ET444 Herrajes utilizados en red compacta

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
4	03 Junio 2021

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, los requisitos técnicos y los ensayos que deben cumplir los herrajes para red compacta.

2. ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará para todos los herrajes utilizados en red compacta que adquiera Enel Colombia.

3. CONDICIONES GENERALES.

3.1 CONDICIONES AMBIENTALES

Estos dispositivos 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	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 ELÉCTRICAS

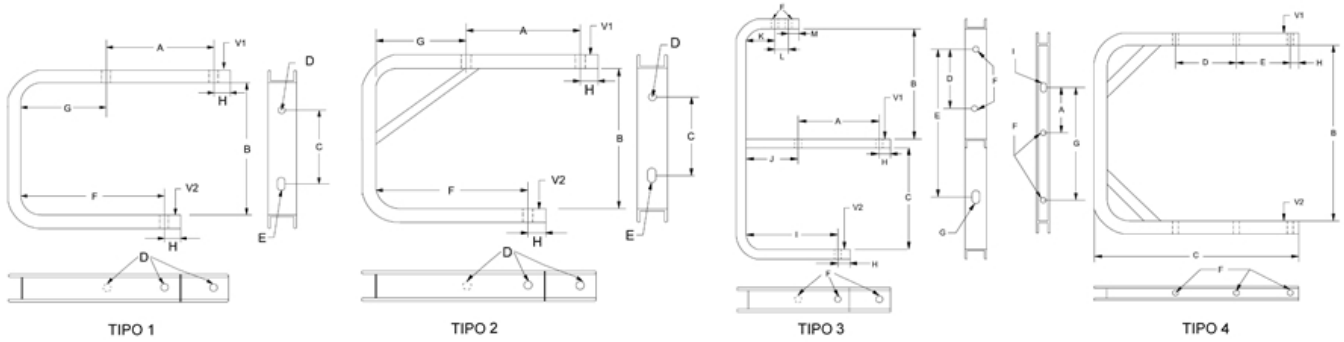
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Tensión Nominal del sistema	34.5 kV –13.2 kV – 11.4 kV
Frecuencia del sistema	60 Hz
Disposición del sistema	Trifásico trifilar (3 Fases)

-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.

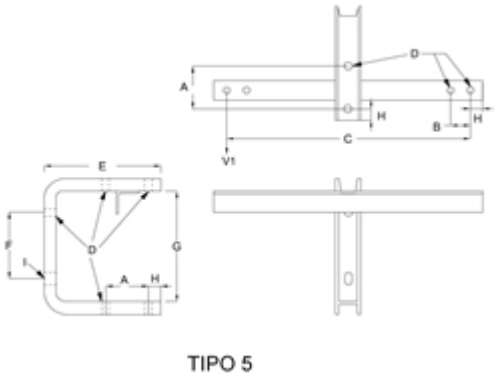
4. CONDICIONES DE SERVICIO

Existen varios tipos de herrajes para red compacta, que varían según su uso como se indica a continuación:

Soporte angular: Se utiliza en cualquier estructura en ángulo (tipo 1 a tipo 4).

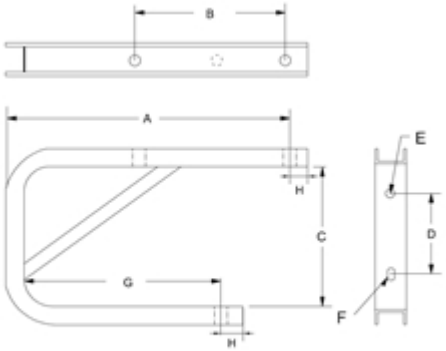


Soporte de final de circuito : Generalmente se utilizan en construcciones finales de circuito. (Tipo 5)



Soporte para derivaciones a transformador: Se utiliza para facilitar las derivaciones al transformador reduciendo el esfuerzo de los bujes del transformador (tipo 6).

-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.



TIPO 6

A excepción de los herrajes tipos 3 y 5, los demás soportes deben ser entregados con tres extensiones para doble aislador (ver figura 6) instalada con tornillo de acero de 5/8” X 3” en cada una de las perforaciones. Este herraje adicional se usa para instalar dos aisladores de pin para cada fase.

5. SISTEMAS 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.

6. NORMAS RELACIONADAS

NORMA		DESCRIPCIÓN
NTC	2616	HERRAJES Y ACCESORIOS PARA REDES Y LÍNEAS AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. CRUCETAS, DIAGONALES Y BAYONETAS METÁLICAS

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 Enel Colombia) se refieren a su última revisión.

7. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARTICULARES

Los herrajes para líneas semiaisladas aéreas de media tensión estarán construidos con materiales de la mejor calidad para ese fin, debiéndose descartar el empleo de materiales alterables por la humedad, radiación solar y otras condiciones ambientales desfavorables.

Estos materiales estarán libres de grietas, cavidades, sopladuras, defectos superficiales o internos y de toda otra falla que pudiera afectar su correcto funcionamiento.

-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 GEOMÉTRICOS

Los herrajes para líneas aéreas semiaisladas de media tensión serán de la forma y dimensiones que se muestran en las figuras de la 1 a la 7.

