

Especificación

Aisladores de porcelana

Código: **ES.00562**

Edición: **1**

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 18/01/2024



Índice

| | Página |
|---|--------------------------------------|
| 1. Objeto. | 3 |
| 2. Alcance. | 3 |
| 3. Documentos de referencia. | 5 |
| 4. Definiciones. | 5 |
| 5. Requisitos. | 6 |
| 5.1. Requisitos técnicos. | 6 |
| 5.2. Requisitos de adquisición. | 13 |
| 5.3. Subapartado (Opcional) | Erro! Indicador não definido. |
| 6. Registros y datos. Formatos aplicables (Opcional) | 24 |
| 7. Relación de Anexos (Opcional) | 24 |
| Anexo 00: Histórico de revisiones | 26 |
| Anexo 01: Tabla de Datos Principales | 27 |
| Anexo 02: Relación de ensayos a realizar para suministro. | 28 |



Aisladores de porcelana

1. Objeto.

El presente documento tiene por objeto definir los requisitos de diseño y fabricación, las características constructivas, elementos constitutivos, ensayos, así como los requisitos y condiciones de oferta y suministro para la adquisición de aisladores de porcelana de media y baja tensión.

2. Alcance.

La presente especificación tiene por alcance los aisladores de porcelana de Media y Baja Tensión a instalar en EDEMET-EDECHI.

La selección de los aisladores estará condicionada por el nivel de tensión de la red, así como el grado de contaminación que tenga asignada la zona.

Las líneas de fuga mínimas que deberá cumplir el aislamiento se definen en la siguiente tabla:

Tabla 1: Líneas de fuga (mm)

| Nivel de tensión (kV) | Tensión más elevada (kV) | Nivel de contaminación IEC 60815 | | |
|-----------------------|--------------------------|----------------------------------|------------|--------------|
| | | Medio (II) | Alto (III) | Extremo (IV) |
| BT | BT | N/A | | |
| Hasta 15 | 17.5 | ≥350 | ≥438 | ≥510 |
| 34,5 | 38,0 | ≥737 | ≥862 | ≥1060 |

Para el cumplimiento de estos valores mínimos, en la tabla 2 se muestran los aisladores definidos en la especificación, de acuerdo con su función, nivel de tensión y contaminación:

Tabla 2: Aislador especificado según voltaje y nivel de contaminación

| Nivel de tensión (kV) | Tensión más elevada (kV) | Nivel de contaminación IEC 60815 | | |
|-----------------------|--------------------------|--|-------------|---------------------|
| | | Medio (II) | Alto (III) | Extremo (IV) |
| BT | BT | CP_ANSI_53.2 / TP_ANSI_54.2 / TP_ANSI_54.4 | | |
| Hasta 15 | 17.5 | PP_ANSI_57.1 | N/A | N/A |
| 34,5 | 38,0 | PP_ANSI_57.3 | PC-34,5 (*) | PEAD ANSI 51-4F(**) |

(*): Aislador Line Post Polimérico 34,5 kV (código 441248), definido en ES.06727.

(**): Aislador PEAD tipo poste 35kV Clase ANSI 51-4F (código 819145) para zonas de contaminación extrema.

Los aisladores tipo poste a instalar para niveles de contaminación extremos (tipo IV) serán de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) 35kV.



Aisladores de porcelana

Para 34,5 kV, en nivel de contaminación alto (tipo III), los aisladores tipo poste serán Poliméricos 34,5kV (núcleo de fibra de vidrio y envoltorio de compuesto de silicón), para poder garantizar las líneas de fuga requeridas.

Todos los aisladores de Suspensión / Anclaje a instalar en las redes de EDEMET-EDECHI serán poliméricos, por lo que a partir de la publicación de esta especificación quedarán descatalogados todos los aisladores de porcelana tipo suspensión/anclaje.

Tanto los aisladores de PEAD como los poliméricos estarán definidos en sus correspondientes especificaciones técnicas.

Los diferentes tipos de aisladores contemplados en esta especificación son los siguientes: Poste (Line Post), Carrete y Tensor y se relacionan en la Tabla 3.

Tabla 3. Descripción de los materiales.

| Código | Tipo Aislador | Denominación | Descripción |
|--------|---|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 437805 | Carrete | CP_ANSI_53.2 | Aislador Carrete 53.2 (BT) |
| 707561 | Tensor | TP_ANSI_54.2 | Aislador Tensor 54.2 (BT) |
| 707562 | | TP_ANSI_54.4 | Aislador Tensor 54.4 (BT) |
| 436991 | Poste (Line Post) | PP_ANSI_57.1 / PP_ANSI_57.1_PC | Aislador Line Post 15 kV clase 57.1 |
| 436992 | | PP_ANSI_57.3 / PP_ANSI_57.3_PC | Aislador Line Post 35 kV clase 57.3 |
| Código | | Denominación | |
| 437655 | PERNO CORTO AC. GALVANIZADO.3/4" -3/4"X3" | | |
| 437656 | PERNO LARGO AC. GALVANIZADO.3/4" -3/4"X7" | | |

Estos materiales serán instalados en zonas cuyas temperaturas varían entre 10 °C y 40 °C, bajo condiciones extremas, y serán expuestos a radiación solar. La altura de instalación es de hasta 3,500 msnm, de acuerdo con la tabla 2:

Tabla 4. Condiciones Ambientales.

| Condiciones Ambientales | |
|--|-----------------------|
| Ambiente tropical salino | Altamente contaminado |
| Humedad relativa Máxima / Promedio (%) | 100 / 85 |
| Temperaturas: Mínima / Promedio / Máxima (°C) entre 0 - 3,500 msnm | 10 / 30 / 40 (Panamá) |

Tabla 5. Características Eléctricas del Sistema.

| Sistema de Distribución | |
|-------------------------|--------------|
| Tensión Nominal (kV) | 13,2 - 34, 5 |



Aisladores de porcelana

| | |
|--------------------|--------------|
| Número de fases | 3 |
| Conexión en la S/E | Y aterrizada |
| Frecuencia (Hz) | 60 |

Con la publicación de esta especificación quedan des homologados los siguientes códigos de material:

Tabla 6: Aisladores de porcelana des homologados

| Código | Tipo Aislador | Norma / denominación |
|--------|---------------|---|
| 434075 | Suspensión | Aislador porcelana suspensión ANSI_52-4 |
| 110073 | Suspensión | Aislador porcelana suspensión ANSI_52-9 B |

3. Documentos de referencia.

Los materiales objeto de esta especificación, se ajustarán a las siguientes normas y estándares:

| | | |
|-----------------|---|---------------------------|
| ANSI B 1.1 | Unified Inch Screw Threads | |
| ANSI/NEMA C29.1 | Test methods for electrical power insulators. | |
| ANSI/NEMA C29.3 | Wet-Process Porcelain Insulators (Spool Type) | Clase 53-2 |
| ANSI/NEMA C29.4 | Wet-Process Porcelain Insulators (Strain Type) | Clases 54-2 / 54-3 / 54-4 |
| ANSI/NEMA C29.7 | Wet-Process Porcelain Insulators. High-Voltage (LinePost Type) | Clases 57-1 / 57-2 / 57-3 |
| ANSI C29.17 | Standard for Insulators Composite-Line Post Type | |
| ASTM A153 | Standard specification for zinc coating (hot-dip) on iron and steel hardware | |
| IEC 60815 | Guide for the selection and dimensioning of high-voltage insulators for polluted conditions | |

El fabricante deberá cumplir con la última versión de las normas indicadas en cualquier momento del concurso.

