**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

**DESCONECTADORES TRIPOLARES**

**DE MEDIA TENSIÓN**

Revisión 0: ENERO 2025

ÍNDICE

[1 OBJETIVO Y ALCANCE 3](#_Toc188866674)

[2 NORMAS APLICABLES 3](#_Toc188866675)

[2.1 DESCONECTADORES 3](#_Toc188866676)

[2.2 AISLADORES 3](#_Toc188866677)

[2.3 GALVANIZADO 3](#_Toc188866678)

[2.4 ACCIÓN SÍSMICA 4](#_Toc188866679)

[2.5 OTRAS NORMAS 4](#_Toc188866680)

[3 ACLARACIÓN SOBRE ANEXOS 5](#_Toc188866681)

[4 CONDICIONES AMBIENTALES Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO 5](#_Toc188866682)

[4.1 CONDICIONES AMBIENTALES 5](#_Toc188866683)

[4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA ELÉCTRICO 5](#_Toc188866684)

[5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES DEL SUMINISTRO 5](#_Toc188866685)

[5.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS 5](#_Toc188866686)

[5.1.1 GENERAL 5](#_Toc188866687)

[5.1.2 CUCHILLAS PRINCIPALES 6](#_Toc188866688)

[5.1.3 MECANISMO DE OPERACIÓN 7](#_Toc188866689)

[5.1.4 CONTACTOS PRINCIPALES 7](#_Toc188866690)

[5.1.5 AISLADORES 7](#_Toc188866691)

[5.1.6 CONTACTOS AUXILIARES 7](#_Toc188866692)

[5.1.7 TERMINALES PRINCIPALES 8](#_Toc188866693)

[5.2 ELEVACIÓN DE TEMPERATURA 8](#_Toc188866694)

[5.3 PLACA DE CARACTERÍSTICAS 8](#_Toc188866695)

[5.4 REPUESTOS 8](#_Toc188866696)

[5.5 PINTURA Y GALVANIZADO 8](#_Toc188866697)

[6 ELEMENTOS INClUIDOS EN EL SUMINISTRO 9](#_Toc188866698)

[7 INSPECCIÓN TÉCNICA Y PRUEBAS 9](#_Toc188866699)

[7.1 PRUEBAS DE RUTINA 9](#_Toc188866700)

[7.2 pruebas tipo 9](#_Toc188866701)

[7.3 PRUEBAS DE RECEPCIÓN 10](#_Toc188866702)

[8 planos, documentos técnicos e instrucciones 11](#_Toc188866703)

[8.1 GENERALIDADES 11](#_Toc188866704)

[8.2 INFORMACION A ENTREGAR CON LA OFERTA 11](#_Toc188866705)

[8.3 INFORMACIONES PARA APROBACIÓN. 12](#_Toc188866706)

[8.4 INFORMACIÓN A ENTREGAR UNA VEZ PUESTA LA ORDEN DE COMPRA 13](#_Toc188866707)

[8.5 DISEÑOS APROBADOS, MANUALES DE INSTRUCCIÓN E INFORMACIÓN FINAL CERTIFICADA 14](#_Toc188866708)

[9 EMBALAJE PARA EL TRANSPORTE 14](#_Toc188866709)

[10 RESPONSABILIDAD DEL FABRICANTE 15](#_Toc188866710)

[11 GARANTÍAS 15](#_Toc188866711)

[12 AUDITORÍAS TÉCNICAS 16](#_Toc188866712)

[12.1 Generalidades 16](#_Toc188866713)

[12.2 Contexto 16](#_Toc188866714)

[12.3 Plazos para el oferente 16](#_Toc188866715)

[12.4 Documentación solicitada 17](#_Toc188866716)

[12.4.1 Hoja de características técnicas garantizadas (HCTG) 17](#_Toc188866717)

[12.4.2 Pruebas tipo de equipos primarios 17](#_Toc188866718)

[12.4.3 Pruebas FAT 18](#_Toc188866719)

[12.4.4 Calificación sísmica 18](#_Toc188866720)

[13 INFOTÉCNICA 19](#_Toc188866721)

[Anexo A 20](#_Toc188866722)

[Hoja de Características Técnicas Garantizadas 20](#_Toc188866723)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DESCONECTADORES DE MEDIA TENSIÓN sin puesta a tierra

# OBJETIVO Y ALCANCE

Esta especificación Técnica tiene por objeto establecer los requisitos generales que debe cumplir el suministro, fabricación, inspección y ensayos de DESCONECTADORES DE MEDIA TENSION.

El suministro debe incluir el equipamiento completo de los desconectadores, con todos los componentes y accesorios necesarios para su instalación, puesta en servicio y operación. Aunque no hayan sido especificados explícitamente, el suministro debe incluir repuestos, herramientas especiales para su mantención, planos, manuales de instrucción, informes de pruebas y demás documentos y servicios relacionados con este equipo.

Deberá considerarse el que los repuestos del suministro, o un sustituto, puedan ser adquiridos durante la vida útil del equipo.

# NORMAS APLICABLES

Los desconectadores deberán ser diseñados, fabricados y probados de acuerdo a los requerimientos establecidos en las siguientes Normas:

## DESCONECTADORES

* IEC-62271-102 : “High-voltage switchgear and controlgear Part 102: High voltage alternating current disconnectors and earthing switches”.
* IEC 60947-5-1 : “Low voltage switchgear Part 5-1: Control circuit devices and switching elements, electromechanical and control circuit devices”.
* IEC 60529 : “Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)”.
* IEC 60068-2 : “Environmental Testing – Part 2 – Test”.

