ET419 Crucetas metálicas en ángulo

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
6	31 Mayo 2024

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. OBJETIVO

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 crucetas metálicas en ángulo que solicitará ENEL, para el sistema eléctrico de distribución.

2. ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará en todas las crucetas metálicas en ángulo que adquiera ENEL.

3. 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.

4. NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

NORMA		DESCRIPCIÓN
NTC	2076	Recubrimiento de cinc por inmersión en caliente para elementos en hierro y acero.
NTC	2616	Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica . Crucetas, diagonales y bayonetas metálicas.

Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por ENEL) se refieren a su última revisión.

5. 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 crucetas metálicas en ángulo deberán

-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.

estar formadas por un (1) solo elemento.

Las crucetas metálicas en ángulo deben ser construidas con el material acero estructural ASTM A36 (NTC 1920) o ASTM A572 (NTC 1985). Las crucetas metálicas en ángulo deben ser construidas con ángulo 3 “ x 3 “ x 1/4“.

5.1 GEOMÉTRICOS.

Las crucetas metálicas en ángulo son de las siguientes longitudes: 2.5 m, 4 m y 6 m.

Las Crucetas deben ser simétricas para poder ser instaladas enfrentadas con las perforaciones alineadas.

Deben cumplir las dimensiones y perforaciones dadas en las siguientes figuras.

Cruceta metalica de 2.5m.

-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.

