

1 GENERALIDADES.

1.1 Objeto de la especificación.

Establecer las condiciones que deben satisfacer los espaciadores verticales destinados a ser utilizados en sistemas eléctricos de distribución, garantizando el soporte y la separación entre los conductores de fase.

2 CONDICIONES GENERALES.

2.1 Condiciones Ambientales.

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

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
a. Altura sobre el nivel del mar	De 500 m a 2,640 m
b. Ambiente	Tropical
c. Humedad Relativa	Mayor al 90 %
d. Temperatura máxima y mínima	45 °C y - 5 °C respectivamente.
e. Temperatura promedio	14 °C.

2.2 Condiciones Eléctricas.

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

3 CONDICIONES DE SERVICIO Y LUGAR DE INSTALACIÓN.

Los espaciadores verticales podrán ser instalados en sistemas con cable semiaislado o desnudo.

Después de instalarlos, estos dispositivos deberán brindar apoyo y separación entre los conductores de fase. Deberán tener la fuerza mecánica y eléctrica necesaria para soportar tormentas meteorológicas severas y para prevenir contactos fase - fase o fase – tierra.

Los espaciadores serán diseñados con la fuerza mecánica suficiente para soportar el peso de los conductores de fase en intervalos de 10 metros.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 18-05-07	REVISIÓN: 0 18-05-07
------------------------------------	----------------------------	--------------------------------

3.1 Sistemas de Unidades

En todos los documentos técnicos se deberán expresar las cantidades numéricas en unidades del sistema Internacional. Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deberán hacerse las conversiones respectivas.

4 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Los espaciadores verticales deberán cumplir con las siguientes normas:

NORMA	DESCRIPCIÓN
ASTM D-149	Standard test method for dielectric breakdown voltage and dielectric strength of solid
ASTM D-150	Standard test methods for ac loss characteristics and permittivity (dielectric constant) of solid electrical insulation
ASTM D-256	Standard test methods for determining the izod pendulum impact resistance of plastics
ASTM D-257	Standard test methods for dc resistance or conductance of insulating materials
ASTM D-570	Standard test method for water absorption of plastics
ASTM D-638	Standard test method for tensile properties of plastics
ASTM D-648	Standard test method for deflection temperature of plastics under flexural load in the edgewise position
ASTM D-696	Standard test method for coefficient of linear thermal expansion of plastics between - 30 degrees c and 30 degrees c with a vitreous silica dilatometer
ASTM D-790	Standard test methods for flexural properties of unreinforced and reinforced plastics and electrical insulating materials
ASTM D-792	Standard test methods for density and specific gravity (relative density) of plastics by displacement.
ASTM D-955	Standard test method of measuring shrinkage from mold dimensions of thermoplastics
ASTM D 1248	Polyethylene Plastics Molding and Extrusion Materials
ASTM D-1525	Standard test method for vicat softening temperature of plastics
ASTM D-1693	Environment al Stress Cracking
ASTM D-2863	Standard test method for measuring the minimum oxygen concentration to support candle-like combustion of plastics (oxygen index)
ASTM D-2303	Environment al Stress Cracking
ASTM G - 26	Ageing test by ultra-violet rays (UV)
IEC 62073	Guidance to the measurement of wettability of insulator surfaces
IEC 60	Lightning impulse, switching impulse and AC- tests
IEC 61109	Composite insulators for a.c. overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V.
IEC 61462	Composite insulators - Hollow insulators for use in outdoor and indoor electrical equipment - Definitions, test methods, acceptance criteria and design recommendations

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 versión.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 18-05-07	REVISIÓN: 0 18-05-07
-----------------------------	---------------------	-------------------------

5 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARTICULARES

5.1 Características Generales

El espaciador vertical deberá ser construido en un material polimérico el cual debe tener las siguientes propiedades:

- Auto extingible,
- No higroscópico,
- Alta resistencia al impacto,
- No deben presentar deformación ni cristalización por temperatura,
- Rigidez dieléctrica,
- Resistente a rayos UV,
- Fuerza y flexibilidad bajo carga dinámica.

5.2 Diseño

Los espaciadores sostendrán a los conductores en una configuración vertical (en el caso de cable cubierto (semiaislado) u horizontal (en el caso de cable desnudo).

La constante dieléctrica del material del espaciador será menor o igual a la del aislamiento de cable.

