

## 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 sin salida que solicitará CODENSA S.A. ESP, para el sistema eléctrico de distribución.

## 2 ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará en todas las abrazaderas de 1 ½" X ¼" sin salida que adquiera CODENSA S.A. ESP.

## 3 SERVICIO

Estos herrajes se usan para montar y/o fijar otros elementos a postes 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.

## 5 NORMAS DE FABRICACIÓN

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 1	Ensayo de doblamiento para productos metálicos.
NTC 2	Ensayo de tracción para productos de acero.
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 del manganeso en aceros al carbono.
NTC 26	Determinación del silicio en aceros al carbón.
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	Segunda revisión. Metalurgia. Perfiles de acero laminados en caliente. Ángulos de alas iguales y ángulos de alas desiguales. Tolerancias en dimensiones y en masa.
NTC 422	Perfiles livianos y barras de acero al carbono acabadas en frío.
NTC 858	Pernos y Tuercas
NTC 1097	Control estadístico de calidad, inspección por atributo, planeo de muestra única, doble y múltiple.
NTC 1645	Pernos y tuercas
NTC 1920	Metalurgia. Acero estructural.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-10-1999	REVISIÓN: 1 DD-MM-AAAA
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 1985	Siderúrgica. Acero de calidad estructural, de alta resistencia y baja aleación, al columbo vanadio.
NTC 2076	Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.
NTC 2663	Electrotecnia. Abrazaderas o collarines.
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.
SAE 1010	
SAE 1020	

## 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 de 1 ½" X ¼" sin salida deberán estar formadas por dos elementos en forma circunferencial con pestañas, las platinas deben ser de alta calidad y cumplir la norma NTC – 422; si la abrazadera es estampada 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 estampada en caliente.

Los tornillos o pernos, tuercas y arandelas deberán estar de acuerdo con las normas que disponga CODENSA S.A para tal fin o en su defecto con las normas NTC – 858 y ANSI/ASME B1.1 –1982, deberán ser galvanizadas según norma NTC 2076.

### 6.1 GEOMÉTRICOS

La platina utilizada será de 1 ½" X ¼" (38,1 X 6,35 mm) y la forma y dimensiones se muestran en la figura 1

### 6.2 QUÍMICOS

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

**TABLA 1**

REQUISITOS QUÍMICOS DE LAS PLATINAS		
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

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

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-10-1999	REVISIÓN: 1 DD-MM-AAAA
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

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

**TABLA 2**

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

### 6.3 MECÁNICOS

Las platinas utilizadas para la fabricación de las abrazaderas sin salida 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>).
- Elongación 30% en 50 mm (2pulg.).

#### 6.3.1 Doblado en caliente.

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

### 6.4 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

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

**TABLA 3**

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

### 6.5 REQUISITOS DEL ACABADO

Los perfiles 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 galvanizado debe estar libre de burbujas, depósitos de escorias, manchas negras, excoiaciones y/u otro tipo de inclusiones

<b>ELABORÓ</b> DISEÑO DE LA RED	<b>EMISIÓN</b> 04-10-1999	<b>REVISIÓN: 1</b> DD-MM-AAAA
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

## 7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN 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 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.

**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)**

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 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)**

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

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-10-1999	REVISIÓN: 1 DD-MM-AAAA
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

## 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 4.2 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

#### 8.3.1 Ensayo de tracción y de flexión

Las abrazaderas deben poder soportar una carga mínima de 40 kN (4080 kg-f) según el montaje de ensayos mostrados en la figura 2 sin que se presenten agrietamientos o roturas. Mantener la carga por un minuto. Llevar a carga de rotura con un valor mínimo de 58,8 kN (6000 kg-f).

#### 8.3.2 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.

#### 8.3.3 Ensayo de Desdoblamiento

Como prueba de rutina se debe efectuar un enderezamiento a 30° en los dobleces donde van alojados los tornillos sin que se presente ningún agrietamiento.

### 8.4 PRUEBA DEL GALVANIZADO

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

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.

