

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA PROVISIÓN DE**

**BANCOS DE CAPACITORES SHUNT DE POTENCIA**

**7.2 MVAr, 145 kV**

**COCHABAMBA - BOLIVIA**

**ÍNDICE**

[1. ALCANCE 3](#_Toc530065333)

[2. NORMAS 3](#_Toc530065334)

[3. CONDICIONES AMBIENTALES 3](#_Toc530065335)

[4. TIPO Y CONSTRUCCIÓN 3](#_Toc530065336)

[5. REACTORES DE AMORTIGUAMIENTO 4](#_Toc530065337)

[6. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 4](#_Toc530065338)

[7. ACCESORIOS 4](#_Toc530065339)

[8. PRUEBAS 5](#_Toc530065340)

[8.1 Pruebas tipo 5](#_Toc530065341)

[8.2 Pruebas de rutina 5](#_Toc530065342)

[9. REPUESTOS 5](#_Toc530065343)

[10. INFORMACIÓN A SER PRESENTADA POR EL PROPONENTE EN SU PROPUESTA 6](#_Toc530065344)

[11. INFORMACIÓN A SER PRESENTADA DESPUÉS DE LA FIRMA DE CONTRATO U ORDEN DE PROCEDER 6](#_Toc530065345)

[12. EMBALAJE Y TRANSPORTE 7](#_Toc530065346)

[13. LISTA DE ITEMS ESTANDARIZADOS PARA BANCOS DE CAPACITORES 7](#_Toc530065347)

[14. PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 8](#_Toc530065348)

[15. DISPOSICIÓN DE COMPONENTES DEL BANCO DE CAPACITORES 12](#_Toc530065349)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE

BANCOS DE CAPACITORES SHUNT DE POTENCIA

7.2 MVAr, 145 kV

# ALCANCE

Este documento especifica los requerimientos detallados para el diseño, fabricación, pruebas y garantías de funcionamiento para el suministro de bancos de capacitores shunt de potencia para 145 kV.

Los bancos de capacitores y sus accesorios deben cumplir con las características especificadas en la tabla de datos técnicos garantizados, y deben ser diseñados de acuerdo con los requerimientos estipulados en este documento.

# NORMAS

Los bancos de capacitores y sus accesorios serán diseñados, fabricados y probados de acuerdo a las últimas versiones vigentes de las normas NEMA, ANSI e IEC.

Los bancos de capacitores deben cumplir las siguientes normas:

* IEC 60871: “Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1000 V”.
* IEC 60273: “Characteristics of Indoor and Outdoor Post Insulators for Systems with Nominal Voltages Greater Than 1000 V”.
* IEC 60076-6: “Power Transformers - Part 6: Reactors”.
* Publicación IEC 60044: "Instrument transformers"
* Publicación IEC 61264: “Ceramic pressurized hollow insulators for high-voltage switchgear and controlgear”

# CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones de servicio en Bolivia, donde los bancos de capacitores estarán en servicio, son las siguientes:

1. Altura sobre el nivel del mar: 1000 metros; **Para fines de aislamiento 1.000 metros**.
2. Humedad relativa ambiente máxima 80%; **para fines de diseño 90%.**
3. Variación de temperatura media anual -5ºC a 38ºC.
4. Temperatura máxima extrema 40ºC; **para fines de diseño 40ºC.**
5. Temperatura mínima extrema -10ºC; **para fines de diseño -25ºC**.
6. Período de lluvias Octubre a Marzo.
7. Precipitación media anual 400 milímetros; **para fines de diseño Tropicalizado**.
8. Velocidad media del viento 35 km/h; **para fines de diseño 120 km/h.**
9. Clase de resistencia al congelamiento 6 mm; **para fines de diseño 10 mm.**

# TIPO Y CONSTRUCCIÓN

Los bancos de capacitores deben ser para instalación exterior, con esquema de conexionado del tipo indicado en el numeral 13. Planilla de datos Técnicos Garantizados.

Cada unidad capacitiva del banco deberá estar constituido por capacitores “all film“, tipo paquete, resistentes a descargas internas, y estables a variaciones de temperatura entre -25°C a + 40° C. Los paquetes deberán estar impregnados con dieléctrico biodegradable, de baja toxicidad y totalmente diferente al PCB, adicionalmente las unidades capacitivas deberán ser intercambiables entre sí.