Las superficies deberán ser lisas y sin rebabas.

6 DIMENSIONES

Existen dos tipos de dispositivos, el primero que para un sistema de distribución de cuatro (4) y cinco (5) conductores, cuyas dimensiones mínimas deben ser:

TIPO	DESCRIPCIÓN	DISTANCIAS MÍNIMAS Entre conductores [mm]
1	Espaciador vertical 4 conductores	200
2	Espaciador vertical 5 conductores	200

Las formas sugeridas se encuentran en la Figura 1 y en la Figura 2.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 18-05-07	REVISIÓN: 0 18-05-07
-----------------------------	---------------------	-------------------------

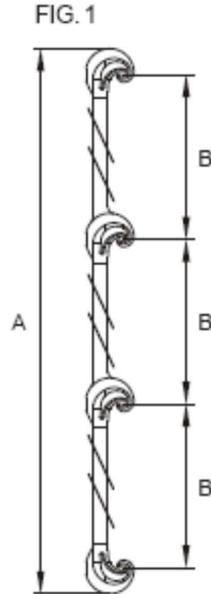


Figura 1 Espaciador vertical 4 conductores

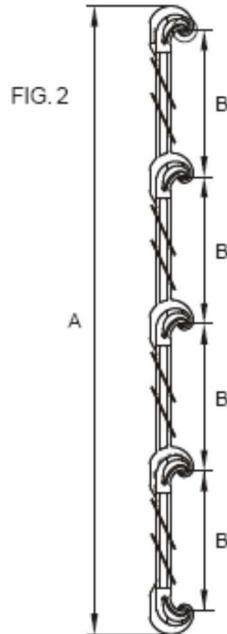


Figura 2 Espaciador vertical 5 conductores

TIPO	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES [mm]	
		A	B
1	Espaciador 4 conductores	650	200
2	Espaciador 5 conductores	850	200

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 18-05-07	REVISIÓN: 0 18-05-07
-----------------------------	---------------------	-------------------------

7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

7.1 Muestreo

El muestreo se realizará con base en los procedimientos y tablas estipuladas en la norma NTC-ISO 2859-1 "Procedimientos de muestreo para Inspección por Atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad para inspección lote a lote" y se acordará por las partes, previamente a la fecha de la realización de las pruebas y recepción de los bienes.

Para el desarrollo de las pruebas es indispensable que los instrumentos involucrados estén calibrados.

7.2 Aceptación o Rechazo

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos (dado en la norma NTC-ISO 2859-1 en la tercera columna de las Tablas 1 y 2), se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos técnicos exigidos por CODENSA S.A., en caso contrario, el lote se rechazará.

**TABLA 1. 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
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 2. PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS MECÁNICOS (NIVEL DE INSPECCIÓN 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

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 18-05-07	REVISIÓN: 0 18-05-07
-----------------------------	---------------------	-------------------------

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 espaciadores.

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.

8 PRUEBAS

El fabricante deberá remitir los protocolos de los siguientes ensayos realizados por un laboratorio acreditado ante la Superintendencia de Industria y Comercio SIC, o un organismo internacional reconocido para la elaboración de prueba.

Los espaciadores verticales deben cumplir con:

- a. Certificados de materiales.
- b. Propiedades de los materiales poliméricos.
- c. Inspección dimensional, inspección visual y funcional.
- d. Ensayo de resistencia a variaciones de temperatura.
- e. Ensayo de carga máxima sin deformación permanente ni ruptura.

8.1 Certificados de materiales

Deben presentarse los resultados de los siguientes análisis químicos:

- a. Certificado de análisis químico y de propiedades del material polimérico.

8.2 Inspección 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 1.

Se verificará con base a:

- Esquemas indicados en las figuras anexas a la presente especificación.
- Planos entregados por el fabricante y aprobados por CODENSA S.A. E.S.P.

8.3 Inspección Visual

Se verificarán:

- a. La buena terminación de todos los elementos constitutivos.
- b. La ausencia de grietas, sopladuras, poros, exfoliaduras, ampolladuras, raspaduras u otros defectos.

8.4 Inspección funcional

Se verificará el adecuado funcionamiento del dispositivo.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 18-05-07	REVISIÓN: 0 18-05-07
------------------------------------	----------------------------	--------------------------------

8.5 Ensayo de carga máxima sin deformación permanente ni ruptura.

En los lugares donde se albergaran los conductores se aplicará una fuerza vertical hacia abajo de 150 kg simultáneamente y se observará que no haya deformaciones permanentes, ni rupturas.

