ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 02.44.22 – Rev. 4

DESCARGADOR DE SOBRETENSIÓN PARA MEDIA TENSIÓN

Elaborado:	**Revisado:**	**Aprobado:**	**Fecha:**
Tco. Mario R. González J. DD/NSD1 Nº Personal: 3569	Ing. José A. Espinoza D. DD/NSD Nº Personal: 5671	Ing. Megumi T. Inoue U. DD/ID Nº Personal: 2638	28/04/16
Revisión: 4			
Hojas revisadas: Rev. 1 – Caratula; 13/17; 16/17			28/04/16

Grupo: *Equipos de protección y maniobras*

Reemplaza a: 02.44.22 – Rev. 3
Fecha: *11/08/99*

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1

2. NORMAS TÉCNICAS 1

3. CONDICIONES DE SERVICIO 2
   3.1. Condiciones de instalación 2
   3.2. Condiciones ambientales 2
   3.3. Características eléctricas de la red 2

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO 3
   4.1. Características eléctricas 3
   4.2. Características mecánicas 4
   4.3. Características constructivas 4

5. ENSAYOS, RECEPCIÓN E INSPECCIÓN 5
   5.1. Ensayos 5
   5.2. Ensayos de Tipo 5
   5.3. Clasificación de los Ensayos de Tipo 6
   5.4. Aceptación o Rechazo del Tipo en la presentación de ofertas 7
   5.5. Ensayos de Rutina 8
   5.6. Inspección en Fábrica 8
   5.7. Ensayos de Recepción 8
   5.8. Clasificación de los Ensayos de Recepción 9
   5.9. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote en la Recepción 10

6. IDENTIFICACIÓN Y EMBALAJE 12
   6.1. Identificación 12
   6.2. Embalaje 12

7. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SER SUMINISTRADA POR EL OFERENTE 12
   7.1. En la presentación de la oferta 12
   7.2. Durante la inspección en fábrica 13
   7.3. Con la entrega del material 13

8. GARANTÍA 14

9. MATRÍCULA 14

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 15

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las características que deberán satisfacer los Descargadores de sobretensión para media tensión de óxido metálico (ZnO, básicamente) sin explosor y con desconectador, que serán utilizados en redes de media tensión.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	**Descargador de sobretensión para Media Tensión**

2. NORMAS TÉCNICAS:

2.1. En la aplicación de esta Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

IEC 99-3	Surge arresters. Artificial pollution testing of surge arresters.
IEC 99-4	Surge arresters. Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems.
ANSI/IEEE C62.11	Standard for metal-oxide surge arresters for AC power circuits.
ASTM G 26	Practice for operating Light-Exposure apparatus (Xenon-Arc type) with and without water for exposure of Non-Metallic Materials.
ASTM G 155	Standard practice for operating Xenon Arc Light Apparatus for exposure of Non-Metallic Materials.
NBR 14039	Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV

2.2. El equipo deberá ser diseñado, fabricado y ensayado de acuerdo a lo establecido en la Norma IEC 99-4, principalmente.

2.3. Serán aceptadas las normas de fabricación y ensayo del país de origen del material, siempre y cuando no se contradigan con las Normas citadas en el ítem 2.1.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y

las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. Será utilizado a la intemperie, fijado a la carcasa de los transformadores de distribución, o a crucetas, mediante soportes aptos para las mismas.

3.2. Condiciones ambientales:

• Temperatura máxima del aire:	45 °C
• Temperatura media diaria máxima:	35 °C
• Temperatura mínima del aire:	0 °C
• Humedad relativa ambiente máxima:	100 %
• Nivel ceráunico	50

3.3. Características eléctricas de la red:

• Configuración del Sistema:

➢ Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

➢ Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

• Clasificación del sistema de Media Tensión, según esquema de puesta a tierra (NBR 14039):

➢ **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación): **TTS**

➢ **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación): **ITS**

• Tensión Nominal

➢ Media Tensión:
- Entre fases: 23.000 V ± 5 %
- Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

➢ Baja Tensión:
- Entre fases: 380 V ± 10 %
- Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal 50 Hz ± 2 %

• Corriente máxima de cortocircuito del sistema (Media Tensión): 10 kA

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO:

4.1. Características eléctricas:

4.1.1. Tensión nominal, U_r: 21 kV

4.1.2. Máxima tensión continua de trabajo, U_c: 17 kV

4.1.3. Mínima tensión temporal soportada por 10 segundos: 21 kV

4.1.4. Máxima tensión residual: Según Tabla 2.

Tabla 2

	Corriente de impulso (onda 8/20 µs)		
	5 kA	**10 kA**	**20 kA**
Máxima tensión residual, valor de cresta (kV)	66	70	80

4.1.5. Distancia de fuga mínima: 604 mm

4.1.6. Clasificación, según Norma IEC 99-4: Line Discharge Class 1

4.1.7. Corriente nominal de descarga, I_n (onda 8/20 µs): 10 kA

4.1.8. Corriente máxima de descarga (onda 4/10 µs): 100 kA

4.1.9. Corriente de impulso de maniobra (onda 30-100/60-200 µs): 500 A

4.1.10. Corriente simétrica mínima soportada de cortocircuito a frecuencia industrial, (0,2 s – 10 ciclos – 50 Hz): 10 kA rms

4.1.11. Tensión resistida de impulso atmosférico, onda 1,2/50 µs (Cuerpo envolvente sólo) : 125 kV

4.1.12. Tensión resistida a frecuencia industrial bajo lluvia, 1 min, fase tierra (Cuerpo envolvente sólo): 46 kV rms

4.2. Características mecánicas:

4.2.1. El soporte de fijación deberá resistir una fuerza de 3 veces el peso del descargador, con una flecha elástica menor o igual a 5 mm y flecha residual menor o igual a 1 mm, siendo que la fuerza será aplicada en dirección paralela al eje del descargador.

4.2.2. Los terminales deberán soportar un par de torsión de 2,4 daN.m, sin ruptura ni deformación permanente. La hermeticidad del descargador no deberá ser afectada por la aplicación de estos esfuerzos.

4.3. Características constructivas:

4.3.1. **Bloques semiconductores:** El material de los bloques semiconductores deberá ser básicamente Óxido de zinc (ZnO). En el caso de que el descargador utilice un resorte para mantener una fuerza adecuada de contacto entre los bloques semiconductores y los elementos conductores, deberá haber componentes intermedios entre el resorte y los bloques, de modo a prevenir daños en los bloques.

4.3.2. **Cuerpo envolvente**: El cuerpo envolvente deberá ser de goma silicona, con superficie lisa y continua, impermeable, hidrófugo, libre de inclusiones y/o materiales extraños. El mismo deberá ser resistente a la intemperie, rayos UV, calor, tracking, y conformar una envolvente estanca, evitando el ingreso de humedad al interior del equipo.

4.3.3. **Terminales para conexión a la línea:** Los terminales para conexión a la línea deberán ser aptos para conductores de aluminio o cobre desnudo de hasta 35 mm² de sección. Los mismos deberán ser de acero inoxidable o aleación de cobre con estañado de espesor

mínimo 8 µm.

4.3.4. **Terminales de puesta a tierra:** Los terminales de puesta a tierra deberán ser aptos para conductores de cobre o acero recubierto de cobre de hasta 35 mm² de sección. Los mismos deberán ser de acero inoxidable o aleación de cobre con estañado de espesor mínimo 8 µm.

4.3.5. **Desconectador:** El equipo deberá contar con un desconectador, el cual, ante la eventualidad de una falla interna del descargador, deberá desconectar automáticamente el terminal de tierra del equipo en forma rápida, de modo a desactivar el descargador, debiendo establecer una desconexión visible desde el suelo. La curva de actuación tiempo x corriente del desconectador deberá presentar valores de tiempo inferiores a los correspondientes valores de la curva tiempo x corriente de un elemento fusible a expulsión 6 K.

4.3.6. **Soporte de fijación aislante:** El soporte de fijación aislante deberá ser de material polimérico adecuado, resistente a la intemperie, rayos UV, calor, tracking, etc. y deberá mantener un nivel de aislamiento adecuado del conjunto, aún en caso de falla del descargador y eventual operación del desconectador.

4.3.7. **Herrajes de fijación:** Deberán ser aptos para crucetas de madera de 4" x 5" de sección y de hormigón armado de 4" x 4" de sección. Los herrajes deberán ser de acero galvanizado, con espesor mínimo de 15 µm, siendo que para cada perno que integre el conjunto, deberá proveerse una arandela a presión, además de las arandelas redondas, tuercas y otros herrajes necesarios.

5. ENSAYOS, RECEPCIÓN E INSPECCIÓN:

5.1. Ensayos:

5.1.1. Los Ensayos de Tipo y de Recepción serán los establecidos a continuación.

5.2. Ensayos de Tipo:

5.2.1. Los Ensayos de Tipo tienen por objeto verificar las características de diseño y su ejecución es obligatoria. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los Ensayos de Tipo, de forma a verificar el nivel de calidad de fabricación del producto con el paso del tiempo.

5.2.2. El oferente deberá presentar, junto con la oferta, los protocolos de los Ensayos de Tipo indicados en el numeral 5.3, expedidos por laboratorios nacionales o internacionales, de

reconocido prestigio a parecer de ANDE, sobre especimenes idénticos a los ofrecidos.

5.2.3. Si el oferente hubiere realizado los Ensayos de Tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, se deberá presentar los protocolos de ensayo correspondientes, acompañados de una copia de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al español, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los Ensayos de Tipo de acuerdo a lo indicado en las presentes Especificaciones Técnicas, a cargo del oferente.

5.2.4. Los Ensayos de Tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones en las prestaciones conocidas del mismo.

5.3. Clasificación de los Ensayos de Tipo:

5.3.1. Para la aprobación del tipo, los equipos deberán cumplir los Ensayos de Tipo citados a continuación y realizados según lo establecido en la Norma IEC 99-4 y en las presentes Especificaciones.

5.3.2. Los Ensayos de Tipo corresponden a los especificados por la Norma IEC 99-4, para la clasificación Line discharge class 1, a menos que se especifique otra Norma. Son los siguientes:

a) Ensayos de tensión soportada (Cláusula 7.2)
1. Ensayo de tensión soportada de impulso atmosférico (Cláusula 7.2.6)
2. Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (Cláusula 7.2.8)

b) Ensayos de tensión residual (Cláusula 7.3)
1. Ensayo de tensión residual con corriente de impulso rápido (Cláusula 7.3.1)
2. Ensayo de tensión residual con corriente nominal de descarga (Cláusula 7.3.2)
3. Ensayo de tensión residual con corriente de impulso de maniobra (Cláusula 7.3.3)

c) Ensayos de corriente de impulso de larga duración (Cláusula 7.4)

d) Ensayo de ciclo de operación (Cláusula 7.5)

e) Ensayo de comportamiento bajo condiciones de falla
El Ensayo de comportamiento bajo condiciones de falla deberá ser realizado de acuerdo con la cláusula 8.10 de la Norma ANSI/IEEE C61.11, para la corriente simétrica mínima soportada de cortocircuito a frecuencia industrial especificada en el ítem 4.1.10 de estas EE.TT. para un tiempo de 0,2 segundos (10 ciclos – 50 Hz). El

descargador deberá transferir el arco interno hacia el exterior, terminando en una descarga disruptiva externa.

f) Ensayo del desconectador (Cláusula 7.6)

1. Ensayo de corriente de impulso y ciclo de operación (Cláusula 7.6.2)
2. Ensayo de operación del desconectador (Cláusula 7.6.3)

g) Ensayo de contaminación artificial (Norma IEC 99-3, Cláusula 8, Método b)

h) Ensayo de descargas parciales (Cláusula 5.4)

i) Ensayo de determinación de la característica de tensión soportada a frecuencia industrial en función al tiempo (Anexo D)

j) Ensayo de envejecimiento acelerado por exposición a la intemperie

Deberán ser obtenidas 10 probetas del cuerpo envolvente y del soporte aislante, respectivamente, siendo que la mitad de la muestra deberá ser sometida a Ensayos mecánicos de determinación de esfuerzo y alargamiento a la ruptura.

El envejecimiento deberá durar 2000 h, por lo menos, y deberá ser realizado según la Norma ASTM G-53, para ciclos de 8 h de exposición a la radiación UV-B a temperatura ambiente de 60 °C y 4 h de exposición a condensación de agua a 50 °C, o según la Norma ASTM G-26, método A o procedimiento equivalente descrito en la Norma ASTM G-155. El material de la envolvente no deberá presentar fisuras, fracturas ni resquebrajamientos en la superficie; la variación en la dureza del material de la envolvente antes y después del ensayo, no deberá presentar una variación superior al 20%. El material del soporte de fijación aislante no deberá presentar fisuras, fracturas ni resquebrajamientos en la superficie; la variación en el esfuerzo y alargamiento a la ruptura, antes y después del ensayo, no deberá ser superior al 25%.

k) Ensayo de resistencia al tracking

Deberá ser realizado según la norma IEC 99-4, Cláusula 5.3, para el cuerpo envolvente. Para el soporte aislante, este Ensayo deberá ser realizado según la Norma ASTM D 2303, método "Time to track" (tensión constante), con una tensión de 2500 V y un tiempo de duración de 500 minutos, como mínimo.

