato.
NTC 25	Determinación de manganeso en aceros al carbono. Método del bismutato.
NTC 26	Determinación de silicio en aceros al carbono. Método del ácido perclórico.
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	Siderurgia. Perfiles de acero laminados en caliente para uso general. Ángulos de alas iguales y desiguales. Tolerancias en dimensiones y en masa.
NTC 422	Barras de acero aleadas y al carbono, laminadas en caliente y terminadas en frío. Requisitos generales.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 01-08-1999	REVISIÓN: 2 03-09-2013
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 1645	Elementos de fijación. Tuercas cuadradas y hexagonales. Serie inglesa.
NTC 1920	Acero estructural al carbono.
NTC 1985	Aceros de calidad estructural de alta resistencia baja aleación al niobio (columbio) - vanadio
NTC 2076	Recubrimiento de zinc por inmersión en caliente para elementos en hierro y acero.
NTC 2806	Electrotecnia. Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Arandelas planas, curvas y de presión.
NTC 3241	Siderurgia. Determinación del espesor más delgado del recubrimiento de zinc (galvanizado) en artículos de hierro y acero mediante inmersión en sulfato de cobre (método preece).
NTC 3320	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.

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 o 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 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 estándar.

6.1 GEOMETRICOS

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

6.2 QUIMICOS

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

REQUISITOS QUIMICOS		
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 CODENSA S.A. ESP

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 01-08-1999	REVISIÓN: 2 03-09-2013
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

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

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CINCO (%)				
GRADO	Plomo máx	Hierro máx	Cadmio máx	Cinc, mín.
Especial	0,03	0,02	0,02	99,90

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		MINIMO	
	g/m ²	μm	g/m ²	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, excoriaciones 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/mm² (340 MN/m²).

6.5.2 Doblado en caliente

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

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 01-08-1999	REVISIÓN: 2 03-09-2013
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

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 CODENSA S.A.-E.S.P., de todas maneras las soldaduras deberán estar libres de defectos que la descalifiquen tales como inclusiones, poros, discontinuidades, etc..

7 CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

Para este caso se considerará que existe un lote cuando, los materiales de la varilla y los demás elementos pertenecen a un mismo lote de producción de materia prima y un mismo lote de producción, de no ser así deberá tomarse como lotes, por los diferentes aspectos de materia prima y de producción.

7.1 MUESTREO

A menos que se especifique otra condición, el muestreo se llevará a cabo tomando muestras para cada prueba de acuerdo a lo indicado en las tablas 4 y 5, según la norma NTC –ISO 2859-1.

7.2 ACEPTACIÓN O RECHAZO

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos dado en la tercera columna de las tablas 4 y 5, se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos relacionados en el numeral 6 de esta Especificación; en caso contrario el lote se rechazará.

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	B = 3	0	1
16 a 25	C = 5	0	1
26 a 50	D = 8	1	2
51 a 90	E = 13	1	2
91 a 150	F = 20	1	2
151 a 280	G = 32	2	3
281 a 500	H = 50	3	4
501 a 1200	J = 80	5	6
1201 a 3200	K = 125	7	8
3201 a 10000	L = 200	10	11

**TABLA 4. PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCION VISUAL Y DIMENSIONAL
(NIVEL DE INSPECCION II, NAC = 2,5%) (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA 1 - TABLA 2A)**

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 01-08-1999	REVISIÓN: 2 03-09-2013
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	A = 2	0	1
16 a 25	B = 3	0	1
26 a 50	B = 3	0	1
51 a 90	C = 5	1	2
91 a 150	C = 5	1	2
151 a 280	D = 8	1	2
281 a 500	D = 8	1	2
501 a 1200	E = 13	1	2
1201 a 3200	E = 13	1	2
3201 a 10000	F = 20	1	2

TABLA 5. PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS MECANICOS (NIVEL DE INSPECCION ESPECIAL S-3, NAC = 2,5%) (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA 1 - TABLA 2A)

8 PRUEBAS E INFORME

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). El tamaño de la muestra deberá estar de acuerdo con la tabla 4.

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

8.3 PRUEBA MECÁNICA

Ensayo de tracción:

Las varillas deben poder soportar una carga mínima de 9000 kg-f para las de ¾" y de 6200 kg-f para las de 5/8"; las cargas de prueba serán de 5100 kg-f para las de ¾" 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

8.4 PRUEBA DEL GALVANIZADO

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

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 01-08-1999	REVISIÓN: 2 03-09-2013
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

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.

ELEMENTO	NUMERO DE INMERSIONES
Varillas	6
Parte roscada	4
Arandelas	4

TABLA 6. PRUEBA DE GALVANIZADO

8.5 INFORME DE PRUEBAS

El informe del proveedor que presentará a CODENSA S.A. ESP debe incluir los siguientes protocolos de pruebas:

- Dimensiones de las muestras.
- Resultados del análisis químico o certificado de la calidad del acero.
- Resultados de la prueba de tracción.
- Resultados del espesor y la adherencia de la capa de galvanizado.

Si fuera el caso, adicionando sus observaciones y comentarios. La totalidad de las pruebas deberán hacerse con la presencia de un funcionario de CODENSA S.A. ESP.

