ET414 Porta aislador pasante para soporte metálico

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
4	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. OBJETIVO

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer las características y requisitos técnicos que deben cumplir y los ensayos a los cuales debe ser sometido el porta aislador pasante (espigo) para soporte metálico que solicitará Enel Colombia, para el sistema eléctrico de distribución.

2. ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará en todos los porta aisladores pasante para soporte metálico que adquiera Enel Colombia.

3. SERVICIO

Estos herrajes se usan para montar o fijar aisladores tipo pin a soporte metálico de red compacta. 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 422	Barras de acero aleadas y al carbono, laminadas en caliente y terminadas en frio. Requisitos generales.
NTC 2076	Recubrimiento de zinc por inmersión en caliente para elementos en hierro y acero.
NTC 2608	Espigos ferrosos galvanizados para aisladores tipo pin con rosca de plomo, nailon, PVC, polietileno o cualquier otro compuesto, para construcción de líneas aéreas.

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.

6. REQUISITOS

Son elementos de características geométricas y mecánicas tales que les permiten soportar el aislador tipo pin y adaptarse a las limitaciones impuestas por los soportes metálicos para red compacta.

-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.

El porta aislador deberá estar formado por un solo elemento forjado, el material base debe ser de alta calidad y cumplir la norma NTC 422; el acero debe ser de bajo silicio o sea menor de 0,05% (A34 - SAE1010 ó SAE1020).

Las tuercas (ET463) y arandelas (ET462) deben estar de acuerdo con las normas que disponga Enel Colombia para tal fin o en su defecto con las normas NTC 1645; deben tener un recubrimiento para evitar la corrosión.

El adaptador o aditamento debe ser fabricado en un material polimérico que cumpla con el desempeño y las propiedades mecánica y eléctricas requeridas en esta especificación. El polimérico permitido debe cumplir lo que se indica a continuación:

- Nailon: Cumpliendo la NTC 2608.
- PVC: Debe ser duro y diseñado para ser extruido o inyectado sobre el porta aislador y debe cumplir con la norma NTC 2608.
- Polietileno: Tipo III o IV, clase C o D de acuerdo a la NTC 2608.

6.1 GEOMÉTRICOS

El porta aislador debe ser de la forma y dimensiones que se muestran en la figura 1.

6.2 QUÍMICOS

El material base debe cumplir con los siguientes requisitos, de la tabla 1:

TABLA 1

REQUISITOS QUIMICOS		
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 u otros aceros con la previa autorización de Enel Colombia.

6.3 MECÁNICOS

El material del porta aislador debe tener los siguientes requisitos mínimos:

- Resistencia a la tracción: 34,7 Kg/mm ^{2} (340 MN/m ^{2}).
- Límite mínimo de fluencia: 18,4 Kg/mm ^{2} (180 MN/m ^{2}).
- Elongación: 30% en 50 mm (2 pulg.).

-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.

6.4 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

El porta aislador, tuerca y arandelas deben tener un recubrimiento aplicado después de la fabricación y antes de fundir o inyectar el aditamento.

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.

6.4.1 Galvanizado por inmersión en caliente

El porta aislador será totalmente galvanizado por inmersión en caliente y deberá cumplir con las especificaciones técnicas de la norma NTC 2076 y deberá estar libres de burbujas, áreas sin 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).

TABLA 2

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

El porta aislador se galvanizan con clase B-2 y los elementos roscados con clase C según Norma NTC 2076 (tabla 3).

TABLA 3

REQUISITOS DE GALVANIZADO				
ELEMENTO	**PROMEDIO**		**MÍNIMO**	
	g/m ^{2}	**µ m**	**g/m ^{2}**	**µ m**
Porta aislador	458	65,4	381	54,4
Elementos Roscados	397	56,6	336	48

6.4.2 Recubrimiento Órgano Metálico

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

6.5 REQUISITOS DEL ACABADO

El porta aislador debe ser de una sola pieza, libres de soldaduras, libres de deformaciones, fisura, aristas

-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.

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.

7. 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 4. 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

-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 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.

8. PRUEBAS

8.1 PRUEBAS TIPO

Las pruebas tipo son:

Al material del portaislador:

- Resistencia a la tracción
- Límite mínimo de fluencia
- Elongación
- Análisis químico

Al portaislador terminado:

- Prueba dimensional
- Ensayo de flexión (Cantilever)
- Ensayo de torsión
- Ensayo de tracción
- Prueba de recubrimiento

8.1.1 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.

-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.

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

8.1.3 Prueba mecánica

8.3.1 Ensayo flexión
El porta aislador será sometido a prueba de flexión mediante cantiliver como se muestra en la figura 4.

8.3.2 Ensayo de torsión
Usando un manguito de acero que se rosca al adaptador o aditamento con un torque inicial de 17 Nm (150 libras-pulgada), se girará 180 grados y no debe presentar daños en la rosca o aditamento, ni deslizamiento entre el aditamento y el espigo.

8.3.3 Ensayo de tracción
Con el mismo montaje de la figura 4 y aplicando una carga de tracción de 13349 N (1360 kg o 3000 libras), no debe presentar deformación alguna en los hilos de la rosca del aditamento, ni desprendimiento de éste con el espigo.

