

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SECCIONADORES FUSIBLE TIPO EXPULSION PARA  
LAS EMPRESAS DE LA CORPORACION FONAFE**

**I. SECCIONADORES, QUE COMPRENDE LA ESPECIFICACION TECNICA**

ITEM	DESCRIPCION
1	SECCIONADOR CUT OUT, 27 kV, 150 kVBIL, 100 A 8/12kA, 432 MM LINEA DE FUGA
2	SECCIONADOR CUT OUT, 38kV, 170 kVBIL, 100 A 5/8 kA 660 MM LINEA DE FUGA
3	SECCIONADOR CUT OUT, 27kV,150kVBIL, 200 A, 7.1/10 kA, 432 MM LINEA DE FUGA

**II. NORMAS TECNICAS DE FABRICACION Y PRUEBAS A CUMPLIR**

El suministro cumplirá con la última versión de las siguientes normas y los requisitos técnicos establecidos en las presentes Especificaciones Técnicas:

- ANSI/IEEE C37.42      Specification for high-voltage expulsion type distribution class fuses, cutouts, fuse disconnecting switches and fuse links.
- ANSI/IEEE C37.40      Standard service conditions and definitions for high-voltage fuses, distribution enclosed single-pole air switches, fuse disconnecting switches, and accessories.
- ANSI/IEEE C37.41      Design for high-voltage fuses, distribution enclosed single-pole air switches, fuse disconnecting switches, and accessories
- IEC60282-2              High-voltage fuses, Part 2 Expulsion fuses

**III. TABLAS DE DATOS TECNICOS O FICHAS TECNICAS**

**ITEM 1: SECCIONADOR CUT OUT, 27 kV, 150 kVBIL, 100 A 8/12kA, 432 MM LINEA DE FUGA**

N°	CARACTERÍSTICAS	UND	REQUERIDO	GARANTIZAD
<b>1</b>	<b>BASE DEL SECCIONADOR</b>			
1.1	País de Procedencia			
1.2	Fabricante			
1.3	Modelo			
1.4	Norma		ANSI/IEEE C 37.40/41/42	
1.5	Tipo		De Simple Venteo	
1.6	Corriente Nominal	A	100	
1.7	Tensión Nominal	kV	27	
1.8	Corriente de Cortocircuito mínima			
	- Simétrica	kA	8	
	- Asimétrica	kA	12	
1.9	Nivel de aislamiento mínimo:			
	- Tensión de sostenimiento a la onda de impulso (BIL), entre fase y tierra y entre fases.	kV	150	
	- Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial entre fases, en seco, 1 min.	kV	42	
	- Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial entre fase y tierra, en húmedo, 10 s.	kV	36	

1.10	Material aislante de la base del seccionador de porcelana con composiciones de alúmina de alta pureza (entre 94% a 99%) con adición de vitrificantes.		SI	
1.11	Longitud de línea de fuga mínima (Fase-Tierra)	Mm	432	
1.12	Material de Contactos		Cobre electrolítico plateado	
	- Espesor mínimo de la capa de plata contacto superior (lengüeta)	µm	8	
	- Resistencia eléctrica máxima de contactos entre cada borne o terminal y la parte metálica más próxima accesible después del contacto	Ohm	0.0004	(indicar)
	- Resorte de presión del contacto superior con mecanismo de fijación y alineamiento		Acero inoxidable	(indicar grado y norma de referencia)
1.13	Material de Bornes o terminales		Cobre estañado, bronce o superior	(indicar)
	-Rango de conductor (Diámetro)	mm	4.11-11.35	
	-Terminales para uso con conductores de cobre ó aluminio		Sí	
	-Tipo de bornes o terminales		Ranuras paralelas, debe incluir perno, tuercas y arandelas de presión de acero inoxidable, bronce-silicio o acero galvanizado	
1.14	Material del canal soporte superior		Acero estructural galvanizado ó acero inoxidable	
	- Norma de material Galvanizado		ASTM A575	
	- Norma de Galvanizado		ASTM A153	
	- Espesor promedio mínimo	µm	86	
1.15	Angulo mínimo de apertura		120°	
1.16	Número mínimo de operaciones mecánicas	N°	200	(indicar valor)
1.17	Resistencia mecánica mínima de cuernos para operación con carga	daN	200	(indicar valor)
1.18	Dimensiones (Ver figura n° 2)			
	L	mm		(indicar valor)
	M	mm		(indicar valor)
	N	mm		(indicar valor)
	P	mm		(indicar valor)
	Q	mm		(indicar valor)
<b>2</b>	<b>TUBO PORTAFUSIBLE</b>			
2.1	Características			
	- País de procedencia			
	- Fabricante			
	- Norma		ANSI/IEEE C 37.40/41/42	
	- Tensión nominal	kV	27	
	- Corriente nominal	A	100	
	- Corriente de cortocircuito simétrica/asimétrica mínima	kA	8/12	
	- Rango de diámetro interno			
	- mínimo	mm	11.1	
	- máximo	mm	18	
	- Longitud (rango permisible) (Ver Figura N° 5)	mm	375±3	(Indicar valor real)
	- Piezas metálicas de unión con la base		Bronce Fundido	

	- Tapa del tubo portafusible (contacto superior)		Cobre electrolítico plateado, con un espesor mínimo de 8 $\mu\text{m}$	(Indicar valor)
	- Gancho ojo para operación con pértiga		Bronce Fundido, con resistencia mecánica mínima de 200daN	
	- Material del tubo portafusible.		Fibra de vidrio ó fibra prensada ó fenolite, con revestimiento interno en fibra vulcanizada a prueba de humedad	(Indicar material ofertado)
	- Mecanismo de apertura y cierre del tubo portafusible (base portafusible y base del tubo portafusible)		(Según figuras n° 4 y 6) para evitar desalineamiento del tubo portafusible mayor a 15mm	
	Adecuado para fusibles tipo chicote con cabeza removible (Varilla de acortamiento de		Si	
3	<b>ACCESORIOS DE FIJACION</b>			
	- País de procedencia			
	- Fabricante			
	- Tipo de fijación		Tipo B, según ANSI/IEEE C37.42	
	- Material		Acero Galvanizado	
	- Norma de material		ASTM A575	
	- Norma de Galvanizado		ASTM A153	
	- Espesor promedio mínimo	$\mu\text{m}$	86	

Las partes del seccionador se detallan en la Figura N° 1

- Los postes deberán indicar obligatoriamente todos los valores garantizados reales del equipo ofertado, en caso contrario serán descalificados.