## AISLADORES

* IEC-60273 : “Characteristics of indoor and outdoor post insulators for systems with nominal voltages greater than 1.000 V”.
* IEC-60168 : “Tests on Indoor and Outdoor Post Insulators of Ceramic Material or Glass for Systems with Nominal Voltages Greater than 1000 V”.
* IEC-60815 : “Guide for Selection of Insulators intended for use in Polluted Conditions”.

## GALVANIZADO

* ASTM A123 : “Especificación para galvanizado en caliente de productos de fierro y acero”.
* ASTM A153 : “Especificación para galvanizado en caliente de herrajes de fierro y acero”.
* ISO 1461 (2009) : “Galvanizado en baño caliente de productos de fierro y acero – Especificaciones y métodos de prueba”.

## ACCIÓN SÍSMICA

* El diseño sísmico deberá estar acorde a lo estipulado en la NTSyCS y las disposiciones del anexo técnico de Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión.

## OTRAS NORMAS

* IEC-60529 : “Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code)”
* IEC-60071 : “Coordinación de aislamiento”.
* IEC-62271-1 : “High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear
* IEC 62271-301 : “High-voltage switchgear and controlgear - Part 301: Dimensional standardisation of high-voltage terminals”.
* IEC – 60502 : “Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV)”.
* IEC 60947-5-1 : “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-1: Control circuit devices and switching elements. Electromechanical control circuit devices”.
* NEMA CC1 : “Conectores de potencia para subestaciones”.
* ASTM B117 : “Standard practices for operating salt spray (fog) apparatus”.
* ASTM D2247 : “Standard practices for testing water resistance of coatings in 100 % relative humidity”.
* ASTM D2794 : Standard test method for resistance of organic coatings to the effects of rapid deformation.
* ASTM D3359 : Standard test methods for measuring adhesion by tape test.
* NTSyCS – Anexo Técnico “Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión (2025)
* Anexo Técnico, Requisitos Sísmicos para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, aprobado según Resolución Exenta 41 del 24 de enero de 2025.
* PLIEGOS TECNICOS NORMATIVOS-DECRETO 109.

El proveedor deberá contar con un sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales, en cumplimiento de la Norma:

ISO 9001:”Sistemas de calidad: Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.”

Además, idealmente deberá contar con la siguiente certificación de gestión ambiental:

ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental.

El MANDANTE se reserva el derecho de verificar los procedimientos y la documentación relativa a la fabricación de los Desconectadores de Media Tensión, y el fabricante se obliga a poner a su disposición estos antecedentes.

# ACLARACIÓN SOBRE ANEXOS

La presente especificación técnica tiene asociada una “Hoja de Características Técnicas Garantizadas”, la cual se incluye en el Anexo A.

Para cada tipo de Desconectador rige la siguiente tabla que contiene los correspondientes anexos que regirán en cada caso:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | | **Anexo A** | | | |
|  |  |  | | **Descripción** | | | |
|  | Tensión [kV] | | I nominal  [A] | | Polos | Oper. | PAT\* |
| Anexo A | 23 | | 630 | | Tripolar | Motor | SIN |

\*PAT: Dispositivo de puesta a tierra.

# CONDICIONES AMBIENTALES Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO

## CONDICIONES AMBIENTALES

En general, los Desconectadores de Media Tensión deberán suministrarse para operar satisfactoriamente a la intemperie, bajo las condiciones de servicio que se indican en la hoja de características correspondiente en el Anexo A.

Los desconectadores deberán funcionarán de acuerdo a las condiciones normales de servicio indicadas en la norma IEC 62271-1 para equipos de tipo exterior.

Los equipos deben ser aptos para funcionar en ambiente salino de alta pluviometría.

## CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA ELÉCTRICO

En el Anexo A se indican las características generales de los sistemas eléctricos de alta tensión y servicios auxiliares.

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES DEL SUMINISTRO

Cada uno de los desconectadores a suministrar debe ser capaz de satisfacer las condiciones de operación, según la subestación, según la ubicación y según el esquema de interrupción respectivo.

Cada desconectador debe ser apto para soportar los valores nominales de corriente de corto circuito de los interruptores asociados a la subestación. En general, deberá satisfacer los requerimientos técnicos exigidos en la Hoja de Características Garantizadas correspondiente, ver Anexo A.

## CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

### GENERAL

Los desconectadores considerados en esta Especificación corresponden a equipos incluidos en las líneas normales de producción en fábrica.

Todos los materiales, componentes y equipos incorporados deben ser nuevos y de la mejor calidad para asegurar que el equipo completo cumpla con los requisitos de funcionamiento continuo durante todo el período de vida.

El MANDANTE se reserva el derecho de realizar inspecciones programadas y/o imprevistas durante el proceso de fabricación, para verificar la calidad y características de los materiales empleados, verificar los métodos de fabricación y solicitar los certificados de calidad de los materiales empleados.