El suministrador deberá indicar en su oferta los estándares que cumple y la fecha de vigencia de éstos.

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas y estándares indicados arriba.

4. Definiciones.

Aislador: es un dispositivo destinado a brindar soporte mecánico flexible o rígido a los conductores o equipos eléctricos mientras separa eléctricamente estos conductores o equipos de tierra u otros



Aisladores de porcelana

conductores o equipos. Un aislador puede estar compuesto por una o más partes aislantes a las que a menudo se unen permanentemente dispositivos de conexión (accesorios metálicos).

Aislador polimérico: aislador compuesto de dos partes aislantes: el núcleo y la carcasa. El núcleo puede ser fabricado con fibra de vidrio recubierto con materiales poliméricos como la silicona.

Anexo: documento con información de detalle complementario a un manual, adenda, procedimiento, instrucción o especificación, que puede estar unido o separado del documento principal.

Documento: información y su medio de soporte.

Especificación: documento en el que se identifican las características y/o requisitos de un material, equipo o servicio, y/o se establecen los requisitos de compra y de homologación, según proceda.

Norma: documento que establece los criterios, políticas y directrices de aplicación a un proceso o actividad.

Homologación: de proveedores o suministradores. Consiste en el análisis y valoración documentada de la capacidad del proveedor o suministrador para asegurar el adecuado cumplimiento de los requisitos específicos establecidos para el suministro de un material, equipo o servicio (especificaciones técnicas, normativa técnica, ISO, ANSI, IEEE, NEMA, ASTM etc.)

PEAD: (HDPE por sus siglas en inglés) o polietileno de alta densidad. Es un plástico que se obtiene a partir del etileno y es utilizado como aislante debido a su resistencia química, ligereza y excelentes propiedades eléctricas.

5. Requisitos.

En este apartado se desarrollarán los requisitos particulares de adquisición, diseño, inspección y ensayos que deben cumplir los artículos listados en el alcance de este documento. Por lo tanto, es conveniente dividir los requisitos en:

- **Requisitos técnicos.**
- **Requisitos de adquisición.**

5.1. Requisitos técnicos.

En este subapartado se desarrollarán los requisitos técnicos particulares de los materiales objeto del documento.

5.1.1. Designación.

Mediante la designación se definen las características principales del aislador como el tipo de aislador (**Poste, Carrete, Tensor y Aparellaje**), el material de fabricación (**Porcelana**), la Norma aplicada y su denominación (**ANSI**).

Ejemplo PP_ANSI_57.1: Aislador Poste Porcelana ANSI 57.1

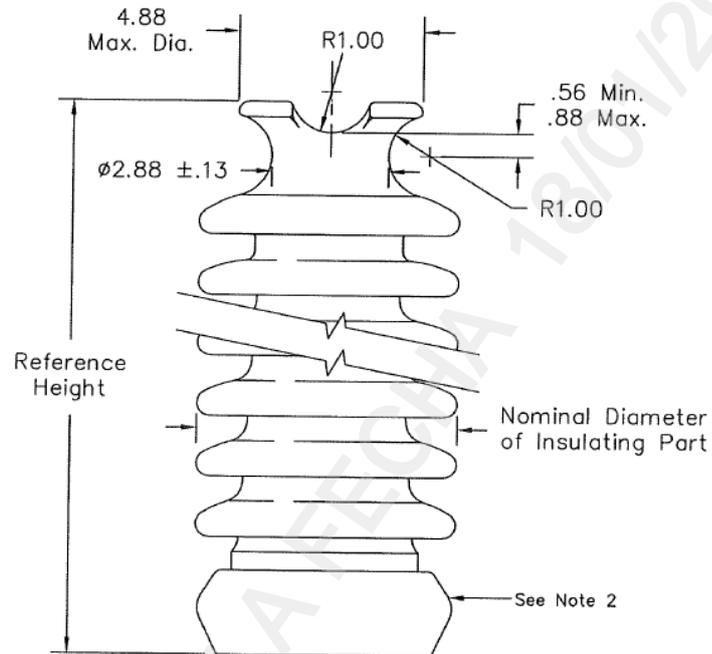
A continuación, se muestran los diferentes tipos de aisladores recogidos en esta especificación:



Aisladores de porcelana

5.1.1.1. Aisladores Poste (Line Post).

PP_ANSI_57.1 / PP_ANSI_57.3 ¹



NOTES:

- (1) "F" neck
- (2) See Figure 9a for base threading.
- (3) All dimensions are in inches.
- (4) Top wire groove shall seat a mandrel with a diameter of $1^{15}/_{16}$ inches.
- (5) Side wire groove shall seat a mandrel with a diameter of $1^{15}/_{16}$ inches.