Cada elemento individual o paquete de cada unidad capacitiva deberá estar internamente protegido y tener una tecnología de operación sin fusible. Así mismo, cada unidad capacitiva deberá ser provista con 2 (dos) aisladores pasatapas.

Para la descarga automática después de cada desconexión, las unidades capacitivas deberán estar provistas individualmente con dispositivos de descarga. Los dispositivos deberán ser capaces de descargar las unidades desde su voltaje nominal hasta un voltaje residual de 50 voltios o menos, en un tiempo menor o igual a 5 minutos

El contenedor de cada unidad capacitiva deberá ser de un material resistente a la corrosión (acero inoxidable o aluminio). El material para las barras de conexión de las unidades capacitivas, secciones y de todo el banco deberá ser cobre

Además de todo lo comprendido para el equipo y accesorios para su instalación y operación, se deberá incluir:

1. Reactores de amortiguamiento asociados al banco.
2. Transformadores de corriente para el neutro del banco

# REACTORES DE AMORTIGUAMIENTO

Los reactores de amortiguamiento deberán poder ser empleados para limitar la corriente de energización del banco de capacitores especificado, aptos para instalación a la intemperie, de tipo seco, núcleo de aire, y tipo pedestal. Deberán tener una construcción tal que evite la entrada de aves, o en su defecto tener las barreras adecuadas con resistencia a la radiación ultravioleta.

Los reactores deberán ser adecuados para operación con bancos de capacitores en paralelo. Se deberá incluir las estructuras de soporte de acero galvanizado (si aplica) y terminales de línea.

Los reactores de amortiguamiento se deberán diseñar, fabricar y probar de acuerdo con la última revisión de la Publicación 60076-6 de la Norma IEC.

Todos los materiales conductivos deberán ser de aluminio, encapsulados en fibra de vidrio y protegidos con silicon- alkid. En el diseño y fabricación no se deberá utilizar ninguna conexión empernada, remachada o prensada. Cada reactor de amortiguamiento deberá estar montado sobre su correspondiente aislador tipo poste, con la suficiente resistencia mecánica para soportar las fuerzas eléctricas y mecánicas desarrolladas durante las condiciones de operación y corto circuito, así mismo deberá tener todos los conectores y accesorios para el montaje de los reactores de amortiguamiento.

# TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

Los transformadores de corriente se deberán diseñar, fabricar y probar de acuerdo con la última revisión de la Publicación 60044 de la Norma IEC. Preferentemente serán aislados en porcelana color marrón, para montaje en exterior, y deberán ser adecuados para conectar a tierra el neutro del banco de capacitores.

Las cajas de terminales secundarios deberán ser de acero galvanizado, resistente a la intemperie, con entradas laterales para un ducto galvanizado y provistas con un terminal apernado de conexión, para su puesta a tierra con un conductor desnudo de cobre 2/0 AWG

# ACCESORIOS

Cada banco de capacitores debe ser suministrado con todos los accesorios necesarios, incluyendo, pero no limitándose a los siguientes:

* Placa de características de acuerdo con la Publicación IEC 60871-1, Capítulos 25 y 26.
* Si es aplicable, herramientas especiales necesarias para el montaje, mantenimiento y reparación de las unidades capacitivas (para el total de los equipos).
* Estructura de soporte de acero galvanizado, incluyendo bastidores aislados para ser ensamblados en forma apilada fabricada teniendo en cuenta los requerimientos de cargas estáticas y dinámicas en el equipo y con las dimensiones requeridas para mantener las distancias eléctricas, de seguridad y de instalación establecidas en la tabla de datos garantizados. La estructura soporte debe tener al menos 2.25 metros de la base a la parte más baja con tensión del banco.
* Conductores de barra para interconexiones.
* Conexiones e interconexiones para la puesta a tierra, incluyendo: terminales, conectores y todo el equipo necesario para su instalación, puesta en servicio y operación.
* Juego completo de soportes y aisladores tipo poste, entre bastidores. Cada soporte deberá estar completo para el correspondiente armado y cableado.
* Conectores terminales tipo rectos de aluminio para cable 397.5 kCM ACSR o 954 kCM ACSR de acuerdo a lo indicado en la tabla de datos técnicos garantizados.

