

1 OBJETO

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer las características, los requisitos técnicos y los ensayos que deben cumplir los herrajes para sistemas compactos de media tensión en distribución de energía.

2 ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará para todos los herrajes utilizados en sistemas de red compacta que adquiera CODENSA S.A. ESP.

3 CONDICIONES GENERALES.

3.1 Condiciones Ambientales.

Estos dispositivos serán utilizados en el sistema de distribución de energía del área de operación de CODENSA S.A. E.S.P, bajo las siguientes condiciones:

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
a. Altura sobre el nivel del mar	2,640 m
b. Ambiente	Tropical
c. Humedad	Mayor al 90 %
d. Temperatura máxima y mínima	45 °C y - 5 °C respectivamente.
e. Temperatura promedio	14 °C.

3.2 Condiciones Eléctricas.

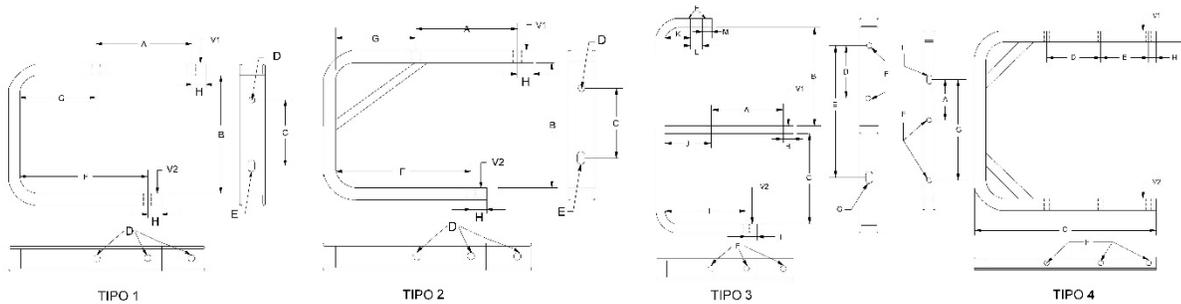
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
a. Tensión Nominal del sistema	34.5 kV –13.2 kV – 11.4 kV
b. Frecuencia del sistema	60 Hz
c. Disposición del sistema	Trifásico trifilar (3 Fases)

4 CONDICIONES DE SERVICIO

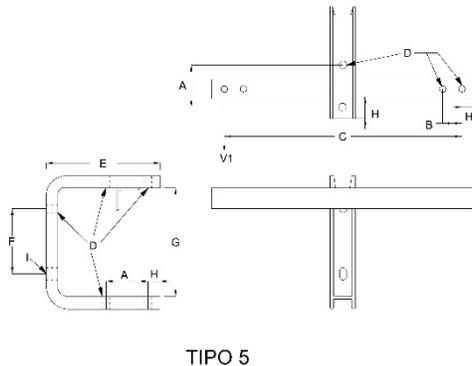
Existen varios tipos de herrajes para red compacta que varían según su uso como se indica a continuación:

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

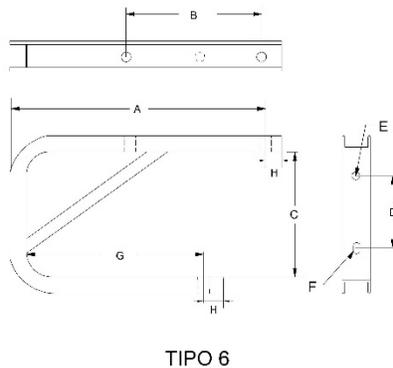
ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 23-03-07	REVISIÓN: 2 08-06-16
-----------------------------	---------------------	-------------------------



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).



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.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 23-03-07	REVISIÓN: 2 08-06-16
-----------------------------	---------------------	-------------------------

6 NORMAS RELACIONADAS

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 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.
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 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)
ANSI/ASME B1.1 –1982	Unified Inch Screw Threads.
NTC 1937	Metales no ferrosos. Aluminio, magnesio y sus aleaciones. Designación de temple.
ASTM B-26	Aluminum-alloy sand castings
SAE 68-B	Specification for aluminum-bronze casting
ANSI 356-T6	
ANSI 355-T5	
SAE 1010	
SAE 1020	

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.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 23-03-07	REVISIÓN: 2 08-06-16
-----------------------------	---------------------	-------------------------

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.