5.1.1.2. Aisladores carrete.

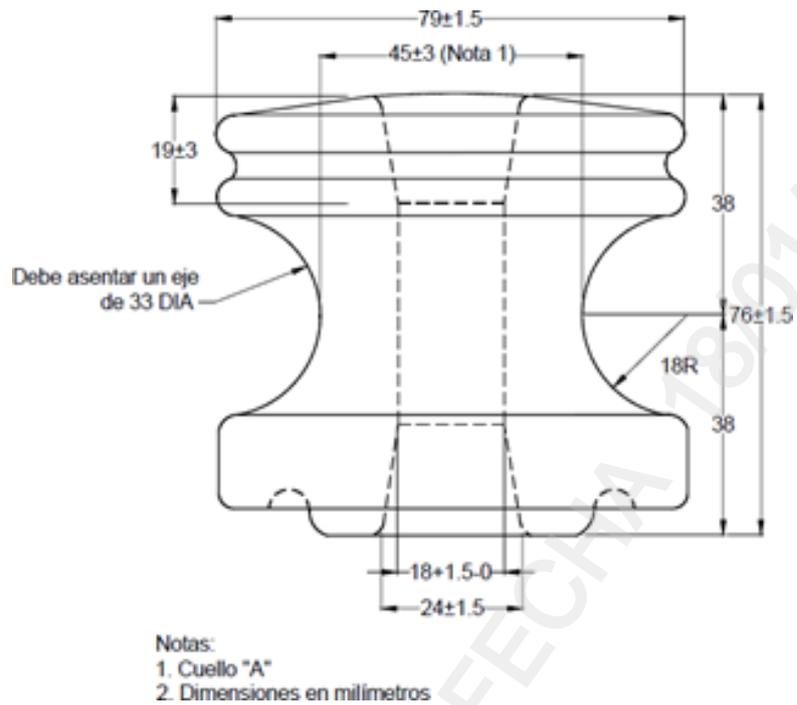
CP_ANSI_53.2 (BT) ²

¹ Ilustración de ANSI/NEMA C29.7

² Ilustración de ANSI/NEMA C29.3

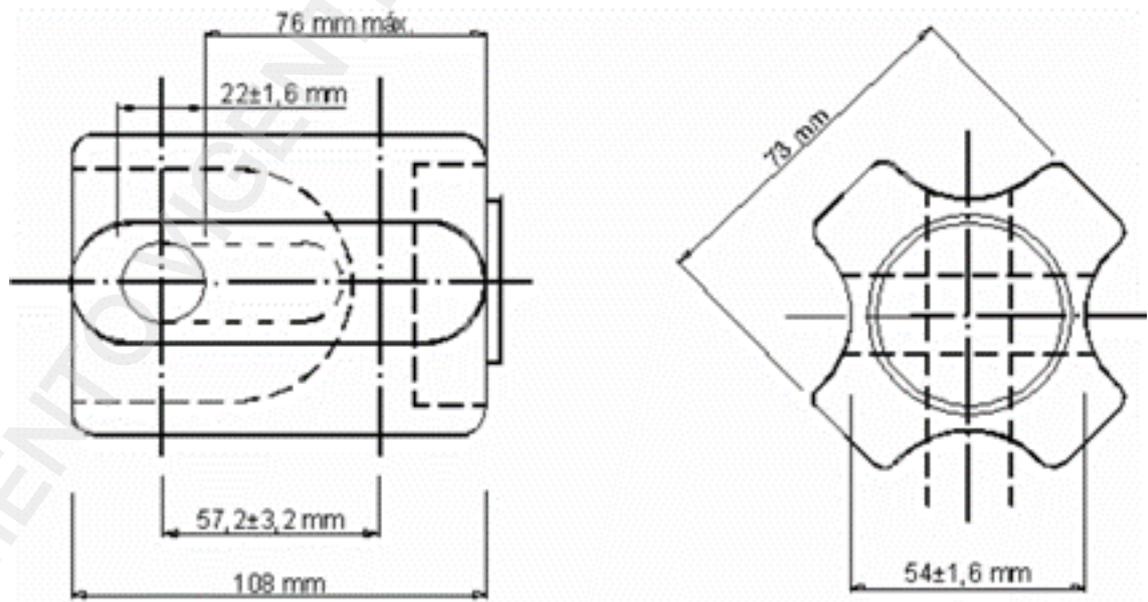


Aisladores de porcelana



5.1.1.3. Aisladores tensores.

TP_ANSI_54.2 (BT)³

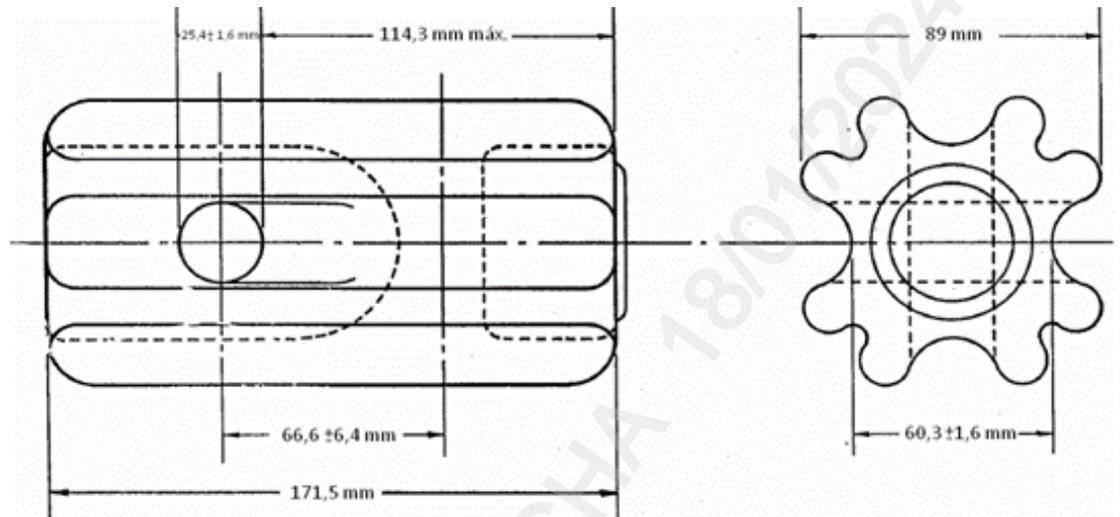


³ Ilustración de ANSI/NEMA C29.4



Aisladores de porcelana

TP_ANSI_54.4 (BT)⁴



5.1.2. Características constructivas.

Los aisladores estarán diseñados conforme a las últimas versiones de las normas ANSI/NEMA C29. Estarán compuestos por:

5.1.2.1. Cuerpo de porcelana

Los aisladores se fabricarán mediante proceso en húmedo (“Wet Process Porcelain”). Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad; que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental.

La superficie total del aislador, con excepción de la superficie de quema, deberá estar esmaltada. La superficie total deberá estar libre de imperfecciones.

La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión.

Serán rechazados los aisladores con fallas en el vitrificado; independiente si estos han sido retocados con esmalte, sometidos a una nueva quema, o retocados con pintura.

Para los aisladores tipo poste la rosca del aislador deberá ser en material semiconductor. No se permitirán partes metálicas formando parte de la rosca para fijación del aislador al perno.

⁴ Ilustración de ANSI/NEMA C29.4



Aisladores de porcelana

5.1.2.2. Pernos metálicos acoplados en los extremos.

Los aisladores Poste (Line Post) junto con los pernos metálicos, soportarán las cargas mecánicas designadas en la especificación. Los acoples metálicos de los extremos, en los aisladores que lo requieran, deberán ser de acero forjado y galvanizados en caliente de acuerdo con las normas ASTM A153, para herrajes (ferretería) y las normas ANSI C29 que apliquen. Deberán ser solidarios con el cuerpo del aislador y soportar en su conjunto las cargas mecánicas especificadas más adelante. La unión entre los herrajes y la porcelana deberá ser totalmente estanca a la penetración de humedad. Se deberá aportar descripción detallada y justificada del método de empleado en la fijación de los herrajes.

5.1.2.3. Referencias de herrajes para aisladores Poste.

Los aisladores tipo poste (“line post”), se instalarán con su correspondiente perno (corto para cruceta metálica o largo para cruceta de madera), para que el conjunto aislador-perno cumpla los requerimientos mecánicos especificados en la ANSI C29 correspondiente.

En las referencias que se requiera perno largo (código 437656), éste se deberá instalar con una golilla o arandela plana cuadrada de 40x40x5 mm para proteger la cruceta de madera en la zona de apriete.

La parte roscada del perno tendrá la longitud suficiente como para poder realizar el apriete necesario en perfiles metálicos de 6 mm de espesor (perno corto código 437655) como en crucetas de madera de 4 pulgadas de grosor (perno largo código 437656).