5.4. Aceptación o Rechazo del Tipo en la presentación de ofertas:

5.4.1. Para la aprobación del Tipo, se deberá satisfacer la totalidad de los Ensayos de Tipo descritos en el ítem 5.3 y con valores satisfactorios, según lo especificado en estas

EE.TT. y las Normas respectivas.

5.4.2. El resultado no satisfactorio de alguno de los Ensayos de Tipo, descritos en el ítem 5.3, será causal de rechazo de las ofertas.

5.5. Ensayos de Rutina:

5.5.1. Los Ensayos de Rutina serán realizados sobre todas las unidades expedidas, con la finalidad de demostrar el correcto funcionamiento del equipo.

5.5.2. Los resultados serán registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina, y los mismos serán entregados a los inspectores de ANDE, en ocasión de la Inspección en Fábrica.

5.5.3. Los Ensayos de Rutina deberán ser los especificados en la Norma IEC 99-4, Cláusula 8.1.

5.6. Inspección en Fábrica:

5.6.1. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación, para lo cual el proveedor facilitará los medios necesarios.

5.7. Ensayos de Recepción:

5.7.1. Los Ensayos de Recepción serán realizados en presencia del personal técnico designado por ANDE y serán realizados en Fábrica. Estos Ensayos son condición esencial para la liberación y autorización del embarque del lote adquirido.

5.7.2. En caso de ser realizados los Ensayos en Fábrica, el cronograma de Ensayos será suministrado a la ANDE, por lo menos 30 días antes de la ejecución de dichas pruebas.

5.7.3. La ausencia de los representantes de ANDE en el momento de la ejecución de los Ensayos de Recepción en Fábrica, según lo programado, aún cuando hayan sido debidamente avisados, no eximirá al proveedor de la obligación de efectuarlos, con la conformidad previa de ANDE, debiendo comunicar inmediatamente a ésta el resultado de los mismos.

5.7.4. Los gastos de los representantes de ANDE para presenciar y supervisar los Ensayos de Recepción en Fábrica, no estarán incluidos en el precio.

5.7.5. La Recepción quedará subordinada al cumplimiento satisfactorio de los Ensayos de

Recepción correspondientes.

5.8. **Clasificación de los Ensayos de Recepción:** Los Ensayos de Recepción, citados a continuación, serán realizados de acuerdo a lo estipulado en la Norma IEC 99-4., a menos que se especifique otra Norma

a) **Inspección general:** Se verificará que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo exigido por estas EE.TT.
- Material.
- Construcción.
- Acabado.
- Verificación de la identificación y marcación.
- Verificación del Embalaje.

b) **Verificación dimensional:** Se verificarán los siguientes ítems:
- Dimensiones externas, según planos presentados por el fabricante.
- Distancias de aire y de fuga, según lo requerido por la Norma IEC 99-4 y estas EE.TT.

c) **Ensayo para determinación de la tensión residual con corriente de descarga nominal:** Se determinará la tensión residual con corriente nominal de descarga (Cláusula 7.3.2).

d) **Ensayo de determinación de la tensión de referencia a frecuencia industrial (Cláusula 8.2.1 a):** Se determinará la tensión de referencia a frecuencia industrial con la corriente de referencia declarada por el Fabricante.

e) **Ensayo de estabilidad térmica (Cláusula 8.2.2)**:
El Ensayo deberá ser aplicado a tres equipos completos, seleccionados del lote listo para embarque, con el desconectador inclusive. El resultado del Ensayo será considerado satisfactorio, si y sólo si las tres muestras cumplen con lo requerido en la Norma.

f) **Ensayo de descargas parciales (Cláusula 8.2.1 c)**

g) **Ensayo de estanqueidad (Norma IEC 60099-4, Ammendment 2; IEC 37/231/CDV)**:

Deberá ser realizado un acondicionamiento previo de la muestra, aplicando un par de apriete de 3 daN.m a la tuerca del terminal de conexión a la línea y de 2,4 N.m en el terminal de puesta a tierra, durante 30 s.

Deberán realizarse las siguientes mediciones:
1. Disipación de potencia para una tensión igual a U_c.
2. Descargas parciales para una tensión igual al 105% de U_c.
3. Tensión de referencia para una corriente de 1 mA (valor de cresta).

Posteriormente, las muestras deberán ser sumergidas a 0,5 m de profundidad durante 12 hs en agua en ebullición, con 1 kg de NaCl por m^3 de agua.

Luego, deberán ser realizadas nuevamente las mediciones mencionadas anteriormente, siendo que deberán cumplirse las siguientes condiciones:
- No deberá constatarse deterioro mediante la inspección visual.
- El aumento en la disipación de potencia deberá ser inferior al 20%
- El aumento en el nivel de descargas parciales deberá ser inferior a 10 pC.
- La variación del valor de la tensión de referencia deberá ser inferior al 5%

h) **Ensayo mecánico**
El descargador deberá ser montado, junto con el soporte aislante y los herrajes correspondientes, de manera a reproducir en lo posible, las condiciones normales de utilización.
Deberá ser aplicada una fuerza de 3 veces el peso del descargador, siendo que deberá cumplirse lo establecido en el ítem 4.2.1 de estas EE.TT.

5.9. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote en la Recepción:

5.9.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo de los lotes de equipos a ser suministrados será según lo establecido en la Tabla 3, excepto para el Ensayo de estabilidad térmica.

5.9.2. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), deberá ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, deberá ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

5.9.3. Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se deberá efectuar la Inspección general a todas las unidades que componen el lote.

Tabla 3

Tamaño del lote	ENSAYO														
	- Inspección general				- Verificación dimensional				- Ensayo para determinación de la tensión residual con corriente de descarga nominal - Ensayo de estanqueidad - Ensayo de determinación de la tensión de referencia a frecuencia industrial - Ensayo de descargas parciales				- Ensayo mecánico		
	N° de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re	N° de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re	N° de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re	Tamaño de la muestra	Ac	Re
Hasta 90	-	5	0	1	-	3	0	1	-	5	0	1	3	0	1
91 a 150	-	5	0	1	1°	8	0	2	-	5	0	1	3	0	1
					2°	8	1	2							
151 a 280	1°	13	0	2	1°	8	0	2	1°	13	0	2	13	1	2
	2°	13	1	2	2°	8	1	2	2°	13	1	2			
281 a 500	1°	13	0	2	1°	13	0	3	1°	13	0	2	13	1	2
	2°	13	1	2	2°	13	3	4	2°	13	1	2			
501 a 1.200	1°	20	0	3	1°	20	1	4	1°	13	0	2	13	1	2
	2°	20	3	4	2°	20	4	5	2°	13	1	2			
1.201 a 3.200	1°	32	1	4	1°	32	2	5	1°	20	0	3	13	1	2
	2°	32	4	5	2°	32	6	7	2°	20	3	4			
3.201 a 10.000	1°	50	2	5	1°	50	3	7	1°	20	0	3	20	2	3
	2°	50	6	7	2°	50	8	9	2°	20	3	4			
10.001 a 35.000	1°	80	3	7	1°	80	5	9	1°	32	1	4	20	2	3
	2°	80	8	9	2°	80	12	13	2°	32	4	5			

Ac: N° de especimenes defectuosos que permite la Aceptación del lote.

Re: N° de especimenes defectuosos que implica el Rechazo del lote

6. IDENTIFICACIÓN Y EMBALAJE:

6.1. Identificación:

6.1.1. En la superficie externa del cuerpo, deberá figurar, en forma impresa o en relieve, la siguiente información:

- La palabra ANDE.
- N° de Licitación mediante la cual es adquirido el equipo.
- Tipo y/o modelo.
- Tensión nominal U_r.
- Tensión U_C.
- Corriente nominal de descarga.
- Corriente máxima de descarga.
- Año de fabricación.
- Fabricante.

6.2. Embalaje:

6.2.1. Los equipos completos y armados, serán acomodados en embalajes de cartón corrugado.

6.2.2. En la superficie externa de cada embalaje deberá figurar la siguiente información:

- La palabra ANDE.
- Marca - Número de Licitación / Año / Orden de compra.
- Fabricante.
- Procedencia.
- Corriente de descarga nominal.
- Tensión Nominal U_r.
- Tipo y/o modelo.
- Año de fabricación.
- Cantidad de equipos en el embalaje.

7. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SER SUMINISTRADA POR EL OFERENTE:

7.1. **En la presentación de la oferta:** Para su debido análisis técnico será imprescindible que la oferta incluya por triplicado las siguientes documentaciones técnicas y muestras, caso contrario, la misma podrá no ser tenida en cuenta:

- Copia de las Normas de Fabricación y Ensayos.

- Características del material sintético empleado en la fabricación.

- Protocolos de los Ensayos de Tipo y de Rutina requeridos en la presente especificación, realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas correspondientes. Deberá constar en ellos la metodología aplicada, valores medidos y calculados e instrumentos empleados, estando perfectamente identificados los especimenes sometidos a ensayo, los que serán de idéntico diseño y tamaño al de los ofrecidos.

- Curvas de actuación tiempo x corriente del desconectador.

- Curvas de sobretensión temporal soportada por el equipo, en función al tiempo.

- Diseño orientativo para instalación y montaje sugerido por el fabricante.

7.2. Durante la inspección en fábrica:

- Cualquier documentación técnica solicitada por el inspector y que se refiera al proceso de fabricación, a los materiales utilizados y/o a los ensayos sometidos a los equipos.

7.3. Con la entrega del material:

- Dos copias adicionales de los protocolos de los Ensayos de Tipo.

- Dos copias de los relatorios de los Ensayos de Rutina, toda vez que no hayan sido ya entregados durante la inspección en fábrica.

- Dos copias de los manuales de recepción, almacenamiento e instalación, con diseños orientativos para montaje sugerido por el fabricante.

8. GARANTÍA:

8.1. El fabricante deberá garantizar, entre otras cosas:

a) la calidad de todos los materiales usados, de acuerdo con lo requerido en esta Especificación.

b) La reposición, libre de gastos, de cualquier equipo considerado defectuoso, debido a las eventuales deficiencias en su proyecto, materia prima o proceso de fabricación, durante la vigencia del periodo de garantía. Este periodo deberá ser establecido de común acuerdo entre la ANDE y el fabricante.

9. MATRÍCULA:

9.1. Los equipos serán entregados con la siguiente numeración de matricula que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en los embalajes de cartón de los equipos suministrados.

9.2. Lista de matrículas de los equipos:

DENOMINACIÓN	MATRÍCULA N°
Descargador de sobretensión para media tensión	0907 5004

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

	DESCRIPCIÓN				EE.TT. 02.44.22 – Rev. 4	GARANTIZADO FABRICANTE
1	**MARCA**					
2	**FABRICANTE**					
3	**TIPO O MODELO**					
4	**PROCEDENCIA**					
5	**NORMA DE FABRICACIÓN**				IEC 99-4	
6	**CONDICIONES DE SERVICIO**	**Instalación**			Según ítem 3.1	
		Apto para funcionar bajo condiciones ambientales según ítem 3.2 de las Especificaciones			Sí	
		Apto para funcionar con características eléctricas del sistema de distribución según ítem 3.3 de las Especificaciones.			Sí	
7	**CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO**	**Características eléctricas**	**Tensión nominal, U_r (kV)**		21	
			Máxima tensión continua de trabajo, U_C (kV)		17	
			Mínima tensión temporal soportada por 10 segundos (kV)		21	
			Tensión residual, con impulso de corriente de 8/20 µs (kV)	**5 kA**	≤ 66	
				10 kA	≤ 70	
				20 kA	≤ 80	
			Distancia de fuga (mm)		≥ 604	
			Clasificación, según Norma IEC 99-4		Line Discharge Class 1	
			Corriente nominal de descarga, I_n (onda 8/20 µs) (kA)		10	
			Corriente máxima de descarga (onda 4/10 µs) (kA)		≥ 100	
			Corriente de fuga I_c, a U_c (mA)		≤ 5	
			Corriente simétrica mínima soportada de cortocircuito a frecuencia industrial, 0,2 s – 10 ciclos (kA_{RMS})		≥ 10	
			Tensión resistida de impulso atmosférico, onda 1,2/50 µs (kV)		≥ 125	
			Tensión resistida a frecuencia industrial bajo lluvia, 1 min, fase tierra (kV_{RMS})		≥ 2,2	
		Características constructivas	**Material de los bloques semiconductores**		Óxido de zinc	
			Material del cuerpo envolvente		Goma silicona	
			Material del soporte de fijación aislante		Según ítem 4.3.6	
			Herrajes de fijación	**Material**	Acero	
				Tratamiento superficial	Galvanizado	
				Espesor del tratamiento superficial	≥ 15 µm	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