Cada reactor de amortiguamiento debe ser suministrado con todos los accesorios necesarios, incluyendo, pero no limitándose a los siguientes:

* Placa de características de acuerdo con la Publicación IEC 60076-6, Capítulos 9.
* Estructura de soporte de acero galvanizado o un material no corrosivo que no sea afectado por los campos magnéticos de los reactores, con aisladores tipo poste sobre los cuales irán montados los reactores de amortiguamiento. Incluye pernos, tuercas, arandelas, pernos de anclaje y ferretería necesaria.
* Conectores terminales tipo rectos de aluminio para cable 397.5 kCM ACSR o 954 kCM ACSR de acuerdo a lo indicado en la tabla de datos técnicos garantizados

Los transformadores de corriente, deberán ser suministrados con soportes de acero galvanizado, incluidos los pernos, tuercas, arandelas, pernos de anclaje y ferretería necesaria.

# PRUEBAS

Cada banco de capacitores y reactor de amortiguamiento debe ser completamente ensamblado y ajustado en fábrica y ser sometido a las pruebas de rutina para garantizar condiciones confiables de operación de todos sus componentes.

Si los bancos deben ser desarmados para transporte, todos los elementos y partes deben ser debidamente marcados e identificados para facilitar su montaje en el sitio.

## Pruebas tipo

El Proveedor debe entregar una copia de los reportes de pruebas tipo que satisfagan las prescripciones de la Publicación IEC 60871, hechas sobre capacitores similares a los que se suministrarán. Asimismo, para los reactores de amortiguamiento se debe entregar una copia de los reportes de pruebas tipo que cumplan las prescripciones de la Publicación IEC 60076, hechas sobre reactores similares a los que se suministrarán

## Pruebas de rutina

Cada banco de capacitores debe ser completamente ensamblado en la fábrica y sometido a las pruebas de rutina especificadas en la Publicación IEC 60871.

Los reactores de amortiguamiento igualmente deberán ser completamente ensamblados en la fábrica y sometidos a las pruebas de rutina especificadas en la Publicación IEC 60076.

Con una anticipación de 30 días calendarios, el Proveedor deberá enviar a ENDE, para su aprobación, el programa detallado de pruebas en fábrica y los protocolos de prueba con los criterios de aceptación. Este programa debe ser adecuado para comprobar que los equipos cumplen los requisitos técnicos establecidos.

ENDE anunciará por escrito si estará presente o no durante las pruebas. Los costos de pasajes aéreos de ida y vuelta, transporte desde y hacia el aeropuerto de destino, estadía y viáticos, del personal de ENDE que asista a las pruebas, correrán por cuenta de ENDE.

Si ENDE confirma que su representante no estará presente durante las pruebas, el Proveedor podrá proceder con la ejecución de las mismas y los certificados o protocolos de pruebas aprobados por ENDE se aceptarán para el cumplimiento de este requisito.

# REPUESTOS

El Fabricante propondrá y cotizará la cantidad de piezas de repuesto que serán necesarias para cubrir un período de operación de diez (10) años.

Los Proponentes deberán cotizar obligatoriamente el ítem correspondiente a un lote de repuestos en las Listas de Precios y Alcance Resumido, con un precio global.

Adicionalmente, el Proponente deberá presentar por separado, una Lista Detallada de Repuestos con precios unitarios y desglosados de acuerdo a los ítems descritos en la Lista Detallada de Repuestos.

# INFORMACIÓN A SER PRESENTADA POR EL PROPONENTE EN SU PROPUESTA

La información que debe presentar el Proponente en su propuesta, deberá incluir la siguiente documentación.

* Tabla de datos técnicos garantizados.
* Lista de excepciones a la presente especificación, enumerando todas las que existan y su justificación, haciendo referencia a los epígrafes de esta especificación. Las excepciones no enumeradas en este apartado, no tendrán validez contractual.
* Planos de disposición general de los bancos de capacitores, indicando sus dimensiones principales, distancia entre polos, dimensiones de los aisladores, sus pesos y ubicación de los accesorios.
* Catálogo o folleto descriptivo de los equipos y sus elementos principales.
* Copia de los protocolos de pruebas tipo realizadas a equipos de las mismas características que los ofrecidos.
* Planos de disposición general de los reactores de amortiguamiento, indicando sus dimensiones principales, dimensiones de los aisladores, sus pesos y ubicación de los accesorios.