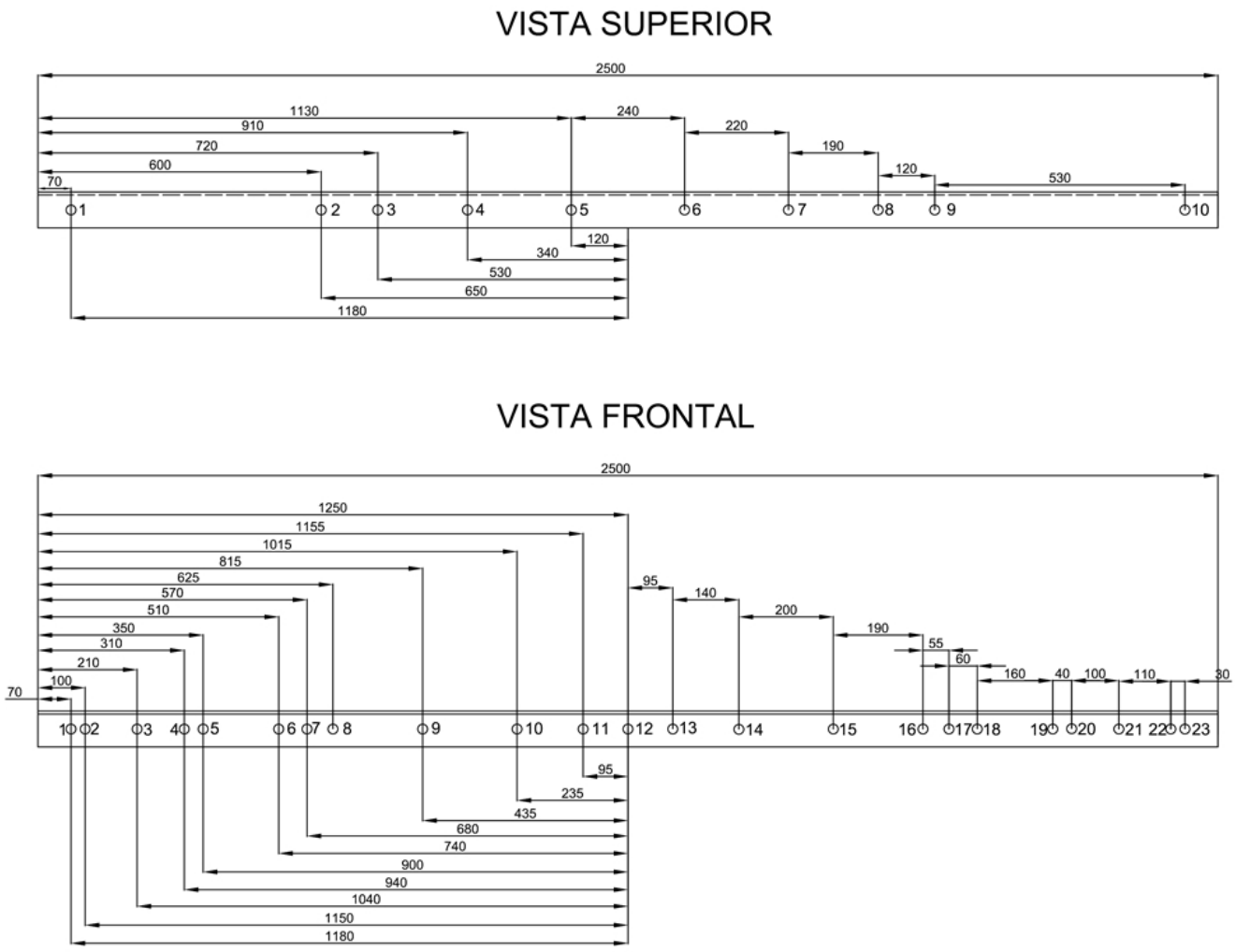


Figura 1. Cruceta metálica de 2,5 m

Uso de las perforaciones de la Cruceta Metálica de 2.5 m:

Lado Superior de la Cruceta Metálica de 2.5 m:

Perforaciones	Función
1, 6, 10	34.5 kV Semi bandera
3, 7, 10	34.5 kV Bandera

-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.

2, 9, 10	11.4 kV Central 1
1, 2, 9	11.4 kV Central 2
6, 9, 10	11.4 kV Bandera

Lado Frontal de la Cruceta Metálica de 2.5 m:

Perforaciones	Función
2, 12, 22	Retención, pernos de ojo, Central y Semibandera
7, 14, 22	Retención, pernos de ojo, Central y Bandera
11, 13	Fijar al poste, espárragos, Central
8, 9	Fijar al poste, espárragos, Semibandera
2,4	Fijar al poste, espárragos, Bandera
7, 17	Diagonales, Central
16	Diagonal, Semibandera
17	Diagonal, Bandera
(1, 5) (19, 23)	Fijar a los dos postes (antigua viga madera 2.5 m)

Cruceta metálica de 4 m.

-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.

