



Ministerio de Electricidad
y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energia.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS DEL SISTEMA DE SUBTRANSMISIÓN

SECCIONADOR 69/138 kV

REVISIÓN: 01

FECHA: 2015-12-25

ESPECIFICACIONES GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Marca	Indicar
1.2	Modelo	Indicar
1.3	Procedencia	Indicar
1.4	Año de fabricación	No menor al año en curso
2	CONDICIONES DEL SERVICIO	
2.1	Características ambientales del entorno:	
2.1.1	Altura sobre nivel de mar [msnm]	3000 m
2.1.2	Nivel de contaminación (IEC 60815)	III
2.1.3	Temperatura ambiente máxima	40°C
2.1.4	Temperatura ambiente mínima	-10°C
2.1.5	Instalación	Intemperie
2.1.6	Humedad relativa del medio ambiente	Mayor a 70%
2.1.7	Grado de sismicidad	0.5 g
2.2	Características eléctricas:	
2.2.1	Voltaje del sistema	Indicar por la ED
2.2.2	Frecuencia	60 Hz
2.2.3	Tipo	Tabla 1
2.2.4	Mecanismo de operación de cuchillas principales (De requerirse)	Motor 48/125 VDC
2.2.5	Mecanismo de operación de cuchillas de puesta a tierra (De requerirse)	Manual
2.2.6	Apertura simultánea	Tripolar
2.2.7	Número de operaciones (endurancia mecánica)	M1
3	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
3.1	Norma	IEC 62271-102/ANSI C37.32
3.2	Número de polos	3
3.3	Rango de Voltaje Máximo	Tabla 1
3.4	Corriente Nominal	Tabla 1
3.5	Mínima corriente nominal soportable de corto circuito de corta duración, 3 s	31.5 kA
3.6	Nivel de Básico de Aislamiento (BIL), Frecuencia Industrial 60 Hz (bushings)	De acuerdo a requerimientos de las EDs Tabla 1.
3.7	Nivel de Básico de Aislamiento (BIL), Impulso 1.2 x 50 µs (bushings)	De acuerdo a requerimientos de las EDs Tabla 1.
3.8	Máximo voltaje de radio interferencia a 1000 kHz	200 µV
4	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
4.1	Comando de operación	Motorizado (De requerirse) y/o manual
5	CAJA DE COMANDO MOTORIZADA	
5.1	Grado de protección	IP 55
5.2	Pulsadores	Para comando local de apertura - cierre independientes
5.3	Selector	De mando local - remoto
5.4	Manivela	Para comando manual
5.5	Resistencia, higrómetro y termostato	Para anticondensación
5.6	Enclavamiento eléctrico	Bobinados de Interbloqueos
5.7	Enclavamiento mecánico	Entre seccionador de fases y cuchilla de tierra (De requerirse)
6	GABINETE DE COMANDO Y CONTROL	
6.1	Instalación	INTEMPERIE



**Ministerio de Electricidad
y Energía Renovable**

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energia.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS DEL SISTEMA DE SUBTRANSMISIÓN

SECCIONADOR 69/138 kV

REVISIÓN: 01

FECHA: 2015-12-25

ESPECIFICACIONES GENERALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
6.2	Grado de protección	IP 55
6.3	Protección de sobrecarga del motor	1
6.4	Voltaje de calefacción , higrómetro y termostato	120 VCA
6.5	Cajas de control y contactos auxiliares. cap 10 a /48 VDC/125 VDC	5NA-5NC
7	ACCESORIOS	
7.1	Conectores adecuados para cable	Definido en etapa de diseño, por EDs
7.2	Conectores para instalación de puesta a tierra	2 AWG -4/0AWG
7.3	Estructura de acero galvanizado	SI/NO
7.4	Accesorios adicionales	Ver especificaciones particulares
8	INFORMACIÓN ADICIONAL	
8.1	Protocolo de pruebas prototipo realizadas en equipos similares	Adjuntar
8.2	Catálogos e información del equipo ofertado	Adjuntar
9	GARANTÍA TÉCNICA	3 años
10	CERTIFICADOS	NOTA 1
NOTAS:		
1	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	



