

## 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 grapas tipo grillete que solicitará CODENSA S.A. ESP, para el sistema eléctrico de distribución.

## 2 ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará en todas las grapas tipo grillete que adquiera CODENSA S.A. ESP.

## 3 SERVICIO

Estos herrajes se usan para fijar cables de acero 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 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.
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.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-10-1999	REVISIÓN: 2 30-01-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

NORMA	DESCRIPCIÓN
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.
ANSI/ASME B1.1	Unified Inch Screw Threads.
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 grapas tipo grillete deberán estar formadas por dos elementos uno en varilla y otro en fundición de acero en forma semicircunferencial con prolongaciones roscadas de la varilla, la varilla y la fundición deben ser de alta calidad y cumplir la norma NEMA PH5 o ASTM A339-55 Fundiciones; si la grapas tipo grillete es doblada 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 doblada en caliente.

Las roscas de la varilla, 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 ANSI/ASME B1.1; tanto en los requisitos geométricos, químicos y mecánicos.

### 6.1 GEOMETRICOS

La varilla y la fundición tendrán la forma y dimensiones que se muestran en la figura 1

**TABLA 1. DIMENSIONES DE LAS ROSCAS**

ROSCA EXTERNA									
DIAMETRO NOMINAL	SERIE	CLASE DE AJUSTE	ERROR ADMISIBLE	DIAMETRO MAYOR		DIAMETRO MEDIO -PITCH			DIAMETRO MENOR
				MAX	MIN	MAX	MIN	TOLERANCIA	MAX
5/16" - 18	UNC	2A	0,0012	0,3113	0,3026	0,2752	0,2712	0,0040	0,2512
3/8" - 16	UNC	2A	0,0013	0,3737	0,3643	0,3331	0,3287	0,0044	0,3060
7/16" - 14	UNC	2A	0,0014	0,4361	0,4258	0,3897	0,3850	0,0047	0,3588

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-10-1999	REVISIÓN: 2 30-01-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

**ROSCA DE LA TUERCA**

DIAMETRO NOMINAL	SERIE	CLASE DE AJUSTE	ERROR ADMISIBLE	DIAMETRO MENOR		DIAMETRO MEDIO -PITCH			DIAMETRO MENOR
				MIN	MAX	MIN	MAX	TOLERANCIA	MIN
5/16" – 18	UNC	2B		0,252	0,265	0,2764	0,2817	0,0053	0,3125
3/8" – 16	UNC	2B		0,307	0,321	0,3344	0,3401	0,0057	0,3750
7/16" – 14	UNC	2B		0,360	0,376	0,3911	0,3972	0,0061	0,4375

Las medidas de las tablas son en pulgadas.

Las roscas serán roscas unificadas según normas ANSI/ASME B1.1 – 1982. 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 tornillo.

## 6.2 QUIMICOS

Las varillas y las platinas deben cumplir con los siguientes requisitos, de la tabla 2:

**TABLA 2**

REQUISITOS QUIMICOS			
ELEMENTO	ARANDELAS DE PRESIÓN	FUNDICIÓN NODULAR	TUERCAS Y VARILLA
% Carbono, máx.	0,55	3,2 a 4,1	0,28
% Fósforo, máx.	0,048	0,1	0,048
% Azufre, máx.	0,058	0,03	0,058
% Manganeso mín.		0,8	
% Silicio,		1,8 a 2,8	-

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

La capa de material de cinc utilizado será de calidad especial según norma NTC 2076 (tabla 3).

**TABLA 3**

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

## 6.3 MECANICOS

Las varillas, fundición, arandelas y tuercas utilizadas para la fabricación de las grapas tipo grillete deben tener los siguientes requisitos mínimos:

- Las varillas deberán soportar una carga de prueba durante un minuto de 55000 lbs/pulg<sup>2</sup> (38,6 kg/mm<sup>2</sup>) sin sufrir ningún deterioro y resistencia mínima a la tracción de 74000 lbs/pulg<sup>2</sup> (52 kg/mm<sup>2</sup>) y una dureza Rockwell B mínima de 80 y máxima de 100.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-10-1999	REVISIÓN: 2 30-01-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

- Las tuercas de deberán soportar la carga de prueba por un minuto de 90000 lbs/pulg<sup>2</sup> (63,27 kg/mm<sup>2</sup>) y una dureza Rockwell C máxima de 32.
- Las arandelas de presión tendrán una dureza Rockwell C máxima de 51 y mínima de 45.
- Si el proceso es fundición de acero la resistencia a la tracción mínima debe ser de 4780 kgf/cm<sup>2</sup>, el límite de fluencia mínimo será de 2650 kgf/cm<sup>2</sup> y el porcentaje de alargamiento en 50 mm será mínimo de 20%.
- Doblado en caliente: La temperatura máxima permitida es de 650 grados centígrados. El fabricante debe garantizar ésta temperatura sobre la platina y sobre la varilla; se recomienda el uso de tiza térmicas de 620 grados y de 650 grados centígrados.