Los desconectadores deberán tener las características siguientes:

* Mecanismo de operación: Deberán ser de operación manual.
* Desconectador de puesta a tierra: no estará incluido en el equipo.
* Tipo de apertura: central o de brazo móvil según se requiera.
* Operación: Tripolar o monopolar según se requiera.
* Montaje: Vertical u Horizontal

Cualquier excepción a las características indicadas será señalada en los documentos de la Licitación. Las distintas características de los desconectadores se indicarán en el Anexo A (Características Técnicas Garantizadas).

Las distancias mínimas entre partes energizadas y tierra, como también las separaciones entre fases deberán estar determinadas por los niveles básicos de impulso (BIL) y tensión nominal a frecuencia industrial (ver recomendaciones de la norma IEC 60071).

Estas distancias mínimas en el aire deberán ser entregadas con la propuesta.

Los desconectadores estarán diseñados para ser sometidos a lavado energizado con un chorro de agua de 70 daN/cm².

Los desconectadores deberán tener la posibilidad de que su montaje sea efectuado en forma vertical u horizontal, según la necesidad del MANDANTE. El proveedor deberá considerar e incluir en el suministro todos los elementos necesarios para efectuar el montaje del desconectador en la forma y altura requerida.

En general, el MANDANTE indicará los detalles de montaje de los desconectadores requeridos (tipo y altura de montaje) al momento de adjudicar la Orden de Compra.

La base de los desconectadores deberá ser rígida. Las perforaciones de sujeción a la estructura se definirán en la etapa de aprobación de los planos.

El fabricante debe proporcionar todos los elementos necesarios para montar el desconectador sobre su estructura, lo cual incluye: piezas especiales de fijación o adaptación, pernos, tuercas, arandelas planas, arandelas de presión, etc.

Las superficies metálicas no energizadas de los desconectadores, los pernos, tuercas y arandelas usadas para el montaje del equipo a la estructura, deben ser de acero galvanizado en caliente con un espesor de capa de zinc adecuado para las condiciones ambientales de cada instalación, lo cual deberá ser ratificado por el MANDANTE.

### CUCHILLAS PRINCIPALES

Los desconectadores tendrán mecanismo de operación manual.

El MANDANTE indicará en el Anexo A o en los documentos de la Licitación si determinados tipos de desconectadores requieren dispositivos auxiliares para extinción de arco.

La base giratoria de cada aislador debe incluir rodamientos u otro sistema que asegure libre mantenimiento por períodos prolongados.

### MECANISMO DE OPERACIÓN

El mecanismo de accionamiento debe ser diseñado de tal modo que asegure la operación simultánea de los polos para el caso de desconectadores tripolares.

Este mecanismo debe ser suministrado completo, con todos sus acoplamientos, engranajes, barras de accionamiento, etc., de modo que los desconectadores puedan ser operados cómodamente desde el piso.

Deberá tener puntos muertos en las posiciones abierto y cerrado, de manera que las cuchillas queden fijas en las respectivas posiciones, y no puedan ser modificadas por acción del viento o de esfuerzos accidentales sobre las barras de accionamiento.

Con el objeto de asegurar la integridad del desconectador ante el caso de fallas mecánicas propias, el mecanismo deberá tener un embrague o un fusible mecánico que limite el esfuerzo máximo que puedan transmitir las barras de accionamiento.

El mecanismo de operación debe incluir la posibilidad de ser bloqueado en cualquiera de sus posiciones extremas mediante un candado e incluir un mecanismo de identificación de la posición.

En la etapa de aprobación de planos, se definirá la ubicación del mecanismo de operación de las cuchillas principales.

### CONTACTOS PRINCIPALES

Los contactos deben ser de alta presión, con algún dispositivo que asegure esta presión de contacto en forma permanente.

Todas las superficies de los contactos deben estar recubiertas de una capa de plata. Se deberá indicar en el Anexo A, el espesor mínimo del recubrimiento de plata.

Durante el cierre, los contactos deberán tener un efecto de autolimpieza.

### AISLADORES

Los aisladores del desconectador deben ser de porcelana. La porcelana será de preferencia color marrón.

La distancia de fuga de los aisladores debe estar de acuerdo al nivel de polución definido.

### CONTACTOS AUXILIARES

Los desconectadores tripolares y monopolares, tendrán contactos auxiliares para indicación remota de la posición de las cuchillas principales. Serán diez (10) contactos NA y diez (10) contactos NC. No se aceptarán esquemas de microcontactos auxiliares insertos en tarjetas electrónicas.

El proveedor deberá incluir los contactos auxiliares en una caja metálica apta para uso a la intemperie, los que deberán ser operados directamente por el eje de accionamiento del desconectador.

La cantidad y tipo de contactos auxiliares deberán ser indicados por el proveedor en Anexo A.

Los contactos auxiliares deberán tener una capacidad de corriente térmica no menor de 10 A, categoría de servicio AL 11 y una capacidad de maniobra no inferior a 30 millones de operaciones, según la norma IEC 60947-5-1.

### TERMINALES PRINCIPALES

Los terminales de línea para la conexión de los desconectadores al sistema, deberán ser de cobre estañado con un espesor mínimo de 10 micras para la capa de estaño. Deben ser del tipo placa o tipo cilindro sin hilo. Las dimensiones y/o perforaciones de los terminales se indicarán en el Anexo A, y deben estar de acuerdo a la norma IEC 62271-301.