**ITEM 2: SECCIONADOR CUT OUT, 38kV, 170 kVBIL, 100 A 5/8 kA 660 MM LINEA DE FUGA**

N°	CARACTERÍSTICAS	UND	REQUERIDO	GARANTIZADO
<b>1</b>	<b>BASE DEL SECCIONADOR</b>			
1.1	País de Procedencia			
1.2	Fabricante			
1.3	Modelo			
1.4	Norma		ANSI C-37.40/41/42	
1.5	Tipo		De simple venteo	
1.6	Corriente Nominal	A	100	
1.7	Tensión Nominal	kV	38	
1.8	Corriente de Cortocircuito mínima			
	- Simétrica	kA	5	
	- Asimétrica	kA	8	
1.9	Nivel de aislamiento mínimo:			
	- Tensión de sostenimiento a la onda de impulso (BIL), entre fase y tierra y entre fases.	kV	170	
	- Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial entre fases, en seco, 1 min.	kV	70	
	- Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial entre fase y tierra, en húmedo, 10 s.	kV	60	

N°	CARACTERÍSTICAS	UND	REQUERIDO	GARANTIZADO
1.10	Material aislante de la base del seccionador de porcelana con composiciones de alúmina de alta pureza (entre 94% a 99%) con adición		SI	
1.11	Longitud de línea de fuga mínima (Fase-	mm	660	
1.12	Material de Contactos		Cobre electrolítico plateado	
	Espesor mínimo de capa de plata contacto superior (lengüeta)	µm	8	
	Resistencia eléctrica máxima de contactos entre cada borne o terminal y la parte metálica más próxima accesible después del contacto	Ohm	0.0004	(indicar)
	- Resorte de presión del contacto superior con mecanismo de fijación y alineamiento		Acero inoxidable	(indicar grado y norma de referencia)
1.13	Material de Bornes o terminales		Cobre estañado, bronce o superior	(indicar)
	-Rango de conductor (Diámetro)	mm	4.11-11.35	
	-Terminales para uso con conductores de		Sí	
	-Tipo de bornes o terminales		Ranuras paralelas, debe incluir perno, tuercas y arandelas de presión de acero inoxidable, bronce-silicio o acero galvanizado	
1.14	Material del canal soporte superior		Acero estructural galvanizado o acero inoxidable	
	- Norma de material Galvanizado		ASTM A575	
	- Norma de Galvanizado		ASTM A153	
	- Espesor promedio mínimo	µm	86	
1.15	Angulo mínimo de apertura		120°	
1.16	Número mínimo de operaciones mecánicas	No	200	(indicar)
1.17	Resistencia mecánica mínima de cuernos para operación con carga	daN	200	
1.18	Dimensiones (Ver figura n° 2)			
	L	mm		(indicar valor)
	M	mm		(indicar valor)
	N	mm		(indicar valor)
	P	mm		(indicar valor)
	Q	mm		(indicar valor)
<b>2</b>	<b>TUBO PORATUSIBLE</b>			
2.1	Características			
	- País de procedencia			
	- Fabricante			
	- Norma		ANSI/IEEE C 37.40/41/42	
	- Tensión nominal	kV	38	
	- Corriente nominal	A	100	
	Corriente de Cortocircuito Simétrica/Asimétrica mínima	kA	5/8	
	- Rango de diámetro interno			
	- mínimo	mm	11.1	
	- máximo	mm	18	
	- Longitud (rango permisible) (Ver Figura N° 5)	mm	466±3	
	- Piezas metálicas de unión con la base		Bronce Fundido	
	- Tapa del tubo portafusible (contacto superior).		Cobre electrolítico plateado, con un espesor mínimo de 8 µm	

N°	CARACTERÍSTICAS	UND	REQUERIDO	GARANTIZADO
	- Gancho ojo para operación con pértiga		Bronce Fundido, con resistencia mecánica mínima de 200daN	
	- Material del tubo portafusible		Fibra de vidrio ó fibra prensada ó fenolite, con revestimiento interno en fibra vulcanizada a prueba de humedad	(Indicar material ofertado)
	- Mecanismo de apertura y cierre del tubo portafusible (base portafusible y base del tubo portafusible)		(según figuras n°4 y 6) para evitar desalineamiento del tubo portafusible no mayor a 15mm	
	Adecuado para fusibles tipo chicote con cabeza removible (Varilla de acortamiento de arco)		Si	
3	<b>ACCESORIOS DE FIJACION</b>			
	- País de procedencia			
	- Fabricante			
	- Tipo de fijación		Tipo B, según ANSI/IEEE C37.42	
	- Material		Acero Galvanizado	
	- Norma de material		ASTM A575	
	- Norma de Galvanizado		ASTM A153	
	- Espesor promedio mínimo	µm	86	

- Las partes del seccionador se detallan en la Figura N° 1
- Los postores deberán indicar obligatoriamente todos los valores garantizados reales del equipo ofertado, en caso contrario serán descalificados.

**ITEM 3: SECCIONADOR CUT OUT, 27kV, 150kVBIL, 200 A, 7.1/10 kA, 432 MM LINEA DE FUGA**

N°	CARACTERÍSTICAS	UND	REQUERIDO	GARANTIZADO
1	<b>BASE DEL SECCIONADOR</b>			
1.1	País de Procedencia			
1.2	Fabricante			
1.3	Modelo			
1.4	Normas		ANSI/IEEE C37.40/41/42	
1.5	Tipo		De simple venteo	
1.6	Corriente Nominal	A	200	
1.7	Tensión Nominal	kV	27	
1.8	Corriente de Cortocircuito mínima	kA		
	- Simétrica	kA	7.1	
	- Asimétrica	kA	10	
1.9	Nivel de aislamiento mínimo:			
	- Tensión de sostenimiento a la onda de impulso (BIL), entre fase y tierra y entre fases.	kV	150	
	- Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial entre fases, en seco, 1 min.	kV	42	
	- Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial entre fase y tierra, en húmedo, 10 s.	kV	36	
1.10	Material aislante de la base del seccionador de porcelana con composiciones de alúmina de alta pureza (entre 94% a 99%) con adición de		SI	
1.11	Longitud de línea de fuga mínima (Fase-Tierra)	mm	432	
1.12	Material de Contactos		Cobre electrolítico plateado	