**Ministerio de Electricidad
y Energía Renovable**

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energia.gob.ec

TABLA No.1

TIPO DE SECCIONADOR	VOLTAJE NOMINAL (KV)	VOLTAJE MÁXIMO DE DISEÑO (KV)	CORRIENTE NOMINAL (A)	BIL DEL EQUIPO		BIL DE LOS BUSHINGS		NUMERO DE COLUMNAS	INTENSIDAD MINIMA DE CORTA DURACIÓN (KA)	DISTANCIA DE FUGA MINIMA (mm)	MEDIO DE ACCIONAMIENTO	AISLADOR	BORNE DE CONEXIÓN
				Para 1000 m.s.n.m		Para 3000 m.s.n.m							
				FRECUENCIA INDUSTRIAL (KV)	IMPULSO (KV)	FRECUENCIA INDUSTRIAL (KV)	IMPULSO (KV)						
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA LATERAL	69	72,5	1200	140	325	185	450	2	31,5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILÍNDRICO
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA LATERAL	69	72,5	1200	140	325	185	450	2	31,5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA LATERAL CON PUESTA A TIERRA	69	72,5	1200	140	325	185	450	2	31,5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILÍNDRICO
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA LATERAL CON PUESTA A TIERRA	69	72,5	1200	140	325	185	450	2	31,5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA VERTICAL	69	72,5	1200	140	325	185	450	3	31,5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILÍNDRICO
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA VERTICAL	69	72,5	1200	140	325	185	450	3	31,5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURAVERTICAL CON PUESTA A TIERRA	69	72,5	1200	140	325	185	450	3	31,5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILÍNDRICO
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA VERTICAL CON PUESTA A TIERRA	69	72,5	1200	140	325	185	450	3	31,5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA CENTRAL	69	72,5	1200	140	325	185	450	2	31,5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILÍNDRICO
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA CENTRAL	69	72,5	1200	140	325	185	450	2	31,5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA CENTRAL CON PUESTA A TIERRA	69	72,5	1200	140	325	185	450	2	31,5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILÍNDRICO
SECCIONADOR GIRATORIO DE APERTURA CENTRAL CON PUESTA A TIERRA	69	72,5	1200	140	325	185	450	2	31,5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
SECCIONADOR GIRATORIO DE DOBLE APERTURA LATERAL	69	72,5	1200	140	325	185	450	3	31,5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILÍNDRICO
	138	145	1250	275	650	275	750	3	31,5	4250	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	
SECCIONADOR GIRATORIO DE DOBLE APERTURA LATERAL	69	72,5	1200	140	325	185	450	3	31,5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
	138	145	1250	275	650	275	750	3	31,5	4250	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	
SECCIONADOR GIRATORIO DE DOBLE APERTURA LATERAL CON PUESTA A TIERRA	69	72,5	1200	140	325	185	450	3	31,5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	CILÍNDRICO
	138	145	1250	275	650	275	750	3	31,5	4250	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	
SECCIONADOR GIRATORIO DE DOBLE APERTURA LATERAL CON PUESTA A TIERRA	69	72,5	1200	140	325	185	450	3	31,5	1710	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	RECTANGULAR
	138	145	1250	275	650	275	750	3	31,5	4250	MANUAL / MOTORIZADO	PORCELANA CAFÉ/GRIS	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE SECCIONADORES DE ALTO VOLTAJE

CONTENIDO

1. ALCANCE
2. NORMAS
3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
 - 3.1 Características eléctricas
 - 3.2 Condiciones de servicio
 - 3.3 Generalidades
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
 - 4.1 Generalidades
 - 4.2 Características constructivas
 - 4.2.1 Generales
 - 4.2.2 Aisladores o pasatapas
 - 4.2.3 Mecanismo de operación
 - 4.2.4 Gabinete de comando y control
 - 4.2.5 Terminales y conectores
 - 4.2.6 Accesorios
5. PRUEBAS
 - 5.1 General
 - 5.2 Pruebas prototipo
 - 5.3 Pruebas de rutina
6. DISEÑO E INFORMACIÓN A SUMINISTRAR
 - 6.1 Información a ser incluida en la oferta
 - 6.2 Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato
7. EMBALAJE, PREPARACIÓN PARA EL EMBARQUE Y ENTREGA EN BODEGA

1. ALCANCE

Estas especificaciones establecen los requisitos técnicos, que cubre las características básicas principales de los equipos, el dimensionamiento, diseño, fabricación, inspección, pruebas en fábrica, suministro, protección, empaque, embarque, transporte, seguros, configuración para su aplicación en todos los accesorios, pruebas en sitio y puesta en operación, de los seccionadores de alto voltaje, con sus correspondientes gabinete de control, sistema y elementos de supervisión, control y demás equipos requeridos para el montaje.