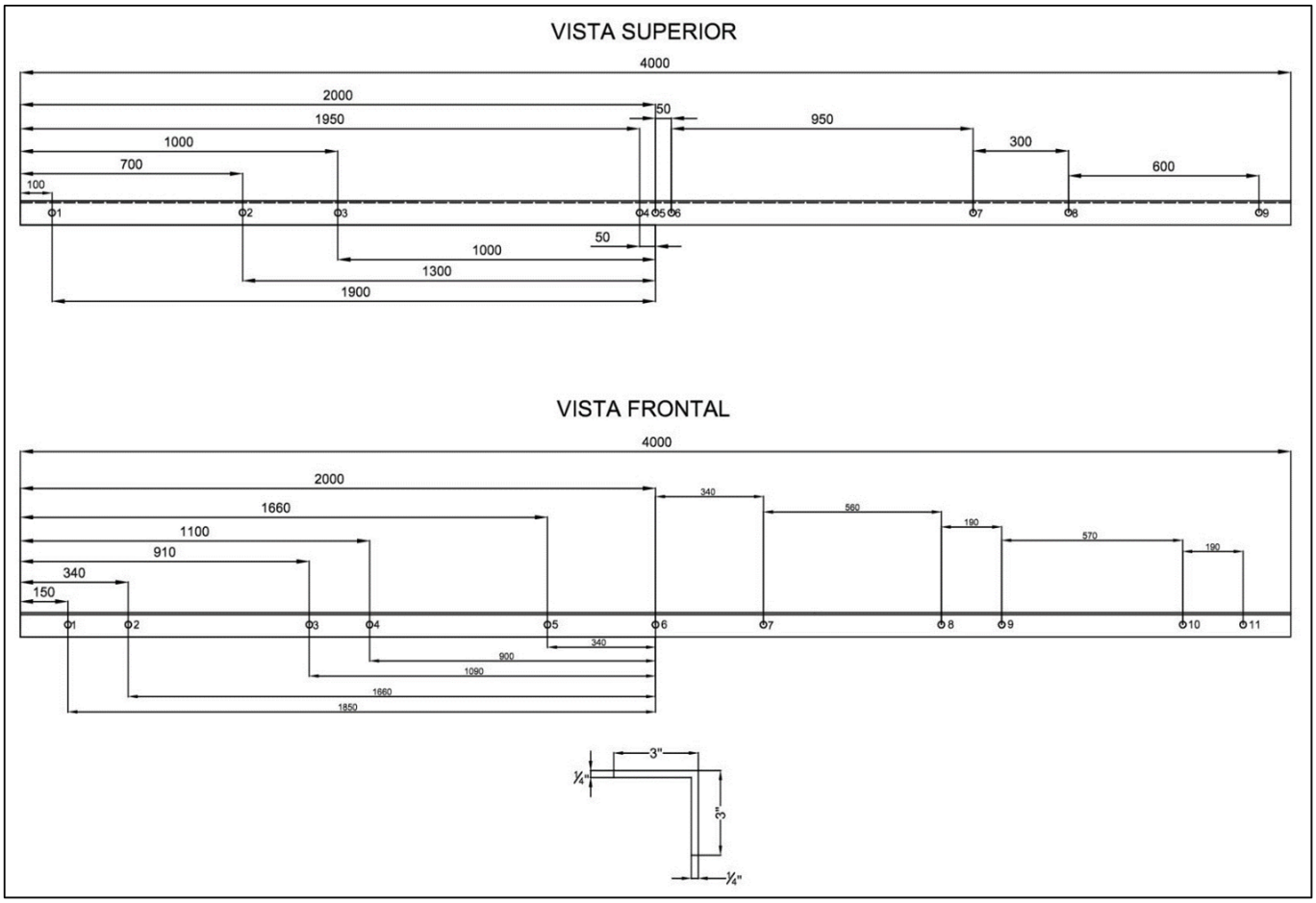


Figura 2. Cruceta metálica de 4 m.

Uso de las perforaciones de la cruceta metálica de 4 m:

Lado Superior de la cruceta metálica de 4 m:

Perforaciones	Función
1, 4, 9	Porta aisladores

Lado Frontal de la cruceta metálica de 4 m:

-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.

Perforaciones	Función
1, 5, 11	Retención, pernos de ojo
3, 4	Fijar al poste, espárragos
8, 9	Fijar al poste, espárragos
2, 5, 7, 10	Diagonales

Cruceta metálica de 6 m.