N°	CARACTERÍSTICAS	UND	REQUERIDO	GARANTIZADO
	- Espesor mínimo de la capa de plata contacto superior (lengüeta)	µm	8	
	- Resistencia eléctrica máxima de contactos entre cada borne o terminal y la parte metálica más próxima accesible después del contacto	Ohm	0.0004	(indicar)
	- Resorte de presión del contacto superior con mecanismo de fijación y alineamiento		Acero inoxidable	(indicar grado y norma de referencia)
1.13	Material de Bornes o terminales		Cobre estañado, bronce o superior	(indicar)
	-Rango de conductor (Diámetro)	mm	4.11-11.35	
	-Terminales para uso con conductores de cobre ó aluminio		Sí	
	-Tipo de bornes o terminales		Ranuras paralelas, debe incluir perno, tuercas y arandelas de presión de acero inoxidable, bronce-silicio o acero	
1.14	Material del canal soporte superior		Acero estructural galvanizado ó acero inoxidable	
	- Norma de material Galvanizado		ASTM A575	
	- Norma de Galvanizado		ASTM A153	
	- Espesor promedio mínimo	µm	86	
1.15	Angulo mínimo de apertura		120°	
1.16	Número mínimo de operaciones mecánicas	No	200	(indicar valor)
1.17	Resistencia mecánica mínima de cuernos para operación con carga	daN	200	(indicar valor)
1.18	Dimensiones Ver figura n° 2)			
	L	mm		(indicar valor)
	M	mm		(indicar valor)
	N	mm		(indicar valor)
	P	mm		(indicar valor)
	Q	mm		(indicar valor)
<b>2</b>	<b>TUBO PORTAFUSIBLE</b>			
2.1	<b>Características</b>			
	- País de procedencia			
	- Fabricante			
	- Norma		ANSI/IEEE C 37.40/41/42	
	- Tensión nominal	kV	27	
	- Corriente nominal	A	200	
	- Corriente de Cortocircuito mínima Simétrica/Asimétrica	kA	7.1/10	
	- Rango de diámetro interno			
	- mínimo	mm	17.5	
	- máximo	mm	23	
	- Longitud (rango permisible) (Ver Figura N° 5)	mm	375±3	(Indicar valor real medido)
	- Piezas metálicas de unión con la base		Bronce Fundido	
	- Tapa del tubo portafusible (contacto superior).		Cobre electrolítico plateado, con un espesor mínimo de 8 µm	(Indicar valor)
	- Gancho ojo para operación con pértiga		Bronce Fundido, con resistencia mecánica mínima de 200daN	
	- Material del tubo portafusible		Fibra de vidrio ó fibra prensada ó fenolite, con revestimiento interno en fibra vulcanizada a prueba de humedad	(Indicar material ofertado)

N°	CARACTERÍSTICAS	UND	REQUERIDO	GARANTIZADO
	- Mecanismo de apertura y cierre del tubo portafusible (base portafusible y base del tubo portafusible)		(según figuras n° 4 y 6) para evitar desalineamiento del tubo portafusible no mayor a 15mm	
	Adecuado para fusibles tipo chicote con cabeza removible (Varilla de acortamiento de arco)		Si	
3	<b>ACCESORIOS DE FIJACION</b>			
	- País de procedencia			
	- Fabricante			
	- Tipo de fijación		Tipo B, según ANSI/IEEE C37.42	
	- Material		Acero Galvanizado	
	- Norma de material		ASTM A575	
	- Norma de Galvanizado		ASTM A153	
	- Espesor promedio mínimo	µm	86	

- Las partes del seccionador se detallan en la Figura N° 1
- Los postes deberán indicar obligatoriamente todos los valores garantizados reales del equipo ofertado, en caso contrario serán descalificados.

#### IV. CONDICIONES GENERALES

##### Objetivo

El presente documento establece las especificaciones técnicas mínimas que deben cumplir los seccionadores fusibles tipo expulsión, en cuanto a diseño, materia prima, fabricación, pruebas, transporte y operación, que se utilizarán en las empresas participantes de las compras corporativas.

##### Condiciones ambientales de servicio

Los seccionadores fusibles tipo expulsión se instalarán sobre crucetas ó ménsulas en los postes de las redes de media tensión de los sistemas eléctricos de las Empresas de Distribución, cuyas características ambientales son las siguientes:

- Temperatura ambiente : -20°C a 40°C
- Humedad relativa : 10% a 95%
- Altura máxima : 4500 m. s. n. m.
- Contaminación : Severa en zonas costeras e industriales.
- Corrosión : Severa en zonas costeras.
- Precipitaciones : Moderadas en las zonas costeras.  
Severas en las zonas de sierra.

##### Condiciones de operación del sistema

Las características técnicas del sistema, son las siguientes:

- Tensión nominal del sistema : 33, 22.9, 13.2 y 10 kV
- Frecuencia de servicio : 60 Hz.

El régimen de utilización del seccionador fusible será continuo, deberán soportar las sollicitaciones térmicas, dinámicas y eléctricas derivadas de posibles cortocircuitos y sobretensiones, así como también cortar eficazmente las corrientes de cortocircuitos, desde la

mínima corriente de fusión hasta la máxima que pueda aparecer en el caso más desfavorable bajo las condiciones especificadas.

#### Aplicación de los seccionadores fusible tipo expulsión normalizados

Los seccionadores fusibles tipo expulsión normalizada del presente documento, son de uso exterior, para redes de media tensión, previstos para ser usados con fusibles de expulsión y apertura automática, cuya aplicación será de acuerdo a lo indicado en el cuadro siguiente:

CARACTERÍSTICA	ITEM 1: 27kV/100A	ITEM 2: 38kV/100 A	ITEM 3: 27kV/200 <sup>a</sup>
Tensión de Operación fase-fase (kV)	10kV, 13.2 kV, 13.8kV, 22.9kV.	22.9kV, 33kV.	10kV, 13.2kV, 13.8kV, 22.9kV
Altitud (msnm)	0 – 4500	0 – 4500	0 – 4500
Línea de fuga (mm)	432	660	432
BIL mínimo (kV)	150	170	150

#### V. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Las partes de un seccionador fusible tipo expulsión normalizado en el presente documento, se muestran en la Figura N° 1. Los postes deberán hacer referencia a las partes indicadas en esta figura para efectos de los procesos de adquisición relacionados al presente documento. Asimismo las dimensiones generales requeridas en las Fichas Técnicas están referidas en la Figura n°2.



FIGURA n° 1

(Partes del Seccionador)

