

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 tuercas de ojo alargado que solicitará CODENSA S.A. ESP, para el sistema eléctrico de distribución.

2 ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará en todas las tuercas de ojo alargado que adquiera CODENSA S.A. ESP.

3 SERVICIO

Estos herrajes se usan para montar y/o fijar sobre otros elementos como espárragos y tornillos; son de servicio continuo. Están formados por un cuerpo cilíndrico con una perforación central roscada y una argolla, formando una sola pieza.

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 1	Ensayo de doblamiento para productos metálicos.
NTC 2	Siderurgia. Ensayo de tracción para materiales metálicos. Método de ensayo a temperatura ambiente.
NTC 23	Determinación gravimétrica de carbono por combustión directa, en aceros al carbono.
NTC 24	Determinación del 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 carbón. Método del ácido perclórico.
NTC 27	Determinación de azufre en aceros al carbono. Método de evolución.
NTC 28	Determinación de 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.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 14-05-2002	REVISIÓN: 4 04-04-2018
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 422	Barras de acero aleadas y al carbono, laminadas en caliente y terminadas en frío. Requisitos generales.
NTC 1645	Elementos de fijación. Tuercas cuadradas y hexagonales. Serie inglesa.
NTC 1920	Acero estructural al carbono.
NTC 1985	Acero 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 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.
NEMA – PH5	Fundiciones Nodulares.
ASTM A339-55	Fundiciones Nodulares.

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

6 REQUISITOS TÉCNICOS PARTICULARES

Son elementos de características geométricas y mecánicas tales que les permiten adaptarse a las limitaciones impuestas por otros elementos.

Las tuercas de ojo alargado deberán ser fabricadas en fundición de acero o fundición nodular, cumpliendo con las especificaciones de la norma NEMA PH5 o ASTM A339-55 Fundiciones Nodulares, última revisión y deberán tener un recubrimiento para evitar la corrosión.

6.1 GEOMETRICOS

Las tuercas de ojo alargado serán de la forma y dimensiones que se muestran en la figura.

Las tolerancias aceptadas son:

- ± 1 mm: Para longitudes mayores a 40 mm
- $\pm 0,5$ mm: Para longitudes iguales o menores de 40 mm
- +1 mm, - 0 mm: Para diámetros

Las dimensiones y clases de roscas para las tuercas roscadas internamente tendrán una rosca que esté de acuerdo con la tabla 1 y la norma ANSI/ASME B1.1; tanto en los requisitos geométricos como químicos y mecánicos.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 14-05-2002	REVISIÓN: 4 04-04-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

TABLA 1. DIMENSIONES DE LAS ROSCAS

DIAMETRO NOMINAL	SERIE	CLASE	DIAMETRO MENOR		DIAMETRO MEDIO			DIAMETRO MAYOR
			MÍN.	MAX.	MÍN	MAX	TOLERANCIA	MÍN
5/8	UNC	2B	0,527	0,546	0,5660	0,5732	0,0072	0,6250
3/4	UNC	2B	0,642	0,663	0,6850	0,6927	0,0077	0,7500

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

Las tuercas serán galvanizadas en caliente y las roscas pueden ser repasadas en la rosca en dimensiones estándar. La rosca interna no queda necesariamente galvanizada. Las tuercas darán un ajuste clase 2B y entrarán libremente (manualmente) en el espárrago.

6.2 QUIMICOS

Las tuercas deben cumplir con los siguientes requisitos de la tabla 2:

TABLA 2. REQUISITOS QUÍMICOS

ELEMENTO	FUNDICIÓN NODULAR	SAE 1020
% Carbono	3,2 a 4,1	0,18 a 0,22
% Fósforo, máx.	0,1	0,05
% Azufre, máx	0,03	0,05
% Manganeso, mín.	0,8	0,3 a 0,6
% Silicio, máx	1,8 a 2,8	0,05

Nota: Se pueden usar aceros equivalentes con la previa autorización de CODENSA S.A. ESP

6.3 MECANICOS

Los materiales de las tuercas deberán cumplir los siguientes requisitos de acuerdo al proceso de fabricación:

- Si el proceso es fundición de acero la resistencia a la tracción mínima debe ser de 4780 kgf/cm², el límite de fluencia mínimo será de 2650 kgf/cm² y el porcentaje de alargamiento en 50 mm será mínimo de 20%.
- Si el proceso de fundición es nodular, la resistencia a la tracción mínima debe ser de 4200 Kgf/cm², el límite de fluencia mínimo será de 3160 Kgf/cm² y el porcentaje de alargamiento en 50 mm será mínimo de 10%.