Los soportes están constituidos por perfiles en ángulo de 2" X 2" X 3/16", en U de 3" x 1 ½" y platinas de 1 ½" X 3/16", 1" X 1/8" y 2" X 3/8". Estos perfiles son de acero de alta calidad que cumpla con la norma NTC 422; si el herraje es estampado 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 estampado en caliente.

Los soportes 2 y 4 llevan pie de amigo o refuerzos en platina de mínimo 1" X 1/8" y 1 ½" X 3/16" según como se indica en las figuras, pero se puede aumentar el número de los refuerzos o incluirlos en el soporte 1 para cumplir con los esfuerzos mecánicos solicitados. Al incluir refuerzos adicionales se debe verificar que no afecten la funcionalidad de los herrajes.

Los tornillos o pernos, tuercas y arandelas deberán estar de acuerdo con las normas que disponga Enel Colombia para tal fin o en su defecto con las normas NTC 858; deberán tener un recubrimiento para evitar la corrosión.

7.2 QUÍMICOS

Los perfiles deben cumplir con los requisitos de la tabla 1:

Tabla 1

REQUISITOS QUÍMICOS		
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

7.3 DOBLADO EN CALIENTE

Si se requiere realizar este proceso la temperatura máxima permitida es de 650ºC. El fabricante debe garantizar ésta temperatura sobre el perfil; se recomienda el uso de tizas térmicas de 620ºC y de 650ºC.

7.4 REQUISITOS MECÁNICOS

Los herrajes deben cumplir satisfactoriamente con los requisitos de resistencia estipulados para cada tipo de soporte.

-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.

7.5 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 realizara Enel Colombia en el proceso de licitación.

7.5.1 Galvanizado por inmersión en caliente.

Si se usa este procedimiento los herrajes serán totalmente galvanizadas por inmersión en caliente y deberán cumplir con lo especificado en la Norma ICONTEC 2076, ademas deben estar libres de burbujas, áreas sin revestimiento, depósitos de escoria, escoriaciones o cualquier otra imperfección.

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

Tabla 2

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

Las platinas o láminas se galvanizan con clase B-2 y los elementos roscados con clase C según Norma NTC 2076.

Tabla 3

REQUISITOS DE GALVANIZADO				
ELEMENTO	**PROMEDIO**		**MINIMO**	
	g/m ^{2}	µ m	**g/m ^{2}**	µ m
Platinas o Láminas	458	65,4	381	54,4
Elementos Roscados	397	56,6	336	48

Para zonas contaminadas se especificarán galvanizados superiores a la norma como se indica en la tabla 4:

Tabla 4 REQUISITOS DE GALVANIZADO PARA ZONAS CONTAMINADAS

APLICACIÓN	**PROMEDIO**	**MINIMO**
	gr/m ^{2}	**gr/m ^{2}**
Elementos ferrosos	825	750

-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.

7.5.2 Recubrimiento Órgano Metálico

El recubrimiento órgano metálico se realiza a base de zinc y aluminio, por micro capas de acuerdo con la especificación ET470 .

7.6 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.

8. 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

-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 5. Plan de muestreo para inspección visual y dimensional.

Ensayos mecánicos

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	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.

9. PRUEBAS

9.1 PRUEBAS TIPO

9.1.1 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 de dimensiones para cada tipo de soporte.

9.1.2 Análisis Químico

Se efectuará el análisis químico de acuerdo a lo requerido en el numeral 5.2 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

-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.

reconocido y aprobado por Enel Colombia. El análisis químico puede ser realizado en un espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

9.1.3 Prueba Mecánica

Como se menciona anteriormente, los soportes deberán cumplir con los requisitos de resistencia a la rotura y soportar los esfuerzos mecánicos especificados para cada tipo.

9.1.4 Prueba del recubrimiento

Para elementos galvanizados, 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 Nº 7.

tabla 7 PRUEBA DE GALVANIZADO

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

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

La prueba de espesor de recubrimiento se efectuará mediante la utilización de un ecómetro debidamente calibrado.

9.2 PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Las pruebas de recepción son:

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

10. EMPAQUE, ROTULADO Y MARCACIÓN

10.1 EMPAQUE

Los herrajes para sistemas compactos se empacarán en estibas 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.

10.2 ROTULADO

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

*Descripción 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).

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

11. GRÁFICOS Y DIMENSIONES

-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.