La base de los aisladores tipo poste estará diseñada de tal modo que facilitará el apriete del perno con tuerca, contratuerca y arandela de presión “grower”.

La colocación del perno y accesorios garantizarán el asentamiento plano, rígido y homogéneo del aislador Poste en toda su huella, con la cruceta.

El perno ANSI C29.7 será conforme a las siguientes normas:

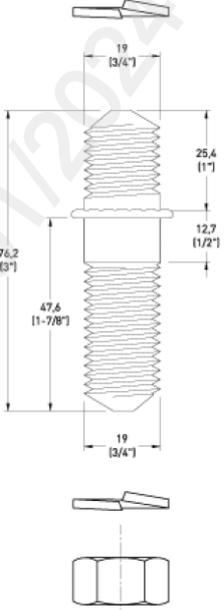
- Rosca: ANSI B1.1
- Tornillo: ANSI C 135.1 (ANSI B18.2.1).

Tabla 7: Perno corto

| Norma | Clase Perno | Tipo Galvanizado | Detalle dimensional |
|-------|-------------|------------------|---------------------|
|-------|-------------|------------------|---------------------|



Aisladores de porcelana

| | | | |
|------------|---------------------------------------|--|---|
| ANSI C29.7 | Corto ANSI 3" (76mm) C29.7 (¾" PSI | En caliente con un espesor acorde a la norma ASTM A153 |  |
|------------|---------------------------------------|--|---|

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 18/07/2024



Tabla 8: Perno largo

| Norma | Clase Perno | Tipo Galvanizado | Detalle dimensional |
|------------|---|--|---------------------|
| ANSI C29.7 | Largo ANSI 7" (178mm) C29.7 (¾" PSI) – Aplica para crucetas de hormigón de 75 mm de espesor | En caliente con un espesor acorde a la norma ASTM A153 | |

5.1.2.4. Características generales.

Todas las características principales de los aisladores de porcelana normalizados en esta especificación (dimensionales, mecánicas y radioeléctricas se definen en el Anexo 01: Tablas 10 y 11 de datos principales.

5.1.2.5. Identificación y marcado

Todos los aisladores deberán llevar indicados en lugar visible, bien en el herraje o en la porcelana, y de forma indeleble las siguientes marcas:

- Norma (ANSI)
- Marca del fabricante y centro de producción.



Aisladores de porcelana

- Referencia del catálogo del fabricante.
- Carga de rotura, en kN o daN o equivalente
- Nivel de tensión eléctrica de la red, en kV y nivel de contaminación.
- Fecha de fabricación (mes y año) y lote, o cualquier otro distintivo que utilice el fabricante y que sea de aplicación para discriminar los elementos fabricados conjuntamente a la hora de poder rechazar lotes o partidas.

5.2. Requisitos de adquisición.

Para definir los requisitos de adquisición del material, éstos estarán detallados en los siguientes puntos:

- Alcance de la oferta.
- Alcance del suministro.
- Requisitos de homologación.
- Garantía y seguridad de uso.
- Medioambiente.

5.2.1. Alcance de la oferta.

5.2.1.1. Documentación que presentar con la oferta.

El ofertante adjuntará junto con la oferta económica, todos los documentos, en español, que considere oportunos para una definición lo más exacta posible del material a suministrar según la presente especificación, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

- Ficha técnica de la oferta según formato EN.00562-FO.01, completada con las características particulares del fabricante.
- Catálogo comercial de los materiales ofertados, que muestren en detalle las características de todos y cada uno de los elementos.
- Plano dimensional acotado donde indiquen las dimensiones generales, taladros, accesorios y marcación, características eléctricas, mecánicas.
- Instrucciones de transporte, manipulación, armado e instalación en español (en caso de ser requerido).
- Lista de excepciones, si las hubiese, a la especificación, debidamente justificadas. En caso de no entregarse esta lista, el suministrador acepta implícitamente que cumple íntegramente la presente especificación.
- Certificación o nota de homologación de EDEMET-EDECHI en caso de estar vigente.



Aisladores de porcelana

El cumplimiento de las fichas técnicas, así como el envío de la lista de excepciones a la especificación, si las hubiera, es considerado fundamental por EDEMET-EDECHI, por lo que la falta de estas o de su cumplimiento será motivo de exclusión de la oferta.

5.2.1.2. Mantenimiento y repuestos.

De cara a dar servicio durante la vida útil del equipo, el suministrador incluirá en su oferta un desglose de precios estimados de todos los elementos fungibles, así como repuestos de material y componentes más habituales del equipo, y de la mano de obra asociada, si aplicase. También se incluirán las herramientas o equipos específicos necesarios para efectuar la gama de mantenimiento recomendada por los procedimientos del fabricante.

De requerirse mano de obra en las instalaciones de EDEMET-EDECHI para labores de mantenimiento, así como cualquier otro trabajo de asistencia postventa, se deberá cumplir la normativa referente a accesos a instalaciones, consideraciones relativas a la prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, así como el reglamento de servicio de EDEMET-EDECHI aplicables en caso de requerir intervenir las redes de distribución.

5.2.2. Alcance del suministro.

Se detallan los requisitos que forman parte del suministro del material objeto del presente documento.

5.2.2.1. Material y transporte.

El alcance del suministro comprende los aisladores descritos, así como los pernos correspondientes cuando se requiera en la compra, en el punto de entrega que determine para cada proceso de compra de EDEMET-EDECHI

El material será rechazado si sufre deterioro en su manipulación y transporte.

El fabricante preparará todas las piezas y materiales objeto de esta especificación para embarque, de modo tal de protegerlos contra daños durante los trabajos de carga, descarga, embarque, transporte y almacenamiento en un ambiente tropical con alta temperatura y alta humedad.

El material se empacará de manera tal que sea aceptado por los transportistas comerciales y asegure la tarifa más baja hasta el punto de entrega, a menos que se especifique lo contrario en la orden de compra o pedido.

5.2.2.2. Documentación del suministro.

Dentro del alcance del suministro a presentar con cada pedido, queda incluida la documentación técnica correspondiente al material a suministrar. Dentro de los cuales se encuentran:

- Planos de montaje o documentación técnica en español correspondiente al equipo o material a suministrar.



Aisladores de porcelana

- Lista de componentes del material a suministrar (en caso de ser elementos separados).
- Protocolo de los ensayos individuales o de rutina realizados al material.
- Protocolos de ensayos de recepción (en caso de ser requeridos).
- Instrucciones de instalación, operación y de mantenimiento, en español.
- Registro de trazabilidad incluyendo:
 - Referencia de pedido de EDEMET o de EDECHI.
 - Número del lote de producción.
 - Número de unidades del lote que incluye el pedido
 - Lugar de entrega

5.2.2.3. Condiciones de suministro y recepción.

Los aisladores deberán suministrarse limpios, libres de óxidos, grasas o calaminas; embalados en cajas 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 EDEMET-EDECHI. Los costos de transporte incluidos cargue y descargue son por cuenta del proveedor.