Cada juego de seccionador deberá ser suministrado con todos los componentes, accesorios y servicios mencionados en las especificaciones técnicas garantizadas, considerando elementos que no estén explícitamente citados pero que sean necesarios para el perfecto funcionamiento y operación de estos equipos.

2. NORMAS

El diseño, material, fabricación, ensayos, inspección, embalaje y transporte de los equipos y materiales a suministrar se harán de acuerdo a las normas y regulaciones internacionalmente conocidas y aceptadas.

El fabricante debe diseñar, fabricar, ensamblar y probar el equipo a suministrar, de acuerdo a las más recientes revisiones de especificaciones y normas que a continuación se indican:

VDE	Verbanden Deutscher Electrotechniker
DIN	Deutsche Industrie Normen.
ISO	International Standards Organization.
IEC	International Electrotechnical Commission
ASTM	American Society for Testing Materials.
AWS	American Welding Society.
ASA	American Standards Association.
ANSI	American National Standards Institute.
NEMA	National Electrical Manufacturers Association.
AIEE	American Institute of Electrical Engineers
IPCEA	Insulated Power Cable Engineers Association.
ASME	American Society of Mechanical Engineers

En todos los casos regirá la versión vigente de cada norma a la fecha de la convocatoria para el concurso o licitación, incluyendo los anexos, adenda o revisiones vigentes de cada norma en dicha fecha.

El seccionador y sus accesorios deberán ser diseñados, fabricados y ensayados de acuerdo a la última revisión de las normas a las que hace referencia dicha publicación que sean de aplicación y se encuentren vigentes a la fecha de licitación, salvo el caso en donde la ED especifique expresamente algún parámetro especial.

ANSI.-

- ANSI C37.30 Requerimiento para seccionadores de Alto Voltaje
- ANSI C37.32 Guía para construcción y especificación para seccionadores de alto voltaje y soportes de barra y rangos de accesorios.

- ANSI C37.34 Pruebas para seccionadores de alto voltaje

IEC.-

- IEC 62271 Aparellaje de Media Tensión
- IEC 60129 Seccionadores y cuchillas de puesta a tierra
- IEC 60694 Valores nominales y de ensayos
- IEC 60273 Aisladores Soportes

Certificaciones.- El oferente deberá presentar los certificados de acreditación vigente de:

- Gestión de Calidad ISO 9001:2008
- Gestión Ambiental ISO 14001:2004
- Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001:2007.
- Requisitos generales relativos a la competencia técnica de los laboratorios de ensayo y calibración ISO 17025.

Donde se indique claramente que el alcance de las certificaciones cubre la manufactura y pruebas para seccionadores y la entidad que avale el certificado.

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

3.1 Características eléctricas

Serán las indicadas en las Especificaciones Generales.

3.2 Condiciones de servicio

El equipo será diseñado para una altura de 3000 m.s.n.m. y sus accesorios deberán ser tropicalizados en función de las características que muestra la tabla que se indica a continuación:

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	SUBESTACIÓN
1	CONDICIONES AMBIENTALES A CONSIDERAR EN LA ETAPA DE DISEÑO DE LOS EQUIPOS		
1.1	Máxima temperatura ambiente	°C	40
1.2	Mínima temperatura ambiente	°C	-5
1.3	Máxima temperatura promedio diaria	°C	30
1.4	Humedad relativa promedio	%	85
1.5	Precipitación pluvial media anual	mm	1500
1.6	Elevación sobre el nivel del mar	m	3000

Todos los materiales deberán ser seleccionados, y, si se requiere, especialmente tratados para su servicio en estas condiciones sin que se afecte su vida útil y la eficiencia del equipo. Se debe certificar que todos los accesorios y materiales trabajen en las condiciones estipuladas.

3.3 Generalidades

El Contratista estará obligado a suministrar la ingeniería del seccionador, supervisar el montaje y el funcionamiento de la totalidad de los equipos y aparatos requeridos en el suministro, en cantidades y características, para lograr la correcta funcionalidad de su cometido individual y del conjunto del suministro.

Todos los equipos, materiales y sus piezas constitutivas deben ser nuevos, sin uso y de fabricación reciente. Tampoco pueden ser reciclados, ni con prolongado almacenamiento.

El seccionador deberá diseñarse para la corriente indicada por la EDs.

Todos los materiales, componentes y equipos incorporados a los seccionadores 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.

