

14 de mayo de 2020

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA

AISLADORES COMPUESTOS
TIPO SUSPENSIÓN

CELSIA

Especificación / Hoja de datos

AISLADORES COMPUESTOS TIPO SUSPENSIÓN – SP050101

Modificaciones respecto a la edición anterior							

Siglas de los responsables y fechas de las tres ediciones anteriores							
Ed	Obj. Ed	Elaborado	Fecha	Revisado	Fecha	Aprobado	Fecha

Modificaciones respecto a la edición anterior							
Información y comentarios:							

Elaborado por: CRA S.A.	Revisado por: AMR	Aprobado por: FJG
Fecha: 14/05/20	Fecha: 14/05/20	Fecha: 14/05/20

MEMORIA

ÍNDICE

1. OBJETO
2. ALCANCE
3. REQUISITOS GENERALES
 - 3.1. NORMAS
 - 3.2. CONDICIONES DE SERVICIO
 - 3.3. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD
4. CARACTERÍSTICAS
 - 4.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS
 - 4.2 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES
 - 4.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS
 - 4.4 CARACTERÍSTICAS RADIOELÉCTRICAS
 - 4.5 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS
5. ENSAYOS
 - 5.1. ENSAYOS DE DISEÑO
 - 5.2. ENSAYOS DE MATERIAL
 - 5.3. ENSAYOS ELÉCTRICOS
 - 5.4. ENSAYOS MECÁNICOS
 - 5.5. ENSAYOS DE GALVANIZADO
 - 5.6. ENSAYOS DE RUTINA
6. MARCAS
7. DESIGNACIÓN
8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS DE RECEPCIÓN TÉCNICA
 - 8.1 PLAN DE MUESTREO
9. ALCANCE DE LA OFERTA
10. ALCANCE DEL SUMINISTRO

ANEXOS:

- Anexo 1: Normas de referencia
Anexo 2: Fichas técnicas
Anexo 3: Planos

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Alcance
Tabla 2. Condiciones Ambientales
Tabla 3. Características Eléctricas del Sistema
Tabla 4. Características Dimensionales Aisladores
Tabla 5. Características Mecánicas
Tabla 6. Características Radioeléctricas
Tabla 7. Características Eléctricas
Tabla 8. Niveles de Aceptación NAC
Tabla 9. Normas de Referencia

1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto definir las características que deben cumplir, los requisitos de calidad, las condiciones de suministro y los ensayos que deben satisfacer los aisladores compuestos tipo suspensión normalizados previstos para la utilización en las líneas aéreas de media tensión de **CELSIA**.

En adelante a este tipo de aisladores compuestos tipo suspensión para líneas aéreas de media tensión se les denominará aisladores tipo suspensión.

2. ALCANCE

La presente especificación tiene por alcance los siguientes aisladores:

Tabla 1

Alcance	
Código	Descripción
441 249	Aislador compuesto tipo suspensión ANSI DS 15 70 kN
441 250	Aislador compuesto tipo suspensión ANSI DS 35 70 kN

3. REQUISITOS GENERALES

3.1 NORMAS

Los aisladores tipo suspensión, objeto de esta especificación, se ajustarán a las Normas cuya lista se adjunta en la tabla 9 del anexo 1 de este documento.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha de este.

3.2 CONDICIONES DE SERVICIO

Los aisladores tipo suspensión de que trata esta especificación serán instalados en el sistema de distribución de **CELSIA** bajo las siguientes condiciones detalladas en las tablas 2 y 3:

Tabla 2

Condiciones Ambientales	
Altura sobre el nivel del mar	0 – 3 000 msnm
Ambiente tropical	Contaminación normal
Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	96 / 90
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máxima (°C) de 0 – 1 000 msnm	15 / 26 / 40
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máxima (°C) de 1 000 – 2 000 msnm	10 / 20 / 35
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máxima (°C) de 2 000 – 3 000 msnm	5 / 15 / 30
Velocidad máxima de viento km/h	100
Velocidad máxima promedio de viento km/h	60

Tabla 3

Características Eléctricas del Sistema	
Sistema primario de Distribución	
Tensiones nominales de línea	13 200 V - 34 500 V
Número de fases	2 - 3
Conexión en la S/E	Y aterrizada
Frecuencia	60 Hz

3.3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales de operación y producción, cumpliendo las siguientes Normas:

NTC ISO 9001: Sistemas de Gestión de Calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

NTC ISO 14001: Sistemas de Gestión Ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental (Opcional).