**TABLA 6. PRUEBA DE GALVANIZADO**

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

La prueba de espesor de galvanizado puede ser con ecometro debidamente calibrado

<b>ELABORÓ</b> DISEÑO DE LA RED	<b>EMISIÓN</b> 04-10-1999	<b>REVISIÓN: 1</b> DD-MM-AAAA
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

## 8.5 INFORME DE PRUEBAS

El informe del proveedor que presentará a CODENSA S.A. ESP deberá seguir las instrucciones y llenar los formatos contenidos en el Manual de Inspección, adicionando, si fuera el caso, sus observaciones y comentarios. (La totalidad de las pruebas deberán hacerse con la presencia de un funcionario de CODENSA S.A. ESP).

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

## 9 EMPAQUE Y ROTULADO

### 9.1 EMPAQUE

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

Los tornillos irán engrasados, con sus tuercas y arandelas instaladas y a su vez instalados en las abrazaderas.

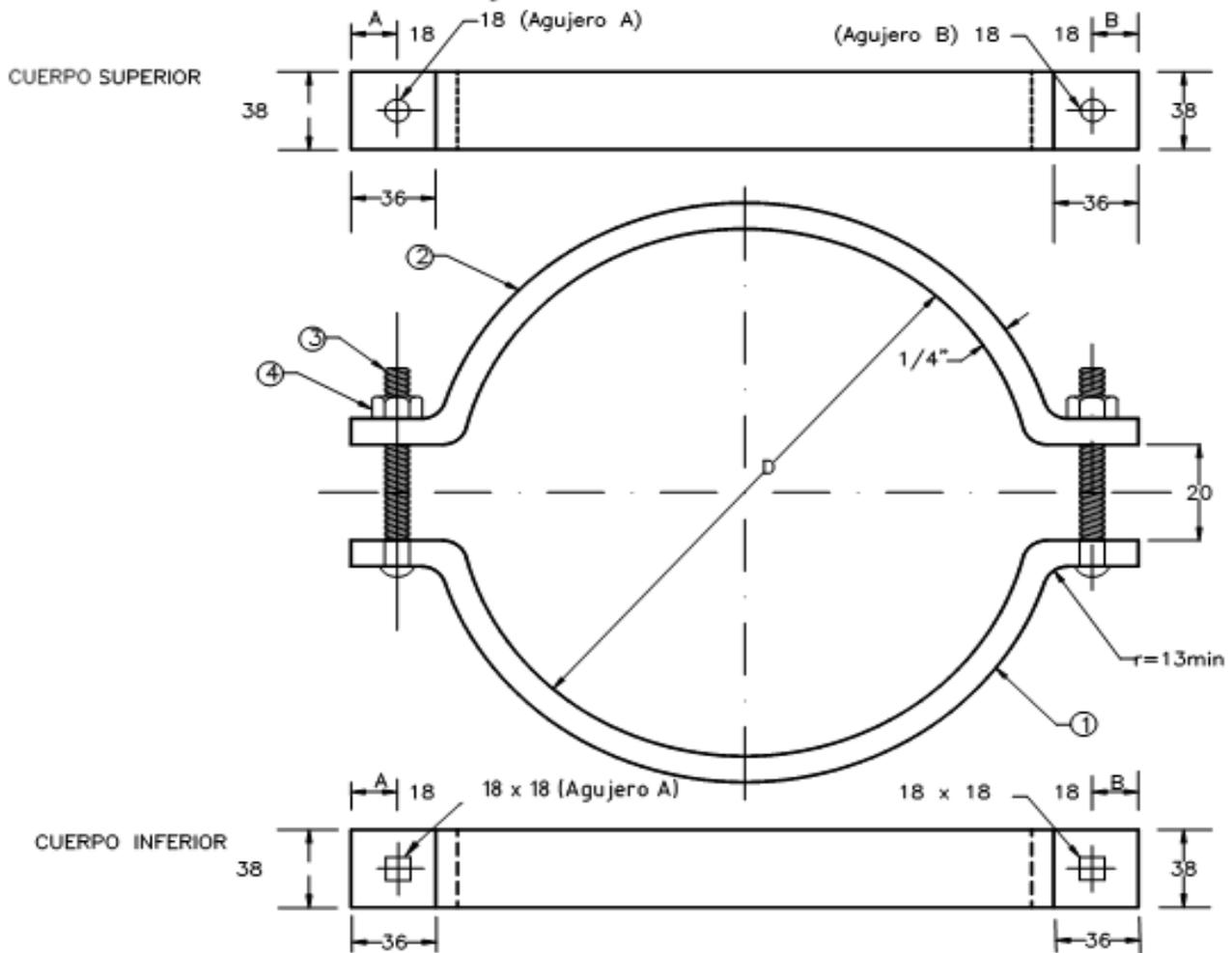
### 9.2 ROTULADO

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.
- Palabra BOG-CUN.
- Número de contrato o pedido.
- Fecha de entrega.
- Código de Almacén (SIMS).

**10 ANEXOS**

**FIGURA 1**



**NOTAS:**

- 1-Galvanizado por inmersión en caliente NTC 2076.
- 2-Material platina acero ICONTEC A34 (SAE1020).
- 3-Dimensiones en milímetros y pulgadas.
- 4-Tolerancias de medidas +/- 5%.