La ED se reserva el derecho de realizar inspecciones programadas e imprevistas durante el proceso de fabricación para verificar la calidad y características de los materiales empleados, los métodos de fabricación.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4.1 Generalidades

Las especificaciones y características señaladas en estos pliegos son las básicas que deben cumplir y que deben ser tomados en consideración por el oferente.

4.2 Características constructivas

4.2.1 Generales

a) Los seccionadores deben ser de fácil instalación y simple desmontaje para mantenimiento, debiendo existir un fácil acceso a todas las partes que requieran ajuste, limpieza, lubricación u otro tipo de mantenimiento. Las partes sujetas a desgaste deben ser fácilmente accesibles para inspección y su reemplazo debe ser simple.

b) Los seccionadores serán diseñados para los valores nominales de voltaje, corriente, corriente de corta duración, corriente momentánea (corriente de corto circuito de pico) y corriente de cierre, según se especifica en la Tabla N° 1. Las cuchillas de puesta a tierra (de requerirse) que están acopladas a los seccionadores, deben estar diseñados con los mismos valores nominales de corriente de corta duración y corriente momentánea que las cuchillas de las fases de los seccionadores a las cuales están asociadas.

c) El nivel básico de aislamiento a tierra y entre polos (BIL) será mínimo de 450 kV para los equipos de 69 kV.

d) Todas las partes metálicas de los seccionadores estarán protegidas adecuadamente contra la corrosión. Las partes expuestas de hierro deben ser de acero inoxidable o recubierto de galvanizado en caliente. Si se utilizan metales diferentes que entren en contacto directo, el diseño asegurará que no se produzca corrosión electrolítica.

e) Al estar sometidos los seccionadores a las corrientes nominales, de corta duración, de cierre y momentánea, estos no sufrirán ningún daño mecánico ni experimentarán incrementos de temperatura que les ocasione deterioro. Cuando cese la conducción de estas corrientes los seccionadores deben mantenerse en condiciones normales de operación.

f) La construcción de los seccionadores debe ser tal que garantice que las partes mecánicas que soportan a las columnas de aisladores, sean capaces de soportar el momento correspondiente al esfuerzo en cantiliver, y que las partes que sujetan los brazos de las cuchillas a las columnas de aisladores sean capaces de soportar

el efecto de torsión de estos brazos. Estas condiciones deben satisfacerse sin sobrepasar el esfuerzo de fluencia más bajo del material.

- g) Los seccionadores y sus accesorios serán adecuados para montaje vertical u horizontal, de acuerdo a lo solicitado por las ED.
- h) Los seccionadores y cuchillas de puesta a tierra (de requerirse) serán tripolares y operados en grupo simultáneamente.
- i) Los polos de los seccionadores deben disponerse para ser conectados a otro elemento de la subestación mediante conexiones de cable flexible.
- j) Los terminales de conexión, deben ser suministrados por el contratista y adecuados para resistir una tracción del cable de 100 kg en cualquier dirección posible de conexión, y para asegurar que la rotación de las partes operativas de los polos no produzca desplazamiento, torsiones o esfuerzos indebidos en el cable.
- k) La resistencia mecánica de los seccionadores de acuerdo con la norma IEC 62271-102 será de clase M1, de modo que su operación sea satisfactoria, tomando en cuenta el programa de mantenimiento especificado por el fabricante.
- l) Los contactos tendrán una presión suficientemente alta para garantizar un excelente contacto, una mínima resistencia de contacto y evitar calentamientos perjudiciales bajo las condiciones de operación a corriente nominal o de corto circuito.
- m) La presión de los contactos debe mantenerse durante todo el tiempo de vida útil del seccionador, lo cual podrá conseguirse mediante contactos ajustables.
- n) Los contactos estarán diseñados para conseguir un efecto de autolimpieza al cerrarse y deben ser autoalineables.
- o) Cuando circule la corriente de corto circuito la presión de los contactos debe incrementarse, y el contacto de la cuchilla móvil mantenerse rígidamente en su posición.
- p) Los seccionadores deben ser suministrados con los accesorios completos y adecuados para montarlos en el sitio, manteniendo las distancias en aire, tanto entre polos, como a tierra, indicadas en las especificaciones técnicas particulares.
- q) Los seccionadores deben ser capaces de soportar sin ningún daño que disminuya su vida útil, ante un sismo de un grado de sismicidad de 0.5 g.