El envío estará adecuadamente reforzado para su transporte terrestre y marítimo, y para resistir su almacenamiento en una zona tropical con alta temperatura, alta humedad y frecuentes lluvias (cuando el destino lo requiera).

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 o deterioro.



5.2.2.4. Aseguramiento de la calidad.

El material a suministrar y el centro de producción donde se fabrique, han de estar previamente homologados. EDEMET-EDECHI establecerá, una vez adjudicado el pedido correspondiente un proceso de aseguramiento de la calidad formado por los siguientes aspectos:

- Ensayos individuales o de rutina
- Ensayos de recepción.

Los ensayos se realizarán sobre las muestras de cada pedido o sobre el lote completo, siempre que logística de GNF lo autorice, y sobre esa muestra se realizarán los ensayos de recepción.

El fabricante permitirá el libre acceso a sus instalaciones y a las de sus proveedores, si fuese necesario, a los inspectores de EDEMET-EDECHI o su representante para verificar los procesos y los registros mencionados en su Plan de Puntos de Inspección (PPI).

Dentro del alcance del suministro, quedan incluidos los ensayos de individuales o de rutina y los de recepción, en caso de ser requeridos, de acuerdo con las normas y estándares identificados en el apartado 3 del presente documento.

A fin de asegurar el cumplimiento por parte del suministrador de los requerimientos de calidad en cada uno de los aspectos mencionados, se comunicará a éste las desviaciones o no conformidades inmediatamente una vez detectadas. Se considerarán desviaciones:

- Todo cambio respecto a los requerimientos recogidos en este documento de especificación del pedido que no haya sido previamente aprobado por EDEMET-EDECHI como excepción.
- Cualquier resultado no conforme de los controles dimensionales, ensayos, inspecciones o pruebas que se efectúen durante el proceso de fabricación y en las finales o de funcionamiento.
- Inadecuada calibración de los equipos de control, medida y ensayo, ya sean de laboratorio o cualquier etapa del proceso productivo.
- Cualquier parte del suministro que no esté de acuerdo con el contrato o los documentos aprobados.

Al producirse una desviación o no conformidad, el suministrador establecerá las medidas necesarias y enviará a EDEMET-EDECHI un informe para su aprobación en el que describirá el problema y hará una propuesta de solución.

Los ensayos del material deben realizarse en la fábrica o en un laboratorio acreditado ISO/IEC 17025 para tal fin. El informe de resultados de estos ensayos será entregado a EDEMET-EDECHI, estará sellado y firmado por el fabricante en todas sus páginas y deberá contener para cada ensayo todos los registros y



resultados obtenidos, así como los datos que permitan la repetitividad de los ensayos en las mismas condiciones en que fueron realizados.

El protocolo deberá indicar las características principales del equipo. EDEMET-EDECHI se reserva el derecho de poder presenciar alguno de los ensayos de rutina en fábrica o en un laboratorio externo contratado por el fabricante de una muestra en el/los pedidos que se seleccionen.

La recepción del suministro en los términos indicados en el documento contractual del pedido requerirá, entre otros aspectos, tener resueltas satisfactoriamente todas las desviaciones o no conformidades abiertas hasta el momento en el proceso de aseguramiento de la calidad y que afecten sensiblemente al comportamiento del suministro en la explotación o en el montaje.

5.2.2.4.1. Ensayos individuales o de rutina.

Los ensayos de rutina o individuales en fábrica, serán realizados a todos los productos terminados según los requerimientos de las normas y estándares establecidos en el apartado 3 de presente documento.

5.2.2.4.2. Ensayos de recepción.

Tras recibir los protocolos correspondientes al pedido, EDEMET-EDECHI se reserva el derecho de seleccionar una muestra para la repetición presencial de los ensayos de producto terminado del apartado anterior, así como la comprobación del cumplimiento de otros requisitos de esta especificación. Los ensayos se realizarán bajo los siguientes términos:

- En caso de un fallo, se repetirá el ensayo sobre el doble de la muestra. Un fallo más determinará el rechazo del lote o pedido.
- Las condiciones de realización de los ensayos de producto terminado, así como los procedimientos y requisitos de aceptación, serán los mismos requerimientos de las normas y estándares utilizados para los ensayos individuales o de rutina.

El fabricante deberá disponer de los medios técnicos que posibiliten la asistencia remota a los ensayos, de ser necesario.

5.2.2.4.3. Inspecciones de fabricación.

Todos los documentos generados por el Sistema de Calidad del fabricante deberán ser adecuadamente archivados, de modo que quede constancia y evidencien de modo objetivo de la calidad conseguida. Lo concerniente a un pedido concreto deberá conservarse como mínimo hasta la aprobación por EDEMET-EDECHI.

EDEMET-EDECHI o sus representantes tendrán acceso a las instalaciones (previo acuerdo), tanto del suministrador como de sus proveedores o subcontratistas,



para inspeccionar o auditar todo aquello que se relacione con el pedido. Así mismo podrá disponer de toda la documentación técnica (incluyendo estándares de fabricación, planos constructivos y de fabricación) y de calidad con el fin de verificarla y evaluarla.

5.2.2.5. Asistencia técnica y formación.

La asistencia técnica y la formación serán por cuenta del suministrador, quien impartirá al personal de EDEMET-EDECHI la formación técnica adecuada, tanto para instalación y puesta en servicio de los componentes, como para su mantenimiento y operación. Para ello, el suministrador aportará todo el material didáctico, manuales, programas y demás instrumentos que se consideren necesarios.

El fabricante deberá disponer de los medios técnicos que posibiliten la formación y asistencia remota, de ser necesario.

5.2.3. Requisitos de homologación.

Los suministradores de materiales deben ser evaluados y homologados por EDEMET-EDECHI. Las responsabilidades y la sistemática para la homologación y el seguimiento de estas se llevarán a cabo según las normas y procedimientos establecidos en la Gestión de la Calidad de Proveedores de EDEMET-EDECHI.

El proceso de homologación de este material dará comienzo cuando EDEMET-EDECHI considere conveniente la inclusión de un proveedor nuevo en el listado de proveedores homologados para este material.

La interlocución y envío de documentación del proveedor durante el proceso de homologación será con la unidad de Calidad de Proveedores de EDEMET-EDECHI.

La inspección a fábrica es un requisito indispensable para la homologación del centro productivo.

El proveedor debe permitir el libre acceso de los inspectores de EDEMET-EDECHI, o de sus representantes, a sus instalaciones del centro de producción, así como la documentación gráfica del mismo. Éste será un requisito indispensable para la homologación.

Previo a empezar el proceso de homologación del producto y centro de producción, el fabricante deberá cumplimentar el Formato de CUESTIONARIO DE RECOGIDA DE DATOS DE SUMINISTRADOR que tenga actualizada calidad de proveedores. La correcta y completa cumplimentación de este cuestionario es requisito obligatorio para la homologación.