	DESCRIPCIÓN				EE.TT. 02.44.22 – Rev. 4	GARANTIZADO FABRICANTE
8	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	Características constructivas	Terminales para conexión a línea	Apto para conductores de sección hasta (mm²)	35	
				Material	Acero inoxidable / Aleación de cobre	
				Tratamiento superficial, terminal de aleación de cobre	Estañado	
				Espesor del tratamiento superficial, terminal de aleación de cobre (µm)	≥ 8	
			Terminales de puesta a tierra	Apto para conductores de sección hasta (mm²)	35	
				Material	Acero inoxidable / Aleación de cobre	
				Tratamiento superficial, terminal de aleación de cobre	Estañado	
				Espesor del tratamiento superficial, terminal de aleación de cobre (µm)	≥ 8	
			Cuenta con desconectador, según ítem 4.3.5		Sí	
9	IDENTIFICACIÓN Y EMBALAJE	Identificación			Según ítem 6.1	
		Embalaje			Según ítem 6.2	
10	DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SER SUMINISTRADA POR EL OFERENTE	Se adjuntan diseños			Si	
		Se adjuntan catálogos técnicos			Sí	
		Esquema de instalación y montaje sugerido por el fabricante.			Sí	
		Curvas de sobretensión temporaria soportada por el equipo			Sí	
		Curvas de actuación tiempo x corriente del desconectador			Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

					Laboratorio en el cual se realizó el ensayo	Referencia o N° de certificado	Valores satisfactorios según Norma de Ensayo (Si/No)
11	ENSAYOS DE TIPO	Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados	**Ensayos de tensión soportada**	Ensayo de tensión soportada de impulso atmosférico			
				Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia			
			Ensayos de tensión residual	Ensayo de tensión residual con corriente de impulso rápido			
				Ensayo de tensión residual con corriente nominal de descarga			
				Ensayo de tensión residual con corriente de impulso de maniobra			
			Ensayos de corriente de impulso de larga duración				
			Ensayo de ciclo de operación				
			Ensayo de comportamiento bajo condiciones de falla				
			Ensayo del desconectador	Ensayo de corriente de impulso y ciclo de operación			
				Ensayo de operación del desconectador			
			Ensayo de contaminación artificial				
			Ensayo de descargas parciales				
			Ensayo de determinación de la característica de tensión soportada a frecuencia industrial en función al tiempo				
			Ensayo de envejecimiento acelerado por exposición a la intemperie				
			Ensayo de resistencia al tracking				

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 02.14.21 – Rev. 5

SECCIONADOR UNIPOLAR TIPO CUCHILLA PARA INTEMPERIE EN MEDIA TENSIÓN

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:	Fecha:
Ing. Diego U. Avalos B. DD/NSD1 Nº Personal: 11743	Ing. Jose A. Espinoza D. DD/NSD Nº Personal: 5671	Ing. Medardo K. Inoue U. DD/ID Nº Personal: 2638	14/08/15
Revisión: 5			
Hojas revisadas: - - -			

Grupo: *Equipos de protección y maniobras*

Reemplaza a: *EE.TT ANDE Nº 02.14.21 –Rev. 4*
Fecha: *01-03-13*

ANDE	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS **EE.TT. N° 02.14.21 – Rev. 5** SECCIONADOR UNIPOLAR TIPO CUCHILLA PARA INTEMPERIE EN MEDIA TENSIÓN	

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS 1
3. DEFINICIONES 3
4. CONDICIONES DE SERVICIO 3
   4.1. Condiciones de instalación 3
   4.2. Condiciones ambientales 4
   4.3. Características eléctricas de la red 4
5. CARACTERÍSTICAS DEL SECCIONADOR 5
   5.1. Características eléctricas 5
   5.2. Características constructivas 5
   5.3. Características mecánicas 8
   5.4. Marcación 9
6. ENSAYOS DE TIPO, RUTINA Y DE RECEPCIÓN 9
   6.1. Ensayos de tipo 9
   6.2. Aceptación o rechazo del ensayo de tipo 12
   6.3. Ensayos de rutina 12
   6.4. Ensayos de recepción 13
   6.5. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción 17
7. ALCANCE DEL SUMINISTRO 19
   7.1. Materiales de sujeción 19
   7.2. Documentación a suministrar 19
   7.3. Muestra 20
8. EMBALAJE 20
   8.1. Embalaje 20
   8.2. Marcación del embalaje 21
9. GARANTÍA 21
   9.1. Periodo de garantía 21
   9.2. Motivo de falla 21
   9.3. Proceso de sustitución y reposición 22

DISEÑOS 23

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 29

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS 32

REGISTRO DE REVISIONES 35

1. OBJETIVO

1.1 Estas Especificaciones Técnicas establecen las características, las condiciones y los ensayos mínimos que se deben satisfacer en el suministro del Seccionador unipolar tipo cuchilla para intemperie en Media Tensión, el cual debe poder efectuar maniobras de apertura y cierre en las Redes de Distribución Primaria de la ANDE.

1.2 Estas Especificaciones comprende el siguiente ítem:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Seccionador unipolar tipo cuchilla para intemperie en M.T. de 400 A

1.3 A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia al material descripto en la Tabla 1.

1.4 Para simplificación de estas Especificaciones, el término "Seccionador unipolar tipo cuchilla para intemperie en Media Tensión" es designado como igual por la palabra "Seccionador".

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

NORMAS:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones Técnicas, es necesario consultar las siguientes Normas Técnicas en su edición más reciente:

ASTM B-545	Specification for Electrodeposited Coating of Tin.
IEC 60060 - 1	High-voltage test techniques. Part 1: General definitions and test requirements.
IEC 60129	High-voltage Switchgear And Controlgear - A.C. Disconnectors And Earthing Switches For Voltages Above 1 kV.
IEC 60168	Characteristic of indoor and outdoor post insulators for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
IEC 60265	High – voltage switches.

IEC 60273	Tests on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
IEC 60815	Selección y dimensionamiento de aisladores de alta tensión destinados para su utilización en condiciones de contaminación. Parte 1: Definiciones, información y principios generales.
IEC 60694	Common Clauses for High-voltage Switchgear and Controlgear Standards.
IEC 62271-102	High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches.
NBR 5032	Isoladores de porcelana ou vidro para linhas aéreas e subestações de alta tensão.
NBR 6366	Ligas de cobre - Análise Química - Método de Ensaio.
NBR 7398	Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio.
NBR 7875	Instrumentos de Medição de Rádio interferência na faixa de 0,15 a 30 MHz (Padrão CISPR) - Padronização.
NBR 7876	Linhas e Equipamentos de Alta Tensão - Medição de Rádio-interferência na faixa de 0,15 a 30 MHz - Método de Ensaio.
NBR 8124	Chaves fusíveis de distribuição.

2.2. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2, las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas legalmente.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas, prevalece lo indicado en estas Especificaciones Técnicas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.5. No aplica.

3. DEFINICIONES

- **Base de montaje:** Parte del seccionador donde son fijados los cuerpos aisladores que sirven también para fijación del equipo seccionador en la estructura.

- **Cuchilla:** Elemento conductor móvil que acopla o desacopla los contactos fijos y deslizantes de seccionador.

- **Dispositivo de enclavamiento:** Dispositivo mecánico que permite el enclavamiento del seccionador en la posición cerrada, accionada por el ojal, de modo que impida la apertura del seccionador de forma accidental.

- **Gancho:** Dispositivo incorporado en la parte superior del contacto fijo del seccionador, de manera que posibilite el acoplamiento del dispositivo de apertura del seccionador con carga.

- **Load-buster:** Dispositivo y/o elemento de enganche para permitir la operación de apertura del seccionador con carga.

- **Ojal:** Dispositivo acoplado a la cuchilla que permite la introducción del gancho de la pértiga de maniobra, de modo que pueda realizarse o permitir la operación del seccionador (tanto la apertura como el cierre del mismo).

- **Soporte de fijación:** Parte del seccionador que sirve al mismo para su fijación en crucetas u otro dispositivo similar.

4. CONDICIONES DE SERVICIO

4.1. Condiciones de instalación:

4.1.1. El seccionador debe ser capaz de funcionar y operar con las características eléctricas de la red, condiciones de instalación, condiciones mecánicas y condiciones ambientales indicadas en éstas Especificaciones Técnicas cumpliendo a satisfacción con todos los ítems indicados sin excepción.

4.1.2. El Seccionador es instalado en posición horizontal y a la intemperie, para ser operado con pértigas de maniobra en posición vertical.

4.1.3. Debe proveer de los herrajes de sujeción para su fijación en crucetas de madera, poliméricas u hormigón armado, cuyas dimensiones transversales son de hasta 4" x 4".

4.2. **Condiciones ambientales:**

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: -5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 m.s.n.m
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m^2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) – IEC 60815

4.3. **Características eléctricas de la red**

- Configuración del Sistema:

➢ **Media Tensión:**

- **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

➢ **Baja Tensión:**

- **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal y tolerancias:

➢ Media Tensión:

- Entre fases: 23.000 V ± 5 %
- Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

➢ Baja Tensión:

- Entre fases: 380 V ± 10 %
- Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

5. CARACTERÍSTICAS DEL SECCIONADOR

5.1. Características Eléctricas:

5.1.1. Tensión Nominal (Valor eficaz): ≥25,8 kV

5.1.2. Tensión Resistida al Impulso Atmosférico (Valor Cresta)

a) Entre fases y tierra: ≥150 kV

b) A través de la distancia de aislación: ≥165 kV

5.1.3. Tensión Resistida a Frecuencia Industrial durante 1 minuto y en seco (Valor eficaz):

a) Entre fases y tierra: ≥70 kV

b) A través de la distancia de aislación: ≥77 kV

5.1.4. Corriente Nominal (Valor eficaz): ≥400 A

5.1.5. Corriente Resistida de Corta Duración, 1 segundo (Valor eficaz): ≥16 kA

5.1.6. Corriente Resistida (Valor Nominal de Cresta): ≥40 kA

5.2. Características Constructivas:

5.2.1. Dimensiones:

5.2.1.1. Las dimensiones principales del seccionador están indicadas en la figura 1 de diseños.

5.2.2. Partes y materiales de construcción

5.2.2.1. Cuchillas:

1. Cobre electrolítico de alta conductividad.
2. Recubrimiento de la superficie de contacto en los extremos: plateado ≥10µm.
3. La cuchilla debe ser del tipo giratorio en plano vertical y debe abrir un ángulo mayor a 90° con respecto a la base metálica del seccionador.

4. La estructura de la cuchilla debe tener una rigidez transversal suficiente de manera a asegurar una guía perfecta para cierre seguro aún en condiciones de operación con empuje lateral.

5.2.2.2. Contactos:

1. Los contactos deben ser del tipo auto-limpiante de alta presión.

2. Deben ser de bronce estañado, cobre estañado o plateado.

3. Los resortes que mantienen la presión de contacto deben ser de bronce fosforoso o acero inoxidable, de modo que pueda garantizar y mantener la presión de contacto mínima requerida y pueda garantizar la vida útil de la llave seccionadora.

5.2.2.3. Ganchos, ojal, dispositivo de enclavamiento y limitador de apertura de la cuchilla:

1. Pueden ser de material no ferroso, o de acero al carbono SAE 1020 con recubrimiento galvanizado en caliente y espesor mínimo de 85 µm, éstos deben tener la capacidad de soportar los esfuerzos mecánicos que son ejercidos por las pértigas de maniobras indicadas en el ítem 5.3.

2. El gancho y/o dispositivo de apertura del seccionador con carga debe tener un sistema de traba de modo tal que no permita el giro del mismo al ser sometido a esfuerzos mecánicos de maniobra, el dispositivo de traba podrá ser con tornillos o con un sistema de guía mecánico con pestañas incorporadas al gancho.

3. El diámetro mínimo del gancho debe ser de 10 mm, su fijación al terminal debe ser mediante tornillos y/o remaches. (El elemento no debe permitir el giro del mismo, aun estando flojos los tornillos de fijación.

5.2.2.4. Aisladores:

1. Deben ser del tipo solido (Solid-Core) porcelana vitrificada de alta calidad, en colores: marrón o gris respectivamente.

2. Los aisladores deben ser tipo pilar y/o columna de porcelana impermeable, libre de rajaduras, burbujas o hendiduras, inclusión de materiales extraños u otras imperfecciones, debe ser a prueba de agua y libre de grietas. No se admitirán defectos en el esmalte en absoluto, y tampoco aisladores que han sido entintadas o retocadas con pintura, incluyendo las marcas en el aislador.

3. Los aisladores deben poseer un sistema de fijación con doble bulón de modo que impida el giro del mismo y asegure una buena fijación a la base, tanto el aislador sobre la base metálica como de los contactos y/o terminales sobre el aislador.

4. El cemento que es utilizado para la fijación de los aisladores con el bulón, debe estar exento de sufrir deterioro y ser incapaz de absorber humedad con el tiempo.
5. Las juntas que se utilicen, deben impedir el contacto de la humedad con el cemento del inserto metálico.

6. Las longitudes de línea de fuga y la carga de rotura deben ser:

Tabla 2

Línea de Fuga (mm)	Carga de rotura (kN)
≥ 480	≥ 4

7. Deben cumplir con los requisitos de la Norma NBR 5032 con respecto a la tensión de la porosidad y alta frecuencia aplicada a los aisladores de porcelana demostrados mediante certificados de prueba y ensayos.

5.2.2.5. Terminales:

1. Los terminales deben ser de barra plana totalmente estañados y de cobre electrolítico puro, o aleación de cobre estañado. Deben tener la superficie lisa y brillante, de modo que el contacto entre el terminal del cable y éste sea óptimo.

2. El revestimiento de estaño de los terminales debe tener como mínimo 10 µm.

3. En cada terminal del seccionador, debe proveerse de 2 (dos) unidades de bulón todo rosca cabeza hexagonal de ½" x 1 ½" con tuerca y arandelas correspondientes.

