

EMPRESA ELECTRICA REGIONAL DEL NORTE S.A.

**CONSTRUCCIÓN DE LA SUBESTACIÓN VACAS GALINDO DE
EMELNORTE.**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE
INTERRUPTORES DE 69 kV**

FEBRERO DE 2021

Contenido

1	DESCRIPCIÓN GENÉRICA DEL SUMINISTRO	3
2	NORMAS APLICABLES.....	3
2.1	INTERRUPTOR	3
2.2	GALVANIZADO.....	3
2.3	ACCIÓN SÍSMICA.....	3
2.4	OTRAS NORMAS	3
3	REQUERIMIENTOS DE CALIDAD.....	4
4	ENTORNO OPERATIVO.....	4
5	CARACTERÍSTICAS.....	4
5.1	INTERRUPTOR	4
5.1.1	DATOS CARACTERÍSTICOS Y NOMINALES.....	4
5.1.2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.....	5
5.2	GABINETE DE CONTROL.....	5
5.3	MECANISMO DE OPERACIÓN.....	6
5.4	CIRCUITOS DE CONTROL Y ALAMBRADO.....	7
5.5	OTROS ELEMENTOS.....	7
5.5.1	TERMINALES.....	7
5.5.2	ACCESORIOS.....	7
5.5.3	RECAMBIOS Y REPUESTOS	8
5.6	PINTURA Y GALVANIZADO	8
5.7	FLUIDO EXTINTOR, GAS HEXAFLUORURO DE AZUFRE (SF6).....	9
5.8	RESISTENCIA MECÁNICA:.....	9
6	INSPECCIONES TÉCNICAS Y RECEPCIÓN	9
6.1	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN EN FÁBRICA (FAT)	10
6.1.1	PRUEBAS DE RUTINA	10
6.1.2	PRUEBAS TIPO	10
6.2	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN EN SITIO (SAT).....	11
7	DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS.....	11

ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS DE INTERRUPTORES DE 69 kV

1 DESCRIPCIÓN GENÉRICA DEL SUMINISTRO

Interruptores tripolares de potencia para operar a nivel de 69 kV, con medio de extinción en SF6, tipo tanque muerto, accionados mediante resorte cargado por motor de corriente continua; para ser instalado a la intemperie, bajo los requerimientos y las condiciones establecidos en las Especificaciones Técnicas Generales.

2 NORMAS APLICABLES

EMELNORTE requiere que, para la fabricación de los interruptores de 69 kV, los oferentes cumplan con los estándares ANSI/IEC o equivalentes, con el objeto de que las características y el rendimiento del producto sea consistente, que los fabricantes empleen las mismas definiciones y términos y que los productos sean probados de la misma forma. Estos estándares se basan en crear elementos que formen un sistema de gestión de calidad, cuya aplicación garantice un buen control de actividades administrativas, técnicas y humanas, las cuales inciden en la calidad del producto.

Los interruptores cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas o con sus normas equivalentes (IEC, ANSI, IEEE, etc.), según la versión vigente a la fecha de convocatoria de la licitación:

2.1 INTERRUPTOR

- IEC 60056: High-voltage Alternating Current Circuit Breakers.
- IEC 60694 (1996-05) Estipulaciones comunes para las normas de equipos de alta tensión.
- IEC 60060: High-voltage Test Techniques.
- IEC 60267: Guide to the testing of Circuit Breakers with respect to out of phase switching.
- IEC 60376: Specification and Acceptance of New Sulphur Hexafluoride.
- IEC 62271-100: High-voltage switchgear and control gear Part 100: Alternating-current circuit-breakers.

2.2 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 (1999): "Galvanizado en baño caliente de productos de fierro y acero – Especificaciones y métodos de prueba".

2.3 ACCIÓN SÍSMICA

- Código Ecuatoriano de la Construcción.
- IEEE 693 Seismic qualification of composites for substation high-voltage equipment.

2.4 OTRAS NORMAS

- IEC 60071: Insulation coordination
- IEC/TR 62271-301 (2004-10): Dimensional standardization of terminals.

- ASTM D2247: Standard practice 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 (impact).
- ASTM D3359: Standard test methods for measuring adhesion by tape test.
- IEC 60376. Características exigidas al gas SF6.