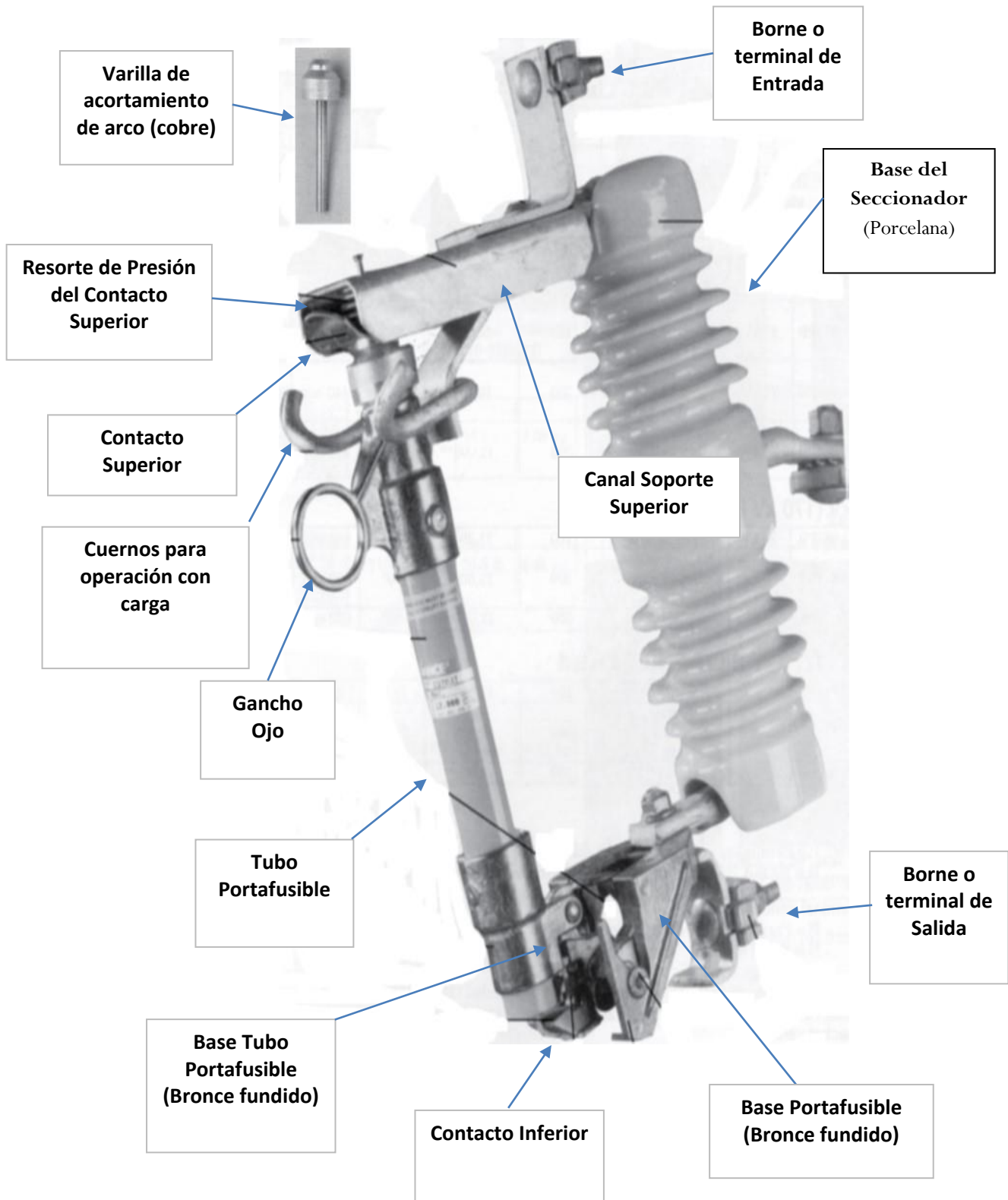
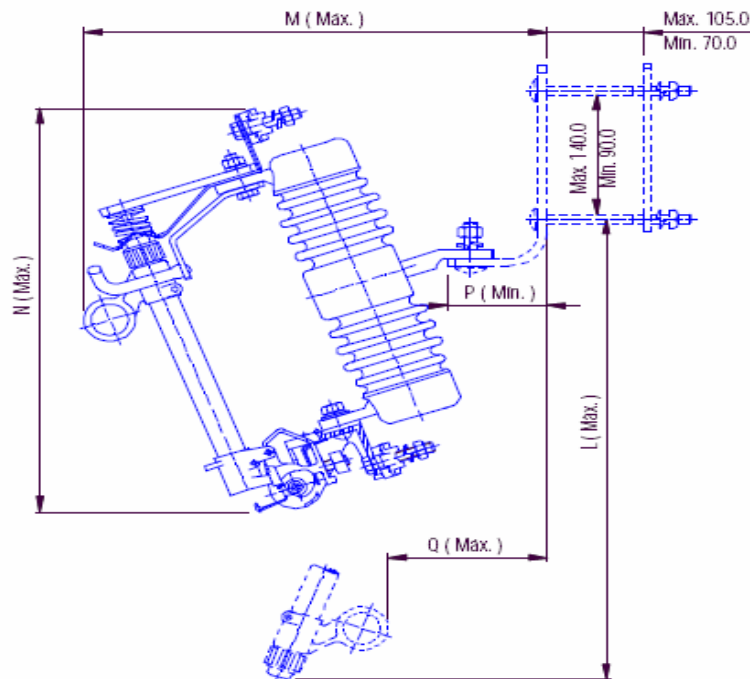


FIGURA n° 2 (Dimensiones Generales)



#### BASE DEL SECCIONADOR FUSIBLE (Porcelana)

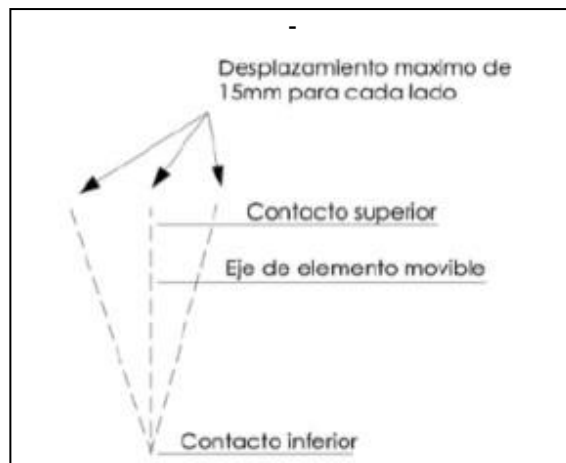
La base del seccionador debe ser de un solo aislador de porcelana y debe ser sujeta mediante un accesorio de fijación tipo B normalizado según la norma ANSI/IEEE C. 37.42.

La fijación de los componentes de la base del seccionador deberá ser mediante inserción en el aislador. No se aceptarán diseños armados mediante abrazaderas. Los puntos de unión deben ser durables, sellados de tal forma de no permitir el ingreso de humedad al aislador o su absorción.

Los resortes de presión que soportan la tensión mecánica entre la base portafusible y el tubo portafusible deberán de ser de acero inoxidable.

La base portafusible debe tener un diseño que impida el desalineamiento horizontal, a un valor mayor a 15mm a cada lado del eje central del tubo portafusible en el contacto superior (ver figura n°3), por este motivo se debe considerar para la base portafusible el detalle constructivo de la **“forma interior” según la figura n° 4**; que de acuerdo a la experiencia de las operaciones en las empresas eléctricas, es la que garantiza una maniobra confiable, evitando interrupciones del servicio.

El cuerno de operación con carga debe soportar una tracción mecánica mínima de 200daN.

**FIGURA N° 3****FIGURA N° 4**

### TUBO PORTAFUSIBLE

El tubo portafusible debe ser de fibra de vidrio o fibra prensada o fenolite de color gris, con revestimiento interno en fibra vulcanizada para evitar ingreso de humedad. La absorción máxima de agua del tubo portafusible en 24 horas es de 7%, requerimiento aplicable incluso a la fibra vulcanizada.

Para una misma clase de tensión, los distintos tipos de tubo portafusible serán totalmente intercambiables en la misma base portafusible.

Las dimensiones del pin de la base del tubo portafusible (ver figura n° 6) debe ser milimétricamente diseñada de tal manera que encaje en la base portafusible (ver figura n° 4) a fin de evitar el desalineamiento detallado en la figura n° 3.