4. Las perforaciones de los terminales, deben estar padronizadas Según la Norma NEMA 2N, con dos perforaciones y de 14 mm de diámetro cada una.

5.2.2.6. Herrajes:

1. Base de montaje: Cada seccionador debe ser suministrado con los herrajes para la fijación del seccionador propiamente dicho, como también de los aisladores, éste soporte de fijación debe ser como se indica en la figura 4 de diseños.

2. Soporte de fijación: Este soporte debe ser suministrado para la fijación del seccionador en crucetas, su diseño y dimensiones debe ser como se indica en la figura 5 de diseños.

3. Todos los materiales herrajes como soportes, tornillos, arandelas y otros tipos de accesorios deben ser de material acero al carbono SAE 1010 a SAE 1020.

4. Los herrajes deben ser galvanizados por inmersión en caliente con un espesor mínimo de 85 µm.
5. Los bulones, tuercas y arandelas deben ser galvanizados por inmersión en caliente y con un espesor mínimo de 55 µm.

5.3. **Características mecánicas:**

5.3.1. La operación de apertura y cierre del Seccionador, debe ser realizado sólo mediante la utilización de pértigas.

5.3.2. **Gancho:** debe ser utilizado para permitir la operación de apertura del seccionador con carga (Load-buster), según indica en la figura 1, 3 y 10 de diseños.

5.3.3. Los ganchos que permiten la apertura del seccionador con carga deben soportar un esfuerzo mínimo de tracción de 200 daN, aplicados perpendicularmente al eje del aislador y en el propio plano del gancho y/o dispositivo.

5.3.4. **Dispositivo de enclavamiento:** El seccionador debe tener un mecanismo de tal forma que en el cierre, enclave y asegure la cuchilla en posición de cerrado y que en la apertura, desenclave este mecanismo, permitiendo la apertura de la cuchilla.

5.3.5. En general, los mecanismos móviles y las piezas con rozamiento o pivotantes deben ser de fácil lubricación.

5.3.6. La cuchilla debe abrirse solamente con esfuerzos comprendidos 10 daN y 25 daN, aplicados al ojal en dirección perpendicular a la base del seccionador y el plano del ojal.

5.3.7. El ojal debe soportar un esfuerzo de tracción mecánica mínimo de 200 daN, aplicado perpendicularmente al eje de la lámina en el plano del ojal.

5.3.8. Los seccionadores deben soportar, en sus partes fijadas a los aisladores, esfuerzos de tracción de 1125 daN, compresión de 2250 daN y flexión de 380 daN.

5.3.9. Los aisladores deben soportar un esfuerzo dinámico de 2 daN x m aplicados en los terminales del seccionador, cuando el seccionador es ensayado según el ítem 6.4.5.3 de estas Especificaciones Técnicas.

5.4. **Marcación:**

5.4.1. En la superficie libre de la base de montaje del seccionador, debe preverse una placa metálica remachada, en la cual debe transcribirse, de forma legible e indeleble, los siguientes datos como mínimo:

- Las siglas, ANDE
- Número y año de licitación
- Nombre y logotipo del fabricante
- Tipo y/o modelo
- Procedencia
- Mes y año de fabricación
- Tensión nominal (kV)
- Corriente nominal (A)
- Corriente resistida de corta duración (kA)
- Peso del seccionador (kg)

6. ENSAYOS DE TIPO, RUTINA Y DE RECEPCIÓN

6.1. Ensayos de tipo

6.1.1. La ejecución de los ensayos de tipo es obligatoria. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos de tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación en el correr del tiempo.

6.1.2. Los ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo material que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado, estos ensayos deben ser según lo establecido en las Normas y/o cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones.

6.1.3. Los ensayos de tipo deben ser repetidas toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos.

6.1.4. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes, acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su

traducción al castellano, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los ensayos de tipo de acuerdo a lo indicado en las presentes Especificaciones Técnicas.

6.1.5. Los ensayos de tipo deben ser realizados por laboratorios particulares u oficiales, nacionales o internacionales, debidamente acreditados y que permitan determinar la trazabilidad del mismo, sobre especímenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos expedidos.

6.1.6. El oferente debe presentar la documentación debidamente legalizada bajo escribanía en el cual se indique el organismo de acreditación responsable de emitir la acreditación al laboratorio, sean de ensayos o de calibración, con los alcances de acreditación correspondientes (Norma utilizada y matriz), en el cual se realizaron los ensayos de tipo, respectivamente.

6.1.7. El oferente debe presentar la documentación debidamente legalizada bajo escribanía en el cual se indique el alcance de la acreditación, así como también los detalles y contactos del organismo acreditador de los ensayos y calibraciones de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo, así como también los contactos de los laboratorios. Entiéndase como contacto la página web del organismo acreditador y de los laboratorios en el cual se realizaron los ensayos, correos electrónicos, números telefónicos y otros datos de los respectivos laboratorios.

6.1.8. El fabricante y/o el oferente deben cumplir con los procedimientos referente a la Validación del Certificado de Acreditación otorgado por un Organismo de Acreditación del extranjero, a través del Organismo Nacional de Acreditación (ONA) de Paraguay, en el marco legal vigente en la que se establecen los requisitos de evaluación de la conformidad para aquellos que prestan servicio a Entidades del Estado paraguayo indicando que deben estar acreditados o validar ante el mismo la acreditación que fuera otorgado por otro Organismo de Acreditación, de modo que se pueda garantizar la calidad y trazabilidad de los materiales y/o equipos ofrecidos. El fabricante y/o oferente deben presentar la Constancia de validación de los documentos de acreditación emitido por el ONA de Paraguay, siendo que mismo debe estar vigente en la presentación de la oferta.

6.1.9. Lo solicitado en los ítems 6.1.6, 6.1.7 y 6.1.8 deben ser presentados en la presentación de oferta para el análisis respectivo.

6.1.10. La ANDE se reserva el derecho de verificar la trazabilidad de los documentos presentados a través del Organismo Nacional de Acreditación (ONA) de Paraguay, u otros medios equivalentes, para verificar la trazabilidad y autenticidad de los mismos.

6.1.11. Los ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo equipo que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado, estos ensayos según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones Técnicas, son los siguientes:

6.1.12. Ensayos no eléctricos

a) Inspección general (materiales y terminación);
b) Verificación dimensional (ítem 5.2.1 de estas Especificaciones Técnicas);
c) Ensayo de impacto en el soporte de fijación del seccionador (base C), (ítem 6.7.5 de la NBR 8124);
d) Ensayo de resistencia de los aisladores al impacto (ítem 6.4.5.3 de estas Especificaciones Técnicas);
e) Ensayo de resistencia mecánica del gancho y del ojal (ítem 6.4.5.4 de estas Especificaciones Técnicas);
f) Ensayo de resistencia mecánica de los aisladores (ítem 6.4.5.5 de estas Especificaciones Técnicas);
g) Ensayo de resistencia mecánica del aislador (base C), (ítem 6.7.11.1 de la NBR 8124);
h) Ensayo de operación mecánica (ítem 6.4.5.6 de estas Especificaciones Técnicas);
i) Ensayo de choques térmicos para el aislador (ítem 6.4.5.7 de estas Especificaciones Técnicas);
j) Ensayo de análisis químico de aleación del cobre (NBR 6366, constituir como falla si no cumplen con los ítems 5.2.2.1; 5.2.2.3; y 5.2.2.5 de estas Especificaciones Técnicas);
k) Ensayo de cincado de los herrajes y accesorios (ítem 6.4.5.8 de estas Especificaciones Técnicas);
l) Ensayo de estañado de los terminales (Norma ASTM B-545);
m) Ensayo de porosidad del aislador (ítem 10.10 de la Norma NBR 5032) siendo aplicada a fragmentos de porcelana de aisladores del seccionador.

6.1.13. Ensayos eléctricos

a) Ensayo de tensión soportable nominal de impulso atmosférico (ítem 6.2 de la Norma NBR IEC 62271-102);
b) Ensayo de tensión soportable a frecuencia industrial en seco (ítem 6.2 de la Norma NBR IEC 62271-102);
c) Ensayo de tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia (ítem 6.2 de la Norma NBR IEC 62271-102);
d) Ensayo de corriente soportable de corta duración, y de valor cresta (ítem 6.5 de la IEC 60129);
e) Ensayo de radio interferencia (Norma NBR 7876, utilizando equipo de ensayo conforme NBR 7875);

f) Ensayo de elevación de temperatura (ítem 6.5 de la NBR IEC 62271-102);
g) Ensayo de resistencia óhmica de contacto (ítem 6.4 de la IEC 60129).

6.2. **Aceptación o rechazo del ensayo de tipo:**

6.2.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se deben satisfacer la totalidad de los ensayos presentados en los ítems 6.1.12 y 6.1.13, sin tolerancias superiores a las especificadas y según la Normas mencionadas en la misma.

6.2.2. El resultado no satisfactorio de todos o algunos de los ensayos de tipo, indicados en los ítems 6.1.12 y 6.1.13 será causal de rechazo de la oferta presentada.

6.2.3. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente debe presentar la documentación solicitada en el ítem 6.1.5, y de la forma indicada en los ítems 6.1.6, 6.1.7 y 6.1.8 de estas Especificaciones Técnicas, la no presentación de los mismos por parte del fabricante y/o oferente será causal de rechazo de la oferta presentada.

6.3. **Ensayos de rutina**

6.3.1. Estos ensayos deben ser realizados por el fabricante durante el proceso de fabricación, para asegurar una buena calidad del material y los resultados de los mismos deben ser registrados en Protocolos, los cuales deben estar a disposición de la ANDE, y deben ser los siguientes:

6.3.2. Ensayos no eléctricos

a) Inspección general (materiales y terminación);
b) Verificación dimensional (ítem 5.2.1 de estas Especificaciones Técnicas);
c) Ensayo de resistencia de los aisladores al impacto (ítem 6.4.5.3 de estas Especificaciones Técnicas);
d) Ensayo de resistencia mecánica del gancho y del ojal (ítem 6.4.5.4 de estas Especificaciones Técnicas);
e) Ensayo de resistencia mecánica de los aisladores (ítem 6.4.5.5 de estas Especificaciones Técnicas);
f) Ensayo de operación mecánica (ítem 6.4.5.6 de estas Especificaciones Técnicas);
g) Ensayo de choques térmicos para el aislador (ítem 6.4.5.7 de estas Especificaciones Técnicas);
h) Ensayo de zincado de los herrajes y accesorios (ítem 6.4.5.8 de estas Especificaciones Técnicas);
i) Ensayo de estañado de los terminales (Norma ASTM B-545);

6.3.3. Ensayos eléctricos

a) Ensayo de tensión soportable a frecuencia industrial en seco (ítem 6.2 de la Norma NBR IEC 62271-102);
b) Ensayo de tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia (ítem 6.2 de la Norma NBR IEC 62271-102);
c) Ensayo de elevación de temperatura (ítem 6.5 de la NBR IEC 62271-102);
d) Ensayo de resistencia óhmica de contacto (ítem 6.4 de la IEC 60129)

6.4. Ensayos de recepción

6.4.1. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE al momento de realizar estos ensayos.

6.4.2. El fabricante debe disponer de los certificados de acreditación y calibración de los laboratorios que verifican los equipos, entre otros, utilizados en estos ensayos, siendo así, los mismos se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar estos ensayos.

6.4.3. El fabricante debe suministrar las reproducciones de lo que se solicite en las documentaciones de los ítems 6.4.1. y 6.4.2., por el inspector respectivamente, para aclaración y/o análisis en estos ensayos.

6.4.4. Los ensayos de recepción deben ser realizados sobre el seccionador completo, y deben ser los siguientes:

6.4.5. Ensayos no eléctricos

6.4.5.1. Inspección general:

a) Material y terminación: debe atender a los requisitos mencionados en el ítem 4.2 de estas Especificaciones Técnicas.

b) Marcación: Debe cumplir con lo establecido en el ítem 5.4 de estas Especificaciones Técnicas.

c) Embalaje e identificación del embalaje: Debe cumplir con lo establecido en el ítem 8 de estas Especificaciones Técnicas.

d) Análisis de los certificados de ensayos de tipo de los aisladores: El suministrador debe poder comprobar por medio de certificados con protocolos las características, requisitos y los ensayos citados en el ítem 5.2.2.4 de estas Especificaciones Técnicas.

6.4.5.2. Verificación dimensional:

a) Los seccionadores deben cumplir con las exigencias indicadas en el ítem 5.2.1.1 de estas Especificaciones Técnicas.

6.4.5.3. Ensayo de resistencia de los aisladores a los impactos:

a) Para ejecutar el ensayo el seccionador debe ser fijado en una estructura rígida apropiada.

b) Deben ser aplicados esfuerzos dinámicos perpendiculares al eje de los aisladores que son indicados en el ítem 5.3.9 de ésta Especificaciones Técnicas, en los terminales del seccionador, conforme la figura 9 de estas Especificaciones Técnicas.

c) El esfuerzo dinámico debe ser aplicado con el seccionador en la posición abierta y no debe ser de forma simultánea en ambos aisladores.