El fabricante deberá proveer placas para conectar al sistema de tierra de la subestación el desconectador principal, y su estructura. Para esto debe considerar que las conexiones a la malla de tierra se harán mediante cable de cobre estañado de sección entre 70 mm² a 125 mm² o equivalente, o bien pletina de cobre de 3 x 40 mm.

El fabricante deberá informar en su propuesta las características de los terminales del equipo ofrecido y de las placas para conexión a tierra.

## ELEVACIÓN DE TEMPERATURA

Cuando en los desconectadores circule la corriente permanente nominal, no se deberán exceder las siguientes elevaciones de temperatura, en las condiciones ambientales especificadas:

* Partes por las que circula corriente, que están expuestas a los efectos atmosféricos:
* Contactos suministrados con un revestimiento de plata : 65º K
* Todas las otras partes : 35º K
* Partes por las que circula corriente, que están protegidas efectivamente contra los efectos atmosféricos : 50º K

## PLACA DE CARACTERÍSTICAS

Debe incluirse la Placa de Características, de acuerdo a IEC 62271-102, en idioma español.

La placa será de acero inoxidable.

## REPUESTOS

El oferente deberá incluir una lista de los repuestos recomendados para un período de cinco (5) años, así como todos aquellos elementos que sean necesarios en la etapa de montaje y pruebas de puesta en servicio.

## PINTURA Y GALVANIZADO

La pintura y el galvanizado deberán ser de una calidad tal que garanticen un óptimo comportamiento frente a las condiciones ambientales indicadas el Anexo A.

Los espesores del galvanizado deberán cumplir con lo señalado en la norma ISO 1461 para los distintos espesores de chapas y condiciones ambientales.

Para los equipos, el fabricante aplicará procedimientos de pintura adecuados para garantizar un buen desempeño en ambiente con alta contaminación salina.

# ELEMENTOS INClUIDOS EN EL SUMINISTRO

* Todos los elementos necesarios para el montaje y correcta operación de los Desconectadores, incluyendo los materiales de consumo que sean necesarios para el montaje, puesta en servicio y periodo de garantía.
* Los elementos de fijación del equipo a la estructura soporte.
* Todas las pruebas solicitadas en estas especificaciones.
* Los planos, catálogos, memorias de cálculo, informes de pruebas, manuales de montaje, operación y mantenimiento y toda la información técnica solicitada en estas especificaciones.
* Juego de herramientas y accesorios especiales de montaje y mantenimiento recomendados por el fabricante, valorizados con precios unitarios y total.

# INSPECCIÓN TÉCNICA Y PRUEBAS

El MANDANTE (o su representante) se reserva el derecho de realizar inspecciones a la fábrica en cualquier etapa del proceso de fabricación. En tal caso, el fabricante deberá proporcionar todas las facilidades para tener acceso a los procesos de fabricación durante las horas de trabajo y permitirá tomar fotografías o realizar filmaciones de las diferentes etapas de fabricación.

## PRUEBAS DE RUTINA

Las pruebas de rutina deberán ser efectuadas en el desconectador completo y estarán incluidas en el costo del equipo.

Las pruebas de rutina deberán efectuarse según las normas IEC 62271-1 e IEC 62271-102.

## pruebas tipo

Es requisito indispensable que los diferentes tipos de desconectadores ofrecidos hayan sido sometidos exitosamente a las pruebas tipo, según las normas IEC que se especifican en el ítem 2 de esta Especificación Técnica. Para estos efectos, el Contratista deberá incluir en su oferta los protocolos de pruebas que correspondan a un equipo del mismo tipo que el ofrecido, como sigue:

* Ensayos sísmicos, según procedimiento de calificación descrito en la norma IEEE Std 693-2018 y en ETG 1020.
* Prueba de tensión de impulso resistida en un desconectador completamente armado o, al menos, sobre dos polos del desconectador, de acuerdo con la norma IEC 62271-102.
* Prueba de tensión resistida de 50 Hz, húmedo, en un desconectador completamente armado o, al menos, sobre dos polos del desconectador, de acuerdo con la norma IEC 62271-102.
* Prueba de contaminación artificial en un polo completamente armado del desconectador, de acuerdo con la norma IEC 62271-102.
* Prueba de tensión de radio interferencia en un polo completamente armado, de acuerdo con la norma IEC 62271-102.
* Prueba de elevación de temperatura en un polo completamente armado, de acuerdo con la norma IEC 62271-102. En esta prueba no se deberán sobrepasar los límites establecidos en estas especificaciones.
* Prueba de corriente de cortocircuito de tres (3) segundos y momentánea (valor cresta), en un polo completamente armado, de acuerdo con la norma IEC 62271-102.
* Prueba de operación y resistencia mecánica en un desconectador completamente armado, incluidos los correspondientes mecanismos de operación, de acuerdo con la norma IEC 62271-102.

Los protocolos deberán incluir información completa acerca del circuito, método y ajustes realizados para cada prueba.

## PRUEBAS DE RECEPCIÓN

El fabricante deberá informar en la propuesta acerca de la realización de las pruebas de control de calidad de sus equipos en su proceso de fabricación, en particular las pruebas de rutina establecidas por la norma IEC 62271-102.

Las pruebas de recepción consideradas como de aplicación normal para cada equipo y sus componentes son las siguientes:

1. **En cada desconectador:**

* Prueba de tensión aplicada 50 Hz seco.
* Medida de la distancia de aislamiento (metal a metal).
* Comprobación de la operación correcta de cierre y apertura.
* Prueba de operación según Norma IEC 62271-102.
* Medición del torque requerido para las operaciones de apertura y cierre.
* Corriente absorbida por el motor del mecanismo de operación a tensión nominal (Vn) y a 1,1 o 0,85 Vn.

