ET366 Eslabón en U (Grillete de amarre)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
1	02 Diciembre 2019

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en https://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

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 los eslabones en U (grilletes de amarre) que solicitará Enel Colombia para el sistema eléctrico de distribución.

2. ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará en todos los eslabones en U que adquiera Enel Colombia.

3. CONDICIONES GENERALES

3.1 CONDICIONES AMBIENTALES

Estos elementos serán utilizados en el sistema de distribución de energía del área de operación de Enel Colombia, bajo las siguientes condiciones:

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
Altura sobre el nivel del mar	Hasta 2 700 m.s.n.m.
Ambiente	Tropical
Humedad	Mayor al 90 %
Temperatura máxima y mínima	45 ºC y - 5 ºC respectivamente

3.2 CONDICIONES ELECTRICAS

3.2.1 Características eléctricas

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Tensión Nominal del sistema	11.4 kV, 13.2 kV, 34.5 kV
Frecuencia del sistema	60 Hz
Disposición del sistema	Trifásico trifilar (3 Fases)

4. REQUISITOS

Son elementos de características geométricas y mecánicas tales que les permiten instalarse en soportes metálicos como elemento de apoyo horizontal o medio de fijación de otros elementos en las líneas de

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

distribución aéreas de media y baja tensión , para servicio continuo. Por ejemplo se usa para sujetar la grapa de suspensión aislada para red trenzada de BT o para retención de aisladores.

Los eslabones en U deberán estar formadas por tres elementos: el eslabón, el pasador y el pin de seguridad .

El eslabón, en forma semicircunferencial con prolongaciones lisas y el pasador serán construidos en fundición de acero; la fundición deben ser de alta calidad y cumplir la norma NEMA PH5 o ASTM A339-55 Fundiciones; si el eslabón es doblado 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.

El pin de seguridad será del tipo autoretensión y fabricado en latón, bronce o acero inoxidable.

4.1 GEOMETRICOS

El eslabón en U tendrá la forma que se muestra en la Figura 1.

Las dimensiones mínimas estarán de acuerdo con la Tabla 1(dimensiones en mm).

Tabla 1

A	B	C	D	E	F
76	35	22	13	16	33
76	35	22	16	16	35

4.2 QUIMICOS

Los eslabones en U deben cumplir con los requisitos de la Tabla 2:

Tabla 2

REQUISITOS QUIMICOS DEL MATERIAL		
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 Enel Colombia.

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

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Tabla 3

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

4.3 MECÁNICOS.

Los materiales de los eslabones en U deberán cumplir los siguientes requisitos de acuerdo al proceso de fabricación.

4.3.1 Carga

Los eslabones en U deberán soportar una carga de prueba durante un minuto de 55000 lbs/pulg ^{2} (38,6 kg/mm ^{2}) sin sufrir ningún deterioro y resistencia mínima a la tracción de 74000 lbs/pulg ^{2} (52 kg/mm ^{2}) y una dureza Rockwell B mínima de 80 y máxima de 100.

4.3.2 Fundición de acero

Si el proceso es fundición de acero, la resistencia a la tracción mínima debe ser de 4780 kgf/cm ^{2} , el límite de fluencia mínimo será de 2650 kgf/cm ^{2} y el porcentaje de alargamiento en 50 mm será mínimo de 20%

4.3.3 Doblado en caliente

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

4.4 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

Los eslabones en U serán totalmente galvanizados 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.

Los eslabones en U se galvanizan con clase B-2 y el pasador con clase C según Norma NTC 2076 (Tabla 4).

Tabla 4

REQUISITOS DE GALVANIZADO				
ELEMENTO	**PROMEDIO**		**MINIMO**	
	gr/m ^{2}	**µ mm**	**gr/m ^{2}**	**µ mm**
Eslabones en U	458	65,4	381	54,4
Pasador	397	56,6	336	48

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

4.5 REQUISITOS DEL ACABADO

Los eslabones en U deben ser de una sola pieza, soldados, 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.

5. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

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 Colombia, 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 5. Plan de muestreo para inspección visual y dimensional.

Ensayos mecánicos

De acuerdo a la tabla a continuación.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

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 6. Plan de muestreo para pruebas mecánicas.

6. PRUEBAS

6.1 PRUEBAS TIPO

6.1.1 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 es deberá estar de acuerdo con la Tabla 5.

6.1.2 Análisis Químico

Se efectuará el análisis químico de acuerdo con 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 Enel Colombia. El análisis químico puede ser realizado en un espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

6.1.3 Ensayo de tracción y fuerza

El eslabón en U se corta en su longitud recta y se somete a la prueba de tracción; con el pasador debe poder soportar una carga mínima así: Las secciones de “amarre”, una carga de prueba durante un minuto de 55000 lbs/pulg2 (38.6 kg/mm2) sin sufrir ningún deterioro y resistencia mínima a la tracción de 74000

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

lbs/pulg2 (52 kg/mm2) y una dureza Rockwell B mínima de 80 y máxima de 100; el pasador deberá soportar la carga de prueba por un minuto de 90000lbs/pulg2 (63.27 kg/mm2) y una dureza Rockwell C máxima de 32.

6.1.4 Prueba del galvanizado

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

Para los elementos de fijación eslabones en U, tuercas, arandelas se harán las pruebas de acuerdo a la NTC 3241 con los siguientes requisitos establecidos en la Tabla 7.