Requerimientos Adicionales

Los seccionadores de alto voltaje, deberán satisfacer los siguientes requerimientos:

- a) Ser adecuados para operar en sistema trifásico a 60 Hz, con neutro efectivamente puesto a tierra.
- b) Serán para montaje vertical u horizontal a la intemperie.

4.2.2. Aisladores

- a) Los aisladores deben ser de tipo columna que satisfagan las normas IEC 60168, 60273 y 60815.
- b) Los aisladores deben ser fabricados de porcelana. No se aceptarán aisladores de resinas sintéticas. La porcelana será producida mediante proceso húmedo y estará constituida por material homogéneo, sin laminaciones, cavidades, rajaduras u otras imperfecciones que puedan afectar su resistencia mecánica o sus características dieléctricas. El esmaltado será de color uniforme y libre de imperfecciones. El método de sujeción de los aisladores asegurará una distribución uniforme de esfuerzos sobre la porcelana.

4.2.3 Mecanismo de operación

- a) Los seccionadores deben estar provistos de un mecanismo de operación manual y de un mecanismo de operación motorizado.
- b) Todas las cuchillas de puesta a tierra, tendrán únicamente un mecanismo de operación manual.
- c) El mecanismo de operación de las cuchillas principales, sea éste motorizado o manual, será adecuado para una operación simultánea en grupo.
- d) Los mecanismos de operación de las cuchillas principales tendrán interbloqueo mecánico operado por solenoide, que permitirá su operación únicamente cuando los elementos del circuito exterior estén en posición tal que se garantice una operación segura. El interbloqueo se diseñará como un mecanismo a prueba de fallas, permitiendo su operación únicamente si el solenoide está energizado. El solenoide operará a corriente continua a 48 ó 125 V_{DC}, de acuerdo a lo solicitado por la ED.
- e) Se suministrará un dispositivo de enclavamiento mecánico para las cuchillas de puesta a tierra que prevenga su cierre cuando las cuchillas principales están cerradas, o que prevenga el cierre de las cuchillas principales cuando las cuchillas de puesta a tierra están cerradas.

Adicionalmente se proveerá un mecanismo para bloqueo eléctrico de la operación a través de solenoide y una lámpara de señalización local de desbloqueo.

- f) El motor de operación del mecanismo será adecuado para trabajar con corriente continua al voltaje de 48 ó 125 V_{DC}, de acuerdo a lo solicitado por la ED.
- g) La manija de los mecanismos de operación manual debe permanecer en posición vertical cuando no se encuentre en uso.
- h) Los mecanismos de operación deben suministrarse con los soportes de montaje, cojinetes, clavijas, ejes, extensiones de tubería (los seccionadores serán instalados a una altura de al menos 8 metros), placas de guía, adecuadamente ajustados para operación desde el nivel del suelo.
- i) Los engranajes estarán alojados en compartimientos a prueba de agua.
- j) No se aceptarán mecanismos que incluyan engranajes, embragues, guías, que sean fabricados en base de plásticos o resinas.
- k) Todos los seccionadores operados en grupo estarán equipados con mecanismos limitadores para el desplazamiento de apertura y cierre de las cuchillas.
- l) El seccionador debe poseer una señalización de su estado operativo abierto/cerrado

4.2.4 Gabinete de Comando y Control

- a) El gabinete de comando y control que aloja a los mecanismos y comandos de operación y control contendrá todos los dispositivos necesarios para el comando y control del seccionador incluyendo el mecanismo de operación. El gabinete será a prueba de intemperie, polvo y corrosión, protegido contra contactos accidentales y será hermético al agua, con grado de protección IP55 según la norma IEC-60529.
- b) Dentro del gabinete de control y comando deben disponerse los botones adecuados para maniobrar el accionamiento eléctrico tripolar local, deberán existir al menos botones para "apertura" y "cierre" y un selector "local-remoto" y otro botón permisivo de operación "manual", ubicados de tal manera que



permitan realizar la operación desde el nivel del suelo, Dichos botones deben tener al menos dos contactos auxiliares para monitorear su posición de abierto/cerrado.