1. **En cada polo:**

* Medición de la resistencia con corriente continua entre terminales con contactos cerrados.
* Medición de la presión de contacto.
* Control del espesor del plateado de los contactos.
* Control del galvanizado del chasis soporte.

1. **En cada mecanismo de operación y equipo auxiliar:**

* Resistencia de aislamiento.
* Prueba de tensión aplicada de 2.000 V a 50 Hz, un minuto.

1. **En las columnas aisladoras:**

* Verificación de las medidas establecidas en la norma IEC-60815, de acuerdo con una distancia mínima de fuga.
* Pruebas especificadas en la norma IEC-60168.

El fabricante deberá entregar un informe completo y certificado de las pruebas de recepción efectuadas a los equipos, en papel y archivo magnético.

Si El MANDANTE lo solicita en el Anexo A, el proponente deberá informar qué costo adicional representa la ejecución de las pruebas de recepción a cada uno de los equipos en presencia del MANDANTE o su representante (Inspección Técnica).

En caso de efectuarse una Inspección, el despacho del suministro sólo podrá ser autorizado mediante un certificado de aprobación extendido por el inspector representante.

El despacho del equipo, después de haberse completado satisfactoriamente la Inspección Técnica, no liberará al fabricante de la responsabilidad de suministrar el equipo conforme a todos los requisitos de la Orden de Compra, ni tampoco invalidará cualquier reclamo que el comprador pueda presentar por materiales defectuosos o insatisfactorios durante el período de garantía.

# planos, documentos técnicos e instrucciones

## GENERALIDADES

Todos los documentos relacionados con la propuesta, tales como planos, descripciones técnicas, especificaciones, deberán usar las unidades de medida del sistema métrico decimal.

El idioma a utilizar en todos esos documentos será el español. En forma excepcional se aceptarán catálogos o planos de referencia en inglés.

## INFORMACION A ENTREGAR CON LA OFERTA

El fabricante deberá suministrar, junto con la oferta, toda la información técnica solicitada a continuación. Si el fabricante considera necesaria alguna información adicional, deberá adjuntarla a su oferta.

El proponente deberá presentar un (1) original y tres (3) copias de la oferta, en la cual se incluirá, a lo menos, la siguiente información y/o antecedentes:

* Una lista de los equipos incluidos en el suministro destacando sus características y componentes principales.
* Características Técnicas Garantizadas (Anexo A).
* Manual de Garantía de Calidad.
* Plazo de entrega y programa preliminar de fabricación e inspección. El proponente debe incluir en su programa el tiempo que El MANDANTE requiere para aprobación de los planos de diseño y/o memorias de cálculo.
* Protocolos de las pruebas tipo de los desconectadores ofrecidos.
* Planos de disposición general que muestren las principales dimensiones de los desconectadores y sus correspondientes mecanismos de operación.
* Dibujos y folletos descriptivos de las principales características y componentes del desconectador, en especial de los mecanismos de operación.
* Folletos descriptivos de las columnas aislantes de soporte, indicando características del sistema de fijación y mecanismo.
* Memoria de cálculo y/o resultados experimentales en mesas vibratorias que confirmen el cumplimiento de las condiciones sísmicas especificadas.
* Instrucciones generales sobre instalación, operación y mantenimiento de los desconectadores y sus mecanismos de operación.
* Una lista de los repuestos recomendados para un período de operación de 5 años, indicando el precio por ítem.
* Una lista de referencia de las instalaciones del mismo tipo del desconectador ofrecido, con el año de puesta en servicio. El MANDANTE se reserva el derecho de rechazar cualquier oferta si las referencias mostradas no son consideradas suficientes para garantizar una adecuada experiencia del licitante en el tipo de equipo solicitado.
* El fabricante deberá considerar en su oferta, la concurrencia al lugar de la instalación de estos equipos, de un técnico con experiencia que hable español para supervisar las diferentes etapas del montaje de los desconectadores.

El MANDANTE podrá solicitar informaciones adicionales en caso de que considere insuficientes los antecedentes presentados, para lograr una adecuada evaluación técnica de la oferta.

El MANDANTE podrá rechazar una propuesta si la información entregada no tiene el suficiente grado de detalle y claridad.

El proponente debe indicar claramente en su propuesta todos los puntos que presenten diferencias con respecto a esta Especificación.

## INFORMACIONES PARA APROBACIÓN.

En un plazo no superior a 30 días a contar de la fecha de colocación de la Orden de Compra, el fabricante debe entregar para la aprobación del MANDANTE tres (3) copias en papel y archivo magnético con la siguiente información:

* Programa definitivo de fabricación y plan de inspección y pruebas.
* Lista de planos y documentos de diseño.
* Disposición general de los desconectadores con sus accesorios, incluyendo dimensiones y montaje.
* Detalles de los sistemas mecánico y electromecánico.
* Disposición y detalle de las columnas aislantes de soporte.
* Detalles de los contactos principales del desconectador.
* Sistema de anclaje a la estructura metálica de montaje.
* Diagrama de tiempo de los contactos auxiliares.
* Dimensiones de los terminales de línea
* Dimensiones y ubicación de las placas para la puesta a tierra.
* Placa de características de los desconectadores.
* Memoria de cálculo sísmico (cuando sea aplicable)
* Catálogos de los accesorios.