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 CODENSA S.A. ESP en el proceso de licitación.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 14-05-2002	REVISIÓN: 4 04-04-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

6.4.1 Galvanizado por inmersión en caliente.

Las tuercas de ojo alargado 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 3).

TABLA 3

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

Las tuercas de ojo alargado cumplirán con clase C según Norma NTC 2076 (tabla 4).

TABLA 4

REQUISITOS DE GALVANIZADO				
ELEMENTO	PROMEDIO		MINIMO	
	g/m ²	µm	g/m ²	µm
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 ET470.

6.5 REQUISITOS DEL ACABADO

Las tuercas de ojo alargado deben ser de una sola pieza, libres de soldaduras, libres de deformaciones, fisura, aristas cortantes, y defectos de laminación. El recubrimiento debe estar libre de burbujas, depósitos de escorias, manchas negras, excoriaciones y/u otro tipo de inclusiones.

7 CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

Para este caso se considerará que existe un lote cuando, los materiales de la platina y los demás elementos pertenecen a un mismo lote 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 5 y 6, según la norma NTC –ISO 2859-1.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 14-05-2002	REVISIÓN: 4 04-04-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

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 5 y 6, 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.

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

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 6. 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)

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

8 PRUEBAS

Las pruebas tipo son:

- Prueba dimensional

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 14-05-2002	REVISIÓN: 4 04-04-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

- Prueba química
- Límite mínimo de fluencia
- Ensayo de tracción
- Prueba de recubrimiento

8.1 PRUEBA DIMENSIONAL

La verificación de las dimensiones se hará con los instrumentos de medida que den la aproximación requerida, entre otros calibrador pie de rey, micrómetro de interiores, calibrador pasa – no pasa, calibrador de peines de roscas, etc. El plan de muestreo deberá estar de acuerdo con la tabla 5.

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 tuercas de ojo alargado deben poder soportar una carga mínima según los procesos de fabricación, para fundición de acero de 6250 Kg-f y para fundición nodular de 3160 Kg-f, sin que se presenten agrietamientos o roturas. El ensayo comienza manteniendo la carga por un minuto. Luego, se lleva a la carga de rotura con un valor mínimo para fundición de acero 4780 kg-f y para fundición nodular de 4200 kg-f.

8.4 PRUEBA DE RECUBRIMIENTO

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

Para las tuercas de ojo alargado se harán las pruebas de acuerdo a la NTC 3241 con los siguientes requisitos establecidos en la tabla N° 7.

TABLA 7. PRUEBA DE GALVANIZADO

ELEMENTO	NUMERO DE INMERSIONES
Tuercas de ojo alargado	4

Si el recubrimiento es órgano metálico esta prueba debe realizarse con la especificación ET470.

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

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 14-05-2002	REVISIÓN: 4 04-04-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

9 EMPAQUE Y ROTULADO

9.1 EMPAQUE

Las tuercas de ojo alargado se empacarán en cajas de madera de tal manera que no sufran durante el transporte, manipuleo y almacenamiento.

9.2 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.

9.3 MARCACIÓN

Se deben marcar las piezas en altorrelieve o bajorrelieve con el logotipo o nombre del fabricante, indicación de lote o fecha de fabricación.

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 los elementos cotizados en la planilla de características técnicas garantizadas.
- Relación de los ensayos realizados 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 norma técnica y con RETIE, expedido por una entidad autorizada por la ONAC. Además deberá presentar el certificado 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 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 FÁBRICA

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

12 INSPECCIÓN EN FÁBRICA

El proveedor enviará con no menos de quince (15) días calendario de anticipación, a la fecha programada para la realización de las pruebas en fábrica y la solicitud de inspección.

El Ingeniero responsable de CODENSA podrá inspeccionar en las instalaciones del proveedor o fabricante el proceso de fabricación y pruebas, y solicitar la información y ensayos que a su juicio resulten necesarias para verificar el cumplimiento de los requisitos estipulados en este documento.