Certificado de conformidad del reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).

CELSIA se reserva el derecho de verificar los procedimientos y la documentación relativa a la fabricación, y el fabricante se obliga a poner a su disposición estos antecedentes.

4. CARACTERÍSTICAS

4.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

El revestimiento que protege el núcleo del aislador, así como las campanas que aumentan la línea de fuga de estos, se realizarán con un compuesto de goma de silicona resistente a la radiación ultravioleta, con alta resistencia mecánica y con altas propiedades aislantes. No se admitirá la mezcla de goma de etilen-propileno con goma de silicona, productos conocidos como EPDM.

El núcleo del aislador estará constituido por una barra de fibra de vidrio del tipo E o ECR y resinas, con una buena estanqueidad que impida el fenómeno de la ruptura frágil.

La interfase de unión entre el núcleo del aislador y el revestimiento se hará siguiendo un proceso de unión química. No se admitirá la unión por pegamento epoxídico ni la pasta de silicona sin unión reticulada.

Los extremos del aislador dispondrán de herrajes metálicos solidarios con el núcleo, soportando, en conjunto, las cargas mecánicas especificadas en el apartado 4.3 de esta especificación.

Los herrajes metálicos, así como los dispositivos de enclavamiento serán de diseño adecuado a su función mecánica y eléctrica y cumplirán lo estipulado en la Norma NTC 2620 (ANSI C29.7). Se recomienda que los herrajes sean de Aluminio, en el caso de hierro o acero llevarán protección anticorrosiva por galvanizado de acuerdo con lo establecido en la norma NTC 2076 (ASTM A153).

El forjado del herraje debe ser uniforme, sin bordes, libres de grietas, bolsas de contracción, fisuras, costuras y de incrustaciones de laminación.

Los acoples utilizados serán tipo Clevis Lengüeta u Ojal y se deben diseñar para que se pueda acoplar sin inconvenientes un eslabon o una tuerca de ojo de 16 mm (5/8").

La unión entre el revestimiento y los herrajes terminales debe de ser sellada permanentemente para evitar que la humedad y otras sustancias penetren en las estructuras compuestas.

La técnica utilizada para el ensamble de los herrajes al núcleo debe garantizar que se transmitirá la carga uniformemente al núcleo.

La superficie del aislador debe mantenerse sin dificultad libre de polvo y suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental.

Su diseño y material debe facilitar el lavado por medio natural con aguas lluvias.

4.2 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

Los aisladores se ajustarán como mínimo a las dimensiones establecidas en el anexo número 3 y deben ser concordantes con el marco normativo que se ha indicado.

Las características dimensionales más significativas serán las indicadas en la tabla 4:

Tabla 4

Características Dimensionales Aisladores		
Aislador	SC-DS 15	SC-DS 35
Longitud (mm)	330±15	525±6
Línea de fuga (mm)	≥409	≥730
Peso aproximado (kg)	0,8	1,5
Acoplamiento	Clevis-lengüeta u ojal (CLEVIS) s/n ANSI C29.2 52-4	Clevis-lengüeta u ojal (CLEVIS) s/n ANSI C29.2 52-4

Las dimensiones de las roscas de los tornillos y tuercas se ajustarán a lo establecido en la Norma ANSI B1.1 y ANSI/ASME B18.

4.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas mínimas de los aisladores serán las establecidas en la siguiente tabla:

Tabla 5

Características Mecánicas		
Aislador	SC-DS 15	SC-DS 35
Carga de falla a tracción (daN)	≥ 7000	
Carga de torsión (daN m)	≥ 4,8	
Carga de rutina a tracción (daN)	≥ 3500	

4.4 CARACTERÍSTICAS RADIOELÉCTRICAS

Las partes metálicas de los aisladores presentarán unas características de diseño y fabricación que eviten la emisión de efluvios y perturbaciones radioeléctricas para niveles de tensión normal.

Las características radioeléctricas de los aisladores serán como máximo las indicadas en la siguiente tabla.

Tabla 6

Características Radioeléctricas		
Aislador	SC-DS15	SC-DS 35
Tensión de ensayo R.I.V. (*) a tierra (kV)	15	30
Máximo nivel de perturbación radioeléctrica a 1 MHz (μ V)	10	

(*) R.I.V.: Radio-Influence Voltage (Voltaje de perturbación radioeléctrica).