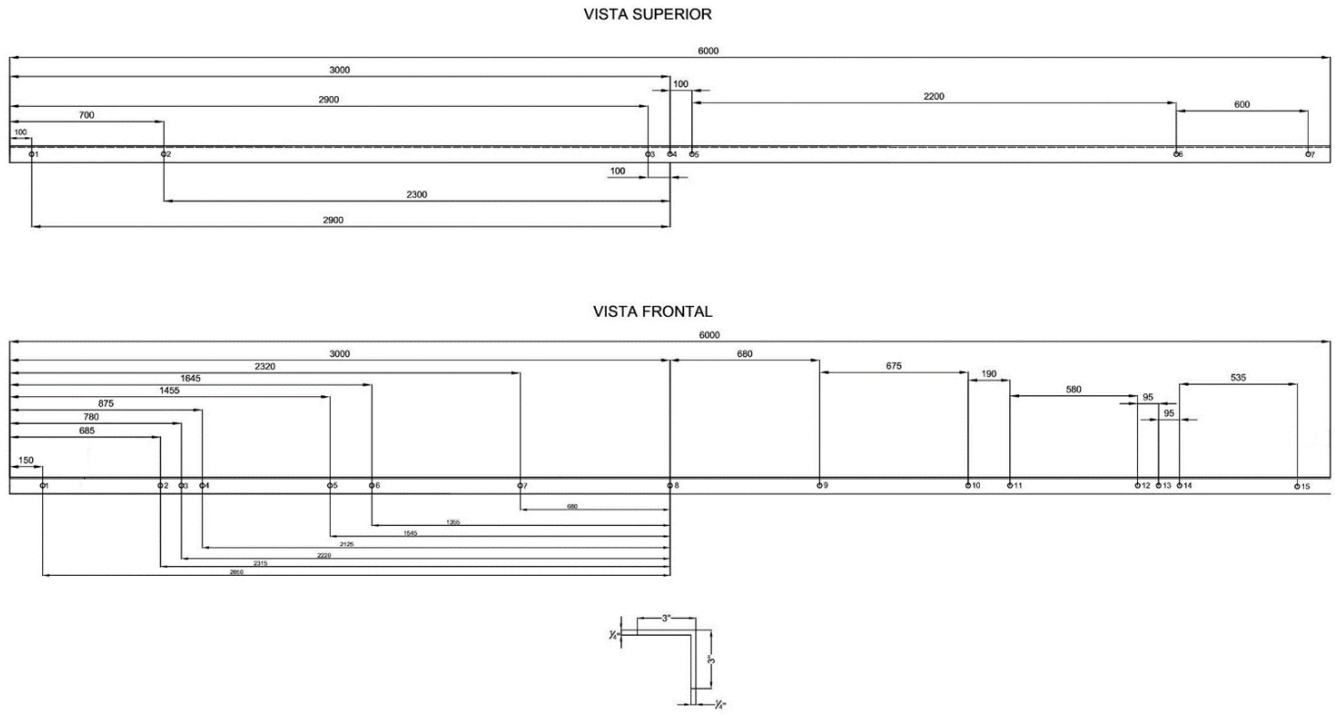


Figura 3. Cruceta metálica de 6 m.

Uso de las perforaciones de la cruceta metálica de 6 m:

Lado Superior de la cruceta metálica de 6 m:

Perforaciones	Función
1, 3, 7	Porta aisladores

-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.

Lado Frontal de la cruceta metálica de 6 m:

Perforaciones	Función
1, 8, 15	Retención, pernos de ojo
(5, 6) (10, 11)	Fijar a postes, espárragos
(3, 7) (9, 13)	Diagonales

Notas figuras:

1. Las dimensiones se indican en milímetros.
2. Las perforaciones tienen diámetro de 13/16”.
3. Los ángulos utilizados son de 3” x 3” x 1/4".

5.2 MECÁNICOS.

Los ángulos utilizados para la fabricación de las crucetas metálicas en ángulo deben tener los siguientes requisitos mínimos:

• Resistencia a la tracción34,7 Kg/mm2 (340 MN/m2).
• Limite mínimo de fluencia18,4 Kg/mm2 (180 MN/m2).
• Elongación 30% en 50 mm.

5.3 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

Para el recubrimiento se acepta el galvanizado por inmersión en caliente.

5.3.1 Galvanizado por inmersión en caliente.

Las crucetas metálicas en ángulo 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

-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.

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 2).

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

TABLA 2

Los ángulos se galvanizan con clase B-2 según Norma NTC 2076 (tabla 3).

REQUISITOS DE GALVANIZADO				
ELEMENTO	**PROMEDIO**		**MÍNIMO**	
	g/m2	mm	**g/m2**	mm
Platinas	458	65,4	381	54,4

TABLA 3

5.4 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 recubrimiento debe estar libre de burbujas, depósitos de escorias, manchas negras, excoriaciones y/u otro tipo de inclusiones.