La varilla de acortamiento de arco (ver figura n° 1) deben cumplir las siguientes características básicas:

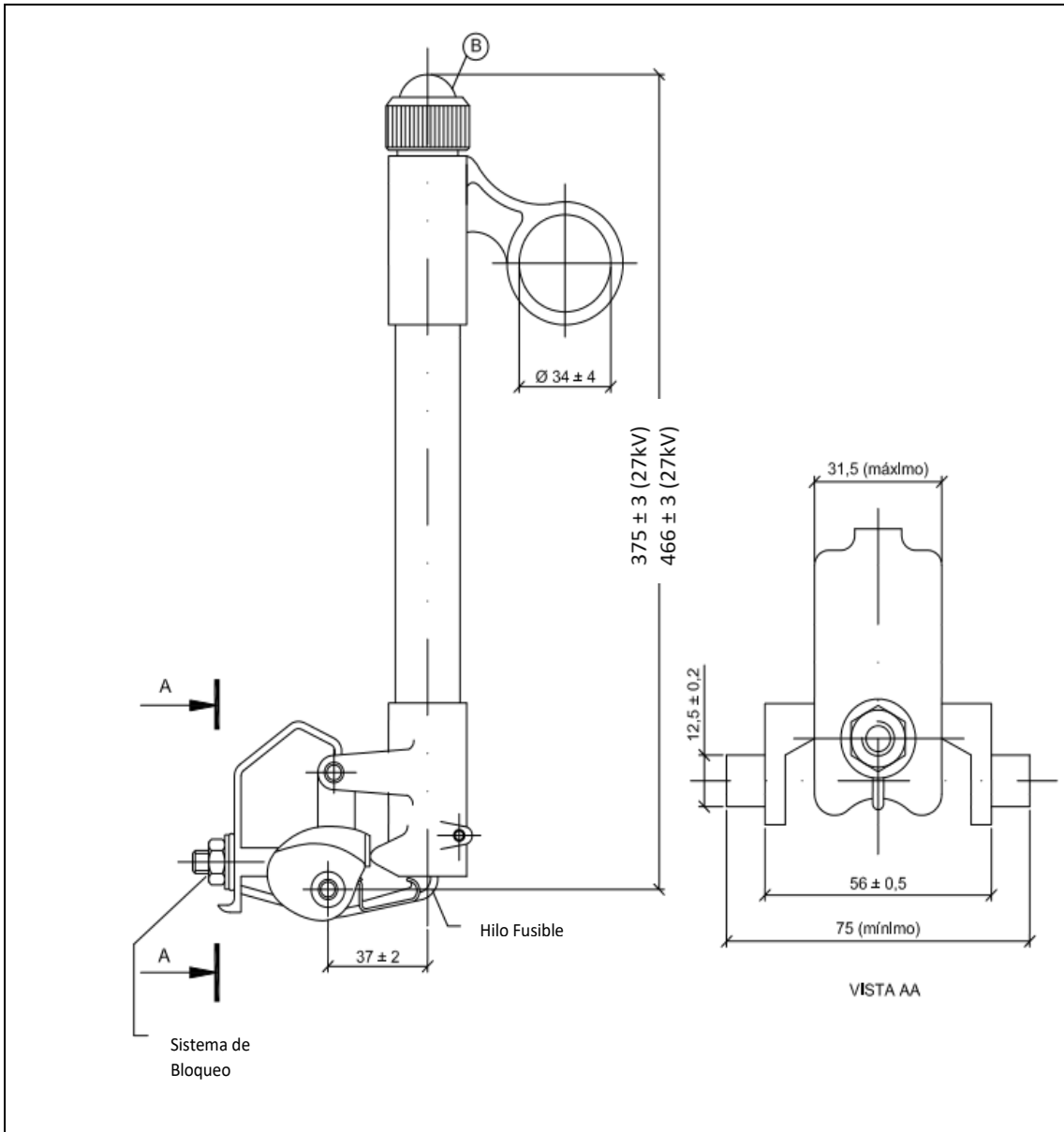
- Ser solidario con la tapa del tubo portafusible.
- El acople del hilo fusible se realizará mediante una rosca interna de  $\text{Ø } \frac{1}{4} \times 28\text{dpi}$  (dientes por pulgada), con una profundidad mínima de 5mm.

Las áreas de contacto deben ser plateadas con espesor mínimo de 8µm.

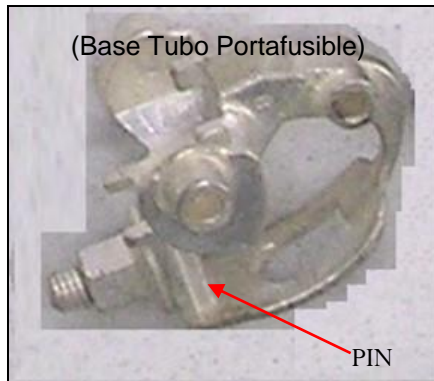
El Gancho Ojo debe soportar una tracción mecánica mínima de 200daN

Las dimensiones del tubo portafusible serán las señaladas en la figura n° 5

**FIGURA N° 5**



**FIGURA N° 6**



La base del seccionador y el tubo portafusible en conjunto deben ser de la misma marca y/o mismo fabricante para evitar posibles adulteraciones y garantizar su performance.

#### **MARCADO DEL SECCIONADOR**

Los seccionadores fusibles serán marcados en la **base portafusible**, con la siguiente información:

- Nombre del fabricante;

Este marcado deberá ser realizado en bajo o alto relieve sobre el metal de la base portafusible. No se aceptará el marcado mediante placas remachadas, stickers, hologramas u otro medio similar. En las figuras siguientes, se muestra ejemplos de marcados en la base del portafusible, para referencia.

**FIGURA N° 6**



Asimismo, los seccionadores serán marcados en el tubo portafusible, de forma legible e indeleble con la siguiente información:

- Nombre del fabricante o marca;
- Corriente continua nominal en amperios;
- Voltaje máximo nominal en kilovoltios;
- Corriente de interrupción nominal en kiloamperios; y
- Número de lote al que pertenece

En el caso de utilizar una etiqueta esta debe ser de poliéster con bordes redondeados y debe envolver al tubo portafusible a lo largo de toda su circunferencia.

Además, los seccionadores serán marcados en el aislador de porcelana (base del seccionador), de forma legible e indeleble con la siguiente información:

- Nivel básico de aislamiento;
- Nombre del fabricante o marca;
- Año de fabricación del aislador;
- Número de lote al que pertenece

## VI. EMBALAJE, EMBARQUE Y TRANSPORTE

### EMBALAJE

Todos los seccionadores fusible tipo expulsión serán cuidadosamente embalados por separado, formando unidades bien definidas de manera tal que permita su fácil identificación y transporte, para así asegurar su protección contra posibles deterioros mecánicos y efectos nocivos debido al tiempo y condiciones climatológicas que tengan lugar durante el traslado hasta el sitio de entrega y durante el tiempo de almacenamiento.

No se aceptará el embalaje conjunto, a granel, de componentes de diferentes seccionadores fusibles tipo expulsión. Asimismo, deben ser adecuados para soportar las operaciones normales de carga, descarga, y el eventual apilamiento.