# INFORMACIÓN A SER PRESENTADA DESPUÉS DE LA FIRMA DE CONTRATO U ORDEN DE PROCEDER

El Proveedor deberá proporcionar, en un plazo máximo de 60 (sesenta) días calendarios siguientes a partir de la firma de contrato u orden de proceder, vía correo electrónico, para aprobación por parte de ENDE, la siguiente información:

* Placa de datos técnicos del banco de capacitores y reactores de amortiguamiento.
* Planos finales de disposición general, dimensiones, pesos, disposición de pernos de anclaje, etc.
* Fabricante, tipo y características de los equipos que componen el banco de capacitores.
* Esquemas de conexionado.
* Manuales de instrucciones de montaje, operación y mantenimiento.
* Planos de estructuras soporte y conectores primarios.
* Instructivos o catálogos de componentes secundarios y auxiliares.

ENDE revisará la documentación, que posteriormente será devuelta vía correo electrónico al Proveedor en un plazo de 20 días calendarios, con una de las siguientes leyendas:

1. Aceptado
2. Aceptado Con Observaciones
3. Rechazado

En el caso de que la documentación contenga las opciones Aceptado Con Observaciones y/o Rechazado, el Proveedor debe realizar las modificaciones indicadas y remitir a ENDE la documentación correspondiente para una nueva revisión otorgándole 10 días calendarios adicionales.

Será por cuenta y riesgo del Proveedor cualquier trabajo que ejecute antes de recibir los planos aprobados por ENDE. Esta aprobación no releva al Proveedor del cumplimiento de las especificaciones y de lo estipulado en el Contrato.

La aceptación de cualquier documento no exime al Proveedor de plena responsabilidad en cuanto al funcionamiento correcto de los equipos, y a la obligación de suministrar el producto de acuerdo con las exigencias técnicas.

Quince (15) días antes del embarque de los equipos, el Proveedor deberá entregar por cada subestación la siguiente documentación:

* Tres (3) ejemplares impresos de toda la documentación aprobada por ENDE, incluyendo las respectivas modificaciones solicitadas.
* Tres (3) ejemplares impresos del informe referido a las pruebas de aceptación realizadas en fábrica.
* Tres (3) ejemplares impresos de los manuales de montaje, operación y mantenimiento. Al salir de fábrica, cada equipo deberá llevar un juego adicional de la documentación anterior, perfectamente protegido y guardado dentro del gabinete de control.
* Tres (3) CD´s o DVD´s, cada uno, con toda la información digital en formato PDF y los planos As-built en formato AUTOCAD.

Los manuales, leyendas y explicaciones de los planos, dibujos y diagramas, deberán redactarse en idioma español.

# EMBALAJE Y TRANSPORTE

El embalaje y la preparación para el transporte será tal que se garantice un transporte seguro de los equipos considerando todas las condiciones climatológicas y de transporte al cual estarán sujetas desde el país de origen hasta el sitio de entrega.

Se deben tomar todas las medidas necesarias de protección para su transporte en territorio boliviano, considerando las condiciones de las vías carreteras y vías secundarias de tierra hasta llegar al sitio de entrega convenido.

# LISTA DE ITEMS ESTANDARIZADOS PARA BANCOS DE CAPACITORES

A continuación se presenta, la lista de ítems de los bancos de capacitores estandarizados que utiliza ENDE en el sistema de transmisión boliviano. Esta lista describe de manera resumida las características principales del banco de capacitores shunt y sus repuestos. La numeración del ítem correspondiente, es única y servirá para identificar al equipo.

Las cantidades requeridas de equipos y repuestos, para cada proyecto, se presentan en el ANEXO 1 – LISTA DE PRECIOS Y ALCANCE RESUMIDO, de la invitación correspondiente. Debe presentarse conjuntamente la Planilla de Datos Técnicos Garantizados de cada ítem ofertado, y a la Lista Detallada de Repuestos de cada ítem ofertado.

*LISTA DE ITEMS ESTANDARIZADOS – 1. BANCOS DE CAPACITORES SHUNT*

|  |  |
| --- | --- |
| ÍTEM | DESCRIPCIÓN |
|
| 1 | ***BANCOS DE CAPACITORES*** |
| 1.1 | **Banco de capacitores shunt 7.2 MVAR trifásico,** 145 kV, 650 kV de BIL. Incluye el suministro de todos los accesorios de montaje, como ser: estructura soporte con aisladores (racks), conectores terminales, materiales de conexión entre módulos. |
| 1.1R | **Lote de Repuestos** para el banco de capacitores shunt 145 kV, descrito en el **ítem 1.1**, (debe incluir al menos: 2 unidades capacitivas, un transformador de corriente de neutro y accesorios requeridos para el funcionamiento de 10 años). |
| 1.2 | **Reactor de amortiguamiento** para 145 kV a 1000 msnm, 125 A, corriente de cortocircuito térmica de 20 kA, incluye aisladores soporte de 650 kV de BIL, estructuras soporte y conectores terminales. |
| 1.3 | **Transformador de corriente** 24 kV, 125 kV de BIL, instalación exterior, a instalar en el neutro a tierra del banco de capacitores shunt. Un arrollamiento secundario, con relación de transformación a definir de acuerdo a requerimiento del sistema de protección, aislado en aceite, incluye estructura soporte, conectores terminales y una caja de interconexión secundaria por cada dos transformadores. |