Todo el proceso de aprobación de planos y documentos técnicos deberá estar terminado en un plazo máximo de 60 días, a contar de la fecha de colocación de la Orden de Compra, y cualquier retraso eventual en alguna de sus actividades no deberá afectar en modo alguno el plazo final de entrega del equipo.

Durante el proceso de fabricación, El MANDANTE debe ser informado si se producen modificaciones a los diseños aprobados, debido a condiciones imprevistas.

## INFORMACIÓN A ENTREGAR UNA VEZ PUESTA LA ORDEN DE COMPRA

A más tardar 30 días después de la etapa de aprobación de planos, el fabricante deberá enviar la siguiente información:

1. **Diseños aprobados.**

El fabricante enviará una copia en papel (y los archivos magnéticos asociados, en Auto CAD) con todos los planos aprobados, incluyendo las respectivas modificaciones solicitadas.

1. **Instrucciones de montaje.**

Las instrucciones de montaje deberán incluir todos los aspectos necesarios para el adecuado montaje del desconectador.

1. **Instrucciones de almacenamiento, operación y mantenimiento**

El suministro del equipo incluye la entrega por parte del fabricante de las instrucciones de operación del desconectador y de todos los equipos adicionales incluidos.

Asimismo, el fabricante deberá entregar las instrucciones de mantenimiento programado y correctivo del desconectador y equipos adicionales.

El fabricante deberá entregar instrucciones de almacenamiento del desconectador y equipos adicionales por si el equipo o parte de él deben permanecer almacenados por largo tiempo.

De los manuales con instrucciones de montaje, operación y mantenimiento, el fabricante deberá entregar como mínimo 5 copias en papel, en idioma español.

Se entregarán tres (3) copias de cada plano. Una de estas copias será devuelta al fabricante en un plazo de diez (10) días, según se indica a continuación:

* En el caso de aquellos planos sometidos a aprobación, serán devueltos con una indicación, ya sea, “Aprobado”, “Aprobado con comentarios” o “Corregir y Devolver”.
* En el caso de aquellos planos entregados para información del MANDANTE, serán devueltos con la indicación “Sin Comentarios” o “Devuelto con Comentarios”.

El fabricante revisará los planos que fueron devueltos con corrección en un plazo de cinco (5) días, enviando nuevamente tres (3) copias. El proceso se repite hasta la emisión de todos los planos por parte del MANDANTE con las marcas “APROBADO”.

Las copias marcadas “Aprobado” o “Sin Comentarios” autorizan al fabricante para proceder con la fabricación.

Las copias marcadas “Aprobado con Comentarios” autorizan al fabricante para proceder a la fabricación, incorporando los comentarios en los documentos y emitiendo las versiones modificadas.

El fabricante deberá presentar los estudios y cálculos que resulten pertinentes para demostrar la capacidad funcional de los equipos y el cumplimiento con las normas y buenas prácticas aceptadas de ingeniería y, en general, que los equipos son adecuados para los servicios requeridos.

## DISEÑOS APROBADOS, MANUALES DE INSTRUCCIÓN E INFORMACIÓN FINAL CERTIFICADA

A más tardar 15 (quince) días después de la etapa de aprobación de planos, el Fabricante deberá enviar al MANDANTE la siguiente información:

* El Fabricante enviará una copia en papel (y los archivos magnéticos asociados) con todos los planos aprobados, incluyendo las respectivas modificaciones solicitadas. Adicionalmente, el Fabricante deberá entregar 4 (cuatro) copias en papel, en idioma español, del manual el cual incluya las instrucciones de montaje, operación, mantenimiento y almacenamiento.
* Después de 15 (quince) días de terminadas las pruebas finales de recepción, el Fabricante deberá enviar, en idioma español según corresponda, 4 (cuatro) copias en papel de los planos “As Built”: de disposición general, y un CD con los correspondientes archivos digitales, todo en formato AUTOCAD. No se aceptarán imágenes “raster”.
* Se deberá enviar un conjunto de fotografías, en tamaño mínimo de 20x25 cm, que muestren las distintas vistas del desconectador y sus accesorios, en papel fotográfico y como archivo magnético (Formato .JPG).
* Además, se deberá enviar el informe completo de las pruebas de rutina de cada desconectador, debidamente individualizado. Este informe será analizado por El MANDANTE, comunicándose la aprobación final a través de sus representantes.

# EMBALAJE PARA EL TRANSPORTE

Cada desconectador y sus accesorios deberán ser embalados para transporte marítimo y terrestre de exportación, preparando el embalaje para evitar daños (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.) y robos.

Los embalajes deben ser adecuados para soportar las operaciones normales de carga, descarga y eventual apilamiento de un bulto sobre otro.

El embalaje asegurará que los desconectadores tengan sus cuchillos y otras partes adecuadamente soportadas, del tal modo que se elimine cualquier erosión en los contactos, considerando la vibración de las partes durante el transporte.

Cada bulto debe contener solamente piezas de una sola unidad.

Cuando el desconectador deba desmantelarse para transporte, todas las partes deberán marcarse claramente y los bultos correspondientes deberán tener una lista detallada de su contenido.