En caso los recipientes de embalajes sean de madera, estos deberán ser de buena calidad, sólidamente contruidos, y en ningún caso se utilizará madera de menos de 25 mm de espesor. Cuando sea necesario, se abrirán orificios de drenaje en la parte inferior de las cajas o recipientes.

Cada caja o recipiente deberá incluir en sobre impermeabilizado, una lista de embarque indicando su contenido, incluyendo claramente el número de licitación, Orden de Compra y/o Nro. del Contrato, pesos netos y brutos, dimensiones de cajones, así como el informe de conformidad del lote por parte del Supervisor.

Cada caja o recipiente deberá llevar impresa la leyenda que identifica al propietario, destino, vía de transporte, fecha de embalaje, dimensiones y pesos, así como la forma correcta de transportarlo y almacenarlo.

Cada caja incluirá un folleto explicativo de la secuencia y operación de montaje y del tipo de herramientas que deberán utilizarse para su correcta instalación.

Los seccionadores fusible tipo expulsión deberán ser suministrados completamente armados.

## EMBARQUE Y TRANSPORTE

El Proveedor será responsable del traslado y descarga de los seccionadores fusible tipo expulsión hasta los almacenes de las empresas compradoras.

## DOCUMENTOS A ADJUNTAR EN CADA ENTREGA

Cada lote a entregar a cada empresa también deberá adjuntarse la siguiente documentación:

- Catálogos de fabricación.
- Manuales de Operación y Mantenimiento.

## VII. DOCUMENTACION TECNICA A PRESENTAR PARA EL PROCESO DE EVALUACIÓN TECNICA DE LOS POSTORES

Especificación y descripción de las características técnicas ofertadas y garantizadas del bien, según el **formato de tabla de datos técnicos garantizados (ficha técnica)** de las presentes Especificaciones Técnicas, que adjuntarán debidamente llenados con la firma y sello del postor o representante legal, el que servirá además para la correspondiente evaluación técnica. No serán consideradas las ofertas con características técnicas inferiores a las especificaciones mínimas requeridas y tampoco las ofertas que no indiquen todos los datos requeridos en la ficha técnica.

**Catálogos** de información actualizados a la fecha, indicando características de diseño, fabricación y dimensiones; deberá incluir planos completos con medidas generales, detalles de materiales empleados para todas sus partes y tratamientos superficiales empleados.

### Protocolo de pruebas de diseño

Los postores presentarán un juego completo de los Reportes de pruebas de diseño de cada tipo y modelo igual a los seccionadores cut out ofertados, que acrediten el cumplimiento de las normas de fabricación indicadas. El postor deberá suministrar los protocolos del cumplimiento de todas las pruebas indicadas en las normas que correspondan al diseño que suministrará. Los protocolos deberán ser válidos bajo la última revisión o reafirmación de las normas a las que se sujete el diseño (incluyendo enmiendas y modificaciones) y deberán incluir como mínimo las pruebas siguientes:

- 1) Pruebas Dieléctricas, según ANSI C37.41:2008 (Clausula 5) / IEC 60282-2:2008 (Clausula 8.4)
- 2) Tensión de sostenimiento al impulso (1.2 x50  $\mu$  seg.)
- 3) Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial entre fases (1 min. en seco)
- 4) Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial entre fase y tierra (10 seg. en húmedo)
- 5) Pruebas de interrupción, según ANSI C37.41:2008 (Clausula 6) / IEC 60282-2:2008 (Clausula 8.6)
- 6) Pruebas de tensión de radio influencia, según ANSI C37.41:2008 (Clausula 8)
- 7) Pruebas de incremento de temperatura, según ANSI C37.41:2008 (Clausula 10) / IEC 60282-2:2008 (Clausula 8.5)
- 8) Pruebas de manual de operación, ciclo térmico y torsión, según ANSI C37.41:2008 (Clausula 12) / IEC 60282-2:2008 (Clausula 8.8)

**Protocolo de Prueba de porosidad del aislador de porcelana de la base del seccionador**, los reportes de la prueba se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma ANSI C29.1 (Test Methods for Electrical Power Insulator).

Nota 1: Los Certificados de pruebas tipo requeridos, deberán certificar el cumplimiento de la norma ANSI C37.41:2008 ó IEC 60282-2:2008 aplicable, asimismo que estas normas establecen tensiones máximas de los equipo, y es, a estas tensiones máximas, a las que se deben referir los Certificados de pruebas tipo.

Nota 2: En principio se requiere la presentación de Protocolos de pruebas tipo de acuerdo a la versión ANSI C37.41:2008 que es la versión actualizada de la norma; sin embargo, con el propósito de generar mayor participación, los postores podrán presentar su Protocolo de Pruebas Tipo de acuerdo a la norma ANSI C37.41 en versiones anteriores a la versión 2008, en cuyo caso deberán incluir en su Propuesta técnica una copia completa de la norma a la cual hace referencia su Protocolos de Pruebas Tipo, con el propósito que el Comité Especial verifique si corresponde la equivalencia de las pruebas de con la versión 2008. En el caso, los postores omitan incluir la copia completa de norma ANSI C37.41 en la versión prescrita en su Protocolo de Pruebas Tipo, se considerará como no presentado el Protocolo de Pruebas Tipo. Asimismo en el caso se verifique que las condiciones establecidas para las pruebas en la versión de la norma del Protocolo de Pruebas Tipo presentado por él postor es diferente a lo establecido en la norma versión 2008, se descalificará la propuesta. Lo mismo aplica en el caso el postor presente protocolos de acuerdo a una versión diferente a la norma IEC 60282-2:2008.

Nota 3: La no presentación de la documentación requerida eliminará al postor en el ítem correspondiente.

## VIII. PROCESO DE PRUEBA DE ACEPTACION PARA LOS EQUIPOS A SER SUMINISTRADOS A LAS EMPRESAS

Todos los seccionadores fusible tipo expulsión que forman parte del suministro serán sometidos durante su fabricación a todas las pruebas, controles, inspecciones o verificaciones prescritas en las normas indicadas en el punto 2, con la finalidad de comprobar que los seccionadores satisfacen las exigencias, previsiones e intenciones del presente documento.

### VIII.1 Pruebas en laboratorios del fabricante:

Las pruebas de aceptación requeridas en el despacho de seccionadores fusible tipo expulsión a las Empresas Compradoras se realizarán por lote de entrega.

En base a lo establecido en la norma IEC 60282-1, numeral 9, las pruebas de aceptación para seccionadores fusibles tipo expulsión son las siguientes:

- Verificación general
- Accionamiento mecánico.
- Ciclos de maniobra mecánica (200 ciclos).
- Tensión aplicada en seco a 60 Hz por 1 minuto
- Elevación de temperatura
- Verificación del espesor de la capa de plata de los contactos.- El laboratorio procederá a efectuar ensayos de los contactos a efectos de confirmar que la capa mínima de los mismos es igual o mayor a 8 micrómetros, aplicando la norma ASTM B499.
- Medida de resistencia de contactos (verificación del valor garantizado de su Propuesta Técnica)
- Choques térmicos.
- Resistencia mecánica del gancho ojo y de los cuernos para operación con carga.
- Verificación del marcado y rotulado.
- Galvanizado de partes metálicas.