3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El Contratista deberá proceder de acuerdo a lo establecido en el numeral 4 (ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD Y GESTIÓN Y CONTROL DE RIESGOS) de las Especificaciones Técnicas Generales (ETG).

4 ENTORNO OPERATIVO

El Contratista deberá proceder de acuerdo a lo establecido en el numeral 1.2 (UBICACIÓN Y CONDICIONES OPERATIVAS DEL PROYECTO) de las Especificaciones Técnicas Generales (ETG).

5 CARACTERÍSTICAS

5.1 INTERRUPTOR

5.1.1 DATOS CARACTERÍSTICOS Y NOMINALES

Los parámetros técnicos que deben cumplir los interruptores de 69 kV, se detallan en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados: DTG – INTERRUPTOR 69 kV.

Los interruptores suministrados serán idénticos, con todas sus partes eléctricas y mecánicas intercambiables, sin requerir adaptaciones.

El suministro debe incluir:

- La estructura metálica para el montaje del interruptor, pernos, tuercas y demás elementos, para la fijación entre el equipo y su estructura y para el anclaje de la estructura a la fundación (incluyendo los pernos de anclaje), para su montaje.
- Los procedimientos de montaje y mantenimiento, indicando los períodos de intervención recomendados y las herramientas necesarias.

El diseño y fabricación de los interruptores contemplarán:

- La operación eléctrica en forma remota o local.
- El bloqueo e impedimento de operaciones remotas, estando en el modo de operación local.
- Si el interruptor se encuentra en posición abierto o cerrado, su aislamiento deberá tolerar una descarga a tierra para un voltaje igual al BIL especificado, la misma que se realizará solamente a través de las partes externas, sin que exista descarga interna ni perforación dieléctrica de la aislación.
- Las condiciones ambientales en la determinación de las distancias mínimas entre partes energizadas y tierra; así como las separaciones entre fases, serán determinadas en base al BIL y al voltaje soportado a frecuencia industrial conforme a la exigencia de la norma IEC 60071.

- El medio de aislamiento para la extinción del arco será el gas SF₆; y el método de extinción del arco deberá ser de presión única con auto generación de la presión de soplado (auto puffer de tercera generación o superior - sistema que utiliza la propia energía del arco para generar la presión del gas que lo extingue), queda excluido otro tipo de sistema.
- Cámara simple de extinción de arco y sin capacitores ni resistores de pre inserción.
- Disponer de contactos auxiliares, que permitan dar alarma y bloquearlo al cierre y apertura, cuando la presión del gas disminuya a valores por debajo de los normales de operación.
- Un sistema de medición de la densidad del SF₆, susceptible de ser verificado aun estando el interruptor energizado.
- El sistema de mando será accionado:
 - ✓ A distancia o localmente, seleccionable mediante un conmutador instalado en el gabinete de control del interruptor.
 - ✓ Localmente con un juego de botones pulsadores, debiendo permanecer operativa la protección.
 - ✓ Automáticamente por las órdenes emitidas desde las protecciones y automatismos.
 - ✓ Dispositivo de disparo de emergencia (local).

5.1.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Los interruptores serán de fácil montaje y mantenimiento mínimo; capaces de resistir todos los esfuerzos provenientes del transporte, montaje mantenimiento y desmontaje.

Los aisladores deberán ser de porcelana.

5.2 GABINETE DE CONTROL

- El gabinete de control deberá ser construido en acero inoxidable, para funcionar a la intemperie, con grado de protección IP 55, equivalente Nema o superior, con los elementos de comando ubicados a una altura apropiada para un operador de pie, sobre el nivel del piso.
- Contendrá todos los controles y accesorios necesarios para el comando y control del disyuntor, que pueden estar alojados en el mismo gabinete que contiene el mecanismo de operación.
- El voltaje de control y de alimentación al motor de accionamiento será continuo (el señalado en el cuadro de condiciones operativas del sistema).
- El voltaje de alimentación a la calefacción y a la iluminación, será de corriente alterna (el señalado en el cuadro de condiciones operativas del sistema).
- Todos los dispositivos instalados en el gabinete deben estar claramente identificados en placas acrílicas de forma indeleble.
- Todas las entradas y salidas de los cables de fuerza y control deben ser por la parte inferior del tablero. En la que deberá traer una tapa con pernos, empaquetaduras y prensas estopas para el paso de los cables.