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 1/2" y platinas de 1 1/2" 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 o 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 1/2" 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 CODENSA para tal fin o en su defecto con las normas NTC – 858 y ANSI/ASME B1.1-1982; 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 CODENSA S.A. ESP

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 23-03-07	REVISIÓN: 2 08-06-16
------------------------------------	----------------------------	--------------------------------

7.3 Doblado en caliente

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

7.4 Requisitos Mecánicos

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

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 CODENSA S.A. ESP 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, además 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 QUÍMICA DEL CINCO (%)				
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/m²	µm	g/m²	µm
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:

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 23-03-07	REVISIÓN: 2 08-06-16
------------------------------------	----------------------------	--------------------------------

Tabla 4. REQUISITOS DE GALVANIZADO PARA ZONAS CONTAMINADAS

APLICACIÓN	PROMEDIO gr/m ²	MINIMO gr/m ²
Elementos ferrosos	825	750

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, excoiraciones y/u otro tipo de inclusiones.

8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Para este caso se considerará que existe un lote cuando, los materiales de los herrajes 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 independientes, por los diferentes aspectos de materia prima y de producción.

8.1 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 la tabla 5 y tabla 6, según la norma NTC –ISO 2859-1.

8.2 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 7 de esta especificación; en caso contrario el lote se rechazará.

**Tabla 5. PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN VISUAL Y DIMENSIONAL
(NIVEL DE INSPECCIÓN 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

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 23-03-07	REVISIÓN: 2 08-06-16
-----------------------------	---------------------	-------------------------

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
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 MECÁNICOS (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

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 los herrajes.

Para efectuar cualquier despacho, es requisito indispensable una autorización escrita de CODENSA S.A., la cual será expedida con base en los resultados de las pruebas realizadas en fábrica y/o la aprobación del protocolo de pruebas realizadas por el fabricante a los bienes solicitados.

9 PRUEBAS E INFORME

9.1 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.

9.2 Análisis Químico

Se efectuará el análisis químico de acuerdo a lo requerido en el numeral 7.2 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

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 23-03-07	REVISIÓN: 2 08-06-16
-----------------------------	---------------------	-------------------------

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.

9.3 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.

9.4 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 N° 7.

Tabla 7. PRUEBA DE GALVANIZADO

ELEMENTO	NUMERO 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.

9.5 Informe de Pruebas

El proveedor presentará un informe de las pruebas a CODENSA S.A. ESP, adicionando, si fuera el caso, sus observaciones y comentarios. En caso de requerirse 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 del espesor y la adherencia de la capa del recubrimiento.
- Resultado de las pruebas metalográficas y de dureza.

10 EMPAQUE Y ROTULADO

10.1 Empaque

Los herrajes para sistemas compactos se empacarán en estibas de tal manera que no sufran durante el transporte, manipulación y almacenamiento.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 23-03-07	REVISIÓN: 2 08-06-16
-----------------------------	---------------------	-------------------------

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.
- Código de Almacén (SAP).

10.3 Marcación

Se deben marcar las piezas en altorrelieve o bajorrelieve con el logotipo o nombre del fabricante y la fecha de fabricación o numeración del lote con letras de 6 mm o más.