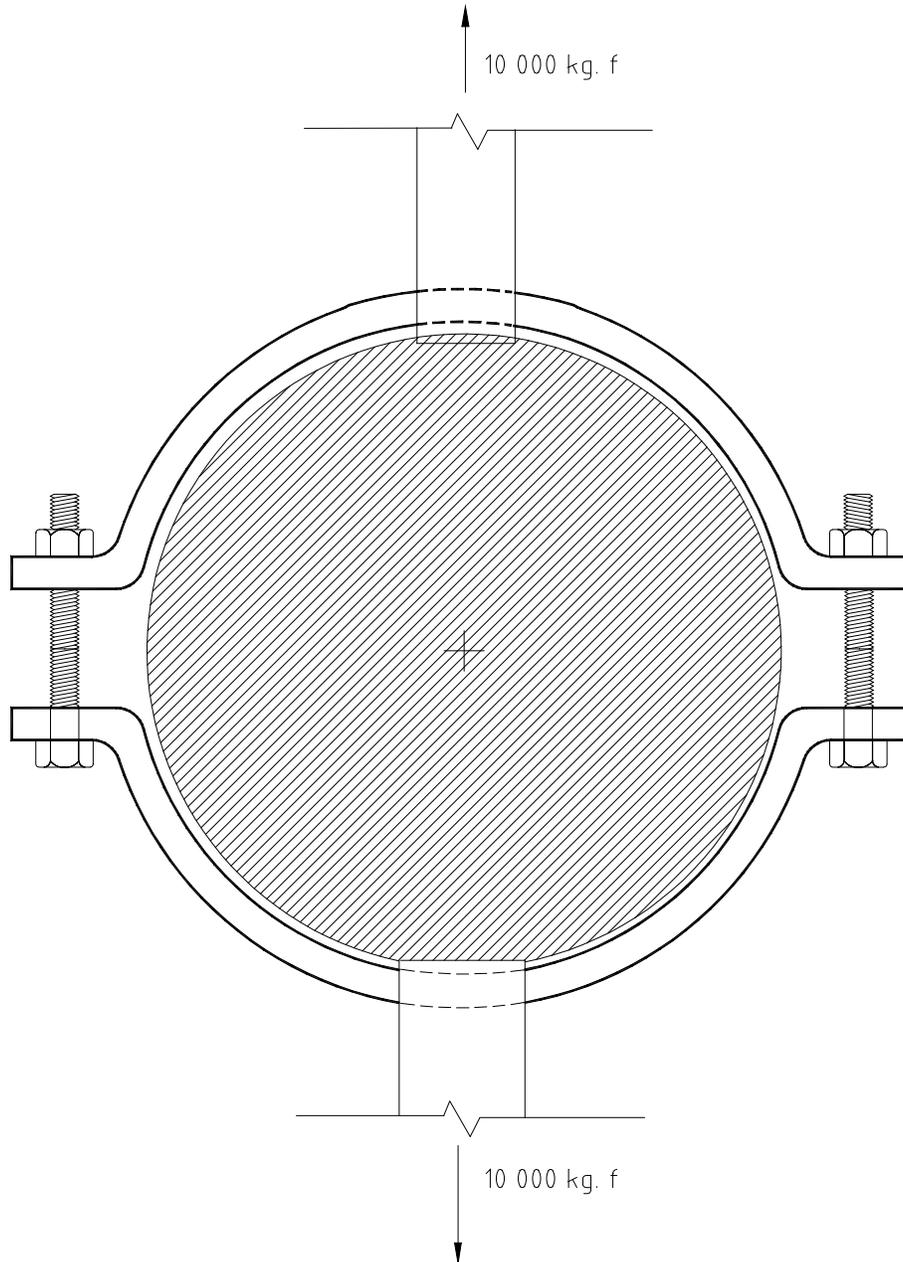
**APLICACIÓN:**

En templetos y retención.

SÍMBOLO	CÓD.SMS	Abrazadera sin salida	D (mm)
Z <sub>2</sub>		Tipo N° 2	140
Z <sub>3</sub>		Tipo N° 3	180
Z <sub>4</sub>		Tipo N° 4	200
Z <sub>5</sub>		Tipo N° 5	250

④	ET 454	2	Tuerca Hexagonal m <sub>5</sub>
⑤	ET 456	2	Tornillo Carruaje Tipo1-t 4
②	ET 433	1	Cuerpo Superior
①	ET 433	1	Cuerpo Inferior
N°	Referencia	Cantidad	Descripción
ELEMENTOS QUE SE SUMINISTRAN			

FIGURA 2. ENSAYO DE TRACCIÓN



ELABORÓ  
DISEÑO DE LA RED

EMISIÓN  
04-10-1999

REVISIÓN: 1  
DD-MM-AAAA

**CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS**

N°	DESCRIPCIÓN		OFERTADO
1	Fabricante		
2	Normas de fabricación y ensayos		
3	Material de fabricación		
4	Diámetro de la abrazadera armada D[mm]		
5	Cuerpo superior	Espesor de la platina (pulg)	
		Ancho de la platina (pulg)	
		Longitud de los dobleces donde van alojados los tornillos (mm)	
		Diámetro de los agujeros circulares (mm)	
		Longitud A y B (mm-posición de los agujeros)	
		Radios de curvatura mayores a 13 mm (si/no)	
6	Cuerpo inferior	Espesor de la platina (pulg)	
		Ancho de la platina (pulg)	
		Longitud de los dobleces donde van alojados los tornillos (mm)	
		Tamaño del agujero cuadrados (mm x mm)	
		Longitud A y B (mm-posición de los agujeros)	
		Radios de curvatura mayores a 13 mm (si/no)	
7	Tornillos carruaje tipo 1(t4)	Diámetro de la cabeza	