La homologación del producto o productos está siempre ligado al centro de producción donde éste se fabrique. La homologación será válida mientras se mantengan las condiciones anteriores tanto en lo que respecta al centro de producción, como al producto.



Aisladores de porcelana

En caso de variaciones relativas al centro de producción, éstas deberán notificarse con la suficiente antelación a EDEMET-EDECHI, quien establecerá las acciones oportunas, entre las que podrá estar el realizar un nuevo proceso de homologación. De igual modo, cualquier cambio en el producto homologado, tanto en características principales, como en accesorios o materiales, deberá notificarse a EDEMET-EDECHI y deberá ser validada expresamente por ésta. La no notificación de estas variaciones podrá ser causa de des homologación.

- Validación de la documentación general del proveedor.
- Ensayos de homologación.
- Inspección del centro de producción y producto terminado

La vigencia de la homologación del proveedor vendrá determinada por la categoría de homologación otorgada por EDEMET-EDECHI en el proceso de homologación del proveedor. La vigencia, salvo las restricciones vinculadas a la categoría de homologación determinada, será indefinida y condicionada a que el proveedor cumpla con todos los requisitos establecidos en los procedimientos y especificaciones vigentes de EDEMET-EDECHI. La vigencia de la homologación del producto es indefinida en tanto no se precise su revisión por cambios significativos en el producto, en el proceso productivo o en los requisitos exigidos, o por incidencias significativas detectadas.

5.2.3.1. Homologación de producto.

La homologación será para todas las referencias indicadas en el apartado 2 Alcance de esta especificación.

Los ensayos tipo para la homologación, serán los requeridos por las normas y estándares indicados en el apartado 3 de este documento.

Estos ensayos tipo o de diseño son de tal naturaleza, que, después de haberlos efectuado, no es necesario repetirlos salvo que ocurra alguna de las siguientes circunstancias:

- Se realicen cambios en los materiales utilizados o en el diseño del material o equipo susceptibles a modificar sus características.
- Se detecten incumplimientos al realizar los ensayos individuales o de rutina.
- Se modifiquen o actualicen las presentes especificaciones técnicas, las normas o estándares de fabricación de forma que afecte las características del material o equipo.
- Al vencimiento o término de la certificación u homologación de EDEMET-EDECHI para el material o equipo.

(a) Documentación de producto

Por cada uno de los productos a homologar, el proveedor debe entregar la siguiente documentación identificativa:



Aisladores de porcelana

- Fichas técnicas cumplimentadas según Formato 01: Fichas técnicas
- Plano dimensional acotado donde se indiquen las dimensiones generales.
- Certificado de materias primas de los materiales
- Lista, de proveedores de materias primas (porcelana y herrajes).

(b) Ensayos de homologación (ensayos de diseño)

La finalidad de estos ensayos es verificar la adecuación del diseño, de los materiales y del método de fabricación.

Los ensayos de diseño son realizados a un diseño dado de aislador, y los resultados son válidos sólo para este diseño. Cualquier modificación debe ser notificada e implica la repetición de los ensayos de tipo.

Los aisladores descritos en la presente especificación deberán satisfacer los ensayos descritos en las tablas 8.a y 8.b del Anexo 3. Los criterios de aceptación, así como las condiciones de ensayo y su representatividad serán conforme a las normas referencia de las tablas citadas, así como las citadas que apliquen del apartado de normativa.

5.2.3.2. Homologación de centro de producción.

El centro de producción tendrá que disponer de un sistema de gestión de la calidad certificado conforme a la norma ISO 9001, así como un sistema de gestión medioambiental certificado conforme a la ISO 14001 en caso de ser requerido. Estos certificados deben incluir en su alcance el diseño y fabricación del tipo de producto a homologar y deben ser emitidos o acreditados por una entidad certificadora independiente, en que figure el centro de producción al que se encuentra asociado el certificado y que en el alcance incluya la producción de los materiales o equipos objeto de la presente especificación.

Se requiere la auditoría del centro de producción con base al cumplimiento de los requisitos establecidos en la Gestión de Calidad de Proveedores de EDEMET-EDECHI.

El fabricante dispondrá de los certificados correspondientes de las materias primas que constituyen los aisladores.

(a) Inspección del proceso productivo.

Se verificará la capacidad de producción en base a las instalaciones, turnos de trabajo, medios de producción, nivel de tecnología, etc.

En todo el proceso productivo, el producto vendrá acompañado por una hoja de seguimiento de los procesos que ha pasado con un distintivo de conformidad del responsable de cada proceso. Esta hoja deberá recoger las incidencias u observaciones recogidas en cada caso.

Se inspeccionarán los siguientes procesos.



Aisladores de porcelana

- Proceso de recepción de materias primas y proceso de codificación de materias primas.
- Proceso de fabricación del cuerpo aislante.
- Proceso de fabricación de los herrajes y prensado sobre el núcleo (engastado). Métodos de control de calidad del proceso.
- Ensayos finales de laboratorio. Comprobación de procedimientos de ensayo. Capacidad de elaborar todos los ensayos de recepción e individuales.
- Marcado del aislador.
- Empaquetado y almacenaje del producto terminado

En todos estos procesos se validará el correcto seguimiento del control productivo en todos los procesos previos.

En el caso de que existan procesos subcontratados se indicará cuáles son y quienes son los subcontratistas. Para estos procesos será imprescindible la documentación por parte del subcontratista de dichos procesos. Cualquier cambio deberá de ser notificado.

Será imprescindible para la aceptación de procesos subcontratados la existencia de controles de calidad individuales o muestrales para cada uno de los mismos, siendo el proveedor principal el responsable de su gestión en base a documentos de calidad claramente definidos.

(b) Inspección de procesos de calidad.

- Seguimiento de la trazabilidad del producto. Se debe demostrar la trazabilidad completa (pudiendo llegar a localizar los lotes de los proveedores) con los datos del marcado.
- Procesos de control de calidad.
 - Materias primas.
 - Elementos intermedios.
 - Almacenamiento de recepción.
 - Montaje.
 - Embalaje y control de componentes
 - Laboratorio de ensayos
 - Almacenamiento de expedición
- Homologación de los proveedores de materiales y procesos.
 - Indicar el proceso de calificación de proveedores.
 - Explicar el proceso de homologación, si existe.



Aisladores de porcelana

- Listado de procedimientos de trabajo. Disponibilidad y aplicación de los procedimientos o instrucciones técnicas en cada puesto de la línea de producción. Se debe permitir a los inspectores de GNF la revisión de los procedimientos que considere necesarios.
- Registro, tratamiento, acciones correctivas y de mejora de las no conformidades.

(c) Laboratorio de Ensayos.

El laboratorio ha de pertenecer a la fábrica y ha de estar situado dentro del centro de producción.

Para cada uno de los ensayos mencionados debe existir un procedimiento interno específico que cumpla con los requisitos de las normas aplicables.

Los equipos de medida han de estar debidamente calibrados y etiquetados por una entidad externa acreditada o bien por medio de un equipo patrón calibrado por una entidad externa acreditada. El laboratorio dispondrá de un plan de calibraciones en el que se detalle claramente la fecha de revisión de cada uno de los equipos.