11 GRÁFICOS Y DIMENSIONES:

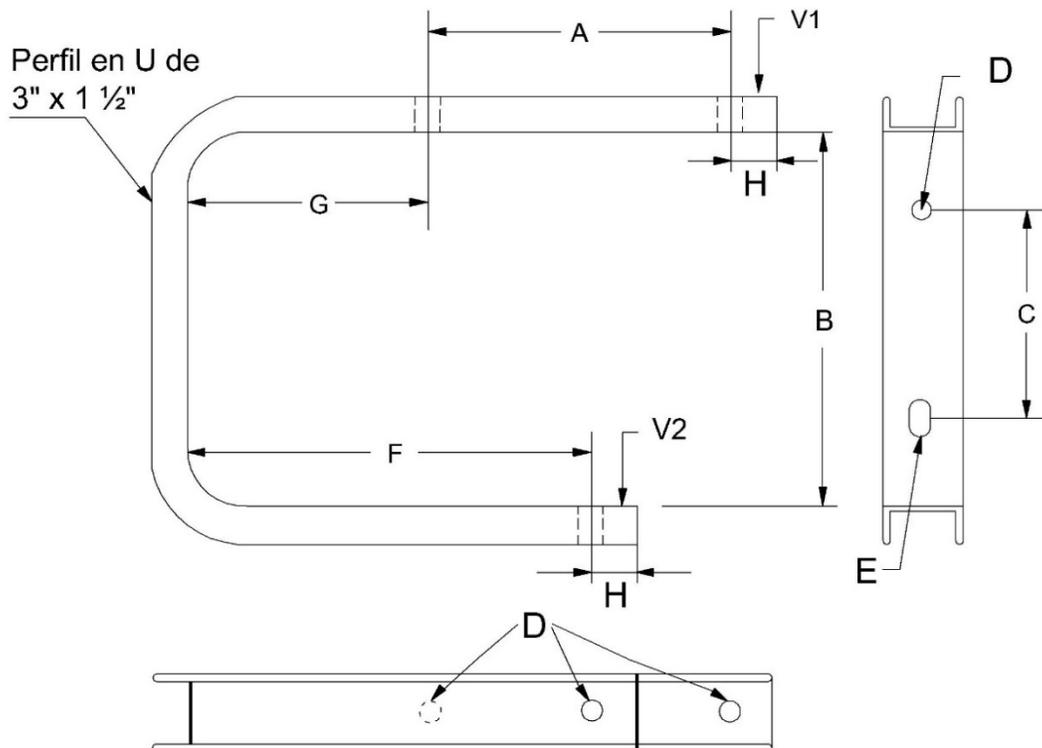


Figura 1. Soporte angular tipo 1 - 15 kV

Uso: Para ángulos hasta 90°

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 23-03-07	REVISIÓN: 2 08-06-16
-----------------------------	---------------------	-------------------------