#### 6.4 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

Las grapas 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, fundición, arandelas y tuercas se galvanizan con clase B-2 y los elementos roscados con clase C según Norma NTC 2076 (tabla 4).

**TABLA 4  
REQUISITOS DE GALVANIZADO**

ELEMENTO	PROMEDIO		MINIMO	
	g/m <sup>2</sup>	μm	g/m <sup>2</sup>	μm
	Elementos Roscados	397	56,6	336

#### 6.5 REQUISITOS DEL ACABADO

Los elementos deben ser de una sola pieza, 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.

#### 7 CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

Para este caso se considerará que existe un lote cuando, los materiales de la varillas, la fundición 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.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-10-1999	REVISIÓN: 2 30-01-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

## 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.

## 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 04-10-1999	REVISIÓN: 2 30-01-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

- Análisis Químico
- Ensayo de tracción y dureza
- Prueba del Galvanizado

### 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, micrómetros de interiores y exteriores, calibrador de peines de roscas, etc. El plan de muestreo es 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 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 espectómetro calibrado con los patrones correspondientes.

### 8.3 PRUEBA MECÁNICA: ENSAYO DE TRACCIÓN Y DUREZA.

La grapa tipo grillete se corta en su longitud recta y se somete a la prueba de tracción con las tuercas deben poder soportar una carga mínima así; las secciones de abrazadera una carga de prueba durante un minuto de 55000 lbs/pulg<sup>2</sup> (38,6 kg/mm<sup>2</sup>) sin sufrir ningún deterioro y resistencia mínima a la tracción de 74000 lbs/pulg<sup>2</sup> (52 kg/mm<sup>2</sup>) y una dureza Rockwell B mínima de 80 y máxima de 100; las tuercas deberán soportar la carga de prueba por un minuto de 90000 lbs/pulg<sup>2</sup> (63,27 kg/mm<sup>2</sup>) y una dureza Rockwell C máxima de 32, las arandelas de presión tendrán una dureza Rockwell C máxima de 51 y mínima de 45.

### 8.4 PRUEBA DE GALVANIZADO

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

Para los elementos de fijación para la U, tuercas, arandelas 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
Fundición	6
Parte U	6
Parte roscada (tuerca)	4
Arandelas	4

**Nota:** También se aceptará la prueba por elcómetro debidamente calibrado

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-10-1999	REVISIÓN: 2 30-01-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------

## 9 EMPAQUE Y ROTULADO

### 9.1 EMPAQUE

Las grapas tipo grillete se empacarán de tal manera que no sufran durante el transporte, manipuleo y almacenamiento; Las abrazaderas irán engrasadas, con sus tuercas y arandelas instaladas.

### 9.2 ROTULADO

En cada empaque 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 (SAP).

### 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 y el diámetro del cable.

## 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 noma técnica y con RETIE, expedido por una entidad autorizada por la ONAC. Además deberá presentar el certificado de calidad del fabricante.

- 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.