6.4.5.4. Ensayo de resistencia mecánica del gancho y del ojal:

a) El gancho para fijación de herramienta de apertura con carga debe ser sometido a esfuerzos de tracción mecánica indicado en el ítem 5.3.3 de estas Especificaciones Técnicas, de modo que ese esfuerzo no sea transmitido a otros componentes del seccionador cuchilla.

b) El ojal del seccionador, no necesariamente montado sobre la base, debe ser sometido a esfuerzos de tracción mecánica indicada en el ítem 5.3.7 de estas Especificaciones Técnicas.

6.4.5.5. Ensayo de resistencia mecánica de los aisladores:

a) Los ensayos deben ser realizados con la aplicación de esfuerzos de tracción, compresión y flexión especificados en el ítem 5.3.8 de estas Especificaciones Técnicas, aplicados en los herrajes de los aisladores Según la figura 6, 7 y 8 de diseños.

b) Todos los esfuerzos deben ser aplicados con el seccionador en posición abierta y con la base convenientemente fijada en un plano rígido.

c) Los esfuerzos indicados en las figuras 7 y 8 de diseños pueden ser o no aplicados simultáneamente a ambos aisladores en los ensayos de tracción y compresión. No así el ensayo de flexión.

d) Cada esfuerzo indicado en las figuras 6, 7 y 8 debe ser aplicado individualmente.

e) Una vez terminado los ensayos de resistencia mecánica de los aisladores, el seccionador debe ser sometido al ensayo de tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia, Según ítem 6.4.6.2 de estas Especificaciones Técnicas.

6.4.5.6. Ensayo de operación mecánica:

a) Los seccionadores deben ser montados en una estructura rígida, en condiciones Normales de utilización, con su circuito sin energizar y la cuchilla en posición cerrada.

b) Los seccionadores deben soportar 50 ciclos de operación mecánica (apertura y cierre). Las operaciones deben ser hechas 25 veces con una pértiga de maniobra y posteriormente 25 veces con una herramienta de apertura del seccionador con carga (Load-buster).

c) Las operaciones de apertura y cierre del seccionador deben ser completadas durante cada ciclo de operación.

d) Durante el ensayo no debe ser permitido ningún tipo de ajuste en los seccionadores ensayados.

6.4.5.7. Ensayo de choques térmicos en el aislador:

Los seccionadores completos deben ser sometidos a la siguiente secuencia de ensayos:

a) Sumergir los seccionadores en agua a una temperatura de 70 °C encima del agua utilizada para baño frío, utilizado en el semi ciclo siguiente de éste ensayo, debiendo permanecer sumergido en cada de esos baños por 15 minutos.

b) Después de completado el tiempo de inmersión en agua caliente, los seccionadores deben ser transferidos rápidamente y sumergidos en un tanque con agua fría a temperatura ambiente, donde deben permanecer por el mismo tiempo. El ciclo de calentamiento y enfriamiento debe ser repetido (3) tres veces sucesivamente. El tiempo de transferencia de un tanque a otro no debe exceder de los 5 segundos para que el ensayo sea válido.

c) Después del tercer ciclo los seccionadores deben ser instalados de acuerdo con las

condiciones normales de operación, a una altura mínima de 4 metros del suelo, y ser operada el seccionador como mínimo por 5 veces.

d) Posteriormente y en el tiempo más corto posible, los seccionadores deben ser sometidos a los ensayos previstos en el ítem 6.3.2.10 de estas Especificaciones Técnicas.

6.4.5.8. Ensayo de verificación de espesor de revestimiento de cincado y de adherencia:

a) El ensayo debe ser ejecutado conforme lo previsto en la Norma NBR 6323, siendo aplicable a los herrajes del soporte de base y de fijación de los aisladores, como también a los ganchos, tornillos, tuercas y arandelas (todos aquellos que pasaron por el proceso de cincado en caliente y forman parte del seccionador).

6.4.5.9. Ensayo de estañado de los terminales:

a) El ensayo debe ser aplicado a los terminales del seccionador conforme lo descrito en la Norma ASTM B-545.

6.4.6. Ensayos eléctricos

6.4.6.1. Ensayo de tensión soportable a frecuencia industrial en seco:

a) Este ensayo debe ser realizado conforme lo descrito en el ítem 6.2 de la Norma NBR IEC 62271-102. Las tensiones soportables nominales a ser aplicadas en el ensayo deben estar de acuerdo al ítem 5.1.3 de estas Especificaciones Técnicas.

6.4.6.2. Ensayo de tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia:

a) Este ensayo debe ser realizado conforme lo descrito en el ítem 6.2 de la Norma NBR IEC 62271-102. Las tensiones soportables nominales a ser aplicadas en el ensayo deben estar de acuerdo al ítem 5.1.3 de estas Especificaciones Técnicas.

6.4.6.3. Ensayo de elevación de temperatura:

a) El ensayo debe ser ejecutado conforme lo descrito en el ítem 6.5 de la Norma NBR IEC 62271-102. El aumento de temperatura en cualquier parte de la llave debe constituirse como una falla, conforme describe el ítem 6.5.6 de la NBR IEC 60694.

6.4.6.4. Ensayo de resistencia óhmica de contacto:

a) La medición debe ser hecha en corriente continua, siendo medida la caída de tensión o

la resistencia entre los terminales del seccionador.

b) La corriente de ensayo debe estar comprendida entre 100 A y la corriente nominal del seccionador.

c) La medición de resistencia o caída de tensión en corriente continua debe ser hecha antes del ensayo de elevamiento de temperatura, y repetida inmediata y posteriormente a dicho ensayo, con el seccionador enfriado a temperatura ambiente. La variación de la resistencia medida entre los dos ensayos no puede ser superior al 20%, comparada con la medición inicial.

d) Los valores de resistencia o caída de tensión en corriente continua, como las condiciones generales durante el ensayo (corriente, temperatura ambiente, puntos de medición, etc.) deben constar con el informe de los ensayos de tipo.

e) Para los ensayos de recepción, la resistencia medida no debe exceder a 1,2 Rp en que Rp es igual de resistencia de prototipo medido antes del ensayo de elevación de temperatura.

6.5. **Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción:**

6.5.1. **Ensayos de ciclos térmicos:** el tamaño de la muestra debe ser tres unidades, escogidas aleatoriamente del lote de inspección.

6.5.2. **Ensayos de operación mecánica:** El tamaño de la muestra debe ser tres unidades, y deben ser escogidas las que han presentado mayor valor en el ensayo de medición de resistencia óhmica de contacto.

6.5.3. Para los demás ensayos el criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo a ser utilizado para los Ensayos de Recepción es el establecido en la Tabla 3 de estas Especificaciones respectivamente.

6.5.4. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), deberá ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, deberá ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

//Tabla 3

Tabla 3: Criterio de muestreo, aceptación o rechazo para los ensayos de recepción

- Inspección general.
- Verificación Dimensional.
- Ensayo de tensión soportable a frecuencia industrial en seco.
- Ensayo de tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia.
- Ensayo de resistencia óhmica de contacto.
- Ensayo de resistencia de los aisladores a los impactos.
- Ensayo de resistencia mecánica del gancho y del ojal.
- Ensayo de resistencia mecánica de los aisladores.
- Ensayo de operación mecánica.
- Ensayo de choques térmicos en el aislador.
- Ensayo de espesor de revestimiento de cincado y de adherencia.
- Ensayo de estañado de los terminales.

Tamaño del lote	Nº de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
Hasta 150	1ª	13	0	2
	2ª	13	1	2
151 a 280	1ª	20	0	2
	2ª	20	1	2
281 a 500	1ª	32	0	2
	2ª	32	1	2
501 a 1200	1ª	32	0	2
	2ª	32	1	2
1201 a 3200	1ª	32	0	2
	2ª	32	1	2

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la aceptación del lote.
Re: N° de unidades defectuosas que implica el rechazo del lote.

6.5.5. **Para ensayo de inspección general:** En caso de que algunos de los ítems mencionados en el ítem 5.3.1.1 no sea conforme a lo especificado se debe proceder al rechazo del lote verificado.

6.5.6. **Para ensayo de resistencia de los aisladores a los impactos:** El seccionador debe ser considerado como aprobado, si después del ensayo, los aisladores no presentan cualquier señal fisura o rotura.

6.5.7. **Ensayo de resistencia mecánica del gancho y del ojal:** El seccionador debe ser considerado como aprobado, si después del ensayo, el gancho ojal no presenta señales de fisura, deformación permanente o rotura.

6.5.8. **Ensayo de resistencia mecánica de los aisladores:** Los seccionadores deben ser considerados como aprobados si después de realizar los ensayos no presenta fisuras, imperfecciones y/o deformaciones mecánicas en los aisladores o herrajes asociados al aislador, inclusive en sus puntos de fijación de la base, además de pasar la prueba de tensión aplicada a frecuencia industrial bajo lluvia.

6.5.9. **Ensayo de operación mecánica:** Se debe considerar una falla en el aislador si se verifica alguna de las siguientes condiciones:

a) Algún tipo de defecto (fisuras, deformaciones permanentes, etc.) en cualquier parte de los seccionadores ensayados.

b) Operación incorrecta en la apertura y cierre, o en desacuerdo con los ítems 5.2.2.1/3, 5.3.4 y 5.3.7.

6.5.10. **Verificación de espesor de cincado y adherencia:** En caso de no cumplir con los ítems 5.2.2.6/4 y 5.2.2.6/5 de ésta Especificaciones Técnicas se debe considerar la falla del equipo seccionador.

6.5.11. **Ensayo de estañado de los terminales:** Debe considerarse como falla del revestimiento de estaño, si dichos requerimientos no cumplen con lo descrito en el ítem 5.2.2.5/2 de estas Especificaciones Técnicas.

6.5.12. **Verificación de documentos de referencia Normativa, acreditación y calibración:**

- El fabricante debe disponer de todas las Normas de ensayos de recepción del material indicadas en el ítem 6.4.1 de estas Especificaciones Técnicas.

- El fabricante debe disponer de todos los certificados de acreditación y calibración de los laboratorios que verifican los equipos, entre otros, utilizados en los respectivos ensayos, la no presentación de los mismos por parte del fabricante será causal de rechazo del lote a ser verificado.

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO

7.1. Materiales de sujeción:

7.1.1. El soporte de fijación y la bulonería con sus accesorios debe hacer parte de la provisión.

7.2. Documentaciones a suministrar:

7.2.1. En la presentación de la oferta, deben ser los siguientes

1. Catálogo del seccionador (planos dimensionales, cortes del seccionador).
2. Planos dimensionales del soporte de fijación y bulonería.
3. Tratamiento de herrajes de fijación, bulonería y accesorios.

4. Documentación legalizada bajo escribanía, de la Acreditación y calibración de los laboratorios donde se realizaron los ensayos de tipo.
5. Documentación legalizada bajo escribanía, de la Acreditación y calibración de los laboratorios donde se deben realizar los ensayos de recepción.
6. Constancia de la Validación, del Certificado de acreditación otorgado por un organismo de acreditación del extranjero, emitido por Organismo Nacional de Acreditación (ONA) de Paraguay.

7.3. **Muestra:**

7.3.1. Muestra: 1 (una) muestra del equipo y/o dispositivo ofertado. Para la verificación dimensional, así como las características constructivas del mismo Según lo dispuesto en estas Especificaciones Técnicas.

7.3.2. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al equipo, material y/o dispositivo que crea pertinente hacerlo.

7.3.3. La ANDE no se responsabiliza por los daños que la muestra pudiera sufrir durante los ensayos.

7.3.4. Las muestras serán devueltas al oferente posterior al periodo de la evaluación técnica. Las mismas no forman parte de la provisión de compra. Se reitera lo acotado en el ítem 7.3.3.

8. EMBALAJE

8.1. **Embalaje:**

8.1.1. El Seccionador debe ser acondicionado, de manera a estar protegido durante la manipulación, transporte y almacenado.

8.1.2. El Seccionador y sus accesorios, se suministra enfundados individualmente en cartón corrugado apropiadamente embalados y sellados.

8.1.3. Las cajas de cartón deben acomodarse y agruparse sobre pallets de madera o equivalente, de modo que puedan manipularse y ser transportados sin inconvenientes, los que deben ser suficientemente resistentes para evitar roturas por manipuleo.

8.1.4. El peso total de las cajas embaladas (pallets) no debe ser superior a los 1000 kg.

8.2. **Marcación del embalaje:**

8.2.1. Cada embalaje debe llevar impresa los siguientes datos como mínimo:

- Las siglas ANDE;
- Número y año de la licitación;
- Número de Contrato;
- Fabricante;
- Procedencia;
- Tipo y/o modelo;
- Mes y año de fabricación;
- Tensión Nominal (kV);
- Corriente Nominal (kA);
- Corriente resistida de corta duración (kA);
- Peso bruto del embalaje.

9. GARANTÍA

9.1. **Periodo de garantía:**

9.1.1. El oferente debe dar una garantía de 24 meses, como mínimo, contados a partir de la fecha del suministro total, contra cualquier falla de las unidades del lote de los equipos suministrados.

9.2. **Motivo de falla:**

9.2.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de fabricación o procesos productivos y materiales que forman parte del equipo.

9.2.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación Normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

9.2.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el fabricante está obligado a sustituirlos íntegramente.