ELEMENTO	CARACTERÍSTICA	COMENTARIO
Switch selector de posición	De dos posiciones (local- remoto)	Con sus respectivos contactos auxiliares y llave de bloqueo que se retira cuando está en posición "REMOTO".
Medio de extinción del arco	SF ₆	De 99,9% de pureza

Botoneras	Para apertura y cierre eléctrico	Verde - abierto Rojo - cerrado
Instrumento de verificación de densidad del gas	Con indicación de valores: máximo, normal y mínimo	En números (en colores)
Switch auxiliar con contactos de indicación de posición de interruptor	10 contactos NA y 10 NC	
Contador de operaciones	Mecánico	Dispuesto en el tablero
Blocks de terminales	Para circuitos de control	
Elementos de comando y protección Para circuitos de control y auxiliares	Con contactos auxiliares	Para indicar posición: ABIERTO – CERRADO.
Indicador mecánico de posición del estado de carga de los resortes	Cargado - descargado	Con manila de vidrio para su protección.
Indicador visual de estado de interruptor	“ABIERTO”	Sobre fondo color verde
	“CERRADO”	Sobre fondo color rojo
Comando de “Apertura”/”Cierre”	Con botonera	Tripolar, Operación simultanea
Dispositivo manual	Para disparo manual de emergencia	Confiable
Indicadores de presión de gas	Con contactos	Para alarma de “Baja Presión” y Para bloqueo
Elementos de apertura y cierre manuales de interruptores	Para aperar en ausencia de tensión de control	Por avería o mantenimiento
Cerradura con entrapado de puerta	En posición abierta	
Iluminación interior	Accionada por el switch de puerta	
Calefacción e iluminación	Con protección termo magnética	La iluminación será monofásica.

5.3 MECANISMO DE OPERACIÓN

El mecanismo de operación de los interruptores de 69 kV, deberá cumplir lo siguiente:

- Será tipo resorte, accionado por motor, de mando tripolar; dispuesto en un armario hermético al agua, con grado de protección IP 55, equivalente Nema o superior.
- Deberá suministrarse con la manivela para cargar manualmente los resortes.
- Durante los mantenimientos, deberá permitir medir la erosión de los contactos principales.
- De requerirse herramientas especiales para la acción anterior, se deben suministrar junto con el interruptor.
- El disparo debe ser libre y con dispositivo anti bombeo ("antipumping" device).
- El mecanismo de cierre se diseñará en tal forma que no interfiera con el mecanismo de disparo.
- El mecanismo de cierre deberá desenergizarse automáticamente, cuando se complete la operación.
- Se deberá proporcionar un dispositivo para efectuar de manera local, la apertura manual en caso de emergencia y protegido contra operación accidental.
- Deberá estar diseñado para:
 - ✓ Cerrar solamente cuando los resortes estén completamente cargados;
 - ✓ No liberar los resortes, mientras el interruptor permanezca cerrado.

- ✓ Cargar eventualmente los resortes, de manera manual, para su mantenimiento; y descargarlos fácilmente.

5.4 CIRCUITOS DE CONTROL Y ALAMBRADO

- Deben ser los apropiados para alimentarse desde las fuentes proporcionadas por el cliente (ver cuadro de condiciones operativas de la red).
- Tendrán dos bobinas de apertura independientes.
- Los circuitos de apertura - cierre, señalización y de alimentación al motor deben ser independientes.
- El cable utilizado será de cobre, flexible, de 19 hebras mínimo, con temperatura de operación de 90°C, y de aislamiento mínimo de 0.6 kV (IEC 60502); aislamiento libre de alógenos, resistente a la llama y a la humedad (no se acepta aislamiento en PVC).
- Los cables de alambrado del tablero de control deben estar provistos de terminales tipo punta, prensables, con collarín aislante, convenientemente identificados.
- Todos los terminales deberán llegar a borneras y deben tener marcas indelebles, impresas sobre fundas termo contraíbles, que indique en sus extremos: lugar de origen / lugar de destino.
- Las borneras serán de tipo apilables, aptas para colocar sus números correlativos de identificación, con un mínimo de 20% de reserva, para uso del cliente.
- Al interior del tablero se utilizarán canaletas portables plásticas; y los conductores serán agrupados y fijados con sujetadores no metálicos, que protejan el aislamiento de los cables y soporten su peso.