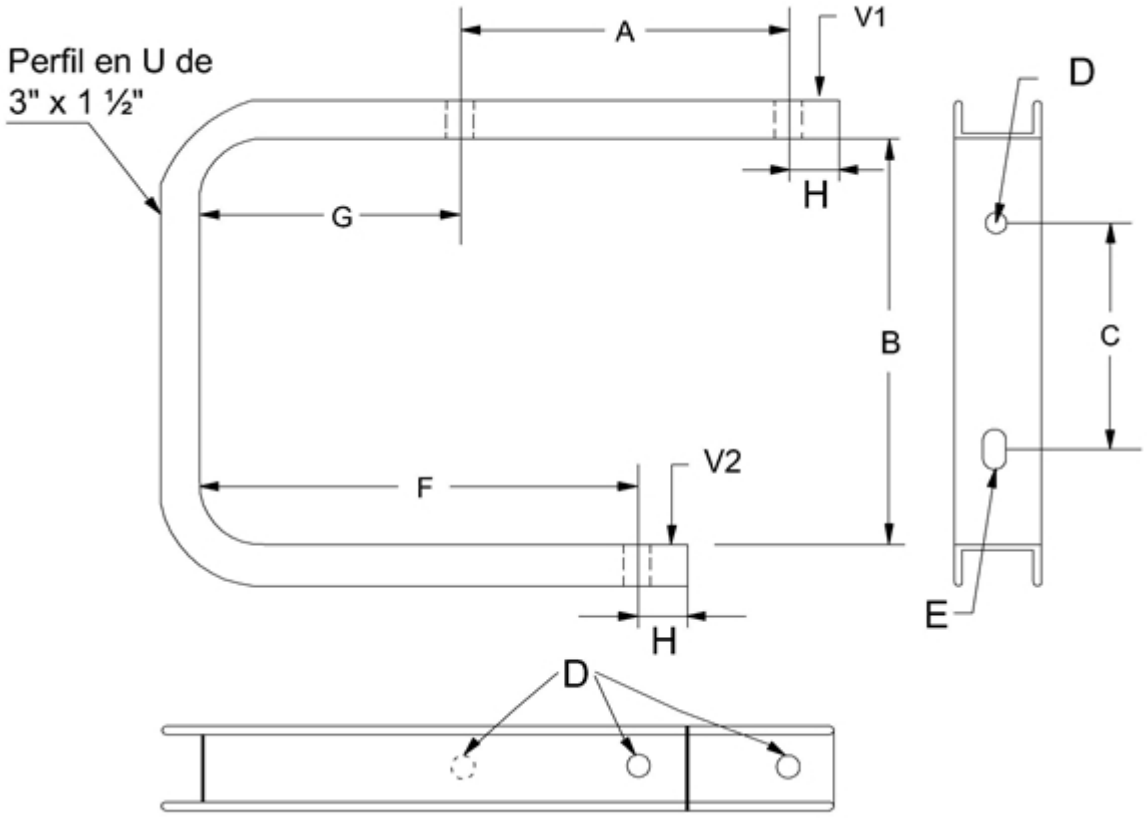


Figura 1. Soporte angular tipo 1 - 15 kV Uso: Para ángulos hasta 90º

-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.