El laboratorio ha de estar provisto de los equipos necesarios para realizar los siguientes ensayos:

Tabla 9: Ensayos Normas ANSI

| Ensayos | Referencia |
|---|-------------------|
| ELECTRICAL TESTS | |
| • Ensayo General | ANSI C29-1 (4.1) |
| • Low-Frecuency Dry Flashover Voltage Tests | ANSI C29-1 (4.2) |
| • Low-Frecuency Wet Flashover Voltage Tests | ANSI C29-1 (4.3) |
| • Low-Frecuency Dray Withstand Voltage Tests | ANSI C29-1 (4.4) |
| • Low-Frecuency Wet Withstand Voltage Tests | ANSI C29-1 (4.5) |
| • Low-Frecuency Dew Withstand Voltage Tests | ANSI C29-1 (4.6) |
| • Impulse Flashover Voltage Tests | ANSI C29-1 (4.7) |
| • Impulse Withstand Voltage Tests | ANSI C29-1 (4.8) |
| • Radio-Influence Voltage Tests | ANSI C29-1 (4.9) |
| • Visual Corona Test | ANSI C29-1 (4.10) |
| • Puncture Tests | ANSI C29-1 (4.11) |
| MECHANICAL TESTS | |
| • Ultimate Mechanical-Strenght Tests | ANSI C29-1 (5.1) |
| • Combined Mechanical and Electrical Strenght Tests | ANSI C29-1 (5.2) |
| • Time-Load-Withstand-Strenght Test | ANSI C29-1 (5.3) |
| • Porosity Tests | ANSI C29-1 (5.4) |
| • Termal Test | ANSI C29-1 (5.5) |



Aisladores de porcelana

| | |
|--------------------------|-------------------------|
| • Pinhole-Gaging Test | ANSI C29-1 (5.6) |
| GALVANIZING TESTS | ASTM B 499-75 (1987) |
| ROUTINE TESTS | |
| • ELECTRICAL TESTS | ANSI C29-1 (7.1) |
| • MECHANICAL TESTS | ANSI C29-1 (7.2) |

Con los ensayos se adjuntará:

- Listado de instrumentos de laboratorio
- Certificado de la última calibración realizada por la entidad externa acreditada
- Plan de calibración interna

5.2.4. Garantía y seguridad de uso.

Los requisitos y recomendaciones de la presente especificación no eximen al fabricante/proveedor, de la responsabilidad de un diseño y una construcción adecuados al servicio y uso destinado para este producto.

El suministrador debe incluir en el suministro la información relativa al procedimiento de instalación y recomendaciones para proteger los materiales de agentes externos que puedan afectar su desempeño tales como; lluvia, animales, temperaturas elevadas, contaminación, etc.

El suministrador debe indicar las condiciones mínimas de seguridad y prevención de riesgos (advertencias y precauciones) que se deben seguir para garantizar la seguridad del personal y del producto ante una utilización incorrecta del mismo.

El suministrador garantizará la calidad técnica del material ofrecido, por un período mínimo de 2 años contados a partir de la fecha real de recepción (consignación) de cada pedido.

Durante este plazo, se comprometerá a la reposición total del material que presente fallas atribuibles al diseño y/o proceso de fabricación. El fabricante deberá hacerse cargo de todos los gastos derivados de la reposición de los materiales o partes defectuosas.

Durante el período de garantía, ante la falla de alguna de las unidades, se informará al fabricante la ocurrencia del evento, ante lo cual el fabricante tendrá un plazo máximo de 30 días naturales contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla juntamente con la distribuidora.

En la eventualidad de existir discrepancia, las partes de común acuerdo solicitarán la realización de un nuevo peritaje a un organismo externo. En este caso, si el peritaje confirma alguno de los diagnósticos iniciales de una de las partes, el costo de este será de cuenta de aquella que hubiese estado errada.



Aisladores de porcelana

Se definirá como falla repetitiva aquella que afecte en 3 ocasiones a unidades que lleven instaladas menos de un año o en 4 ocasiones a unidades que lleven menos de 18 meses y cuyo origen sea de similares causas, afectando unidades de características comunes.

Cuando se produzcan fallas repetitivas en unidades de una misma partida que sean imputables a vicios ocultos, defectos de fabricación o del material, el fabricante procederá a reemplazar todas las unidades que integren la partida, a su exclusiva cuenta y cargo.

Adicionalmente, si dentro de los procesos de determinación de causas de fallas se descubriese que, independiente de las unidades que hubieren sido afectadas y los plazos transcurridos, existen motivos fundados sobre un defecto de fabricación a juicio de las partes y/o del perito designado para estos fines, tal defecto será catalogado como falla repetitiva, al objeto de evitar un mal mayor en las instalaciones de la distribuidora o una afectación a la calidad de servicio eléctrico.

Si el suministrador no se hiciera cargo de esta garantía a satisfacción de la distribuidora significará que se lo elimine del Registro de Proveedores Homologados.

Estas condiciones generales deberán ser ratificadas explícitamente por el suministrador en su oferta.

5.2.5. Medioambiente.

Se tomará en cuenta positivamente las acciones encaminadas a minimizar el impacto de las actividades del suministrador y las de sus proveedores.

El suministrador deberá tener establecido un sistema de gestión ambiental que asegure el cumplimiento de la legislación vigente en materia ambiental, el control de los recursos consumidos y la correcta gestión de los efluentes y residuos producidos.

Los materiales estarán fabricados, preferentemente, con tecnologías respetuosas con el medio ambiente y con materiales y elementos que permitan ser reutilizados o reciclados al final del ciclo de vida de estos. Se suministrarán en embalajes de material reciclado o fácilmente reciclable o reutilizable, que minimicen el uso de nuevos materiales de embalaje.

6. Registros y datos. Formatos aplicables.

| Registro | Responsable emisión | Soporte/lugar de archivo | Formato | Responsable de archivo | Tiempo conservación |
|-----------------|---------------------|--------------------------|----------------|------------------------|---------------------|
| Fichas Técnicas | Compras | Informático o papel | ES.00562-FO.01 | Compras | 3 años |

- **ES.00562-FO.01:** Fichas Técnicas

7. Relación de Anexos (Opcional)

- **Anexo 00:** Histórico de revisiones
- **Anexo 01:** Tablas de Datos Principales



- Anexo 02: Relación de Ensayos a Realizar para Suministro

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 18/01/2024



Anexo 00: Histórico de revisiones

| Edición | Fecha | Motivos de la edición y/ o resumen de cambios |
|---------|------------|---|
| 1 | 22/03/2022 | Documento de nueva edición. Sustituye la ES.06076.GN-DE de ámbito Panamá, Chile y Moldavia. |

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 18/10/2024

Aisladores de porcelana



Anexo 01: Tabla de Datos Principales

Tabla 10: Propiedades Mecánicas y Características Dimensionales.