9.2.4. El oferente puede constatar el estado de los materiales sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

9.3. **Proceso de sustitución y reposición:**

9.3.1. El oferente se debe comprometer por toda sustitución del equipo que tengan fallas dentro de los límites especificados, por un material idéntico y nuevo.

9.3.2. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado.

9.3.3. Si el total de unidades que fallan pasa el 3% del total del lote suministrado, dentro del periodo de garantía, la ANDE tiene el derecho de exigir la reposición de todo el lote suministrado.

DISEÑOS

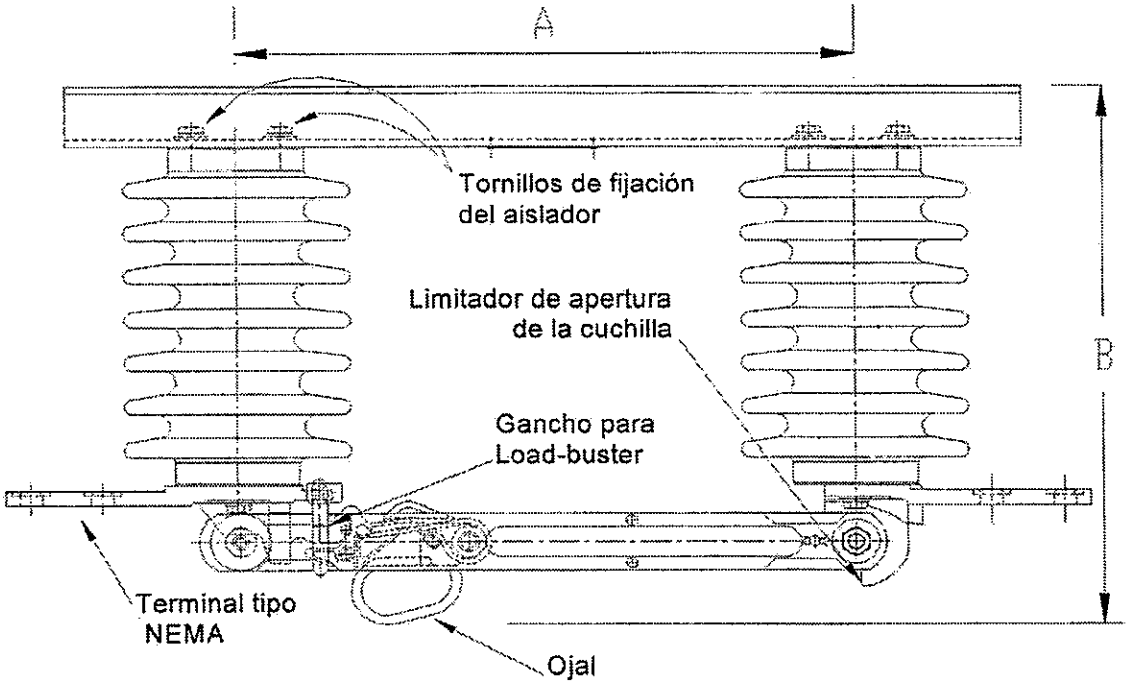


Figura 1: Seccionador cuchilla – vista lateral.

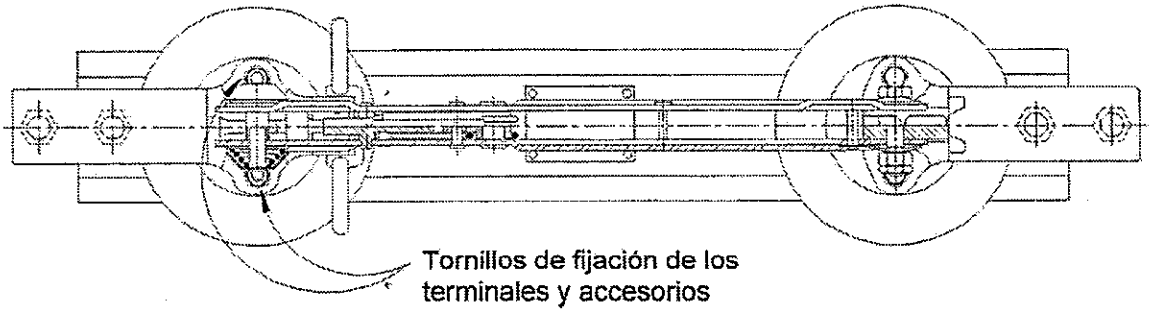


Figura 2: Seccionador cuchilla – Vista superior.

Tabla 4: Dimensiones (mm)

A	B
>350; <450	≥350; ≤450

Nota:

1. El diseño no está a escala.
2. Las medidas están en mm.
3. Tolerancia ± 5%.
4. El diseño no está a escala.

DISEÑOS

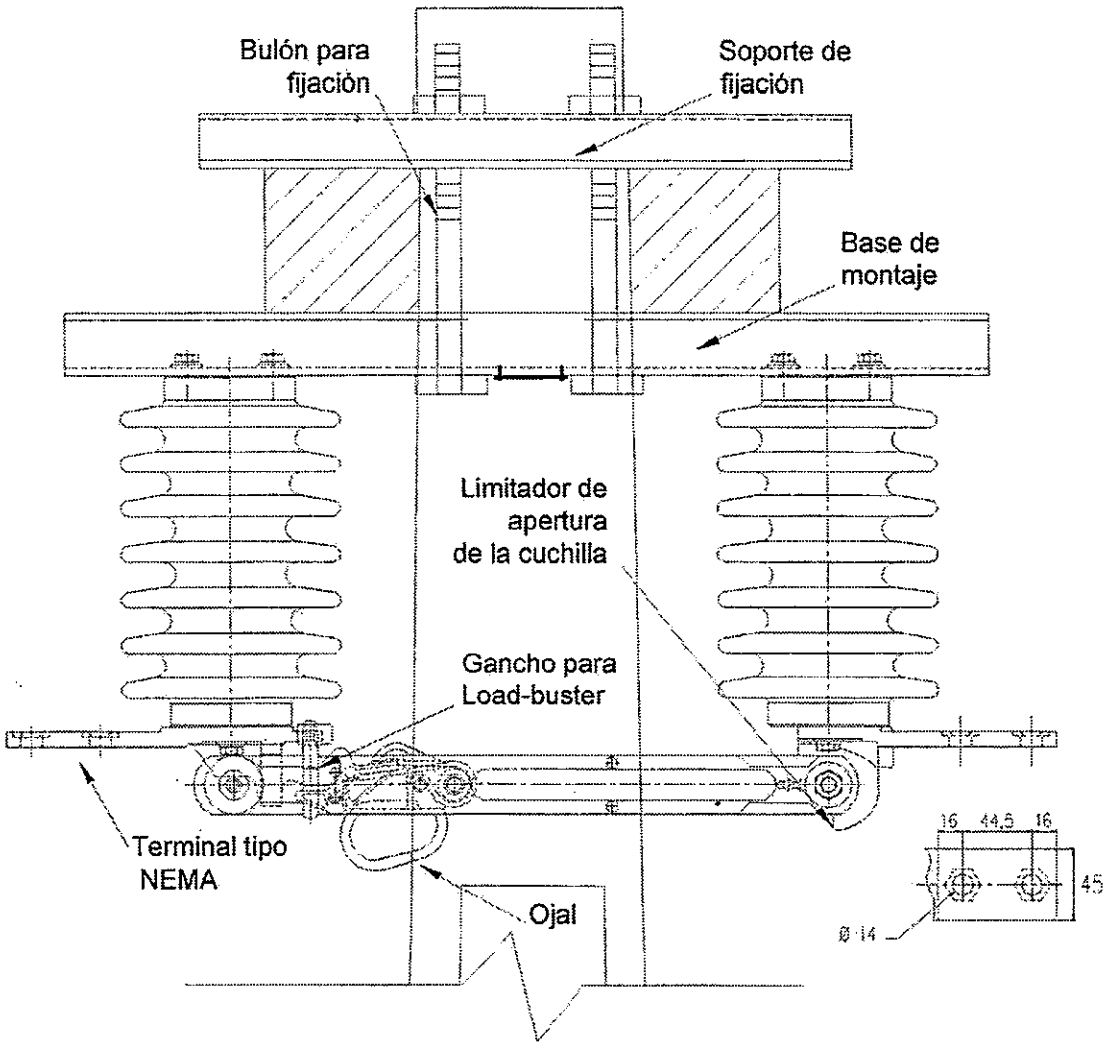


Figura 3: Seccionador cuchilla montado en estructura.

Nota:

1. El perno debe ser de 5/8" x 9".
2. Las medidas están en mm.
3. Tolerancia ± 5%.
4. El diseño no está a escala.

DISEÑOS

BASE DE MONTAJE

VISTA FRONTAL VISTA SUPERIOR

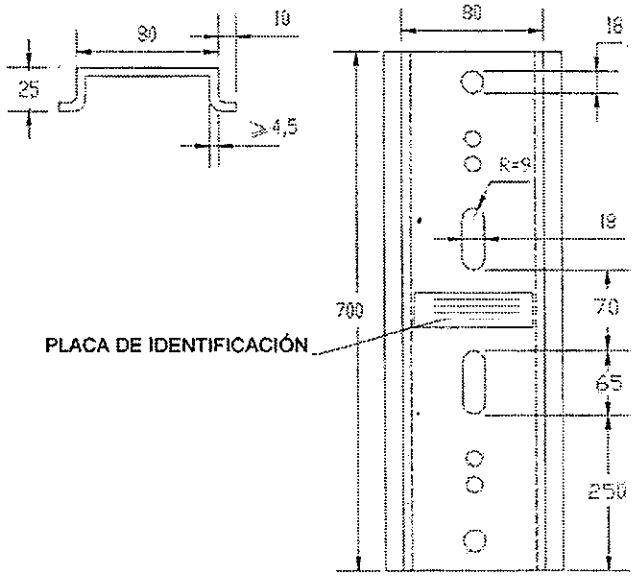


Figura 4: Base de montaje.

SOPORTE DE FIJACIÓN

VISTA FRONTAL VISTA SUPERIOR

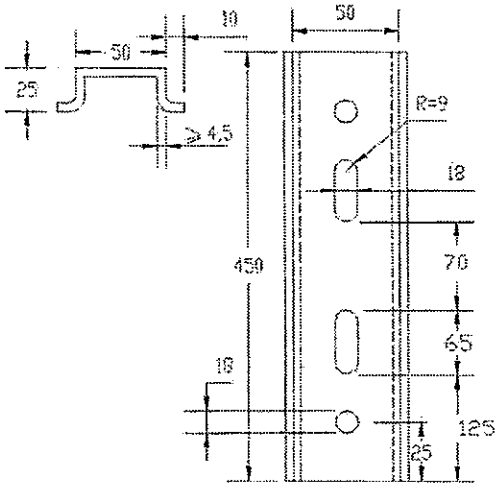


Figura 5: Soporte de fijación.

Nota:

1. El perno debe ser de 5/8" x 9".
2. Las medidas están en mm.
3. Tolerancia ± 5%.
4. El diseño no está a escala.

DISEÑOS

ESQUEMA PARA ENSAYO DE RESISTENCIA MECÁNICA DE LOS AISLADORES

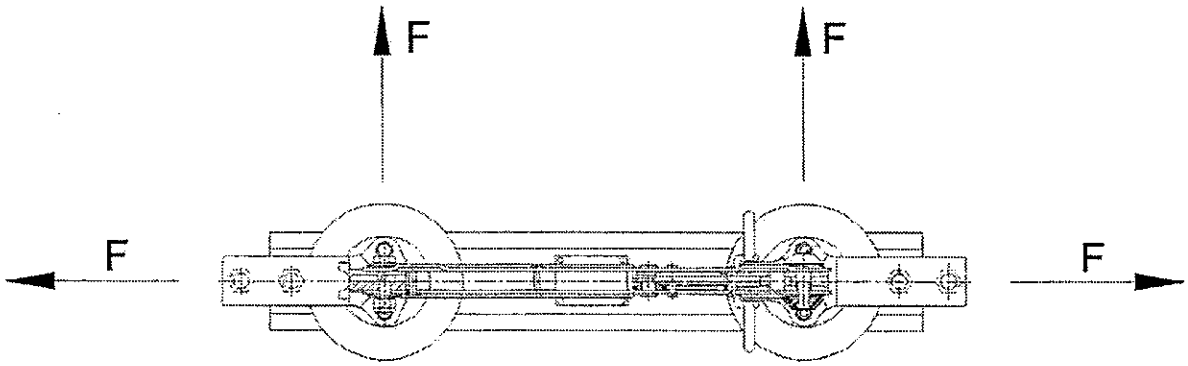


Figura 6: Esfuerzo de flexión con cuchilla abierta.