9 EMPAQUE Y ROTULADO

9.1 EMPAQUE

Las varillas se deben embalar de a 20 unidades con suncho. Este embalaje debe garantizar qué no sufran durante el transporte, manipuleo y almacenamiento; las tuercas irán engrasados 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.
- Nombre de CODENSA S.A. ESP.
- Número de contrato o pedido.
- Fecha de entrega.
- Código de almacén.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 01-08-1999	REVISIÓN: 2 03-09-2013
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA VARILLA DE ANCLAJE	ET-464 Pág. 7 de 9
---	--	------------------------------

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, firmadas y selladas por el fabricante. Deben entregarse en medio magnético y 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 aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

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

11 GARANTÍA DE FABRICA

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

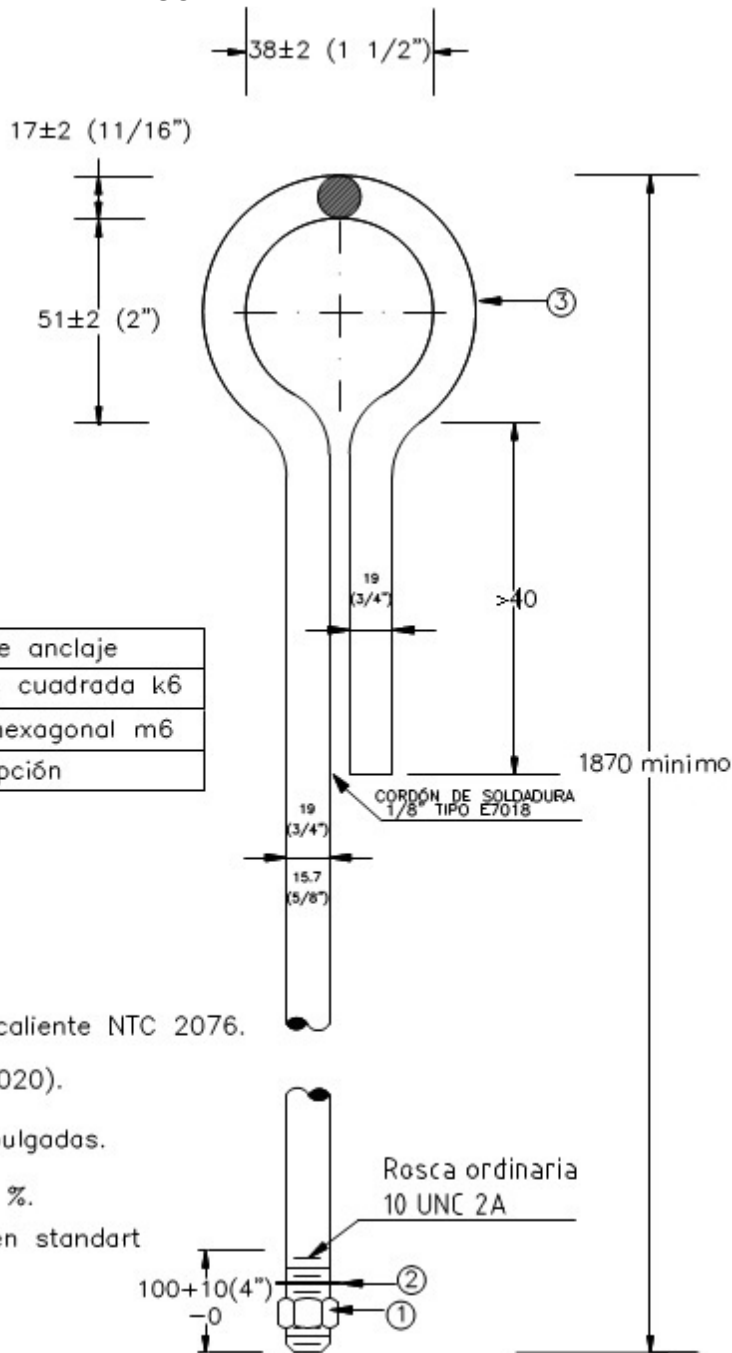
12 SISTEMA DE CALIDAD Y CERTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

El oferente adjuntara con su propuesta, el certificado de conformidad de producto con norma técnica y con RETIE. También deben presentar el certificado del sistema de calidad de acuerdo con la norma NTC-ISO serie 9000.

Estas certificaciones deben ser expedidas por una entidad autorizada por la ONAC (Organismo Nacional de Acreditación de Colombia).

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 01-08-1999	REVISIÓN: 2 03-09-2013
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

FIGURA 1



③	1	ET 464	Varilla de anclaje
②	1	ET 462	Arandela cuadrada k6
①	1	ET 463	Tuerca hexagonal m6
N°	Cantidad	Referencia	Descripción

SÍMBOLO	CÓD.SIMS
f ₁	

NOTAS:

- 1- Galvanizado por inmersión en caliente NTC 2076.
- 2- Material A-34 ICONTEC (SAE 1020).
- 3- Dimensiones en milímetros y pulgadas.
- 4- Tolerancia de medidas +/- 5 %.
- 5- Las dimensiones de la rosca en standart

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 ₆	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/mm2)		
14	Cumple con empaque y rotulado (Ítem 9 ET-464)		
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA			
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)	
17	Certificación de producto con RETIE	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA			
18	Observaciones		