- c) Se deben proveer placas removibles en el fondo de los gabinetes para entrada de los ductos con suficiente espacio para la conducción del cableado externo.
- d) Todos los componentes de los gabinetes estarán conectados a bloques de terminales para una sección de conductor de hasta 10 mm².
- e) Se dejarán al menos 10 terminales libres para uso del cliente, 5 normalmente abiertos y 5 normalmente cerrados.
- f) El cableado interno de los gabinetes será realizado con cable de una sección mínima de 1.5 mm², aislado para 600 V, resistente al fuego y a prueba de humedad y moho.
- g) Los gabinetes estarán provistos de una resistencia anticondensación con higrómetro e interruptor, una lámpara para iluminación interior con interruptor y un tomacorriente polarizado. Todos estos dispositivos serán adecuados para operar a 120 V_{AC}.

4.2.5 Terminales y conectores

- a) Los terminales de los seccionadores deben ser de cobre con recubrimiento de plata (alternativamente pueden ser estañados), con perforaciones según normas NEMA. Para cada terminal se suministrará un conector adecuado para conductor o tubo de las características que determinará la ED.
- b) Los seccionadores se suministrarán con conectores terminales de puesta a tierra, adecuados para conductor de cobre cableado de 2 AWG a 4/0 AWG.

Además deberán proveerse terminales de puesta a tierra en los mecanismos de operación, y cinta flexible de cobre para la varilla de operación.

4.2.6 Accesorios

Además de todos los elementos descritos anteriormente, deberán suministrarse al menos los siguientes accesorios, cuyos costos estarán incluidos en los precios del suministro de los seccionadores:

- a) Soportes de acero galvanizado para montaje vertical u horizontal, con pernos de anclaje.
- b) Placas de identificación a prueba de intemperie y corrosión, en idioma español, que contengan al menos la información señalada en la norma IEC 62271-102.
- c) Bloque de contactos auxiliares de 10 polos con contactos convertibles de “normalmente abiertos” a “normalmente cerrados”. La capacidad mínima de los contactos será 10 A a 48 ó 125 V_{DC}, de acuerdo a lo especificado por la ED.
- d) Protección de sobrecarga del motor de operación.
- e) Arrancadores magnéticos reversibles para el motor de operación, los que serán interbloqueados mecánica y eléctricamente para prevenir el orden simultáneo de cierre y apertura.
- f) Conmutadores limitadores que permitan ajustar el mecanismo del motor para controlar el desplazamiento de las cuchillas de los seccionadores.
- g) Palanca de operación manual.
- h) Protección contra fallas en la alimentación de potencia eléctrica considerando el caso de que el cierre o la apertura del seccionador haya sido interrumpida por una falla en la alimentación de potencia eléctrica, en cuyo caso las cuchillas no deberán moverse hasta la restauración del servicio.
- i) Mecanismos de ajuste para limitar el desplazamiento de las cuchillas de puesta a tierra (de requerirse).



- k) Medios para bloquear las cuchillas de puesta a tierra en cualquier posición por medio de candado.

5 PRUEBAS

5.1 General

A continuación se mencionan las pruebas básicas necesarias para que sean consideradas por el contratista.

5.2 Pruebas prototipo (type tests)

El oferente presentará un juego completo de reportes certificados de las pruebas prototipo, en medio magnético, que hayan sido realizadas en unidades del tipo y valor nominal similares a los equipos especificados en este proceso.

Las pruebas prototipo requeridas son:

a) Pruebas Sísmicas

Las pruebas sísmicas, serán realizadas en una unidad de cada tipo en un laboratorio calificado por su experiencia en este tipo de pruebas. La prueba consistirá en la aplicación de vibraciones forzadas por medio de un movimiento horizontal ejercido paralelamente en los ejes horizontales principales del equipo. Se asumirá una aceleración del suelo de 0.33 g y un espectro de respuesta de frecuencia entre 1 y 10 Hz.

- b) Pruebas dieléctricas (IEC 62271-102, cláusula 6.2).
- c) Pruebas de elevación de temperatura (IEC 62271-102, cláusula 6.5).
- d) Pruebas de corriente soportable de corta duración y corriente soportable de pico (IEC 62271-102, cláusula 6.6).
- e) Pruebas de capacidad inducida de corriente de cierre de cuchillas de puesta a tierra (de requerirse) (IEC 62271-102, cláusula 6.107 y Anexo C).
- f) Pruebas mecánicas y de operación (IEC 62271-102, cláusula 6.102).

5.3 Pruebas de rutina

El contratista deberá entregar a la ED las pruebas de rutina ejecutadas en fábrica en cada seccionador a entregar.