*LISTA DETALLADA DE REPUESTOS PARA CADA BANCO DE CAPACITORES*

El proponente deberá presentar una Lista Detallada de Repuestos con desglose de precios unitarios, que incluyan como mínimo los siguientes componentes para cada banco de capacitores:

|  |  |
| --- | --- |
| Nº | ***REPUESTOS - BANCOS DE CAPACITORES*** |
|
| 1 | Dos (2) unidades capacitivas. |
| 2 | Un (1) transformador de corriente de neutro |
| 3 | \*\* |

(\*\*) Se deben listar los repuestos y herramientas especiales necesarias para una operación de 10 años; y, otros repuestos sugeridos por el fabricante.

# PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Para cada uno de los Ítems ofertados, el Proponente presentará con su propuesta la Planilla de Datos Técnicos Garantizados debidamente llenadas, firmadas y selladas, las mismas que servirán de base para la evaluación técnica de la propuesta presentada y el posterior control de la provisión.

***PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS - BANCOS DE CAPACITORES ítem 1.1***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N° | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | REQUERIDO | OFRECIDOALTERNATIVA 1 | OFRECIDOALTERNATIVA 2(OPCIONAL) | OFRECIDOALTERNATIVA 3(OPCIONAL) |
| **1** | **DATOS GENERALES** |
| 1.1 | Fabricante |   | Indicar |   |   |   |
| 1.2 | País de origen |   | Indicar |   |   |   |
| 1.3 | Tipo |   | Indicar |   |   |   |
| 1.4 | Altitud máxima de instalación | msnm | 3000 |   |   |   |
| (El BIL ya fue corregido) |
| 1.5 | Normas de fabricación |   | IEC |   |   |   |
| **2** | **DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS DEL BANCO** |
| 2.1 | Frecuencia nominal | Hz | 50 |   |   |   |
| 2.2 | Número de fases |   | 3 |   |   |   |
| 2.3 | Potencia nominal | MVAr | 7.2 |   |   |   |
| 2.4   | Características de Tensión: |   |   |   |   |   |
| - Tensión Nominal del sistema | kV | 115 |   |   |   |
| - Tensión máxima de operación del banco | kV | 126.5 |   |   |   |
| 2.5 | Nivel de aislamiento a la altura de instalación: |   |   |   |   |   |
|   | - Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial, 1 minuto | kV | 275 |   |   |   |
|   | - Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50 (LIWL) | kVp | 650 |   |   |   |
|   | - Tensión de sostenimiento a impulso de maniobra (SIWL) | kVp | - |   |   |   |
|   | - Distancia entre los ejes de fases | mm | ≥ 2000 |   |   |   |
| **(a ser definido en la aprobación de planos)** |
| 2.6 | Corriente nominal | A | 36.15 |   |   |   |
| 2.7 | Tipo de conexión |   | Doble estrella a tierra |   |   |   |
| 2.8   | Número de unidades capacitivas por fase: |   |   |   |   |   |
| a) En serie |   | Indicar |   |   |   |
| b) En paralelo |   | Indicar |   |   |   |
| 2.9   | Aisladores de paso: |   |   |   |   |   |
| - Material / color |   | Porc. / Marrón |   |   |   |
| - Línea de fuga específica | mm/kV | ≥ 25 |   |   |   |
| **3** | **DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES CAPACITIVAS** |
| 3.1 | Tipo |   | Indicar |   |   |   |
| 3.2 | Potencia nominal | kVAr | según el arreglo propuesto por el fabricante |   |   |   |
| 3.3 | Características de Tensión: |   |   |   |   |   |
| - Tensión nominal | V | según el arreglo propuesto por el fabricante |   |   |   |
| 3.4 | Aisladores pasatapas: |   |   |   |   |   |
| - Número de aisladores pasatapas |   | 2 |   |   |   |