8.1.4 Prueba del galvanizado

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 6.

TABLA 6. PRUEBA DE GALVANIZADO

ELEMENTO	NUMERO DE INMERSIONES
Pin porta aislador, 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 puede ser con ecómetro debidamente calibrado.

8.2 PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Las pruebas de recepción son:

- Inspección visual

-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.

- Verificación dimensional
- Verificación certificados de calidad
- Verificación espesor de galvanizado
- Ensayo de tracción
- Ensayo de torque
- Ensayo de flexión

9. EMPAQUE Y ROTULADO

9.1 EMPAQUE

Los porta aisladores se empacarán de tal manera que no sufran durante el transporte, manipulación y almacenamiento. Las tuercas irán engrasadas, con sus arandelas instaladas y a su vez instalados en los porta aisladores.

9.2 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.
- Número de contrato o pedido.
- Fecha de entrega.
- Código de Almacén.

9.3 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

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.

-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 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 la certificación del sistema 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 elementos 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.
- Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

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

11. GARANTÍA DE FÁBRICA

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

-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.

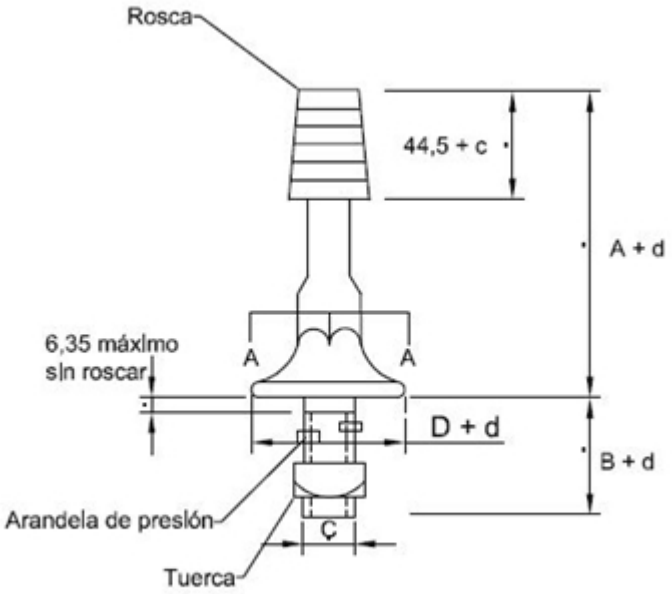


Figura 1. Espigo porta aislador de 11,4 o 13,2 kV para cruceta metálica.

A		B		C		D		E		Carga mínima de flexión a 10°	
Altura		Longitud		Diámetro nominal de la rosca		Diámetro de la base		Sección cuadrada A-A			
mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	N	lb
152,4	6	38.1	1 1/2 (1.5)	19,1	3/4 (0.75)	50.1	2	21	53/64	6 230	1 400

TABLA 7. DIMENSIONES ESPIGO PORTA AISLADOR DE 11,4 O 13,2 KV PARA CRUCETA METÁLICA.

-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.

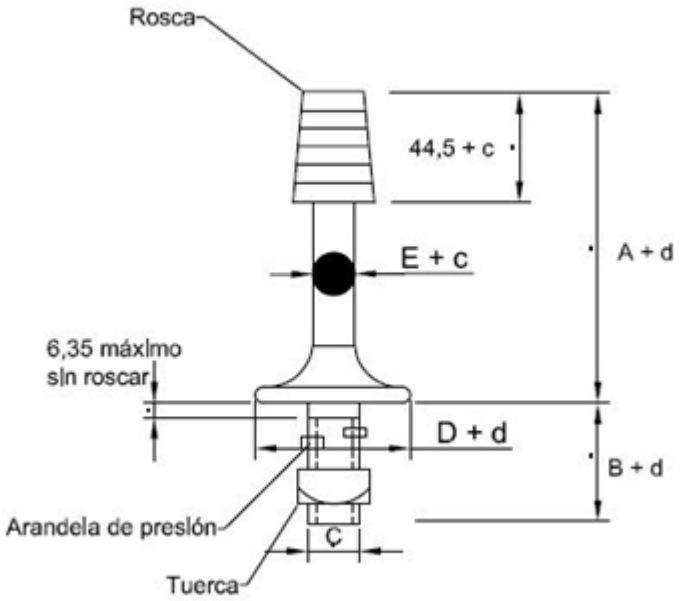


Figura 2. Espigo porta aislador de 34,5 kV para cruceta metálica.

A		B		C		D		E		Carga mínima de flexión a 10°	
Altura		Longitud		Diámetro nominal de la rosca		Diámetro de la base		Diámetro superior			
mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	Pul	N	lb
254	10	44,5	1 3/4	19,1	3/4	88,9	3 1/2	28,6	1 1/8	9344	2100

TABLA 8. DIMENSIONES ESPIGO PORTA AISLADOR DE 34,5 KV PARA CRUCETA METÁLICA

	a	b	c	d	X
mm	0,4	0,79	1,59	3,18	0
pulgadas	1/64	1/32	1/16	1/8	0

TABLA 9. TOLERANCIAS

-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.