Las pruebas de rutina que deben ejecutarse son:

- a) Pruebas de voltaje soportable a frecuencia industrial en seco en el circuito principal (IEC-62271-102, Cláusula 7.1).
- b) Pruebas de voltaje en los circuitos de control y auxiliares (IEC 62271-102, Cláusula 7.2).
- c) Medida de resistencia del circuito principal (IEC-62271-102, Cláusula 7.3).
- d) Pruebas de operación mecánica (IEC 62271-102, Cláusula 7.101).

6 DISEÑOS E INFORMACIÓN A SUMINISTRAR

6.1 Información a ser incluida en la oferta

Para cada juego de seccionador, el oferente incluirá en su propuesta la siguiente información y documentación:

- a) Copias certificadas de los reportes de pruebas prototipo (en medio magnético) realizadas en seccionadores similares a los ofrecidos. Debe entregarse reporte para todas las pruebas indicadas en el numeral 5.2. de estas Especificaciones (Pruebas Prototipo).
- b) Deben incluirse en la oferta las siguientes informaciones, dibujos, gráficos, reportes, datos tabulados, etcétera:
 - Esquemas que muestren las principales dimensiones del seccionador y la localización general de sus componentes.
 - Boletines descriptivos y catálogos de los seccionadores, mecanismos de operación, gabinetes de control y otros elementos importantes.
 - Vistas en corte que muestren los principales detalles de diseño del seccionador y sus elementos constitutivos.
 - Detalles de sujeción de las columnas de aisladores sobre la base.
 - Detalles de cualquier elemento especial suministrado con los seccionadores.
 - Instrucciones resumidas de instalación, operación y mantenimientos de los seccionadores, sus mecanismos de operación y elementos auxiliares.
 - Diagramas de control de los seccionadores ofertados.
- c) Certificado de Distribuidor Autorizado emitido por el fabricante (Inglés o Español).

6.2 Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato

Dentro de los 15 días siguientes a la suscripción del contrato, el Contratista enviará a La Distribuidora, para su aprobación, la lista de diseños, datos técnicos e instrucciones que se propone enviar para aprobación o información.

El contratista entregará a las EDs dos copias en papel y una en medio magnético todos los planos y catálogos de taller, para determinar si los materiales, mano de obra, método de fabricación, ensamblaje, pruebas, instalación y operación son los aceptados. El contratista debe remitir previamente para aprobación de la EDs, una lista de planos, datos técnicos e instrucciones que propone enviar posteriormente para aprobación o información y que a su criterio satisfacen los requerimientos de la EDs, antes de inicio de la construcción de los equipos.

Los planos de cableado, control e integración de equipos deberán tener la identificación de cada cable, cada borne, codificación de cada elemento y se presentará un plano por cada diagrama de circuitos independiente. Con el respectivo direccionamiento de destino y origen. Estos planos deberán ser realizados en la versión más reciente del software Elcad.

La aprobación de los planos de taller no relevará al contratista de sus obligaciones de conformidad con los documentos del contrato tales como calidad, cantidad, características de comportamiento, dimensiones, programas y coordinación satisfactoria de sus operaciones. El contratista deberá presentar los planos y catálogos de taller, con la oportunidad necesaria para evitar demoras en la entrega del suministro.

a.1) Revisión de planos de taller

Antes de iniciar la fabricación de los respectivos elementos, el Contratista enviará a La Distribuidora, para aprobación, los diseños, los cálculos y los datos técnicos que demuestren completamente que los equipos a suministrarse cumplen plenamente los requerimientos de estas especificaciones.

La EDs , revisará los planos de taller dentro de los 15 días siguientes a su recibo. Si la EDs , encuentra que el plano es satisfactorio, así lo indicará en las dos copias de dicho plano. Una de estas copias será devuelta al contratista; la copia restante quedará en poder de la EDs. Si el plano o una cualquiera de sus partes fueren inadecuados, según criterio de la EDs, así se indicará en las dos copias recibidas anotando los cambios solicitados. Una de estas copias será devuelta al contratista indicando las correcciones requeridas y la copia restante quedará en poder de la EDs. Si el plano no es aprobado, la copia devuelta irá acompañada de una comunicación indicando las razones correspondientes.

El contratista hará las correcciones solicitadas dentro de los 15 días siguientes a su recibo y enviará un nuevo juego de planos para una nueva revisión por parte de la EDs.

El contratista podrá elaborar los planos de detalles adicionales sobre la base a las anotaciones hechas en los planos revisados.