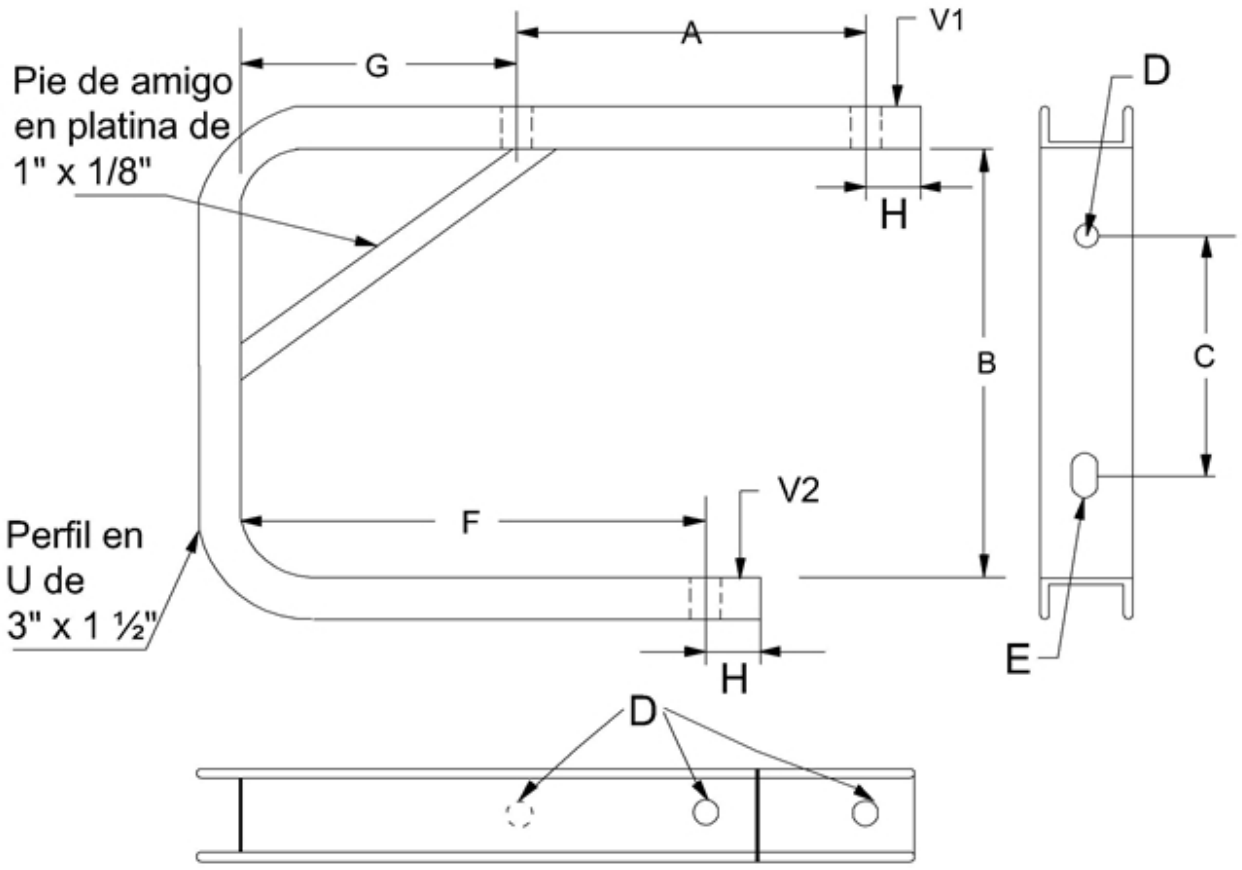


Figura 2. Soporte angular tipo 2 - 34.5 kV Uso: Para ángulos hasta 90º

Tabla 8 Dimensiones soportes tipo 1 y 2

Símbolo / Código	Tipo	Dimensiones mínimas								Fuerza min. (kgf)	
		A [mm]	B [mm]	C [mm]	ØD	E	F [mm]	G [mm]	H [mm]	V1	V2
S117 / 6788632	1	292	368	203	7/8”	7/8” x 1 ½ “	305	194	35	304	270
S118 /6790084	2	343	520				397	260		309	350

-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.

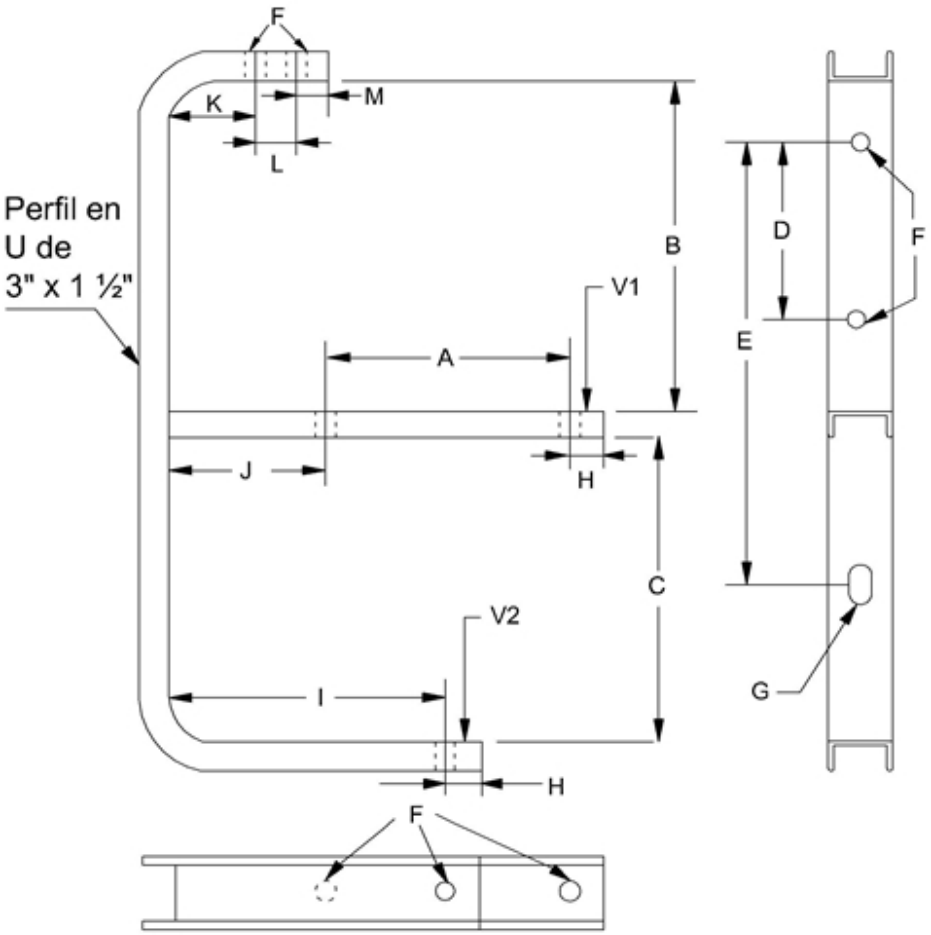


Figura 3. Soporte angular tipo 3 – 15 kV Uso: En ángulos hasta 60º int

Tabla 9 Dimensiones soportes tipo 3

Símb.	Dimensiones mínimas													Fuerza min. (kgf)	
	A	B	C	D	E	ØF	G	H	I	J	K	L	M	V1	V2
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
S119	292	394	368	216	533	7/8”	7/8” x 1 ½ “	35	337	191	168	38	25	362	454

-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.