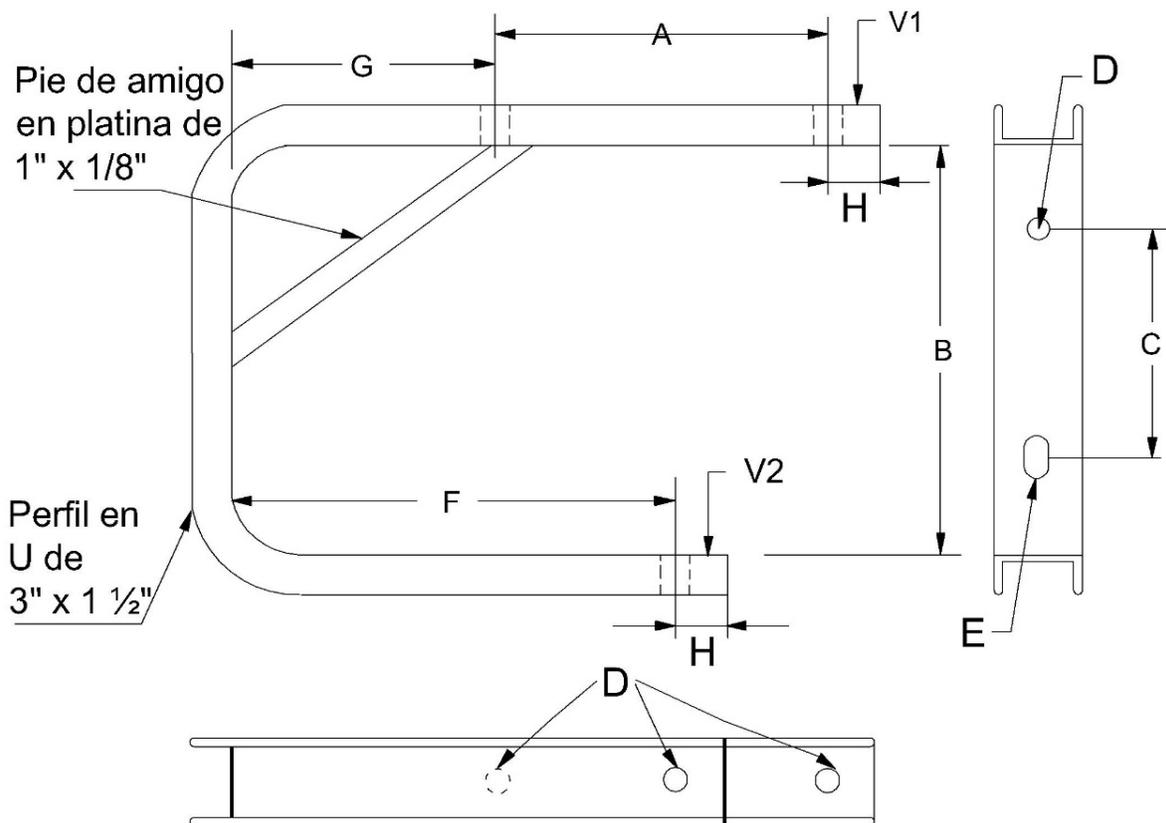


Figura 2. Soporte angular tipo 2 - 34.5 kV

Uso: Para ángulos hasta 90°

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
S ₁₁₇ /6788632	1	292	368	203	7/8"	7/8" x 1 1/2"	305	194	35	304	270
S ₁₁₈ /6790084	2	343	419				397	260		309	350

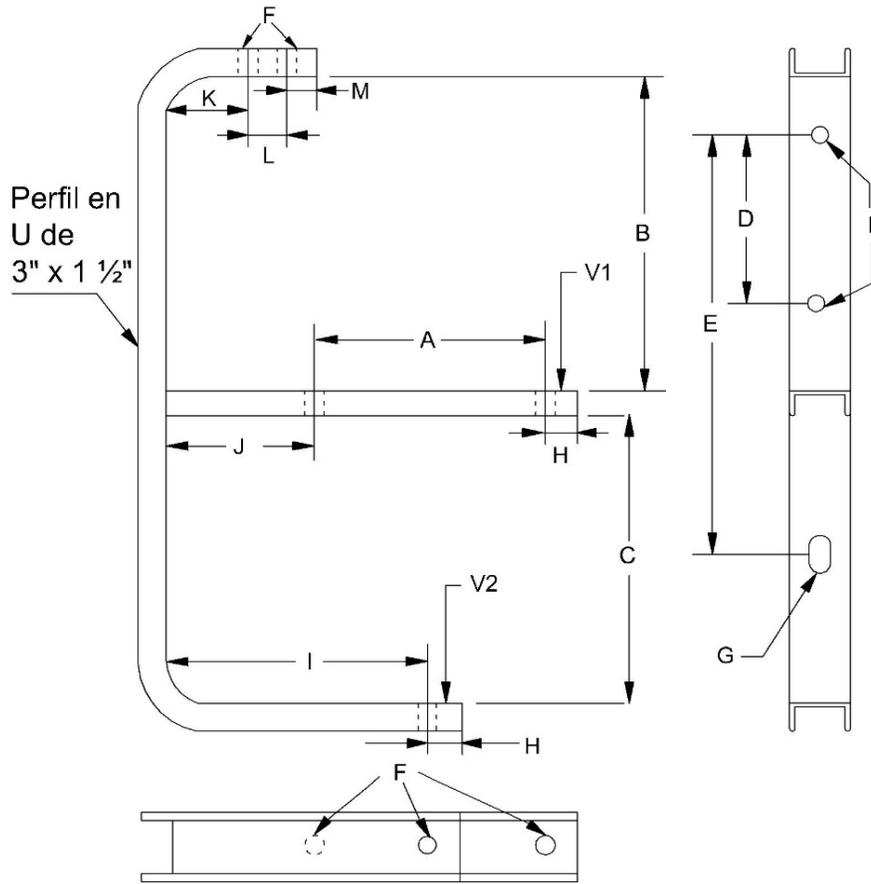


Figura 3. Soporte angular tipo 3 – 15 kV

Uso: En ángulos hasta 60° interiores y exteriores.