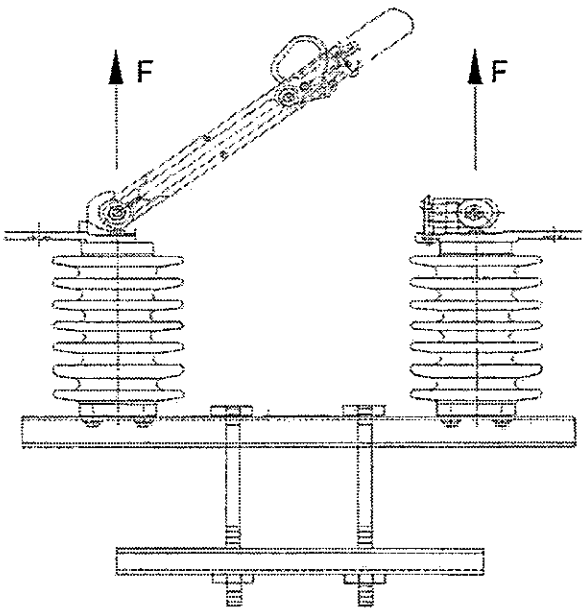


Figura7: Esfuerzo de tracción.

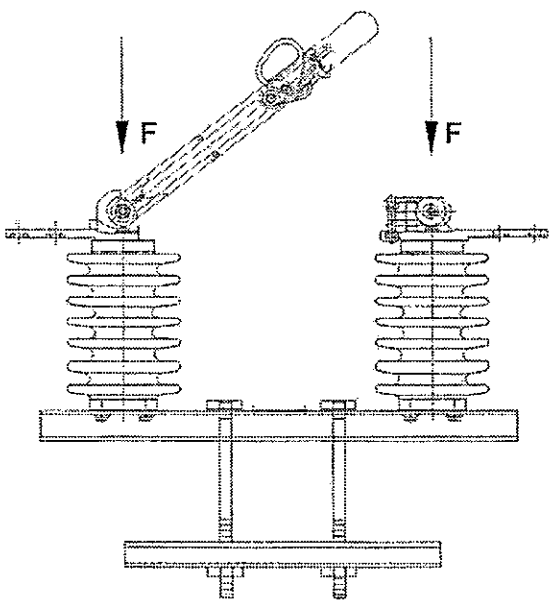


Figura 8: Esfuerzo de compresión.

DISEÑOS

ESQUEMA PARA ENSAYO DE RESISTENCIA DE LOS AISLADORES AL IMPACTO

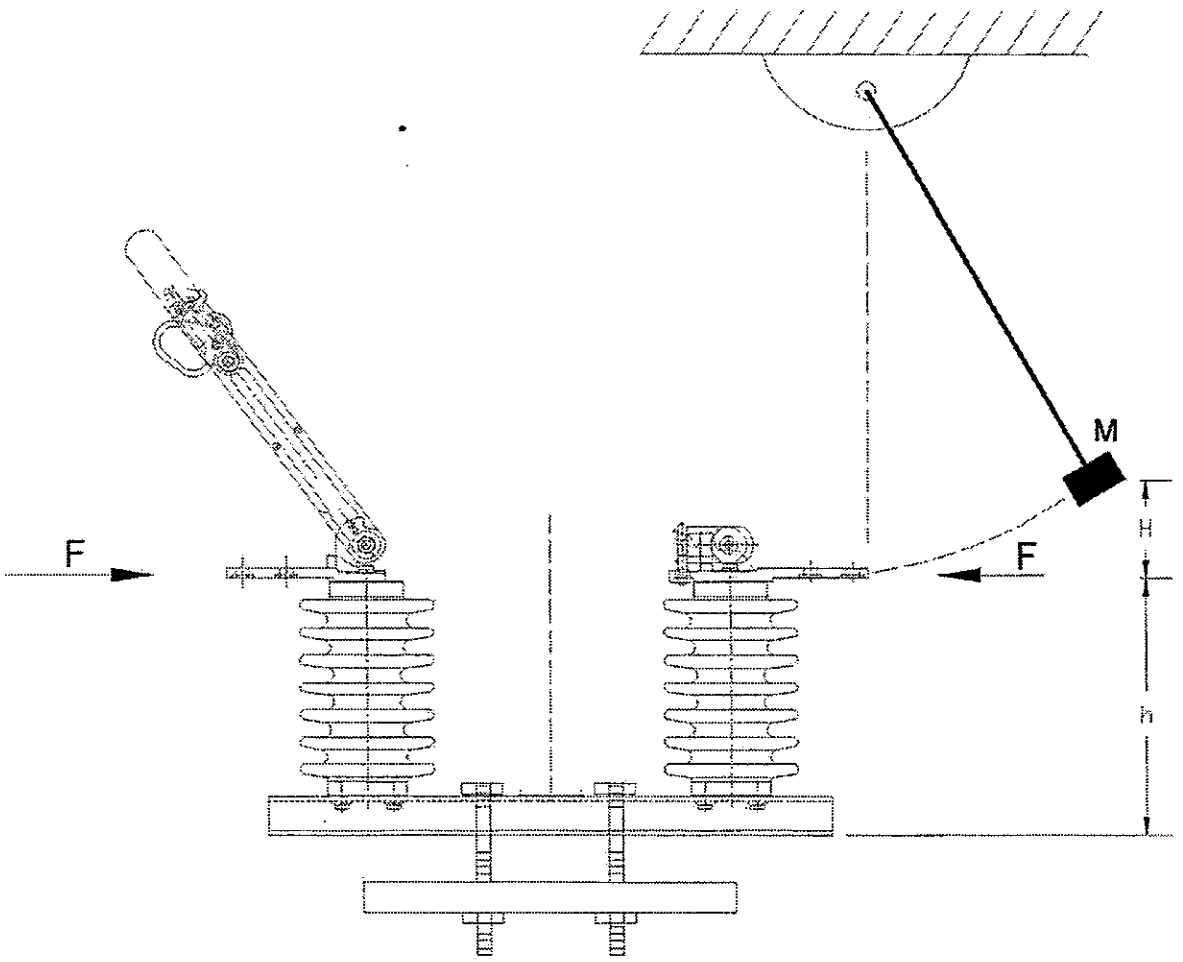


Figura 9: Disposición y montaje para ensayo del aislador al impacto.

Nota:

1. $H = \frac{J}{M.g}$; donde: J(N.m); M(kg); g(m/s^2) y H(m).
2. Las figuras del diseño son de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en éstas Especificaciones.

DISEÑOS

GANCHO Y/O DISPOSITIVO PARA APERTURA DEL SECCIONADOR CON CARGA (LOAD-BUSTER).

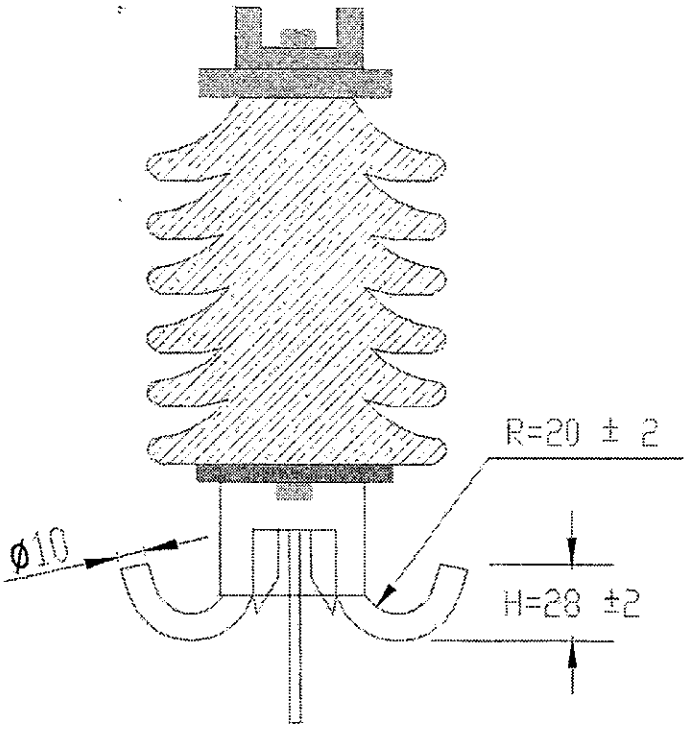


Figura 10: Diseño de gancho para maniobra del dispositivo con carga.

Nota:

1. El diseño no está a escala.
2. Las medidas están en milímetros.
3. Las figuras del diseño son de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en éstas Especificaciones.

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						LOTE:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						ÍTEM:
DESCRIPCIÓN (Hoja 1 /3)					EE.TT. Nº 02.14.21 – Rev. 5	GARANTIZADO
MARCA					Aclarar	
FABRICANTE					Aclarar	
MODELO (Denominación comercial o de catálogo)					Aclarar	
PROCEDENCIA					Aclarar	
2	REFERENCIAS NORMATIVAS	Según Normas indicadas en el ítem 2.1			Aclarar	
		Según otras Normas indicadas en el ítem 2.2 y 2.3			Sí / No; Aclarar	
		Debe suministrar Normas indicadas en los ítems 2.2 y 2.3, si aplica			Sí	
4	CONDICIONES DE SERVICIO	Apto para las condiciones de instalación: Según ítem 4.1			Si	
		Apto para las condiciones ambientales: Según ítem 4.2			Si	
		Apto para las características eléctricas de la red: Según ítem 4.3			Si	
5	CARACTERÍSTICAS DEL SECCIONADOR	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	Tensión nominal; Valor eficaz (kV)		≥25,8	
			Tensión resistida al impulso atmosférico (Valor Cresta)	Entre fases y tierra (kV)	≥150	
				A través de la distancia de aislación (kV)	≥165	
			Tensión Resistida a Frecuencia Industrial durante 1 minuto y en seco (Valor Eficaz)	Entre fases y tierra (kV)	≥70	
				A través de la distancia de aislación (kV)	≥77	
			Corriente nominal; valor eficaz (A)		≥400	
			Corriente Resistida de corta duración (Valor Eficaz) – 1 seg. (kA)		≥16	
			Corriente Resistida (Valor Nominal de Cresta) (kA)		≥40	
		CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	Dimensiones: Según figura 1 y tabla 4		Sí	
			Peso del seccionador completo (kg)		Aclarar	
			Partes y materiales de construcción	Cuchillas	Cobre electrolítico	Si	
					Recubrimiento plateado en los extremos (µm)	≥10	
					Apertura mayor a 90°	Si	
					Rigidez transversal y apta para operación con empuje lateral	Si	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**LOTE:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**ÍTEM:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 2 /3)							**EE.TT. Nº 02.14.21 – Rev. 5**	**GARANTIZADO**
5	CARACTERÍSTICAS DEL SECCIONADOR	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	Partes y materiales de construcción	Contactos	Auto limpiante de alta presión		Sí	
					Material		Bronce estañado/Cobre estañado/Plateado	
					Resortes material:		Bronce fosforoso/Acero inoxidable	
				Gancho, ojal, dispositivo de enclavamiento y limitador de apertura: Según ítem 5.2.2.3/1.			Sí	
				Fijación del gancho con sistema anti giratorio: Según ítem 5.2.2.3/2.			Sí	
				Diseño del gancho: Según ítem 5.2.2.3/2, figura 10			Sí	
				Aisladores	Material: Porcelana vitrificada de alta calidad		Sí	
					Colores		Marrón/Gris	
					Sistema de fijación con doble bulón		Sí	
					Cemento de fijación: Según ítem 5.2.2.4/4.		Sí	
					Juntas: Según ítem 5.2.2.4/5.		Sí	
					Línea de fuga		≥ 480	
					Carga de rotura		≥ 4	
					Características: Según ítem 5.2.2.4/7.		Sí	
				Terminales	Material: cobre electrolítico puro/aleación de cobre estañado.		Sí	
					Revestimiento de estaño (µm):		≥ 10	
					Bulones: Según ítem 5.2.2.5/3.		Sí	
					Perforación terminales		NEMA 2N	
					Diámetro de las perforaciones Ø (mm)		14	
				Herrajes	Base de montaje: Según ítem 5.2.2.6/1.		Sí	
					Soporte de fijación: Según ítem 5.2.2.6/2.		Sí	
					Material: Acero al carbono		SAE 1010/ SAE 1020	
					Recubrimiento: galvanizado en caliente		Sí	
					Espesor recubrimiento	Herrajes (µm):	≥ 85	
						Bulón, tuercas y arandelas(µm):	≥ 55	
		CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	Apertura y cierre: mediante pértigas de maniobra				Sí	
			Ganchos	Características: Según ítem 5.2.3.2.			Sí	
				Esfuerzo de tracción (daN)			≥ 200	
			Dispositivo de enclavamiento: Según ítem 5.2.3.4.				Sí	
			Piezas y mecanismos móviles de fácil lubricación				Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					LOTE:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					ÍTEM:
DESCRIPCIÓN (Hoja 3/3)				EE.TT. Nº 02.14.21 – Rev. 5	GARANTIZADO
5	CARACTERÍSTICAS DEL SECCIONADOR	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	Esfuerzo para apertura de la cuchilla (daN)	≥10;≤25	
			Capacidad de esfuerzo de tracción en el ojal (daN)	> 200	
			Capacidad de esfuerzo de tracción del equipo: Según ítem 5.3.8. (daN)	≥ 1125	
			Capacidad de esfuerzo de compresión del equipo: Según ítem 5.3.8. (daN)	≥ 2250	
			Capacidad de esfuerzo de flexión del equipo: Según ítem 5.3.8. (daN)	≥ 380	
			Capacidad de esfuerzo dinámico del equipo: Según ítem 5.3.9. (daN.m)	2	
		Marcación: Según ítem 5.4.		Sí	
7	ALCANCE DEL SUMINISTRO		Materiales de sujeción: Según ítem 7.1.	Sí	
			Documentaciones a suministrar: Según ítem 7.2.	Sí	
			Muestra: Según ítem 7.3.	Sí	
8	EMBALAJE		Embalaje: Según ítem 8.1.	Sí	
			Marcación del embalaje: Según ítem 8.2.	Sí	
9	GARANTÍA		Periodo de garantía: Según ítem 9.1.	Sí	
			Reposición y sustitución del suministro ante fallas indicadas en el ítem 9.2.	Sí	
			Sustitución íntegra de los equipos ante fallas según ítem 9.3.	Sí	
OBSERVACIONES					