5.5 OTROS ELEMENTOS

5.5.1 TERMINALES

Los conectores terminales de línea para la conexión al sistema, deberán ser tipo placa y deberán permitir la entrada y salida de las acometidas, indistintamente por ambos lados. Los conectores terminales deberán ser a prueba de efecto corona y con capacidad de corriente mayor que la nominal de los bushings a los que estén acoplados. La superficie de contacto no producirá calentamientos excesivos; el incremento de temperatura no deberá ser mayor de 30° C. Estos conectores deberán ser suministrados por el oferente.

El fabricante deberá proveer placas para conectar el equipo, la estructura y el gabinete de control al sistema de tierra de la subestación. Para esto debe considerar que las conexiones a la malla de tierra se harán mediante cable de cobre estañado de sección entre 65 y 125 mm² (2/0 AWG a 250 KCMIL), 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.

5.5.2 ACCESORIOS

Los interruptores deben ser suministrados con los siguientes accesorios:

- Dos (2) juegos de herramientas especiales y dispositivos que sean necesarios para el montaje, operación, mantenimiento y revisión completa.
- Equipo de llenado de gas (manómetro, adaptadores, mangueras, balón de SF6, acople del equipo de llenado instalado en el interruptor).
- Gas para el primer llenado en cilindros no retornables.

- Todos aquellos elementos que sean necesarios para verificar el estado del interruptor.
- Manivela para cargar resorte.
- Conectores.
- Placas de identificación, en acero inoxidable, a prueba de intemperie y corrosión, en idioma español, que contenga por lo menos la información señalada en la norma IEC-62271-100.
- Placa del diagrama de los circuitos de control del interruptor; traerá instalada en la contratapa del gabinete de control.
- Protección de sobrecarga del motor.
- Medios físicos y seguros para bloqueo de la operación.
- Debe disponer de medios que permitan la conexión de un registrador de corrido de los contactos.
- Argollas o ganchos para el izado.
- Estructura metálica de soporte de los polos del interruptor incluidos pernos de anclaje.
- Contador de operaciones.
- Indicador mecánico de posición “abierto/cerrado”.
- Indicador luminoso de posición “abierto/cerrado”.
- Switch selector para operación local/remota.
- Monitor de densidad de Gas SF₆, con contactos para alarma y bloqueo por falla.
- Dispositivos para recibir orden de disparo, cierre, y bloqueo a distancia.
- En general, cada interruptor estará provisto de todos los accesorios, elementos de control, dispositivos de protección y pruebas, sistema de control, etcétera, que permitan su operación segura y confiable y faciliten su mantenimiento, supervisión, ajuste y pruebas.

5.5.3 RECAMBIOS Y REPUESTOS

El Contratista deberá proceder de acuerdo a lo establecido en numeral 7.7 (RECAMBIOS Y REPUESTOS) de las Especificaciones Técnicas Generales (ETG).

El Oferente deberá incluir como parte de su oferta los siguientes repuestos:

- Un juego de herramientas especiales que se requieran para instalación, operación y mantenimiento.
- Dos bobinas de cierre.
- Dos bobinas de apertura.
- Un motor para mecanismo de disyuntor de 69 kV.
- Una botella de gas SF₆ adicional de 45 Kg.
- Un equipo de presurización (5 metros de manguera y válvula de control).
- Un manómetro de medición de presión de gas SF₆.
- Un juego de contactores y breakers para el sistema de control del interruptor de 69 kV.

El adjudicatario del proceso, deberá entregar al administrador del Contrato, la lista de los repuestos antes indicados, con precios unitarios y cantidades.