Tabla 7
PRUEBA DE GALVANIZADO

ELEMENTO	NUMERO DE INMERSIONES
Cuerpo del eslabón	6
Pasador	4

6.2 PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Las pruebas de recepción son:

- Inspección visual
- Verificación dimensional
- Ensayo de tracción
- Verificación certificados de calidad
- Verificación espesor de galvanizado

7. MARCACIÓN, EMPAQUE Y ROTULADO

7.1 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 Colombia
- Mes y año de fabricación
- Rango de uso

7.2 EMPAQUE

Los eslabones en U se empacarán en cajas de madera de tal manera que no sufran durante el transporte, manipulación y almacenamiento.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

7.3 ROTULADO

En cada caja se colocará un rótulo con la siguiente información.

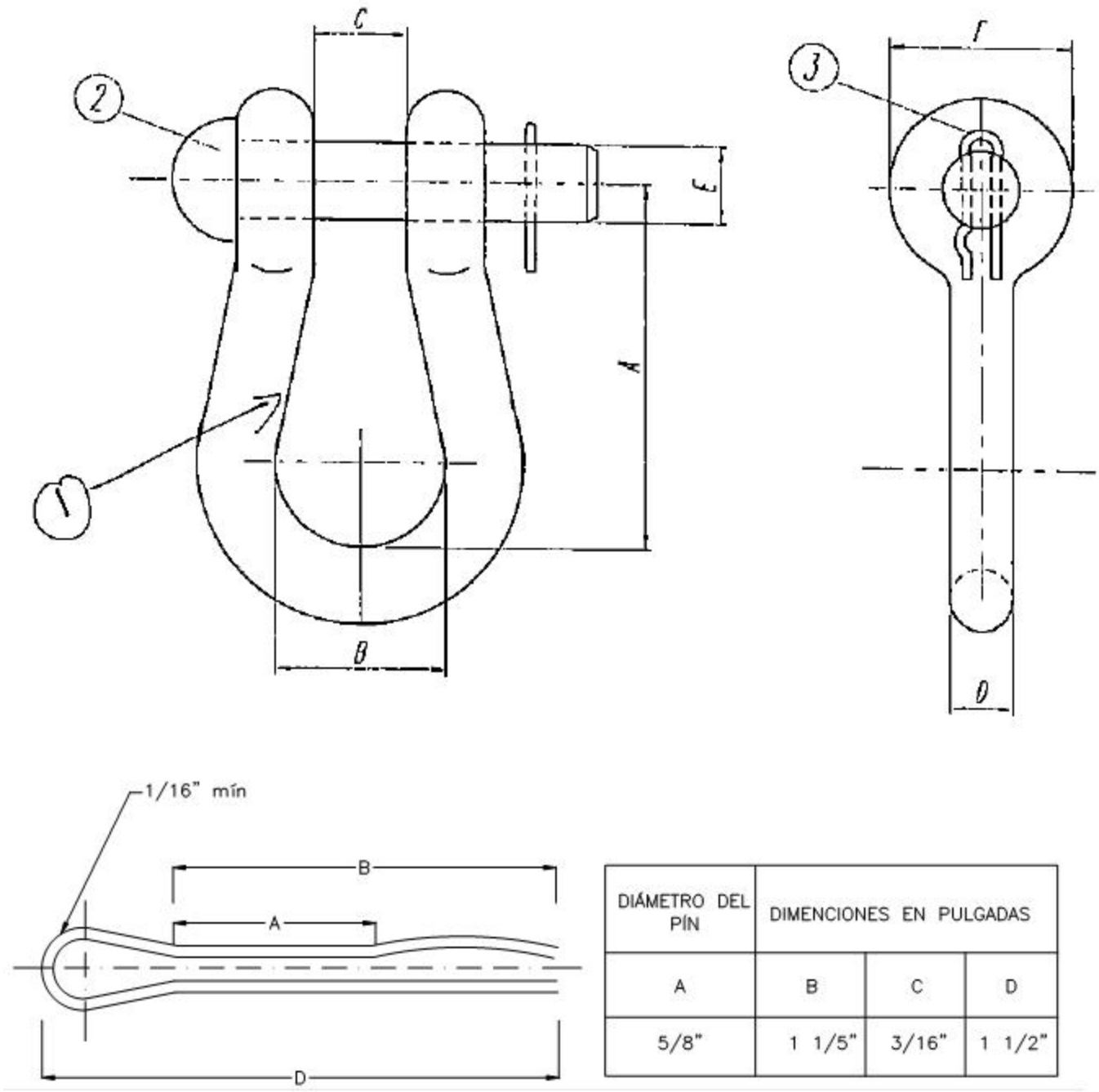
- Especificación del contenido con su referencia.
- Nombre y razón social del proveedor.
- País de origen.
- Cantidad de elementos.
- Peso unitario, peso total bruto y neto.
- Nombre de Enel Colombia.
- Número de contrato o pedido.
- Fecha de entrega.
- Código de Almacén (SIMS).

8. NORMAS ADICIONALES

NTC 2076 Electricidad . Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.
NTC 2995 Electrotecnia . Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Eslabones y adaptadores.

9. FIGURAS

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.



DIÁMETRO DEL PÍN	DIMENCIONES EN PULGADAS		
A	B	C	D
5/8"	1 1/5"	3/16"	1 1/2"

Figura 1

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.