4.5 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Las características eléctricas de los aisladores serán como mínimo las indicadas en la siguiente tabla.

Tabla 7

Características Eléctricas		
Aislador	SC-DS 15	SC-DS 35
Tensión crítica de contorno a impulso (+) (kV) pico. (1)	≥ 140	≥ 250
Tensión de contorno a frecuencia industrial en seco (kV)	≥ 90	≥ 145
Tensión de contorno a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	≥ 65	≥ 130

(1) Para determinar la tensión crítica de contorno, se utilizará la onda normalizada de impulso tipo rayo 1,2/50 definida en la norma ANSI/IEEE 4-1978.

5. ENSAYOS

Los aisladores deberán satisfacer las siguientes clases de ensayo que establece la norma NTC 3275 (ANSI C29.13).

5.1 ENSAYOS DE DISEÑO

Los aisladores deberán satisfacer los ensayos de diseño establecidos en la Norma NTC 1285 (ANSI C29.1) e IEEE 1024.

5.2 ENSAYOS DE MATERIAL

- Ensayo de humedad
- Ensayo de tracking
- Ensayo de intemperismo acelerado
- Ensayo de penetración de colorante

5.3 ENSAYOS ELÉCTRICOS

Los aisladores deberán satisfacer los ensayos eléctricos establecidos en la norma NTC 1285 (ANSI C29.1).

- Tensión de flameo a baja frecuencia en seco
- Tensión de flameo a baja frecuencia en húmedo
- Tensión no disruptiva en seco a baja frecuencia
- Tensión no disruptiva en húmedo a baja frecuencia
- Ensayo de tensión no disruptiva con rocío a baja frecuencia
- Ensayo de tensión de flameo de impulso
- Ensayo de tensión no disruptiva de impulso
- Ensayo de tensión de radioinfluencia
- Ensayo visual del efecto corona
- Ensayo de perforación del aislamiento

5.4 ENSAYOS MECÁNICOS

Los aisladores deberán satisfacer los ensayos mecánicos establecidos en la norma NTC 1285 (ANSI C29.1).

- Ensayos de resistencia mecánica última
- Ensayo de resistencia eléctrica y mecánica combinada
- Ensayo de resistencia con carga sostenida
- Ensayo de porosidad
- Ensayo térmico

5.5 ENSAYOS DE GALVANIZADO

Los aisladores deberán satisfacer los ensayos de galvanizado establecido en la norma NTC 1285 (ANSI C29.1).

5.6 ENSAYOS DE RUTINA

Los aisladores deberán satisfacer los ensayos individuales establecidos en la norma NTC 1285 (ANSI C29.1).

- Inspección visual
- Inspección dimensional
- Ensayo de porosidad
- Resistencia transversal
- Ensayos eléctricos
- Ensayos mecánicos

El fabricante de los aisladores avisará con 15 días de antelación al inspector de **CELSIA** la fecha de realización de los ensayos de muestreo para que se realicen en presencia de éste.

CELSIA podrá declinar la realización de estos ensayos para que sea el propio fabricante el que los realice con la consiguiente entrega de resultados.

6. MARCAS

Todos los aisladores deberán llevar marcados en lugar visible y de forma indeleble, como mínimo, los datos indicados en la referencia a las marcas de la Norma ANSI C29.12.

- Razón social o marca registrada del fabricante
- Numero de lote de fabricación
- Año de fabricación.
- Tensión de rotura máxima admisible
- Nivel o clase de aislamiento
- Ensayo de carga de tensión en daN, identificado con la palabra TEST.
- Identificación ANSI del aislador
- Nombre de **CELSIA**.

Cualquier marca o identificación se mantendrá inalterable ante la acción de los agentes ambientales (agua, humedad, temperatura, contaminación, etc.).

7. DESIGNACION

Los aisladores compuestos tipo suspensión se designarán por medio de dos grupos de siglas ó cifras (SC-XX).

Las siglas SC indican que se trata de un aislador tipo suspensión compuesto.

La cifra "XX" que aparece a continuación indica la clase ANSI.

Ejemplo:

SC-DS15: Significa que se refiere a un aislador de suspensión compuesto clase ANSI DS15.

8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS DE RECEPCIÓN TÉCNICA

Las pruebas y recepción serán efectuadas por representantes de la empresa; así mismo se realizarán en las instalaciones del proveedor quién debe asumir su costo y proporcionar el material, equipos y personal necesario para tal fin. Si los resultados de las pruebas o los equipos de prueba no son confiables, éstas igualmente podrán ser realizadas o repetidas a costo del proveedor, en laboratorios oficiales o particulares reconocidos por la empresa.