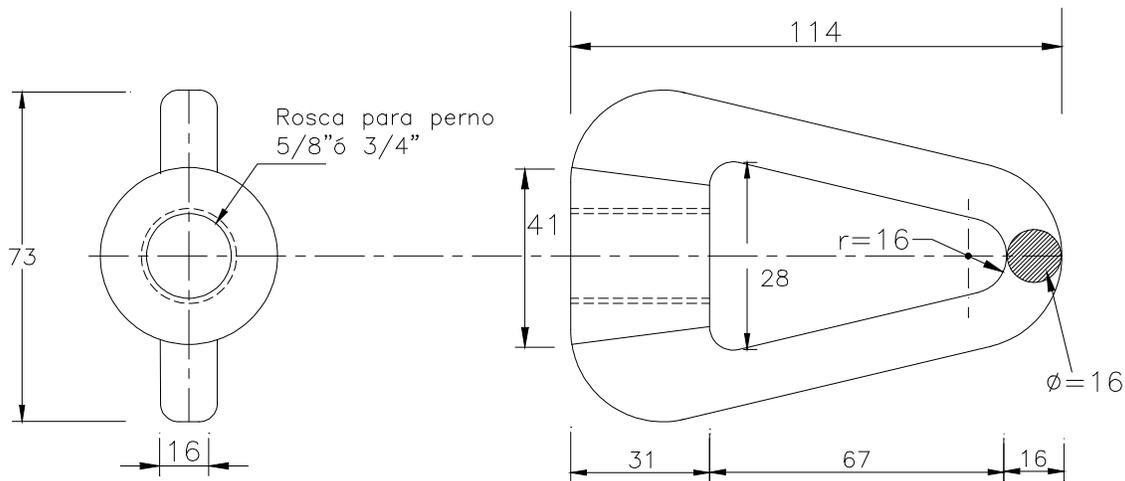
El proveedor debe brindar plena colaboración al responsable de CODENSA en el cumplimiento de sus funciones.

El valor de las pruebas y ensayos debe incluirse en los precios cotizados en la propuesta. CODENSA se reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas, o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la calidad de las cajas.

13 LAS PRUEBAS DE RECEPCIÓN SON

- Prueba dimensional
- Prueba química
- Ensayo de tracción: Solo para el primer lote de entrega o cuando se evidencian cambios en la fabricación
- Prueba de recubrimiento

FIGURA 1. DIMENSIONES



SÍMBOLO	CÓD.SAP	DIÁMETRO PERNO	
		(mm)	(pulg)
m ₇	6762209	16	5/8
m ₁₀		19	3/4

	1	ET 454	Tuerca de ojo alargado
No	Cantidad	Referencia	Descipción

NOTAS:

- 1- Galvanizado por inmersión en caliente NTC 2076.
- 2- Material fundición de acero SAE 1030
cuerpo en fundición nodular clase ASTM A339-55.
- 3- Dimensiones en milímetros y pulgadas
- 4- La rosca debe ser en dimensiones standard.

ANEXO 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

N°	DESCRIPCIÓN		OFERTADO	
1	Fabricante			
2	Referencia			
3	Normas de fabricación y ensayos			
4	Fabricación	Tipo		
		Material		
5	Dimensiones	Tuerca de ojo	Longitud total	
			Ancho mayor de la tuerca	
			Longitud del orificio interno	
			Ancho del orificio interno	
			Diámetro de la base	
			Altura de la base	
			Radio interno mínimo r	
			Diámetro externo ϕ	
	Rosca	Diámetro del perno		
		Perfil		
Diámetro interno				
6	Ajuste entre tornillo y tuerca			
7	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		
8	Proceso mecánico	Resistencia a la tracción min.		
		Límite de influencia min.		
		Porcentaje alargamiento en 50mm		
9	Cumple con marcación de acuerdo a la ET454			
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA				
10	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	Entidad certificadora		
		Número de certificado		
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		
11	Certificación de producto con norma técnica	Entidad certificadora		
		Número de certificado		
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		

N°	DESCRIPCIÓN		OFERTADO
		Vigencia	
		Norma técnica con la cual se certifica	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
12	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			
13	Observaciones		