El embalaje de los accesorios deberá prepararse especialmente para transporte y manipulación poco cuidadosa y deberá tener indicaciones muy claras respecto a la fragilidad de su contenido.

Cada uno de los bultos deberá incluir facilidades para levantarlo mediante estrobos.

Para el transporte marítimo de exportación, el fabricante deberá obtener la aprobación del embalaje por parte de las Compañías de Transporte, antes de despachar el equipo desde la fábrica.

Todos los bultos deberán llevar los detalles necesarios de identificación y manipulación, en forma clara e indeleble, tanto de su contenido como de los detalles de la orden de compra, en especial los datos de la Empresa destinataria.

El tipo de embalaje y su identificación, deberán ser sometidos a la aprobación de los representantes del MANDANTE antes del despacho desde la fábrica, y podrá ser rechazado en caso de no cumplir con las condiciones especificadas.

Las maderas naturales empleadas en el embalaje deben estar fumigadas y tener un timbre visible que garantice tal condición. Debe incluir el envío del certificado emitido en origen.

# RESPONSABILIDAD DEL FABRICANTE

El fabricante será el único y total responsable del diseño; por lo tanto, las aprobaciones y comentarios que El MANDANTE pudiese haber efectuado a los planos y documentos presentados por el fabricante, no liberarán a éste de sus obligaciones contractuales.

Salvo autorización previa del MANDANTE, será por cuenta y riesgo del fabricante cualquier compra de materiales, fabricación, ensamblaje, pruebas y otros efectuados previos a la aprobación o comentarios de los planos. Será de su responsabilidad cualquier revisión de los planos que presente y cualquier trabajo extraordinario que se requiera para dar pleno cumplimiento a lo establecido en la Orden de Compra.

Si se detectasen errores en los planos y/o documentos emitidos por el fabricante, durante la fabricación o montaje, incluyendo cualquier cambio requerido en terreno, las correcciones de dichos defectos serán anotadas en el documento emitido por el fabricante, debiendo éste corregirlo y emitir nuevamente el original y las copias correspondientes.

# GARANTÍAS

Los equipos, junto con los componentes y accesorios, deberán tener un plazo mínimo de garantía de 24 meses a partir de la fecha de entrega en fábrica o de 18 meses a partir de la fecha de puesta en servicio. Para estos efectos será válido el plazo que se cumpla más tarde. La garantía cubrirá al menos el diseño, fabricación, defectos de materiales y componentes operacionales garantizados. Cualquier otra cláusula adicional de garantía deberá estipularse en la oferta.

El fabricante será responsable de todos los gastos que impliquen la reparación o sustitución de piezas dañadas o defectuosas durante el período de garantía. A las piezas de reemplazo se les aplicarán los mismos requerimientos técnicos que a las piezas originales y se les aplicará nuevamente el plazo de garantía.

# AUDITORÍAS TÉCNICAS

# Generalidades

La siguiente sección tiene por objeto establecer en forma general los requerimientos mínimos que solicita el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) para la aprobación del equipamiento primario que será empleado en la construcción de los proyectos asociados al Plan de Expansión correspondiente, ya sean Obras Nuevas o de Ampliación del Sistema de Transmisión Nacional y/o Zonal según se defina en el correspondiente Decreto.

Dichos requerimientos son de carácter obligatorio y constituyen hitos multables para el CLIENTE, en consecuencia, dicha obligatoriedad se hace extensiva al OFERENTE del equipamiento primario.

Sin ser exhaustivo, la presente sección aborda principalmente la etapa de auditoría técnica que desarrolla el CEN al equipamiento primario, y describe el tipo de información técnica que se requiere, así como la forma y plazos para dar cumplimiento a los requisitos que establece el ente regulador y que serán exigidos al OFERENTE como parte integra del proceso de compra.

# Contexto

Para cada obra adjudicada, el CEN contratará oportunamente una Auditoría Técnica que acompañará el desarrollo de la Obra durante la etapa de Ejecución y 12 meses posterior a la Entrada en Operación. La Auditoría Técnica tiene por objetivo realizar el seguimiento y monitoreo del cumplimiento de plazos, hitos y características técnicas establecidas en las Bases de Licitación y la Oferta Técnica para la ejecución de la Obra.

Esta Auditoría Técnica incluye la verificación del cumplimiento de los hitos relevantes de la Obra, así como también de las características técnicas, a las cuales se comprometió el Adjudicatario en su Oferta Técnica, de acuerdo con las correspondientes Bases.

El CEN podrá definir informes, memorias de cálculo, y protocolos adicionales a los definidos en las bases, que estime necesarios para la correcta supervisión de la ejecución de la obra, verificación del cumplimiento de hitos, entre otros, los cuales serán solicitados por la Auditoría al Adjudicatario de cada Obra, el cual deberá responder en el tiempo y forma que el Coordinador establezca. En caso de que dichos adicionales involucren el suministro de equipos primarios, el Oferente deberá considerarse corresponsable con el Adjudicatario para cumplir con el requerimiento del regulador.

# Plazos para el oferente

Dada la variabilidad que se puede presentar entre el ciclo de compra de los equipos primarios, el oferente debe considerar dentro de su oferta la posibilidad de que sea requerido su apoyo para complementar o aclarar la documentación técnica una vez finalizado el ciclo de compra. **Para ello debe considerar un periodo de disponibilidad mínimo de 6 meses concluido el proceso de compra.**

**El plazo de respuesta para las solicitudes del adjudicatario será de 10 días hábiles**

# Documentación solicitada

A continuación, se describe en forma general el alcance que debe considerar el oferente.