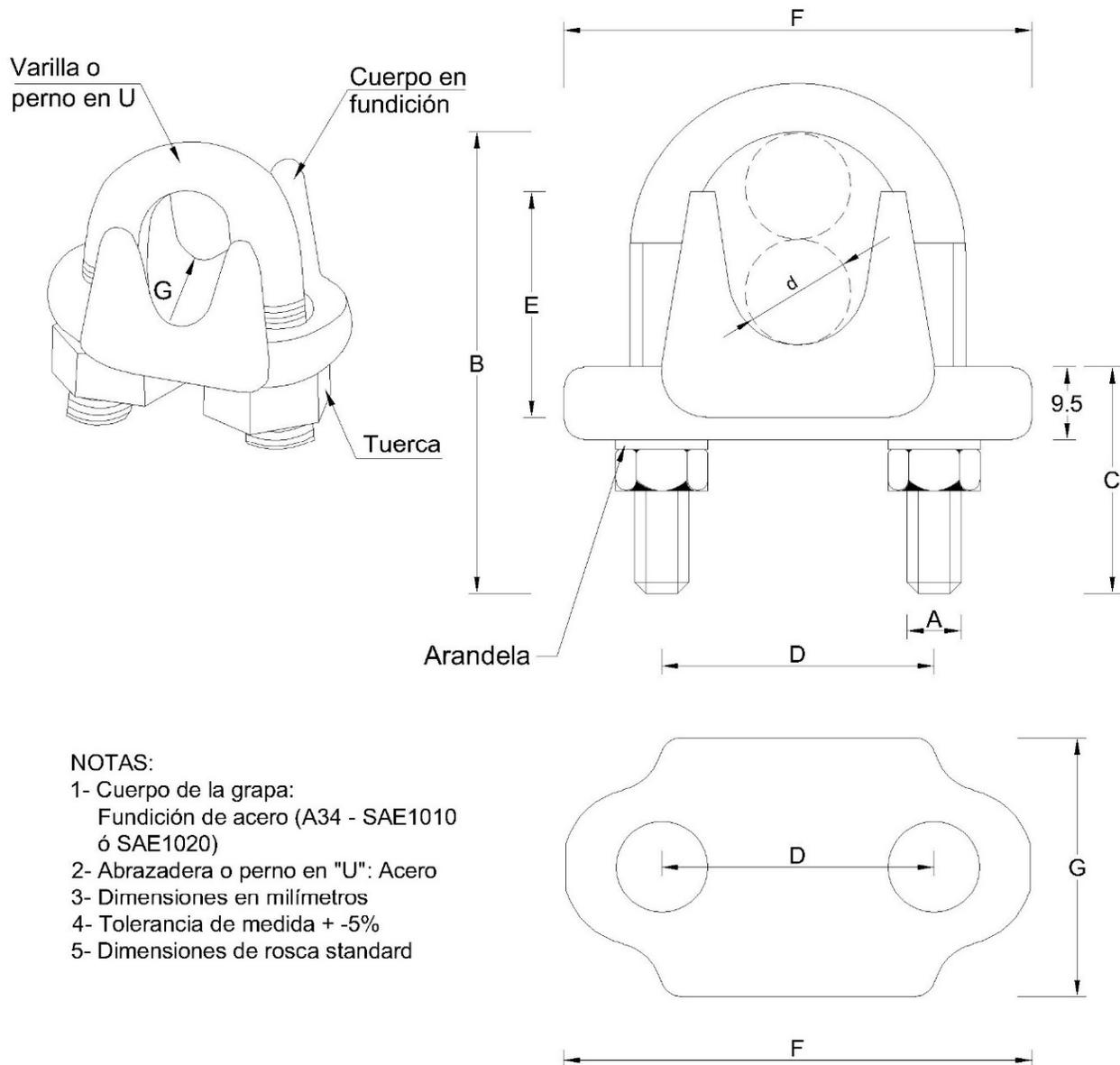
El valor de las pruebas y ensayos debe incluirse en los precios cotizados en la propuesta. CODENSA se reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas, o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la calidad de las grapas.

Las pruebas de recepción son:

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

<b>ELABORÓ</b> DISEÑO DE LA RED	<b>EMISIÓN</b> 04-10-1999	<b>REVISIÓN: 2</b> 30-01-2018
------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

**FIGURA 1. DIMENSIONES**



**NOTAS:**

- 1- Cuerpo de la grapa:  
Fundición de acero (A34 - SAE1010 ó SAE1020)
- 2- Abrazadera o perno en "U": Acero
- 3- Dimensiones en milímetros
- 4- Tolerancia de medida + -5%
- 5- Dimensiones de rosca standard

SÍMBOLO	CÓDIGO	DIÁMETRO DEL CABLE (d)		DIMENSIONES (mm y pulgadas)						
		mm	pulg.	A	B	C	D	E	G	F
9 <sub>6</sub>		6	1/4"	5/16"	40	19	20	22	32	36
		10	3/8"	3/8"	47	25	28	23	41	49
		13	1/2"	7/16"	55	32	33	28	48	58

**ANEXO 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS**

N°	DESCRIPCIÓN	OFERTADO
1	Oferente	
2	Fabricante	
3	Referencia	
4	Normas de fabricación y pruebas	
5	Diámetro del cable de acero a sujetar	
6	Material	Grapa
		Perno en U
7	Proceso de fabricación	
8	Dimensiones (mm)	A
		B
		C
		D
		E
		F
		G
9	Accesorios incluidos (Si/No, cantidad)	Cuerpo de la grapa
		Perno en U
		Arandelas
		Tuercas
10	Resistencia mínima a la tracción	Cuerpo de la grapa
		Perno en U
11	Galvanizado garantizado (g/m <sup>2</sup> )	
12	Marcación entregada (Describir)	
<b>RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA</b>		
13	Certificado sistema de calidad del fabricante	Entidad certificadora
		Número de certificado
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)
		Vigencia
		Adjunta el certificado (Si/No)
14	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)
15	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>		
16	Observaciones	

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 04-10-1999	REVISIÓN: 2 30-01-2018
-----------------------------	-----------------------	---------------------------