9 REQUISITOS DE LAS OFERTAS

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

- Planilla de características técnicas garantizadas, la cual deberá ser diligenciada completamente, firmada y sellada por el oferente.
- Catálogos originales completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los espaciadores cotizados, en la planilla de características técnicas garantizadas.
- Protocolos de pruebas de acuerdo con las normas indicadas en el numeral 4 de la presente especificación. En tales protocolos se deberán anotar las fechas de fabricación y pruebas del equipo, para permitir la verificación de las características técnicas garantizadas.
- En caso que se requiera se podrán exigir muestras de cada una de las referencias ofertadas sin cargo a devolución, con cada una de las características técnicas, solicitadas y mencionadas en la presente especificación.
- Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

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

10 GARANTÍA DE FÁBRICA

CODENSA S.A. E.S.P requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de veinticuatro (24) meses, a partir de la entrega de los bienes.

11 INSPECCIÓN EN FÁBRICA

El suministrador enviará con no menos de quince (15) días calendario de anticipación, a la fecha programada para la realización de las pruebas en fábrica, el formato de protocolos de pruebas y copia de las normas en inglés o castellano utilizadas para tal fin. CODENSA informará por escrito su conformidad con las pruebas requeridas.

El Ingeniero RESPONSABLE de CODENSA podrá inspeccionar en las instalaciones del PROVEEDOR o FABRICANTE y de sus Subcontratistas el proceso de fabricación y pruebas, y solicitar la información y ensayos que a su juicio resulten necesarias para verificar el cumplimiento de los requisitos estipulados en este documento.

El PROVEEDOR debe brindar plena colaboración al RESPONSABLE en el cumplimiento de sus funciones.

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 18-05-07	REVISIÓN: 0 18-05-07
------------------------------------	----------------------------	--------------------------------

El valor de las pruebas y ensayos debe incluirse en los precios cotizados en la propuesta. 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 espaciadores.

12 CERTIFICADOS DE CONFORMIDAD

El oferente adjuntará con su propuesta el “Certificado de Conformidad de Producto”, expedido por una entidad autorizada por la Superintendencia de Industria y Comercio.

13 PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

El oferente deberá presentar su oferta técnica (en medio impreso) en el siguiente orden:

- **ANEXO 1:** relación de los bienes cotizados.
- **ANEXO2:** información del oferente.
- **ANEXO 3:** planillas de características técnicas garantizadas.
- **EXCEPCIONES TÉCNICAS:** apartado en el cual 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 en el mismo “NO HAY EXCEPCIONES”
- **PROTOCOLO DE PRUEBAS:** relación de los ensayos realizados, de acuerdo con lo indicado en el apartado 8 de la presente especificación.
- **CERTIFICACIONES:** Certificación del producto.
- **EVIDENCIA TÉCNICA:** relación de clientes, evidencia de su capacidad técnica y experiencias relacionadas con los materiales y/o equipos cotizados.
- **GARANTÍA:** carta de garantía de los bienes cotizados.
- **NORMAS:** normas técnicas aplicables a los bienes cotizados.
- **CATÁLOGOS:** catálogos originales completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los datos bienes cotizados.
- **INFORMACIÓN ADICIONAL:** información adicional que se considere aporta explicación al diseño del dispositivo, así como las instrucciones de instalación, operación.

La oferta técnica deberá presentarse en carpeta blanca de tres aros (tipo catálogo), con separadores en el orden anteriormente señalado.

Adicionalmente, el fabricante debe incluir la anterior información en formato magnético en un CD o Disquete.

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

ELABORÓ DISEÑO DE LA RED	EMISIÓN 18-05-07	REVISIÓN: 0 18-05-07
-----------------------------	---------------------	-------------------------

PLANILLA PARA PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Fecha _____ Fabricante _____ Lote _____

Orden de compra _____

No.	Descripción	Valor norma	Tolerancia	Muestra					Aprueba (Si/No)	Observaciones
				1	2	3	4	5		
1	PRUEBA DIMENSIONAL									
	Alto									
	Distancia conductores									
	Max. diámetro conductor									
2	PRUEBA MECÁNICA									
	Carga aplicada	150 kg								

Funcionario CODENSA

Proveedor