Las normas ANSI e IEC no establecen tamaño de la muestra para las pruebas de aceptación en fábrica para seccionadores fusible tipo expulsión. En este sentido para las pruebas de aceptación establecidas en la presente Especificación Técnica, el tamaño de la muestra será igual a la raíz cúbica del número total de cada ítem de los equipos a adquirir, tomándose como criterio lo establecido en el numeral 9.2.1 de la norma IEC 60099-4, que es aplicable a los pararrayos tipo distribución, equipos cuya instalación es similar a los seccionadores fusible tipo expulsión.



Por tanto, el tamaño de la muestra para las pruebas de aceptación en fábrica para cada entrega, de cada uno de los ítems, será el que resulte de sacar la raíz cúbica (número entero más cercano) de la cantidad de seccionadores a ser entregados de cada ítem.

Las pruebas de aceptación en fábrica serán supervisadas por un SUPERVISOR de prestigio internacional (Bureau Veritas o SGS). La selección del SUPERVISOR será efectuada por el proveedor, debiendo poner ésta de conocimiento de FONAFE, antes del inicio de la realización de las pruebas de aceptación.

Asimismo, deberá realizar la verificación y conformidad de los aspectos constructivos siguientes:

- **Inspección visual, control dimensional y características funcionales.**- El Laboratorio y el Comité Especial verificarán el cumplimiento de los Requerimientos Técnicos Mínimos y de las características ofertadas, considerando las normas técnicas establecidas en las presentes bases, teniendo en cuenta como mínimo lo siguiente:

1	Verificar material del resorte de contacto superior de acero inoxidable.
2	Verificar la longitud del tubo portafusible y dimensiones de la rosca de la varilla de acortamiento de arco.
3	Verificar la longitud de línea de fuga de la base del seccionador (aislador porcelana)
4	Verificar que el aislador de porcelana presente uniformidad en su acabado según lo establecido en la norma IEC 60383-1
5	Uniformidad de detalles constructivos de partes metálicas: Las superficies metálicas serán lo más lisas posible, exentas de imperfecciones, rebabas, aristas vivas, que pueden ocasionar lesiones al momento de su manipulación.
6	Verificación de las características de diseño y construcción de la base portafusible de acuerdo a la figura n° 4 de las presentes Especificaciones Técnicas.

- **Prueba de medición del espesor de la capa de plata en los contactos.**- El Laboratorio en presencia del comité especial, mediante el uso de instrumentos de alta precisión verificara el espesor de la capa de plata en los contactos: Lengüeta superior y tapa del portafusible.  
Se considera aprobado si se cumple el requerimiento mínimo de las especificaciones técnicas.
- **Prueba de medición de resistencia de contactos.**- El laboratorio en presencia del comité especial, mediante el uso de instrumentos de alta precisión verificara la resistencia óhmica de los contactos que debe ser medida entre cada borne o terminal y la parte metálica más próxima accesible después del contacto.  
Se considera aprobado si se cumple el requerimiento mínimo de las especificaciones técnicas.
- **Pruebas de accionamiento mecánico y ciclos de maniobra.**- El laboratorio en presencia del Comité Especial procederá a montar los seccionadores fusibles en una estructura rígida en la posición normal de operación en servicio.  
Para la prueba de accionamiento mecánico, se equipara el tubo portafusible con un fusible tipo K de 25A instalado adecuadamente, debiendo estar la articulación inferior

del tubo portafusible trabada mecánicamente, enseguida se debe aplicar una tracción mecánica al gancho ojal del tubo portafusible en dirección perpendicular al eje del tubo portafusible con valor igual a:

- 8daN sin que ocurra la apertura del tubo portafusible
- mayor de 8daN hasta 22daN inclusive, debe abrir el tubo portafusible.

Se considera aprobado si se cumple esta condición. Se precisa que los equipos que mantengan sus propiedades mecánicas después de las 200 operaciones, se considera de mejor performance operativa.

Para la prueba de ciclos de maniobra, se realizara a continuación de la prueba de accionamiento mecánico y comprenderá 200 ciclos de maniobra, sin tensión ni corriente y sin aplicación de esfuerzos mecánicos sobre los distintos elementos del seccionador.

Durante las maniobras de cierre y apertura se alcanzará las posiciones de cierre y apertura totalmente. Durante la ejecución del ensayo se realizará un engrase siguiendo las instrucciones que deberá incluir en el manual de instrucciones el fabricante, sin embargo no se realizará ningún ajuste mecánico en el seccionador.

Después de la prueba todos los elementos, incluidos los contactos, no deben presentar ninguna anomalía, deterioros y roturas de ningún tipo. Deberán funcionar adecuadamente en todas sus partes, se verificara que el desalineamiento cumpla lo indicado en la figura n° 3. Luego se realizara nuevamente la prueba de accionamiento mecánico para verificar su aprobación. En el caso la muestra no cumpla estas condiciones se considerara que no ha pasado la prueba.

- **Verificación de marcado.-** El laboratorio en presencia del comité especial verificará el marcado de:
  - La base portafusible: Se verificará que el marcado contenga los datos de nombre del fabricante y que se ha realizado en bajo o alto relieve sobre el metal de la base portafusible. No se aceptará el marcado mediante placas remachadas, stickers, hologramas u otro medio similar.
  - De la base del seccionador (aislador porcelana): Se verificará que contenga marcado el año de fabricación y número del lote al que pertenece. En las muestras se podrá omitir el marcado del nombre del fabricante o marca y el Nivel Básico de aislamiento, sin embargo será requisito obligatorio para el proceso de fabricación y pruebas de aceptación.
  - Del tubo portafusible: Se verificará que contenga los datos establecidos en la presente especificación técnica. Asimismo, para verificar la característica de legible e indeleble en el tiempo, se realizará una prueba de frotamiento, como se indica a continuación: Se frotará las inscripciones durante 15 segundos con un paño embebido o empapado en agua. A continuación durante 15 segundos con otro paño impregnado en gasolina y aplicando la misma presión a todas las muestras. El rotulado superará la prueba si las inscripciones son fácilmente visibles y legibles después de esta operación.
- **Peso mínimo promedio del galvanizado del canal soporte superior.-** El laboratorio en coordinación con el Comité Especial seleccionarán las muestras para realizar la prueba para determinar el espesor, la adherencia y la uniformidad de la capa de zinc de las partes metálicas galvanizadas. Se considera aprobado si las cumple con lo establecido con la norma ASTM A153 y los requisitos establecido en las Fichas Técnicas.

El proveedor hará las coordinaciones necesarias con el SUPERVISOR, previo al inicio de cada prueba. El costo integral del SUPERVISOR será asumido por el proveedor.