| Código | Denominación | | | | | Herraje | Propiedades Mecánicas (kN) | | Características Dimensionales (mm) | | | | | | | |
|--------|--------------------------------|-------------------|---------------|------|--------------|-------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-------------------|---------------|--|----------------------|----------------------|---------------------------|
| | P | Poste (Line Post) | PORCELANA (P) | ANSI | DENOMINACIÓN | | Resistencia mínima a la Flexión | Carga de Rutina a la Flexión | Longitud | Diámetro Aislador | Diámetro Garganta | Diámetro Base | Radio Ranura Superior / Radio Ranura Lateral | Diámetro de la media | Línea de Fuga mínima | Distancia de Arco en seco |
| | T | Tensor | | | | | | | | | | | | | | |
| | C | Carrete | | | | | | | | | | | | | | |
| A | Aparellaje | | | | | | | | | | | | | | | |
| 437805 | CP_ANSI_53.2 | | | | | No | 13.3 | | 76±1,5 | Conforme ANSI C29.3. Ver FT | | | | | | n/a |
| 707561 | TP_ANSI_54.2 | | | | | No | 53 | | 108 | Conforme ANSI C29.4. Ver FT | | | | | | 48 |
| 707562 | TP_ANSI_54.4 | | | | | No | 89 | | 171.5 | | | | | | | 76 |
| 436991 | PP_ANSI_57.1 / PP_ANSI_57.1_PC | | | | | Perno Corto | 12,45 | 5 | 229 | 165 | 73 | | 25,4 / 25,4 | | 356 | 165 |
| 436992 | PP_ANSI_57.3 / PP_ANSI_57.3_PC | | | | | Perno Corto | 12,45 | 5 | 381 | 165 | 73 | | 25,4 / 25,4 | | 737 | 318 |

Tabla 11: Características Radioeléctricas y Eléctricas.

| Código | Denominación | | | | | Características Radioeléctricas | | Características Eléctricas | | | | |
|--------|--------------------------------|-------------------|---------------|------|--------------|-------------------------------------|--|----------------------------------|--|--|--|---|
| | P | Poste (Line Post) | PORCELANA (P) | ANSI | DENOMINACIÓN | Tensión de Ensayo RIV a Tierra (kV) | Máximo nivel de perturbación radioeléctrica a 1 MHz (µV) | Tensión Máxima de Operación (kV) | Tensión crítica de contorno a impulso(+) (kV) pico | Tensión de contornoa frec. Industrial en seco (kV) | Tensión de contornoa frec. Industrial bajo lluvia (kV) | Tensión de prueba de impulso tipo rayo en descargas atmosféricas (kV) |
| | T | Tensor | | | | | | | | | | |
| | C | Carrete | | | | | | | | | | |
| A | Aparellaje | | | | | | | | | | | |
| 437805 | CP_ANSI_53.2 | | | | | | | | | 25 | 12 (vertical) 15 (horizontal) | |
| 707561 | TP_ANSI_54.2 | | | | | | | | | 30 | 15 | |
| 707562 | TP_ANSI_54.4 | | | | | | | | | 40 | 23 | |
| 436991 | PP_ANSI_57.1 / PP_ANSI_57.1_PC | | | | | 15 | 100 | 15 | 120 | 70 | 50 | |
| 436992 | PP_ANSI_57.3 / PP_ANSI_57.3_PC | | | | | 30 | 200 | 35 | 200 | 125 | 95 | |



Aisladores de porcelana

Anexo 02: Relación de ensayos a realizar para suministro.

Los aisladores deberán satisfacer los ensayos establecidos en la Norma ANSI C29.1 y las recomendaciones de IEEE 1024

Los ensayos a realizar son:

Tabla 12: Ensayos a aisladores porcelana.

| Ensayos Eléctricos de Diseño. | |
|---|--------------|
| Ensayo de flameo en seco a baja frecuencia. | C29.1 (4.2) |
| Ensayo de flameo en húmedo a baja frecuencia. | C29.1 (4.3) |
| Tensión no disruptiva en seco a baja frecuencia | C29.1 (4.4) |
| Tensión no disruptiva en húmedo a baja frecuencia | C29.1 (4.5) |
| Ensayo de tensión no disruptiva con rocío a baja frecuencia | C29.1 (4.6) |
| Ensayo de flameo de impulso crítico. Positivo y negativo. | C29.1 (4.7) |
| Ensayo de tensión no disruptiva de impulso | C29.1 (4.8) |
| Ensayo de tensión de radio interferencia | C29.1 (4.9) |
| Ensayo visual del efecto corona | C29.1 (4.10) |
| Ensayo de perforación del aislamiento | C29.1 (4.11) |
| Ensayos mecánicos | |
| Ensayos de resistencia mecánica definitiva | C29.1 (5.1) |
| Ensayo de resistencia eléctrica y mecánica combinada | C29.1 (5.2) |
| Ensayo de resistencia con carga sostenida | C29.1 (5.3) |
| Ensayo de porosidad | C29.1 (5.4) |
| Ensayo térmico | C29.1 (5.5) |

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

Para el recibo de los aisladores en las bodegas se deben realizar las siguientes verificaciones a los aisladores (el rechazo del lote se establece de acuerdo con lo indicado en los muestreos): Longitud total del aislador. - Marcación del aislador. - Aspecto general (ausencia de daños o fisuras, limpieza del aislador, etc.) – Documentación.

1. Ensayos individuales

Los ensayos individuales a realizar en cada una de las unidades adquiridas por EDEMET-EDECHI serán los indicados por los estándares ANSI correspondientes.

Cualquier fallo implicará el rechazo de la unidad defectuosa.

Al terminar los ensayos individuales en fábrica, se remitirán a EDEMET-EDECHI los protocolos de ensayos correspondientes a cada una de las unidades.

El protocolo de ensayos de cada unidad será entregado tras concluir los ensayos a EDEMET-EDECHI, estará correctamente codificado y firmado por el fabricante y deberá contener para cada ensayo todos los registros y resultados obtenidos, así como los datos que permitan la repetición de los ensayos en las mismas condiciones en las que fueron realizados.



Aisladores de porcelana

2. Ensayos de recepción

Tras recibir los protocolos correspondientes al pedido, EDEMET-EDECHI se reserva el derecho de seleccionar una muestra para la repetición presencial de los ensayos individuales y los de muestra.

El fabricante de los aisladores de porcelana avisará con quince días de antelación al inspector de EDEMET-EDECHI la fecha de realización de los ensayos para que éstos se realicen en presencia de este.

El muestreo y la aceptación o rechazo de los lotes se realizará según lo requerido por ANSI.

Las condiciones de ensayo, así como los criterios de aceptación, serán los indicados en la tabla o, en su defecto, en las normas del Apartado 3 de la presente especificación.

3. Ensayos de tipo

Para la homologación de los aisladores de porcelana la fábrica presentará los protocolos de los ensayos de tipo para cada referencia del aislador realizados en un laboratorio acreditado. EDEMET-EDECHI se reserva el derecho solicitar hacer ensayos, en presencia de su inspector o de su representante.

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 18/01/2024