### Hoja de características técnicas garantizadas (HCTG)

Si bien en la etapa de la oferta y adjudicación se emite por parte del oferente una HCTG, se debe considerar la posibilidad de actualizaciones debido a cambios que puedan ocurrir durante el proceso de fabricación. En ese sentido, se detallan los puntos a tener en consideración.

* Deberán incluir nombre y firma.
* En la etapa final de la entrega del suministro, se deberá verificar que la información contenida sea exactamente la que corresponde a este, en concordancia con los planos y manuales finales.

En caso de haber cambios durante el proceso de fabricación que afecte cualquier campo de la HCTG posterior a su entrega en la oferta, está deberá ser actualizada según corresponda.

* Todos los campos solicitados deben ser llenados.
* Para el caso de los campos que quedan “Por fabricante”, deberán ser completados con datos específicos del equipo y no genéricos.
* En caso de que alguno de los campos no aplique según el equipo y norma de fabricación, se deberá incluir una breve justificación en el campo correspondiente haciendo alusión a la norma y/o característica del equipo que haga el campo no aplicable.
* Se hace hincapié que, para el caso de la calificación sísmica, además de dar conformidad a lo solicitado en el campo, debe quedar explícito la normativa que se utilizará; ETG-1.020 (Endesa) o IEEE Std. 693-2005 (“High Seismic Level” con “Projected performance” factor mayor o igual a 2,0.).
* Se deberán considerar las exigencias indicadas en el documento del CIGRÉ “Recomendación de requisitos sísmicos para instalaciones eléctricas de alta tensión actualizado a marzo 2020”.

### Pruebas tipo de equipos primarios

* Se deberá entregar un listado completo y detallado de las pruebas tipo acorde a la normativa IEC correspondiente. En listado se debe indicar la cláusula asociada.
* Se deberán entregar los informes de las pruebas tipo de todos los equipos primarios.
* Durante el proceso de auditoría podrán existir por parte del auditor solicitudes de aclaración y/o complementos a las pruebas tipo, se debe tener dentro del alcance del oferente el dar respuesta a estas solicitudes.
* Se entiende que este tipo de pruebas son de diseño, por lo que se espera su entrega en las etapas iniciales del proceso de compra del suministro.

### Pruebas FAT

Se deberá entregar un listado completo y detallado de las pruebas tipo acorde a la

* Se deberá entregar un listado completo y detallado de las pruebas FAT acorde a la normativa IEC correspondiente. En listado se debe indicar la cláusula asociada.
* Se deberán entregar los informes de las pruebas FAT de todos los equipos primarios firmadas y aprobadas.
* Durante el proceso de auditoría podrán existir por parte del auditor solicitudes de aclaración y/o complementos a las pruebas FAT, se debe tener dentro del alcance del oferente el dar respuesta a estas solicitudes.

### Calificación sísmica

Tal como se indica en las respectivas especificaciones y hojas de datos, los equipos, transformadores de poder e instalaciones de la subestación deberán diseñarse teniendo en cuenta las siguientes exigencias:

* NTSyCS – Anexo Técnico “Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión (2025)
* Anexo Técnico, Requisitos Sísmicos para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, aprobado según Resolución Exenta 41 del 24 de enero de 2025.
* ETG-1.020 (Endesa) o IEEE Std. 693-2005 (“High Seismic Level” con “Projected performance” factor mayor o igual a 2,0.).
* CIGRÉ “Recomendación de requisitos sísmicos para instalaciones eléctricas de alta tensión actualizado a marzo 2020”.
* CIGRÉ “Lecciones y recomendaciones para el sector eléctrico derivadas del terremoto del 27 febrero de 2010 en Chile”.

Para efectos de auditoría técnica se destaca lo siguiente:

* Se requiere el envío de una memoria de cálculo sísmico del equipo, la que debe ser elaborada por un revisor sísmico chileno y certificado en la especialidad sísmica. El análisis sísmico debe verificar el fiel cumplimiento de la normativa utilizada, de las exigencias del CIGRÉ que regula este aspecto y de las bases técnicas estipuladas para el proyecto. Asimismo, si en el proceso de validación sísmica se requiere información adicional por parte del adjudicatario, el proveedor deberá aportar dicha información en plazo breve y con la completitud adecuada.
* Se deberá entregar un Dossier de calificación sísmica para cada equipo ~~(~~Memorias, Reportes, Certificados, Planos, Ensayos, etc.) firmados y aprobados.

A continuación, se resumen las exigencias sísmicas a considerar dependiendo del tipo de equipo:



# INFOTÉCNICA

Por requerimientos del ente regulador, se exige el llenado de la información solicitada en formato de Fichas Técnicas por cada equipo, de acuerdo con el formato y unidades de medida solicitas.

El oferente deberá considerar dentro de su alcance el llenado de dichas fichas en lo que corresponda estrictamente a la información técnica del equipo.

# Anexo A

## Hoja de Características Técnicas Garantizadas

Índice de Anexos:

Item 1: dESC. 23 kv cUCHILLA , TRIPOLAR sin PAT Anexo A