-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.

6. 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, 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 4. 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 5. Plan de muestreo para pruebas mecánicas.

7. PRUEBAS

7.1 PRUEBAS TIPO

7.1.1 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.

7.1.2 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 acreditado bajo ISO IEC 17025. El análisis químico puede ser realizado en un espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

-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.

7.1.3 Prueba mecánica

7.1.3.1 Ensayo de doblamiento

Las platinas deben ser sometidas a doblamiento de 180º sin que se presente agrietamiento del acero en la parte exterior, según norma NTC 1.

7.3.2 Ensayo de desdoblamiento

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

7.1.4 Prueba del galvanizado

Para elementos galvanizados, esta prueba se hará de acuerdo a la norma NTC 2076, con los siguientes requisitos establecidos en la tabla Nº 6.

ELEMENTO	NUMERO DE INMERSIONES
Ángulos, Platinas	6

TABLA 6 PRUEBA DE GALVANIZADO

Si el recubrimiento es órgano metálico esta prueba debe realizarse con la especificación ET 470 .

La prueba de espesor de recubrimiento puede ser con un ecómetro debidamente calibrado.

7.2 PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Las pruebas de recepción son:

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

-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.

- Ensayo de Tracción, se debe realizar a una probeta, acorde a lo establecido en la NTC2616. La probeta deberá fabricarse según lo descrito en la NTC2.

8. EMPAQUE, ROTULADO Y MARCACIÓN

8.1 EMPAQUE

Las estructuras metálicas en ángulo 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 platinas.

8.2 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 ENEL.
- Número de contrato o pedido.
- Fecha de entrega.
- Código de Almacén.

8.3 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
• Mes y año de fabricación
• Rango de uso

9. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

El Oferente obligatoriamente deberá incluir con su propuesta, la siguiente información:

• Tabla de características técnicas garantizadas, la cual deberá ser diligenciada completamente. Debe ser diligenciado en formato Excel.

-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.

• Catálogos originales, completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los materiales ofertados.

• Protocolos de pruebas exigidas en la presente especificación técnica .

• Certificado de conformidad de producto con RETIE , expedido por una entidad acreditada por la ONAC.

• Certificado del Sistema de Gestión de Calidad bajo ISO 9001.

• En caso que se requiera se podrán exigir muestras de cada uno de los materiales ofertados sin cargo a devolución, con cada una de las características técnicas, solicitadas y mencionadas en la presente especificación.

• Carta con la relación de las excepciones de carácter exclusivamente técnico de la oferta, respecto a los materiales solicitados. Si la oferta no presenta excepción, se indicaría expresamente en el mismo “NO HAY EXCEPCIONES”.

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

10. GARANTÍA DE FÁBRICA

ENEL requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de cuarenta y ocho (48) meses, a partir de la entrega de los materiales.

ANEXO 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

N°	DESCRIPCIÓN		OFERTADO
1	Proponente	Fabricante	
		Representante del fabricante	
		Dimensión	
2	Normas	Fabricación y pruebas	
3	Cruceta	Longitud total de la cruceta	
		Espesor del ángulo	
		Lados del ángulo	
		Diámetro de las perforaciones	
		Cumple con la figura 1, 2 o 3.	
		Material	

-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.

5	Recubrimiento	Galvanizado	Tipo (Describir)	
			Espesor (min/prom, µm)	
6	Ensayos	Prueba dimensional		
		Prueba química		
		Ensayo de doblamiento		
		Ensayo de desdoblamiento		
		Prueba de recubrimiento (espesor y adherencia)		
		Están incluidas dentro del precio del material (Si/No)		
		A realizar en fabrica (Describir)		
		7	Cumple con la marcación solicitada (Si/No, describir)	
8	Desviaciones presentadas			
9	Garantía			
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	Certificado de Conformidad 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)		
12	Certificado de Conformidad 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			

-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.