La empresa se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación: para tal efecto el proveedor suministrará los medios necesarios para facilitar la misma.

8.1 PLAN DE MUESTREO

Para cada lote de producción, el fabricante extraerá una muestra sobre la que realizará varios ensayos. El tamaño de la muestra corresponde a lo especificado en la norma NTC 3275 (ANSI C29.13).

Para el recibo de los aisladores en las bodegas de CELSIA se usarán los valores de aceptación ó rechazo del lote que se indican en la tabla 8; esos valores corresponden a las directrices indicadas en la norma NTC-ISO 2859-1 con un plan de muestreo simple, una categoría de inspección normal, un nivel de inspección S1 y un nivel de aceptación (NAC) del 4%.

Tabla 9

Niveles de Aceptación NAC				
Plan de Muestreo Simple - Inspección Normal - NAC 4%				
TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	ACEPTADO	RECHAZADO	TIPO MUESTREO
2 a 8	2	0	1	Simple
9 a 15	2	0	1	Simple
16 a 25	2	0	1	Simple
26 a 50	2	0	1	Simple
51 a 90	3	0	1	Simple
91 a 150	3	0	1	Simple
151 a 280	3	0	1	Simple
281 a 500	3	0	1	Simple
501 a 1 200	5	0	1	Simple

9. ALCANCE DE LA OFERTA

El ofertante junto con la oferta económica adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible de los aisladores tipo suspensión a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación.

- Ficha técnica de los aisladores tipo suspensión, adjunta en el anexo 2 de la presente especificación.
- Lista de excepciones a la presente especificación.
- Fotocopia de certificado de conformidad con el RETIE.
- Fotocopia de certificado de aseguramiento a la calidad ISO 9001
- Fotocopia de certificado del sistema de gestión ambiental NTC ISO 14001.
- Catálogo comercial de los aisladores tipo suspensión.

10. ALCANCE DEL SUMINISTRO

10.1 MATERIAL

Aislador tipo suspensión según la presente especificación, incluido transporte hasta los almacenes de **CELSIA**.

10.2 DOCUMENTACIÓN

Dentro del alcance del suministro queda incluida la documentación técnica correspondiente al material a suministrar.

El oferente, dentro de su propuesta, deberá entregar la siguiente información específica:

- Cronograma estimado para la fabricación, inspección y entrega de los aisladores tipo suspensión.
- Manual de garantía de Calidad.
- Registro de trazabilidad incluyendo:
 - Referencia del pedido de **CELSIA**.
 - Descripción básica del producto suministrado.
 - Número del lote de producción.
 - Número de unidades del lote que incluye el pedido.
 - Punto (s) de entrega de los aisladores tipo suspensión.
- Copia e informe de los ensayos realizados a los aisladores tipo suspensión.

10.3 ENSAYOS

Dentro del alcance del suministro quedan incluidos los ensayos de diseño, de calidad y rutina establecidos en el apartado 5 de este documento.

10.4 CONDICIONES DEL SUMINISTRO

Los aisladores deberán suministrarse limpios, libres de óxidos, grasas o calaminas; embalados individualmente o con un máximo de tres unidades mediante caja de cartón o de madera; el empaque debe garantizar que los aisladores están debidamente protegidos de los agentes externos (viento, polvo, agua, etc.) y tendrá impresas las señales de aviso necesarias para garantizar que la mercancía se manipule correctamente.

Su almacenamiento debe ser en recintos cubiertos y libres de polvo, humedad y corrientes de aire que puedan llevar residuos al interior de los aisladores.

Si la cantidad a suministrar es importante, se solicitará en el pedido el suministro en estibas para facilitar su manipulación, transporte y almacenamiento. El material se sujetará a la misma de forma segura (flejes, retractilado, etc.). El fabricante determinará la cantidad de aisladores por estiba y entregará las instrucciones para garantizar un almacenamiento seguro.

En la parte exterior del embalaje deberá figurar la referencia del material contenido, así como el número de pedido y nombre del proveedor.

Los aisladores deberán suministrarse en los lugares que especifique CELSIA. y los costos de transporte incluidos cargue y descargue son por cuenta del proveedor.

Los aisladores deben ser transportados cumpliendo con las prácticas comerciales normalmente aceptadas y establecidas, para que las unidades no sufran ningún tipo de daño, golpe ó deterioro.