Se deberá considerar la participación de un (01) representante de las empresas de la Corporación en las pruebas de aceptación en laboratorio en fábrica. El proveedor deberá solicitar a FONAFE la designación de los representantes con una anticipación mínima de cuarenta y cinco (45) días calendarios a la realización de la prueba.

El proveedor deberá poner en conocimiento de FONAFE, con copia a las empresas participantes de la compra corporativa, el cronograma de pruebas con la debida anticipación (en un plazo máximo de siete días calendario después de suscrito el contrato con las empresas participantes del presente proceso de adquisición).

Las muestras de seccionadores que serán sometidas a las pruebas de aceptación en fabrica deberán ser seleccionadas al azar por el SUPERVISOR de prestigio internacional (Bureau Veritas o SGS), en el lugar de origen de fabricación o en los almacenes del proveedor (según lo programe el proveedor), la selección de las muestras será realizada del lote listo para despacho a las empresas de la corporación

La duración de las pruebas dependerá de la capacidad instalada del laboratorio en el cuál se realizarán las pruebas de aceptación.

El proveedor será el responsable por los retrasos que se produzcan en las entregas de los bienes a las empresas de la Corporación, con ocasión de la realización de las pruebas de aceptación, por lo que, deberá prever su ejecución con la debida anticipación.

El proveedor al momento de la entrega de los bienes en los almacenes de las empresas compradoras deberá presentar obligatoriamente una copia del informe del SUPERVISOR de prestigio internacional (Bureau Veritas o SGS); en caso no se presente esta documentación, la empresa compradora podrá observar la entrega hasta la subsanación, aplicando los términos contractuales que correspondan.

Los equipos que forman parte del laboratorio del fabricante deben contar con certificados de calibración vigente emitido por el organismo competente nacional.

El SUPERVISOR de prestigio internacional (Bureau Veritas o SGS) deberá emitir un informe detallado sobre el control realizado, indicando claramente el resultado de la verificación del cumplimiento de las características técnicas indicadas en las presentes bases y la oferta del contratista, el informe deberá incluir como mínimo la siguiente información:

- Resultados de las pruebas de aceptación de acuerdo a las normas. Se deberá incluir los resultados de las pruebas obtenidos en cada seccionador fusible tipo expulsión de la muestra estadística sometida a pruebas.
- Inspección visual, control dimensional y características funcionales
- Prueba de medición del espesor de la capa de plata en los contactos
- Prueba de medición de resistencia de contactos
- Pruebas de accionamiento mecánico y ciclos de maniobra
- Verificación de marcado
- Peso mínimo promedio del galvanizado del canal soporte superior
- Condiciones de almacenamiento de los seccionadores en fábrica.
- Información sobre los seccionadores (catálogo). Se aclara que este punto se refiere a las actividades que realizará el supervisor en fábrica.
- Detalles del marcado de los seccionadores según numeral V.
- Detalles de la forma en que serán embalados para el transporte a Perú.
- Certificado de calibración de los equipos de laboratorio utilizados en las pruebas.
- Certificado de Pruebas Tipo de acuerdo a la norma IEC.
- Registros fotográficos y de filmación de todo lo anterior.
- Conclusiones en las cuales deberá indicar claramente si el lote es aceptado o rechazado.
- Recomendaciones.

## VIII.2 Costo de las pruebas

El costo integral de las pruebas será íntegramente asumido por el proveedor, el cual incluye lo siguiente:

- Costo de la contratación de los laboratorios acreditados y materiales requeridos para efectuar las pruebas y costos del laboratorio del fabricante.
- Costo de la contratación del SUPERVISOR de prestigio internacional (Bureau Veritas o SGS).
- Costo de la participación del representante de las empresas de la Corporación, considerando los gastos de traslado vía aérea, hospedaje, alimentación, movilidad local y otros relacionados al mismo desde su sede de trabajo hasta las instalaciones de la fábrica y/o laboratorio, así como los costos por trámite de visa hasta su obtención y costos de seguros, de ser el caso.
- Costo de un traductor si el idioma en el lugar de las pruebas es diferente al español.
- Otros que sean necesarios para el cumplimiento de la actividad.

### Acceso a talleres y laboratorios

El proveedor permitirá al supervisor el acceso a sus talleres, laboratorios y le suministrará toda la información necesaria para efectuar las pruebas, inspecciones o verificaciones.

## IX. GARANTIA TECNICO –COMERCIAL

El proveedor deberá adjuntar a su propuesta técnica, una “garantía técnico – comercial” en idioma español a través de la cual garantizará la calidad técnica de los seccionadores cut out, por un periodo mínimo de 2 años, contados a partir de la fecha de recepción de los equipos en el almacén de las empresas compradoras, la misma que deberá estar debidamente suscrito por el representante legal del postor o el representante legal común en caso de ser consorcio

Se precisa que la garantía técnica - comercial requerido debe considerar la reposición o cambio de los seccionadores cut out que presenten defectos de fábrica y/o fallas atribuibles al diseño y/o proceso de fabricación durante el periodo de garantía ofertado, debiendo el proveedor asumir los gastos que deriven de la reposición de los mismos, considerando lo siguiente:

Durante el período de garantía, ante la falla de alguno de los seccionadores cut out, la(s) Empresa(s) de Distribución informará(n) al proveedor, de la ocurrencia del evento, ante lo cual, el proveedor tendrá un plazo máximo de 15 días calendario contados a partir de la fecha de realizada la notificación escrita para que se apersona un representante técnico, previa comunicación formal a la Empresa de Distribución, en la que deberá identificar al representante técnico y coordinar la fecha de la visita de inspección (la fecha de visita deberá encontrarse dentro de los 15 días calendario posteriores a la coordinación). En la visita de inspección se procederá a la determinación de la causa de la falla, en conjunto con un supervisor designado por la Empresa de Distribución.

En la eventualidad de existir discrepancia en la causa de la falla, las partes solicitarán la realización de un peritaje a un organismo externo, cuya elección se realizará de común acuerdo en el plazo máximo de 3 días calendario, luego del cual, si no existiera acuerdo, la empresa de Distribución lo deberá definir. El costo del peritaje será asumido por el proveedor; sin embargo, en caso el resultado del peritaje resulte a favor de éste, la Empresa de Distribución procederá al reembolso del costo.

En el caso que la falla sea atribuible al proveedor, éste deberá entregar un seccionador cut out nuevo de iguales características a la Empresa de Distribución en un plazo de 15 días.

Cuando se produzcan fallas repetitivas en los seccionadores cut out de un mismo lote de producción, que sean imputables al proveedor, deberá reemplazarse todo el lote suministrado, a exclusiva cuenta y cargo del proveedor.

Se definirá como falla repetitiva aquella que se advierta en décima ocasión en seccionadores cut out instalados dentro del periodo de un año o en una undécima ocasión en seccionadores cut out instalados dentro del periodo de 18 meses y cuyo origen sea de similares causas, afectando a seccionadores cut out del mismo lote de producción.