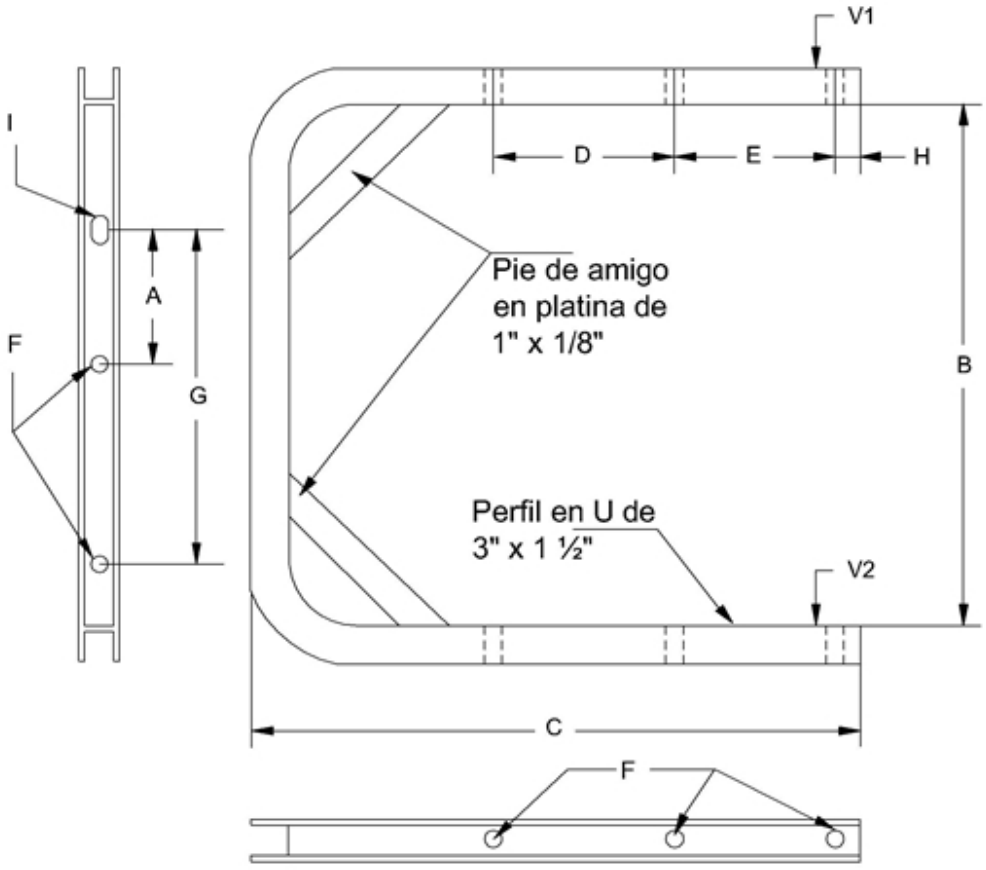


Figura 4. Soporte angular tipo 4 – 15 kV Uso: Doble circuito en ángulo

Tabla 10 Dimensiones soportes tipo 4

Símbolo	Dimensiones mínimas									Fuerza min. (kgf)
	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	ØF	G [mm]	H [mm]	I	V1/V2
S120	203	813	883	254	254	7/8”	559	35	7/8” x 1 ½ “	680

-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.