| - Material / color |   | Porc. / Marrón |   |   |   |
| - Línea de fuga específica | mm/kV | ≥ 25 |   |   |   |
| 3.5 | Tipo de protección de la unidad |   | Sin fusibles |   |   |   |
| **4** | **REACTOR DE AMORTIGUAMIENTO** |
| 4.1 | Tipo |   | Indicar |   |   |   |
| 4.2 | Frecuencia nominal | Hz | 50 |   |   |   |
| 4.3 | Características de Tensión: |   |   |   |   |   |
| - Tensión nominal del sistema | kV | 145 |   |   |   |
| - Tensión asignada del equipo | kV | 145 |   |   |   |
| - Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50 (LIWL) | kVp | 650 |   |   |   |
| 4.4 | Corriente nominal | A | 125 |   |   |   |
| 4.5 | Corrientes Máximas de Cortocircuito |   |   |   |   |   |
| a) Resistencia Térmica para 1 segundo | kA | 20 |   |   |   |
| b) Resistencia Mecánica para picos | kA | 50 |   |   |   |
| 4.6 | Inductancia nominal | mH | Indicar |   |   |   |
| 4.7 | Estructura soporte |   | Si |   |   |   |
| - Pernos de anclaje para la estructura soporte |   | Si |   |   |   |
| 4.8 | Aisladores de paso |   | Si |   |   |   |
|
| - Marca / Tipo |   | C6-650 |   |   |   |
| - Material / Color |   | Porc./Marrón |   |   |   |
| - Línea de fuga específica | mm/kV | 25 |   |   |   |
| 4.9 | Conectores terminales primarios AT |   | Si |   |   |   |
|
| - Sección/diámetro del cable de aluminio |   | 397 a 954 MCM, ACSR |   |   |   |
| - Cantidad / Tipo de conexión del cable |   | 2pzas / Horiz |   |   |   |
| **5** | **TRANSFORMADORES DE CORRIENTE** |
| 5.1 | Frecuencia nominal | Hz | 50 |   |   |   |
| 5.2 | Tensión asignada del equipo | kV | 24 |   |   |   |
| 5.3 | Nivel de aislamiento a la altura de instalación: |   |   |   |   |   |
|
| - Tensión soportada a 50 Hz, 1 minuto | kV | 50 |   |   |   |
| - Tensión de sostenimiento a impulso 1,2/50 (LIWL) | kVp | 125 |   |   |   |
| 5.4 | Características de Corriente |   |   |   |   |   |
|
| - Corriente nominal primario | A | 5 |   |   |   |
| - Corriente nominal de corta duración, 1 s (I th) | kA | Indicar |   |   |   |
| 5.5 | Relaciones de transformación | A | 5/5 |   |   |   |
| 5.6 | Numero de núcleos |   | 1 protec |   |   |   |
|
| - Características de los núcleos de Protección | VA/clase | 10VA / 5P10 |   |   |   |
| - Relación para la carga de precisión nominal especificada | A | 10 x 20 |   |   |   |
| 5.7 | Aisladores de paso |   |   |   |   |   |
|
| - Marca / Tipo |   | Indicar |   |   |   |
| - Material / Color |   | Porc./Marrón |   |   |   |
| - Línea de fuga específica | mm/kV | 25 |   |   |   |
| 5.8 | Estructura soporte |   | Si |   |   |   |
| - Pernos de anclaje para la estructura soporte |   | Si |   |   |   |
| 5.9 | Conectores terminales primarios AT |   | Si |   |   |   |
|
| - Sección/diámetro del cable de cobre |   | 4/0 AWG a 120 mm2, Cu |   |   |   |
| - Cantidad / Tipo de conexión del cable |   | 2pzas / Horiz |   |   |   |
| **6** | **ESTRUCTURA SOPORTE Y CONECTORES DEL BANCO** |
| 6.1 | Estructuras soporte |   | Si |   |   |   |
| - Material de las estructuras soporte |   | Acero galvanizado |   |   |   |
| - Pernos de anclaje para la estructura soporte |   | Si |   |   |   |
| 6.2 | Conectores terminales primarios AT |   | Si |   |   |   |
| - Sección/diámetro del cable de aluminio |   | 397 a 954 MCM, ACSR |   |   |   |
| - Tipo de conexión del cable |   | Horizontal |   |   |   |

# DISPOSICIÓN DE COMPONENTES DEL BANCO DE CAPACITORES