5.6 PINTURA Y GALVANIZADO

La calidad de la pintura y el galvanizado deberán ser tales, que garanticen un óptimo comportamiento frente a las condiciones indicadas en el numeral 7.4 (PROCESOS DE FABRICACIÓN) de las Especificaciones Técnicas Generales (ETG).

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

5.7 FLUIDO EXTINTOR, GAS HEXAFLUORURO DE AZUFRE (SF6)

La calidad de fluido extintor deberá mantenerse de modo tal que el poder de ruptura nominal sea garantizado hasta un grado de envejecimiento admisible, correspondiente al número de interrupciones garantizado, sin reemplazo del gas. El poder de ruptura del interruptor estará garantizado para una presión mínima del gas SF6 para la tensión mínima de mando a la cual dicho sistema de mando funciona correctamente. El interruptor contará con dispositivos de alarma y protección contra pérdidas lentas y súbitas de gas, de modo que el equipo no accione fuera de sus condiciones nominales de diseño.

5.8 RESISTENCIA MECÁNICA:

El interruptor deberá estar diseñado mecánicamente para soportar entre otros, esfuerzos debidos a:

- a) Cargas del viento.
- b) Fuerzas electrodinámicas producidas por cortocircuito.
- c) Fuerzas de tracción en las conexiones horizontales y verticales en la dirección más desfavorable.

Asimismo, el interruptor deberá soportar esfuerzos de origen sísmico calculados sobre la hipótesis de aceleraciones verticales de 0.3 g y horizontales de 0.5 g, donde "g" es la aceleración de la gravedad.

6 INSPECCIONES TÉCNICAS Y RECEPCIÓN

Las inspecciones, pruebas y los métodos de prueba, medidas y cálculos relativos a las inspecciones y los ensayos estarán de acuerdo con las normas indicadas en el numeral 2 de esta especificación particular. El Contratista deberá proceder de acuerdo a lo establecido en el numeral 9 (PRUEBAS DE ACEPTACIÓN) de las Especificaciones Técnicas Generales (ETG) y además se sujetará a lo siguiente:

- Las inspecciones y ensayos requeridos deberán ser presenciados por representantes autorizados de EMELNORTE y los equipos no deberán embarcarse sin su aceptación.
- Todos los documentos de Protocolos de Pruebas serán entregados por el Proveedor (Fabricante) con los certificados de inspección y pruebas correspondientes. Los informes detallados y completos incluyendo datos de medidas, diagramas, gráficos, etc., serán entregados por el fabricante inmediatamente después de la realización de las pruebas.
- Si las pruebas revelasen deficiencias, EMELNORTE podrá exigir las pruebas complementarias que en su opinión fuesen necesarias para asegurar la conformidad con las exigencias del Contrato. Los gastos por tales pruebas suplementarias serán cubiertos por el fabricante.
- La aprobación de las pruebas, la aceptación de los certificados (informes) de ensayos no libera de ninguna manera al fabricante de sus obligaciones contractuales.

6.1 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN EN FÁBRICA (FAT)

El oferente deberá realizar todas las pruebas al interruptor de 69 kV ofertado en un laboratorio debidamente acreditado, para ello deberá adjuntar a su propuesta técnica los certificados y/o resoluciones que evidencien dicha condición de acuerdo a ISO/IEC 17025. En caso de que las pruebas del Interruptor de 69 kV se realicen en un laboratorio que no sea propiedad del fabricante del interruptor ofertado, de igual manera el oferente deberá adjuntar a la propuesta técnica los certificados y/o resoluciones que evidencien que el laboratorio donde se ejecutarán las pruebas posea el certificado y/o resolución de acreditación de acuerdo a ISO/IEC 17025, adjuntando además, la carta de compromiso que indique que en ese laboratorio se realizarán las pruebas del Interruptor de 69 kV ofertado.

EMELNORTE requiere que los oferentes realicen las pruebas a los interruptores de 69 kV, en un laboratorio acreditado, para lo cual es indispensable disponer de los certificados y/o resoluciones que evidencien dicha condición de acuerdo a ISO/IEC 17025. El objetivo de este requerimiento es demostrar que el laboratorio donde se ejecuten las pruebas FAT de los interruptores de 69 kV, es técnicamente competente y que sus resultados son veraces, de tal manera que se garantice la competencia técnica y la fiabilidad de los resultados analíticos. La norma ISO/IEC 17025 corresponde a una norma de calidad que tiene base en la serie de normas ISO 9000.