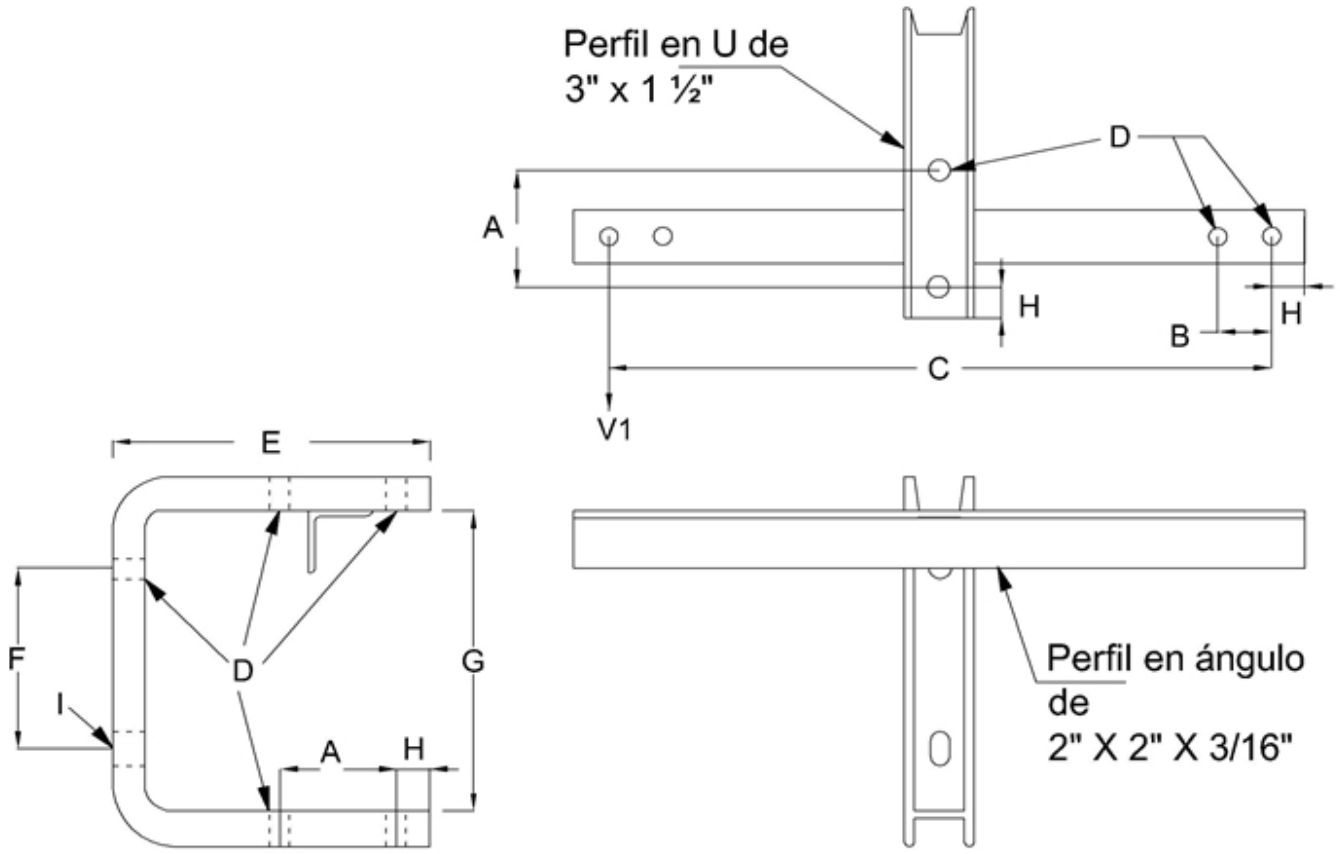


Figura 5. Soporte para final de circuito tipo 5 – 15 y 35kV

Tabla 11 Dimensiones soportes tipo 5

Símbolo / Código	Dimensiones									Fuerza min. (kgf)
	A [mm]	B [mm]	C [mm]	ØD	E [mm]	F [mm]	G [mm]	H [mm]	I	V1
s121 / 6788631	146	60	781	7/8”	356	203	337	35	7/8” x 1 ½ “	454

-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.

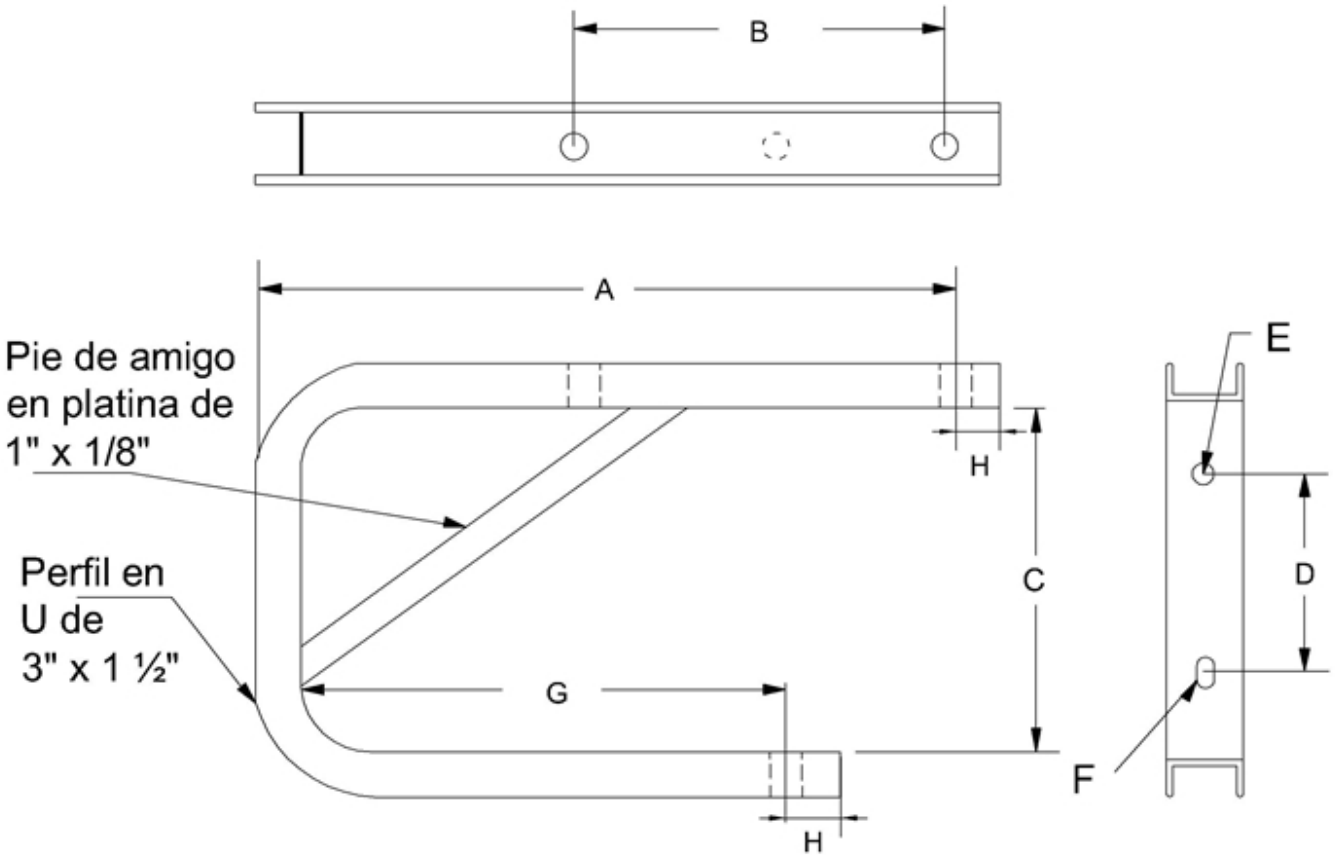


Figura 6. Soporte para derivaciones a transformador tipo 6

tabla 12 Dimensiones soportes tipo 6

Símbolo / Código	Dimensiones							
	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	ØE	F	G [mm]	H [mm]
S122 / 6790085	978	660	457	203	7/8”	7/8” x 1 ½ “	648	35

-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.