Tabla 9. Dimensiones soportes tipo 3

Símbolo	Dimensiones mínimas													Fuerza min. (kgf)	
	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	ØF	G	H [mm]	I [mm]	J [mm]	K [mm]	L [mm]	M [mm]	V1	V2
S ₁₁₉	292	394	368	216	533	7/8"	7/8" x 1 1/2"	35	337	191	168	38	25	362	454

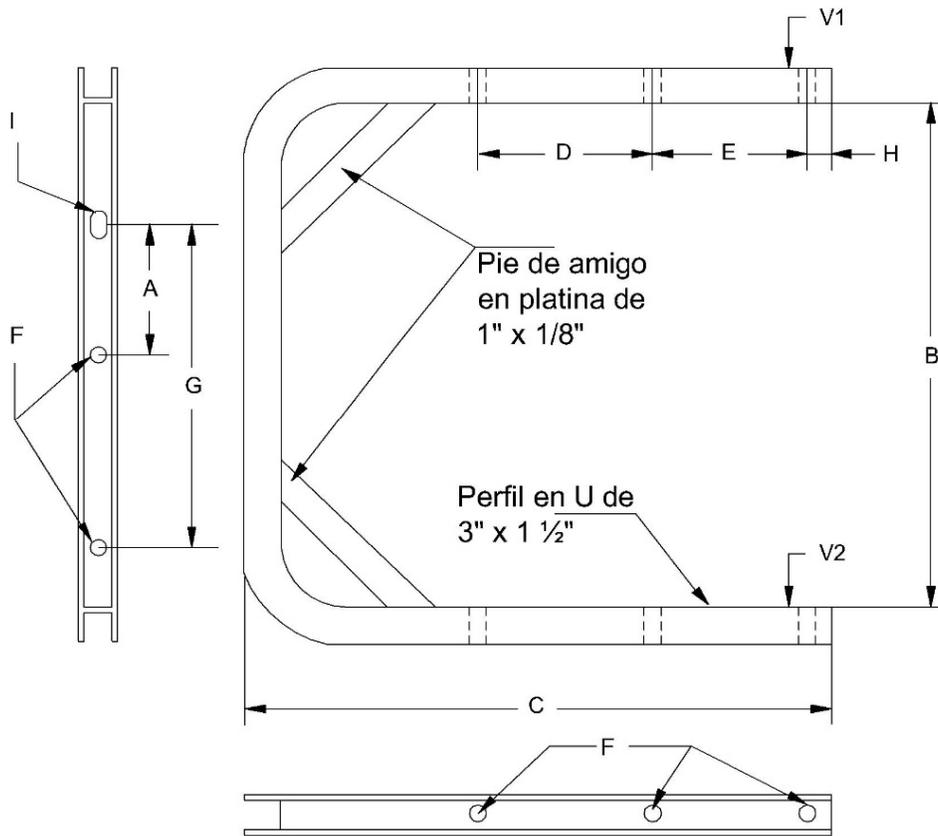


Figura 4. Soporte angular tipo 4 – 15 kV

Uso: Doble circuito en ángulos hasta 90°

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
S ₁₂₀	203	813	883	254	254	7/8"	559	35	7/8" x 1 1/2 "	680