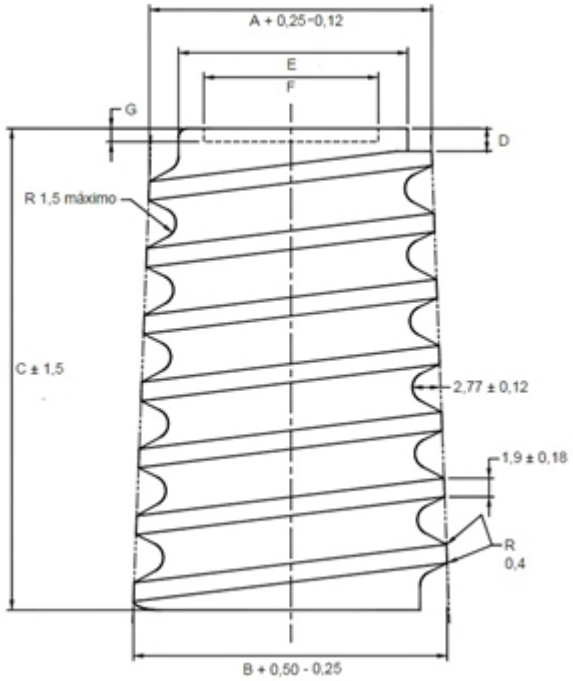
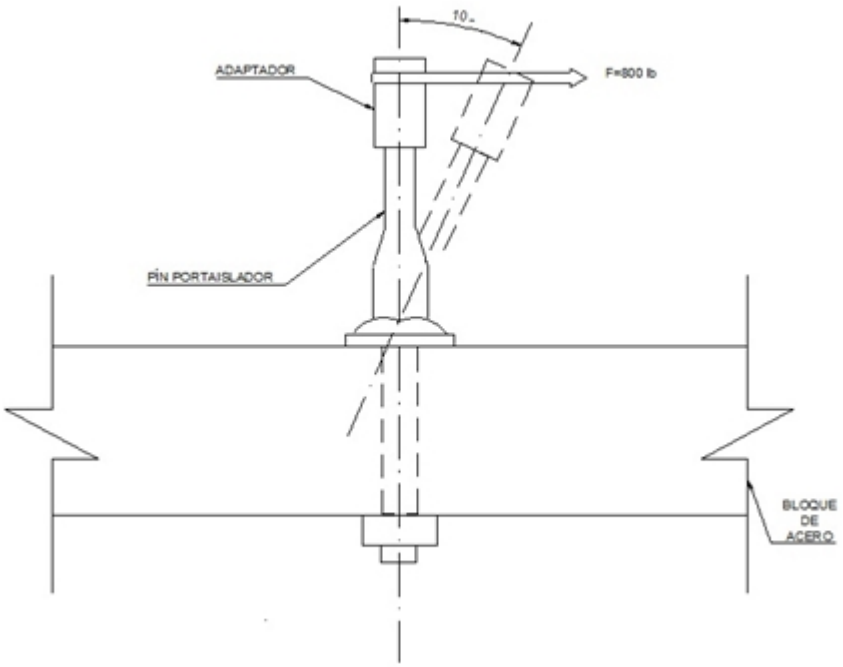


Figura 3. Dimensiones para la rosca.

Rosca		A		B		C		D		E		F		G	
mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	pul	mm	Pul
25,4	1	25,65	1,01	28,42	1,119	44,45	1,75	1,98	5/64	20,64	13/16	15,88	5/8	1,19	3/64
34,9	1 3/8	35,18	1,385	38,56	1,518	54,1	2,13	3,57	9/64	28,58	1 1/8	19,1	3/4	2,78	7/64

TABLA 10. DIMENSIONES PARA LA ROSCA.



-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: Ensayo de tracción y flexión.

ANEXO 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

N°	DESCRIPCIÓN			OFERTADO
1	Fabricante			
2	Referencia			
3	Normas de fabricación y pruebas			
4	Material de fabricación	Espigo		
		Rosca o aditamento		
5	Dimensiones	Espigo	A	
			B	
			C	
			D	
			E	
			F	
		Rosca o aditamento	G	
			H	
			I	
			J	
			K	
			L	
			M	
			N	
6	Tuerca (Si/No, describir)			
7	Arandela (Si/No, describir)			
8	Recubrimiento	Galvanizado	Tipo (Describir)	
			Espesor (min/prom, µ m)	
		Órgano Metálico	Grado de corrosión (indicar alto / medio acorde con ET470)	
			Espesor capa (µ m)	
			Horas mínimas de SST- Salt Spray Test	
			Cumple con los ensayos indicados en la ET470	
9	Ensayos(Si/No, indicar cuales presentan)			
10	Cumple con la marcación solicitada (Si/No, describir)			
11	Desviaciones presentadas			
12	Garantía (meses)			
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA				
13	Certificación del sistema de calidad del fabricante	Entidad certificadora		
		Número de certificado		
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)		
		Vigencia		
		Adjunta el certificado (Si/No)		

-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.

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		

-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.