Los planos de taller que el contratista entregue a la EDs, para su revisión serán marcados “Aprobado”, o “Aprobado con observaciones” o “Regresa para corrección”. Todos los planos de taller deberán llevar el sello de “Aprobado”, antes de que pueda procederse con la ejecución del trabajo indicado en tales planos.

La EDs, podrá, sin embargo, autorizar que se continúe los trabajos basándose en planos marcados “Aprobado con observaciones” siempre y cuando el contratista se comprometa a cumplir con todos los cambios y/o observaciones, y de no hacerlo, el equipo estará sujeto a rechazo por parte de la EDs.

a.2) Planos Finales

Antes de embarcar el equipo, el contratista suministrará dos juegos completos en copias reproducibles de tamaño original de todos los planos finales, de ensamblaje y de los detalles de construcción requeridos por las especificaciones técnicas para el montaje, mantenimiento, reparación y para identificación adecuada para la compra de repuestos. Adicionalmente se entregará una copia de estos planos en formato digital de Autocad, los planos de cableado, control integración de dispositivos deberá entregarse en EICad y la documentación en formato digital Acrobat Reader (pdf). Los planos deberán indicar todos los cambios y modificaciones hechos hasta el momento en que los bienes quedaron terminados y listos para embarque. Todos los planos y catálogos deberán contener información legible y detallada sobre los varios componentes para facilitar su identificación en el sitio de prueba, ensamblaje e instalación.

7 EMBALAJE, PREPARACIÓN PARA EL EMBARQUE Y ENTREGA EN BODEGA

Cada equipo deberá ser empacado, asegurado y protegido adecuadamente para el embarque y transporte desde la fábrica hasta las Bodegas de la EDs.

Cada equipo deberá ser protegido y preparado adecuadamente para que no se dañe, considerando todas las condiciones tales como: golpes externos, calor y humedad durante el transporte y almacenaje.

Cada bulto contendrá la lista de embarque en una funda impermeable. Todos los componentes de los equipos deben ser claramente marcados para una fácil identificación según la lista de embarque.

Cada bulto debe estar claramente marcado en la parte exterior con los datos del peso total y las indicaciones sobre la correcta posición de los puntos de apoyo para su movilización y desembarque. Además deberá llevar una identificación que los relacione con los documentos de embarque apropiados.

Los gabinetes de control de los seccionadores que contienen partes tales como: bobinas, instrumentos, etc. que requieren máxima protección contra la humedad deben ser cubiertos con láminas plásticas de 0.9 mm

de espesor como mínimo antes de ser embalados. Además contendrán agentes secadores dentro de la cubierta en cantidades suficientes.

El contratista será responsable por cualquier daño causado, debido a una inadecuada preparación del embalaje.

Todos los materiales y equipos deberán despacharse perfectamente embalados con el objeto de que no sufran deterioro durante el manipuleo y transporte. Deberán ser embarcados en forma adecuada cuidadosamente agrupados en bultos, recipientes, cajones o cajas. El listado de embarque será detallado e incluirá los números de catálogos de los fabricantes.

Los aisladores y accesorios deberán ser embarcados en cajas de madera apropiadas para el transporte. La calidad de las cajas y de la madera empleada en ellas deberá ser tal que resistan todo el manipuleo hasta el acopio final en el emplazamiento de la obra, sin deterioros que comprometan la integridad de los bienes.

Los daños que se produzcan en los materiales y equipos debidos a deficiencias en el embalaje, serán de responsabilidad directa del contratista.

El contratista garantizará que cada uno de los bultos embarcados contenga las siguientes marcas indelebles:

- a) Nombre del Destinatario: "EDs."
- b) Dirección, ciudad y país del destinatario:
- c) Puerto de entrada al Ecuador: a indicarse.
- d) Número de bulto: a indicarse.
- e) Peso neto/bruto y medidas de volumen: a indicarse.
- f) Copia de la lista de embarque detallada: dentro de cada bulto.
- g) En uno de los bultos se colocará también una lista de embarque general con la identificación de cada bulto del embarque. El número del bulto que contiene la lista general deberá ser indicado también en cada una de las listas de empaque correspondiente a los otros bultos.

Los accesorios serán desmontados para el transporte y los orificios que queden abiertos se obstruirán con placas y chapas de cierre y con tapones adecuados para este objeto.

El embalaje que contenga el seccionador y sus partes será dimensionado para permitir el transporte dentro del Ecuador, por sus carreteras, puentes y túneles. En cualquier caso el fabricante deberá informar sobre la forma en que enviará los seccionadores para evitar daños en el transporte.