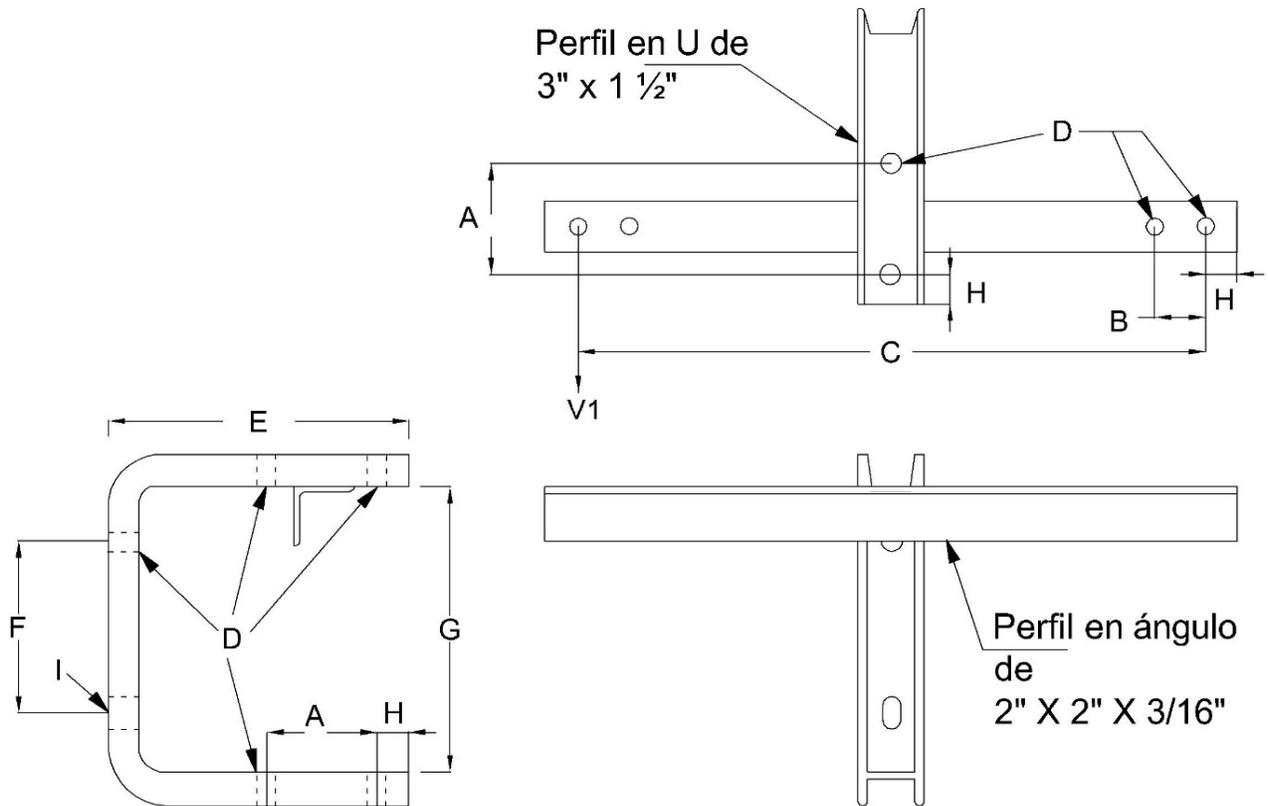


Figura 5. Soporte para final de circuito tipo 5 – 15 y 35kV

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 1/2"	454

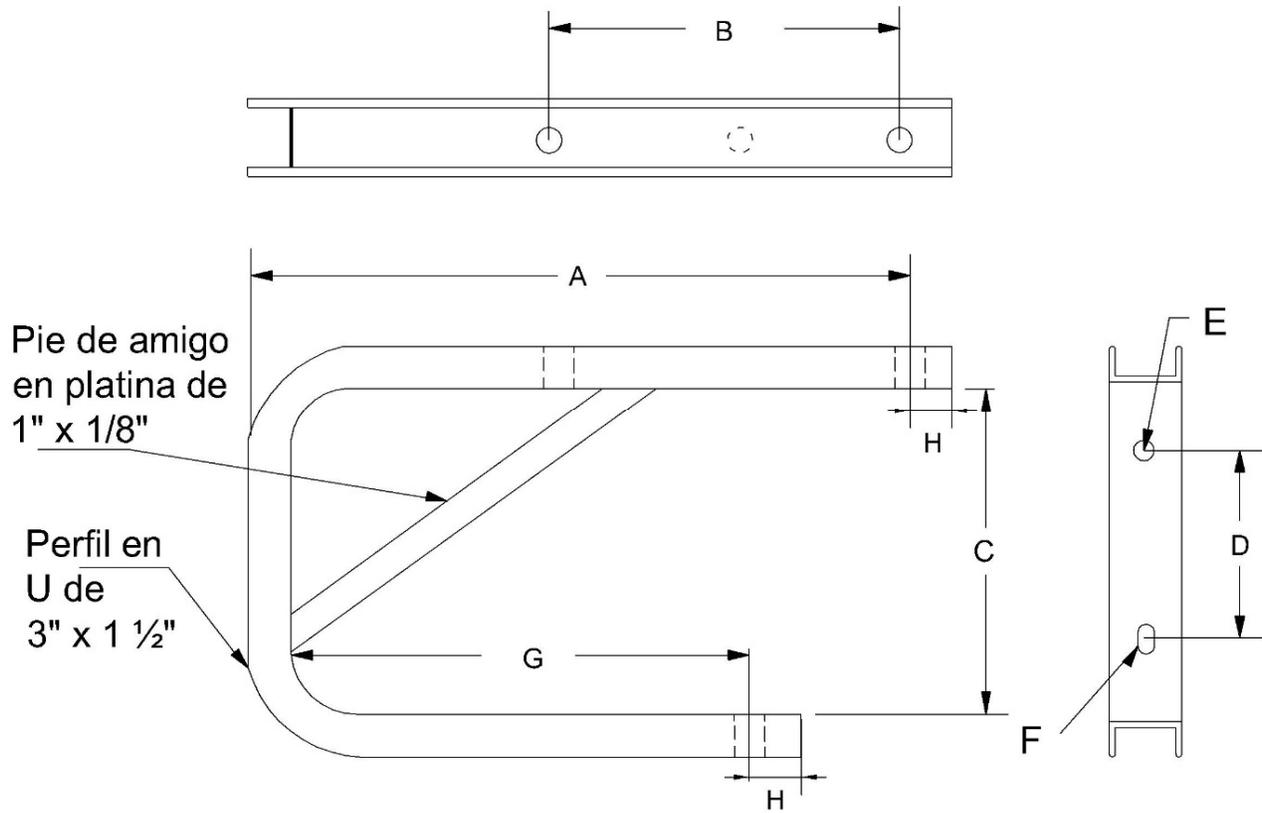


Figura 6. Soporte para derivaciones a transformador tipo 6

Tabla 12. Dimensiones soportes tipo 6

Símbolo / Código	Dimensiones							
	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	ØE	F	G [mm]	H [mm]
S ₁₂₂ /6790085	978	660	457	203	7/8"	7/8" x 1 1/2"	648	35