ANEXO 1: NORMAS DE REFERENCIA

Tabla 9

Normas de Referencia

NORMA	FECHA	TÍTULO
NTC 3275 (ANSI C29.13)	2006	Aisladores compuestos tipo suspensión para distribución
ANSI C29.12	2002	Standard for Insulators - Composite - Suspension Type
NTC 1285 (ANSI C29.1)	1996	Electrotecnia. Método de ensayo para aisladores de potencia eléctrica.
NTC 2620 (ANSI C29.7)	1998	Aisladores de línea tipo poste para alta tensión fabricados en porcelana mediante proceso húmedo.
ANSI B 1.1	2003	Unifield Inch Screw Threads
ANSI/ASME B18		Standard for Screws, Bolts, Eyebolts and Nuts
NTC 2076 (ASTM A153)	2006	Recubrimiento de zinc por inmersión en caliente para elementos en hierro y acero
IEEE 1024	1988	Recommended Practice for Specifying Distribution Composite Insulators (Suspension Type)
RETIE	2013	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
ISO 9001	2008	Sistema de gestión de la calidad. Requisitos
NTC-ISO 14001	2004	Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso
NTC ISO 2859-1	2002	Procedimiento de muestreo para inspección para atributos. Parte 1.

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas ANSI, ASTM y NTC correspondientes.

ANEXO 2: FICHAS TÉCNICAS

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:
Código fabricante:

Material

Designación:

Código:

Norma

Aislador compuesto tipo suspensión ANSI DS 15 70 kN	
441 249	
Especificado	Ofertado
NTC 3275 (ANSI C29.13)	

Características Constructivas

Tipo de aislador:

Revestimiento:

Núcleo:

Herrajes:

Suspensión	
Goma de silicona	
F. de Vidrio y resina	
Fe ó A. Galvanizado	

Características Dimensionales

Longitud (mm):

Tipo de rosca:

Peso aproximado (kg):

Línea de fuga:

Acoplamiento:

330±15	
11/16"	
0,8	
≥409	
Clevis lengüeta u ojal	

Características Mecánicas

Carga de fallo a tracción (daN):

Carga de torsión (daN m)

Carga de rutina a tracción (daN)

≥7000	
≥ 4,8	
≥ 3500	

Características Radioeléctricas

Tensión de ensayo R.I.V. a tierra (kV)

Máx. nivel de pert. radioeléctrica a 1 MHz (µV)

15	
10	

Características Eléctricas

Contorneo a frecuencia industrial en seco (kV):

Contorneo a frecuencia industrial bajo lluvia (kV):

Tensión crítica de contorneo a impulso (+) (kV) pico:

≥90	
≥65	
≥140	

Certificaciones

Certificación ISO 9001:

Certificación 14001:

Certificación conformidad RETIE:

SI	
Opcional	
SI	

Observaciones a la especificación**FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA**

Fabricante:

Código fabricante:

Material

Designación:

Código:

Norma

Aislador compuesto tipo suspensión ANSI DS 35 70 kN	
441 250	
Especificado	Ofertado
NTC 3275 (ANSI C29.13)	

Características Constructivas

Tipo de aislador:

Revestimiento:

Núcleo:

Herrajes:

Suspensión	
Goma de silicona	
F. de Vidrio y resina	
Fe ó A. Galvanizado	

Características Dimensionales

Longitud (mm):

Tipo de rosca:

Peso aproximado (kg):

Línea de fuga:

Acoplamiento:

525±6	
11/16"	
1,5	
≥730	
Clevis lengüeta u ojal	

Características Mecánicas

Carga de fallo a tracción (daN):

Carga de torsión (daN m)

Carga de rutina a tracción (daN)

≥7000	
≥ 4,8	
≥ 3500	

Características Radioeléctricas

Tensión de ensayo R.I.V. a tierra (kV)

Máx. nivel de pert. radioeléctrica a 1 MHz (µV)

30	
10	

Características Eléctricas

Contorneo a frecuencia industrial en seco (kV):

Contorneo a frecuencia industrial bajo lluvia (kV):

Tensión crítica de contorneo a impulso (+) (kV) pico:

≥145	
≥130	
≥250	

Certificaciones

Certificación ISO 9001:

Certificación 14001:

Certificación conformidad RETIE:

SI	
Opcional	
SI	

Observaciones a la especificación

ANEXO 3: PLANOS