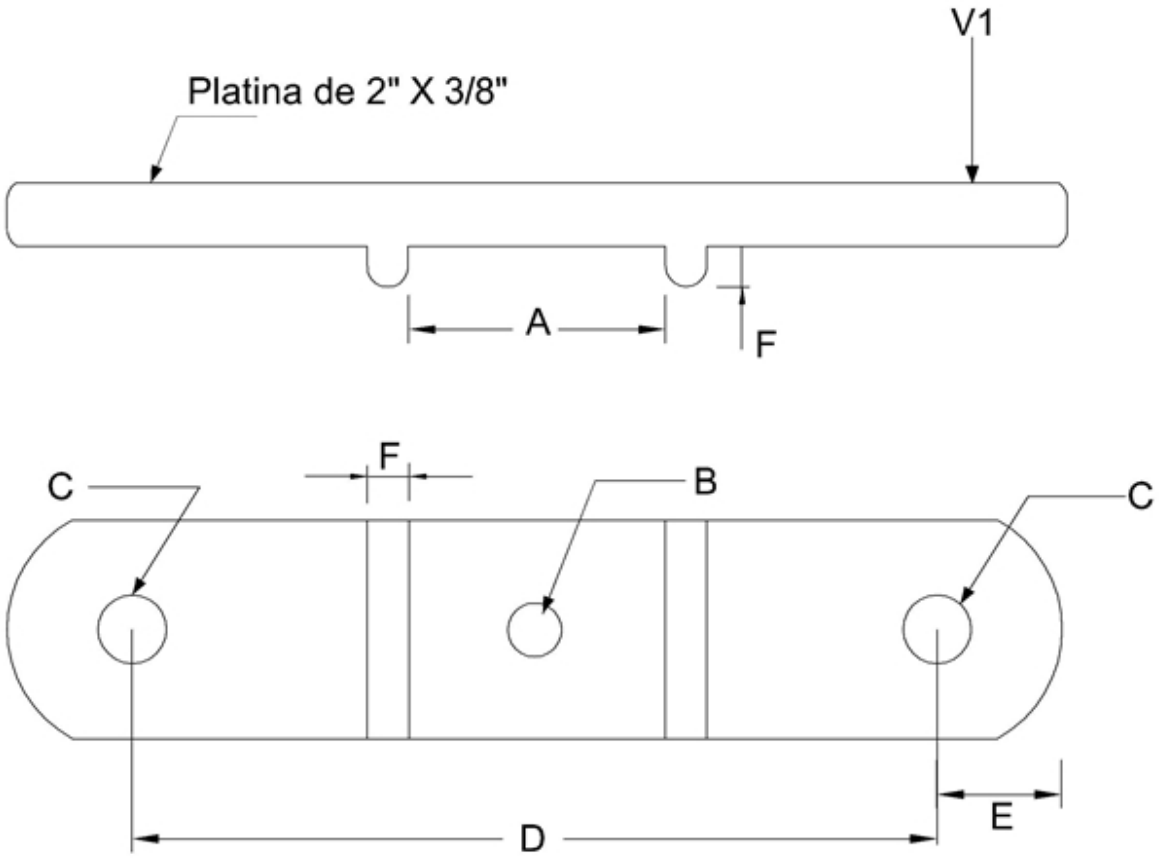


Figura 7. Extensión para doble aislador

Tabla 13 Dimensiones extensión para doble aislador

Dimensiones						Fuerza min. (kg)
A [mm]	**ØB**	**ØC**	**D [mm]**	**E [mm]**	**F [mm]**	**V1**
80	17	22	254	25	7	794

ANEXO 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS SOPORTE 1 Y 2

N°	DESCRIPCIÓN	OFERTADO

-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	Proponente	Fabricante		
		País de fabricación		
		Representante del fabricante		
2	Normas	Fabricación y pruebas		
3	Material de fabricación			
4	Dimensión del perfil en U			
5	Dimensión de la platina de extensión para doble aislador			
6	Dimensión de la platina para pie de amigo o refuerzo			
7	Dimensiones del cuerpo del soporte	A (mm)		
		B (mm)		
		C (mm)		
		ØD (pulg)		
		E (XX x XX pulg)		
		F (mm)		
		G (mm)		
		H (mm)		
8	Dimensiones de extensión para doble aislador	A (mm)		
		ØB (mm)		
		ØC (mm)		
		D (mm)		
		E (mm)		
		F (mm)		
9	Dimensión de tornillo de acero para fijar extensiones para doble aislador			
10	Cantidad de tornillo de acero a entregar por soporte			
11	Cantidad de extensión para doble aislador a entregar por soporte			
12	Esfuerzo mecánico mínimo soportado		V1	
			V2	
13	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	
14	Ensayos	Prueba dimensional		
		Prueba química		
		Prueba de recubrimiento (espesor y adherencia)		
		Ensayo mecánico		
		Están incluidas dentro del precio del material (Si/No)		
		A realizar en fabrica (Describir)		
15	Cumple con la marcación solicitada (Si/No, describir)			
16	Desviaciones presentadas			
17	Garantía			

-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.

RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA			
18	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
19	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)	
20	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			
21	Observaciones		

ANEXO 2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS SOPORTE 3

N°	DESCRIPCIÓN	OFERTADO

-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	Proponente	Fabricante		
		País de fabricación		
		Representante del fabricante		
2	Normas	Fabricación y pruebas		
3	Material de fabricación			
4	Dimensión del perfil en U			
5	Dimensiones del cuerpo del soporte	A (mm)		
		B (mm)		
		C (mm)		
		D (mm)		
		E (mm)		
		ØF (pulg)		
		G (XX x XX pulg)		
		H (mm)		
		I (mm)		
		J (mm)		
		K (mm)		
		L (mm)		
		M (mm)		
6	Esfuerzo mecánico mínimo soportado		V1	
			V2	
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	Ensayos	Prueba dimensional		
		Prueba química		
		Prueba de recubrimiento (espesor y adherencia)		
		Ensayo mecánico		
		Están incluidas dentro del precio del material (Si/No)		
		A realizar en fabrica (Describir)		
9	Cumple con la marcación solicitada (Si/No, describir)			
10	Desviaciones presentadas			
11	Garantía			

RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA	

-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.

12	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
13	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)	
14	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			
15	Observaciones		

ANEXO 3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS SOPORTE 4

N°	DESCRIPCIÓN		OFERTADO
1	Proponente	Fabricante	
		País de fabricación	
		Representante del fabricante	
2	Normas	Fabricación y pruebas	

-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.

3	Material de fabricación			
4	Dimensión del perfil en U			
5	Dimensión de la platina de extensión para doble aislador			
6	Dimensión de la platina para pie de amigo o refuerzo			
7	Dimensiones del cuerpo del soporte	A (mm)		
		B (mm)		
		C (mm)		
		D (mm)		
		E (mm)		
		ØF (pulg)		
		G (mm)		
		H (mm)		
		I (XX x XX pulg)		
8	Dimensiones de extensión para doble aislador	A (mm)		
		ØB (mm)		
		ØC (mm)		
		D (mm)		
		E (mm)		
		F (mm)		
9	Dimensión de tornillo de acero para fijar extensiones para doble aislador			
10	Cantidad de tornillo de acero a entregar por soporte			
11	Cantidad de extensión para doble aislador a entregar por soporte			
12	Esfuerzo mecánico mínimo soportado		V1	
			V2	
13	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	
14	Ensayos	Prueba dimensional		
		Prueba química		
		Prueba de recubrimiento (espesor y adherencia)		
		Ensayo mecánico		
		Están incluidas dentro del precio del material (Si/No)		
		A realizar en fabrica (Describir)		
15	Cumple con la marcación solicitada (Si/No, describir)			
16	Desviaciones presentadas			
17	Garantía			

RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA	

-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.

18	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
19	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)	
20	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			
21	Observaciones		

ANEXO 4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS SOPORTE 5

N°	DESCRIPCIÓN		OFERTADO
1	Proponente	Fabricante	
		País de fabricación	
		Representante del fabricante	

-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	Normas	Fabricación y pruebas		
3	Material de fabricación			
4	Dimensión del perfil en U			
5	Dimensión del perfil en ángulo			
6	Dimensiones del cuerpo del soporte	A (mm)		
		B (mm)		
		C (mm)		
		ØD (pulg)		
		E (mm)		
		F (mm)		
		G (mm)		
		H (mm)		
		I (XX x XX pulg)		
7	Esfuerzo mecánico mínimo soportado		V1	
8	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	
9	Ensayos	Prueba dimensional		
		Prueba química		
		Prueba de recubrimiento (espesor y adherencia)		
		Ensayo mecánico		
		Están incluidas dentro del precio del material (Si/No)		
		A realizar en fabrica (Describir)		
10	Cumple con la marcación solicitada (Si/No, describir)			
11	Desviaciones presentadas			
12	Garantía			

RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA	

-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.

13	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	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)	
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA			
16	Observaciones		

ANEXO 5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS SOPORTE 6

N°	DESCRIPCIÓN	OFERTADO

-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	Proponente	Fabricante		
		País de fabricación		
		Representante del fabricante		
2	Normas	Fabricación y pruebas		
3	Material de fabricación			
4	Dimensión del perfil en U			
5	Dimensión de la platina de extensión para doble aislador			
6	Dimensión de la platina para pie de amigo o refuerzo			
7	Dimensiones del cuerpo del soporte	A (mm)		
		B (mm)		
		C (mm)		
		D (mm)		
		ØE (pulg)		
		F (XX x XX pulg)		
		G (mm)		
		H (mm)		
8	Dimensiones de extensión para doble aislador	A (mm)		
		ØB (mm)		
		ØC (mm)		
		D (mm)		
		E (mm)		
		F (mm)		
9	Dimensión de tornillo de acero para fijar extensiones para doble aislador			
10	Cantidad de tornillo de acero a entregar por soporte			
11	Cantidad de extensión para doble aislador a entregar por soporte			
12	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	
13	Ensayos	Prueba dimensional		
		Prueba química		
		Prueba de recubrimiento (espesor y adherencia)		
		Ensayo mecánico		
		Están incluidas dentro del precio del material (Si/No)		
		A realizar en fabrica (Describir)		
14	Cumple con la marcación solicitada (Si/No, describir)			
15	Desviaciones presentadas			
16	Garantía			

-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.

RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA			
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	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)	
19	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			
20	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.