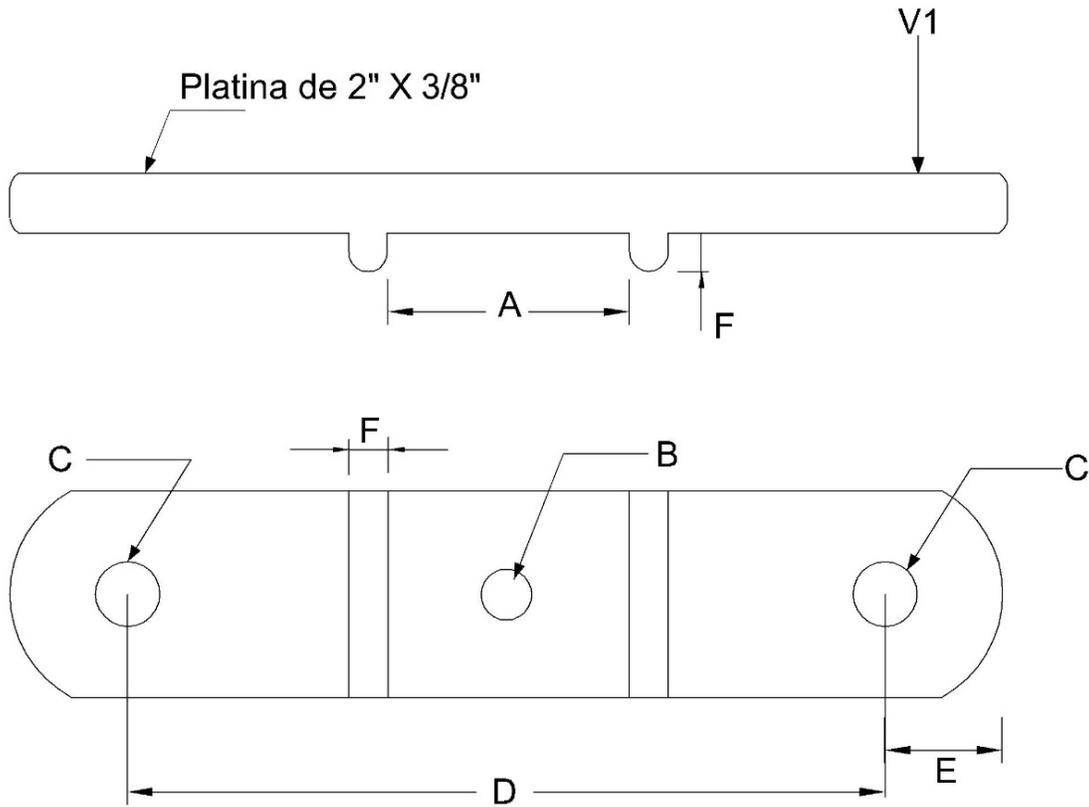


Figura 7. Extensión para doble aislador

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	
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)		
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				
18		Entidad certificadora		
		Número de certificado		

ELABORÓ
DISEÑO DE LA RED

EMISIÓN
23-03-07

REVISIÓN: 2
08-06-16

N°	DESCRIPCIÓN	OFERTADO
	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	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
20	Certificación de producto con RETIE	Adjunta el certificado (Si/No)
		Entidad certificadora
		Número de certificado
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)
		Vigencia
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA		
21	Observaciones	

ANEXO 2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS SOPORTE 3

N°	DESCRIPCIÓN		OFERTADO	
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 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				
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)		

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 23-03-07	REVISIÓN: 2 08-06-16
-----------------------------	---------------------	-------------------------



**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
HERRAJES UTILIZADOS EN RED COMPACTA DE 15 kV y
34,5 kV**

ET-444
Pág. 19 de 25

N°	DESCRIPCIÓN	OFERTADO
	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	

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

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 23-03-07	REVISIÓN: 2 08-06-16
------------------------------------	----------------------------	--------------------------------

ANEXO 3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS SOPORTE 4

N°	DESCRIPCIÓN		OFERTADO
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)	
		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			

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 23-03-07	REVISIÓN: 2 08-06-16
-----------------------------	---------------------	-------------------------

N°	DESCRIPCIÓN	OFERTADO
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
20	Certificación de producto con RETIE	Adjunta el certificado (Si/No)
		Entidad certificadora
		Número de certificado
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)
		Vigencia
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	
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)	
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			
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		Entidad certificadora	
		Número de certificado	
ELABORÓ DISEÑO DE LA RED		EMISIÓN 23-03-07	REVISIÓN: 2 08-06-16



**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
HERRAJES UTILIZADOS EN RED COMPACTA DE 15 kV y
34,5 kV**

ET-444
Pág. 23 de 25

N°	DESCRIPCIÓN		OFERTADO
	Certificación de producto con RETIE	Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA			
16	Observaciones		

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

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 23-03-07	REVISIÓN: 2 08-06-16
------------------------------------	----------------------------	--------------------------------

ANEXO 5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS SOPORTE 6

N°	DESCRIPCIÓN		OFERTADO
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		
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA			
17	Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001)	Entidad certificadora	
		Número de certificado	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 23-03-07	REVISIÓN: 2 08-06-16
-----------------------------	---------------------	-------------------------

N°	DESCRIPCIÓN	OFERTADO
18	Vigencia	
	Adjunta el certificado (Si/No)	
	Entidad certificadora	
	Número de certificado	
	Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
	Vigencia	
	Norma técnica con la cual se certifica	
19	Adjunta el certificado (Si/No)	
	Entidad certificadora	
	Número de certificado	
	Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
	Vigencia	
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA		
20	Observaciones	