		Lado del cuadrante	
		Altura del cuadrante	
		Longitud del tornillo	
		Diámetro de la rosca	
		Cantidad	
8	Tuerca hexagonal m5	Altura de la tuerca	
		Diámetro de la rosca	
		Distancia entre caras	
		Cantidad	
9	Tipo de ajuste entre tuerca y tornillo		
10	Resistencia a la tracción(kgf/mm <sup>2</sup> , MN/m <sup>2</sup> )		
11	Límite mínimo de fluencia (kgf/mm <sup>2</sup> , MN/m <sup>2</sup> )		
12	Elongación % en 50mm (2pulg.)		
13	Recubrimiento	Galvanizado	Tipo (Describir)
			Espesor (min/prom, µm)
		Órgano Metálico	Grado de corrosión (indicar alto / medio acorde con ET 470)
			Espesor capa ( µm)
			Horas mínimas de SST- Salt Spray Test
		Cumple con los ensayos indicados en la ET 470	
14	Pruebas / Ensayo (Indicar cuales entregan )		
15	Cumple con empaque y rotulado (ítem 7 ET-433)		
16	Garantía (meses)		
<b>RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA</b>			
17	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
18	Entidad certificadora		

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-10-1999	REVISIÓN: 1 DD-MM-AAAA
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

N°	DESCRIPCIÓN	OFERTADO	
	Certificación de producto con norma técnica	Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Norma técnica con la cual se certifica	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
19	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>			
20	Observaciones		