Durante la inspección técnica y recepción de interruptores, el fabricante realizará la serie completa de pruebas de rutina en fábrica, especificadas en IEC 62271-100 o equivalente. A saber:

- Tensión Aplicada a frecuencia industrial.
- Tensión Aplicada a circuitos de control y de SSAA.
- Pruebas mecánicas.
- Medición de la resistencia a los circuitos principales.
- Verificación del funcionamiento mecánico y eléctrico.
- Verificación del tiempo de carga del resorte.
- Verificación de tiempos de apertura y cierre.
- Verificación de simultaneidad de operación de los contactos principales.
- Hermeticidad de las cámaras (fugas de SF6).
- Consumos del motor; verificación de alarma y bloqueo del densímetro.
- Verificación visual: dimensiones, pintura, galvanizado.
- Espesor y adherencia de pintura y galvanizado.

6.1.1 PRUEBAS DE RUTINA

Los interruptores de potencia serán sometidos a las pruebas de Rutina comprendidas en las Normas vigentes a la fecha de suscripción del Contrato e indicadas en el numeral 2 de este documento.

Además de estas Pruebas – Tipo y de rutina, propias del interruptor, el Contratista entregará los reportes de las Pruebas – Tipo y de rutina de los Transformadores de corriente que están incorporados en los bushings de los interruptores.

6.1.2 PRUEBAS TIPO

Al recibir la orden de proceder, el fabricante remitirá copias de las Pruebas Tipo (realizadas en una unidad del tipo y parámetros nominales iguales a los contratados y que deberán contar con el aval de una entidad independiente debidamente certificada), que permitan comprobar que los interruptores y sus dispositivos de mando han pasado satisfactoriamente las siguientes pruebas:

- Medición de la resistencia eléctrica del circuito principal.
- Pruebas para verificar la operación mecánica y de impacto al medio ambiente.
- Pruebas para verificar el comportamiento de la apertura y cierre del interruptor en cortocircuito.
- Sísmicas mediante la aplicación de vibraciones forzadas con un movimiento horizontal ejercido paralelamente en los ejes horizontales principales del equipo.
- Mecánicas (IEC 62271-100, cláusula 10.2.102.2).
- De elevación de temperatura (IEC 62271-100, cláusula 6.5).
- Dieléctricas (IEC 62271-100, cláusula 6.2).
- De cortocircuito en los terminales (IEC 62271-100, cláusulas 6.102 a 6.106).
- De falla de línea corta (IEC 62271-100, cláusula 6.109).
- De maniobra de discordancia de fases (IEC 62271-100, cláusula 6.119, IEC-267).
- De corriente soportable de corta duración (IEC 62271-100, cláusula 6.6).
- Pruebas de sostenimiento a las corrientes pico y a las corrientes de corta duración.
- De interrupción de corriente de línea en vacío (IEC 62271-100, cláusula 6.111.5.1).
- De interrupción de corrientes inductivas pequeñas (IEC 62271-100, cláusula 4.108).
- Pruebas para verificar el comportamiento del interruptor cuando se interrumpen corrientes capacitivas.

6.2 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN EN SITIO (SAT)

Las mínimas pruebas en sitio que se deberán realizar a los interruptores de 69 kV son las siguientes:

- Pruebas de transformadores de corriente.
- Prueba de fuga de gas SF6.
- Pruebas eléctricas del cableado de los circuitos secundarios.
- Pruebas de funcionamiento mecánico.
- Prueba de conductividad del sentido de corriente.
- Pruebas de tiempo de apertura y cierre de los contactos.
- Pruebas de resistencia de aislamiento.

7 DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

El Oferente presentará con su oferta las Tablas de Datos Técnicos Garantizados (DTG) debidamente llenadas, firmadas y selladas, las mismas que servirán de base para la evaluación técnico-económica de la oferta presentada y el posterior control de los suministros (Ver FORMULARIO DE DTG - INTERRUPTOR 69 kV).