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**LOTE:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**ÍTEM:**
EE.TT N° 02.14.21 - Rev. 5					**GARANTIZADO**
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/3)					**Detalle de la información solicitada**
5	ACREDITACIÓN Y TRAZABILIDAD	Organismo Acreditador	Ensayo		
			Calibración		
		Norma de Acreditación	Ensayo		
			Calibración		
		Acreditación	Numero de acreditación		
			Fecha de expedición		
			Alcance de la Acreditación		
		Contactos del Organismo Acreditador	Ensayo	Página web	
				Correo electrónico	
				Número de teléfono	
				Nombre del contacto	
			Calibración	Página web	
				Correo electrónico	
				Número de teléfono	
				Nombre del contacto	
		Contactos del laboratorio			
		Constancia de validación vigente – periodo de validez			
		Otras referencias para verificar			

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS

Lote, Según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					LOTE:
Ítem, Según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					ÍTEM:
EE.TT. 02.14.21 - Rev. 5				GARANTIZADOS	
		DESCRIPCIÓN (Hoja 2/3)		Laboratorio en el cual se realizó el ensayo con N° de protocolo y Normas utilizadas	Valores y Magnitudes obtenidas
6	ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS	Protocolo de ensayos de tipo adjuntados	ENSAYOS NO ELÉCTRICOS		
			a)	Ensayo de impacto en el soporte de fijación (ítem 6.7.5 NBR 8124)	
			b)	Ensayo de resistencia de los aisladores al impacto (ítem 6.4.5.3 de ésta EE.TT.)	
			c)	Ensayo de resistencia mecánica del gancho y del ojal (ítem 6.4.5.4 de ésta EE.TT.)	
			d)	Ensayo de resistencia mecánica de los aisladores (ítem 6.4.5.5 de ésta EE.TT.)	
			e)	Ensayo de resistencia mecánica del aislador (ítem 6.7.11.1 NBR 8124)	
			f)	Ensayo de operación mecánica (ítem 6.4.5.6 de ésta EE.TT.)	
			g)	Ensayo de choque térmico (ítem 6.4.5.7 de ésta EE.TT.)	
			h)	Ensayo de análisis químicos (NBR 6366)	
			i)	Ensayo de zincado de herrajes y accesorios (ítem 6.4.5.8 de ésta EE.TT) (NBR 6323)	
			j)	Ensayo de estañado de los terminales (Norma ASTM B-545)	
			k)	Ensayo de porosidad del aislador (ítem 10.10 de la NBR 5032)	

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS

Lote, Según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					LOTE:
Ítem, Según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					ÍTEM:
EE.TT. 02.14.21 - Rev. 5				GARANTIZADOS	
		DESCRIPCIÓN (Hoja 3/3)		Laboratorio en el cual se realizó el ensayo con N° de protocolo y Normas utilizadas	Valores y Magnitudes obtenidas
6	ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS	Protocolo de ensayos de tipo adjuntados	ENSAYOS ELÉCTRICOS		
			a)	Ensayo de tensión soportable nominal de impulso atmosférico (ítem 6.2 de la NBR IEC 62271-102)	
			b)	Ensayo de tensión soportable a frecuencia industrial en seco (ítem 6.2 de la NBR IEC 62271-102)	
			c)	Ensayo de tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia (ítem 6.2 de la NBR IEC 62271-102)	
			d)	Ensayo de corriente soportable de corta duración (1 seg.) y de valor cresta (ítem 6.5 de la IEC 60129)	
			e)	Ensayo de radio interferencia (NBR 7876 y NBR 7875)	
			f)	Ensayo de elevación de temperatura (ítem 6.5 de la NBR IEC 62271-102)	
			g)	Ensayo de resistencia óhmica de contacto (ítem 6.4 de la IEC 60129)	

REGISTRO DE REVISIONES

Modificaciones realizadas a la versión del 1 de marzo del año 2013 (Rev.: 4; H. R.: 0)		
Hoja	**Ítem**	**Descripción**
-	-	Carátula.
-	-	Índice.
1	2	Se agregaron normas referentes a control de calidad y ensayos mecánicos que deben cumplir el dispositivo.
3	3	Se agregaron definiciones de palabras claves dentro de la Especificación Técnica.
5	5	Se modificaron corriente resistida de corta duración y corriente resistida (valor cresta).
5	5.2	Se establecieron dimensiones básicas, diseños y dimensiones de accesorios, características constructivas y partes del seccionador.
8	5.3	Se establecieron características y condiciones mecánicas que deben cumplir el equipo seccionador y sus accesorios.
9	6	Se agregaron ensayos de tipo que debe cumplir el equipo, en cuanto a prestaciones y ensayos mecánicos.
12	6.2	Se agregaron ítems que reglamentan las condiciones de aceptación y rechazo para los ensayos de tipo del equipo seccionador.
12	6.3	Se agregaron ensayos de rutina que debe cumplir el equipo.
13	6.4	Se agregaron ensayos de recepción con las cuáles deben cumplir en equipo, durante el ensayo de recepción.
17	6.5	Se establecieron condiciones con las que debe cumplir el muestreo y los criterios de aceptación para los ensayos de recepción del equipo seccionador.
19	6.5.12	Se establecieron condiciones para verificación de documentos de referencia normativa, acreditación y calibración.
19	7	Se establecieron condiciones legales y documentaciones a presentar, alcance de suministro del equipo y sus accesorios y muestra.
21	9	Se establecieron condiciones con que debe cumplir el oferente en cuanto a la garantía, periodo de garantía y proceso de reposición y sustitución del equipo en caso de fallas técnicas.
23	-	Se establecieron diseños, dimensiones y características constructivas, características y condiciones para los ensayos de tipo y recepción a ser realizados en el equipo seccionador.
32	-	Se agregaron condiciones legales y técnicas de organismos nacionales e internacionales con la que debe cumplir el oferente y/o fabricante, indicando la trazabilidad de los mismos y presentando documentos que acredite lo solicitado en dicho ítem.
35	-	Se agrega registro de revisiones del documento, donde constan los cambios realizados en el mismo, respecto de la versión anterior.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 02.24.21– Rev. 5

SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR TIPO EXPULSIÓN PARA INTEMPERIE EN MEDIA TENSIÓN

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:	Fecha:
Tco. Mario R. González J. DD/NSD1 Nº Personal: 3569	Ing. José A. Espinoza D. DD/NSD Nº Personal: 5671	Ing. Mecedao K. Inoue U. DD/ID Nº Personal: 2638	07/10/15
Revisión: 5			
Hojas revisadas: - - -			

Grupo: *Equipos de maniobra y protección*

Reemplaza a: *EE.TT. ANDE Nº 02.24.21 – Rev. 4*
Fecha: *13 - 09 - 05*

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS 1
3. DEFINICIONES 3
4. CONDICIONES DE SERVICIO 4
   4.1. Condiciones de instalación 4
   4.2. Condiciones ambientales 4
   4.3. Características eléctricas de la red 4
5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SECCIONADOR 5
   5.1. Características eléctricas 5
   5.2. Características mecánicas 5
   5.3. Características constructivas 6
   5.4. Características específicas 7
   5.5. Marcación 9
6. ENSAYOS DE TIPO, RUTINA Y DE RECEPCIÓN 10
   6.1. Ensayos de tipo 10
   6.2. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo 13
   6.3. Ensayos de rutina 13
   6.4. Ensayos de recepción 14
   6.5. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción 15
7. EMBALAJE 16
   7.1. Embalaje 16
   7.2. Marcación del embalaje 16
8. ALCANCE DEL SUMINISTRO 17
   8.1. Repuesto 17
   8.2. Documentaciones a suministrar 17
   8.3. Muestra del material 17
9. GARANTÍA 18
   9.1. Período de garantía 18
   9.2. Motivo de falla 18
   9.3. Proceso de sustitución y reposición 18

DISEÑOS 19

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 24

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS 27

REGISTROS DE REVISIONES 31

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las características y condiciones mínimas que deben ser satisfechas en la fabricación y el suministro del Seccionador fusible unipolar tipo expulsión para uso en intemperie, con sus accesorios respectivos destinados a ser utilizados en conjunto con líneas aéreas de distribución, en la red de Media Tensión de la ANDE.

1.2. Estas especificaciones comprende lo siguiente:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Seccionador fusible unipolar tipo expulsión para intemperie en M.T.
2	Tubo porta fusible para seccionador fusible unipolar tipo expulsión para intemperie en M. T.

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia al seccionador descripto.

1.4. Para simplificación de estas especificaciones, el término "Seccionador Fusible unipolar tipo expulsión para intemperie en Media Tensión" es designado como igual por el término "seccionador".

2. REFERENCIAS NORMATIVASY TÉCNICAS

NORMAS:

2.1. En la aplicación de estas especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas en su edición más reciente:

ANSI C37. 41	Design Test for High – Voltage Fuses, Distribution Enclosed Single Pole Air Switches, Fuse Disconnecting Switches, and Accessories.
ANSI C37. 42	Distributions Cutouts and Fuse Links – Specifications.
ASTM A153/A153M - 09	Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.

ASTM A123/A123M-12	Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.
ASTM D 1535	Color by The Munsell System.
ASTM D 3359	Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test.
ASTM E 376	Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) Testing Methods
IEC 60815	Selección y dimensionamiento de aisladores de alta tensión destinados para su utilización en condiciones de contaminación. Parte 1: Definiciones, información y principios generales.
IEC 61109	Composite insulators for a.c. overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V – Definitions, test methods and acceptance criteria.
NBR 5032	Isoladores de porcelana ou Vidro para linhas aéreas e subestações de alta Tensão – Especificações.
NBR 5049	Isoladores de porcelana ou Vidro para linhas aéreas e subestações de alta Tensão. Tensão – Método de ensaio.
NBR7398	Produto de aço ou ferro Fundido. Revestimento de zinco por imersão a Quente. Verificação de aderência – Método de ensaio.
NBR7399	Produto de aço ou ferro Fundido. Revestimento de zinco por imersão a Quente. Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo – Método de ensaio.
NBR7400	Produto de aço ou ferro Fundido. Revestimento de zinco por imersão a Quente. Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio.
NBR 8124 (PB-995)	Chaves fusíveis de distribuição (Classe 2).

2.2. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del equipo igual o superior a lo establecido en estas especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2, las mismas, deben proveerse para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma, las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas legalmente.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas especificaciones técnicas y las Normas mencionadas prevalece lo indicado en las especificaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

2.5. No aplica

3. DEFINICIONES:

- **Base (de un dispositivo fusible):** Pieza fija destinada a recibir un fusible, o porta fusible con elemento fusible, y conectarlo a un circuito externo, comprendiendo todas las partes necesarias para asegurar el aislamiento.

- **Contacto de la Base:** Parte conductora de una base, conectada al terminal y destinada a hacer una conexión con el contacto del fusible o con el contacto del porta fusible.

- **Contacto del Fusible:** conductora de un fusible destinado a hacer una conexión con el contacto del tubo porta fusible o con el contacto de la base.

- **Contacto del tubo Porta Fusible:** Parte conductora de un porta fusible destinada a hacer una conexión con el contacto del fusible y con el contacto de la base.

- **Dispositivo Fusible:** Dispositivo de protección que, por la fusión de una parte especialmente proyectada y dimensionada, abre el circuito en el cual se halla instalado e interrumpe la corriente una vez que esta excede un valor especificado durante un tiempo especificado.

- **Elemento Fusible:** Parte de un fusible que funde cuando el dispositivo fusible opera.

- **Fusible:** Parte de un dispositivo fusible que debe ser sustituida después de cada operación del dispositivo fusible, y que contiene al elemento fusible.

- **Terminal (de un Dispositivo Fusible):** Parte conductora de un dispositivo fusible destinada a ser conectada a un conductor de un circuito externo.

- **Tubo porta fusible:** Parte de un dispositivo fusible destinado a recibir un elemento fusible, pero sin incluir este.

4. CONDICIONES DE SERVICIO:

4.1. Condiciones de instalación:

4.1.1. El seccionador y sus respectivos accesorios, son instalados generalmente en instalaciones externas y aéreas a la intemperie, fijados principalmente mediante soportes de acero, a una cruceta de sección transversal de hasta 4" x 4".

4.1.2. El seccionador indicado en la tabla 1, es instalado en líneas aéreas monofásicas y trifásicas en redes de distribución en Media Tensión.

4.2. Condiciones ambientales:

• Temperatura máxima del aire:	45 °C
• Temperatura media diaria del aire:	30 °C
• Temperatura mínima del aire:	-5 °C
• Humedad relativa ambiente máxima:	100 %
• Cota de instalación máxima:	1.000 (m.s.n.m.)
• Radiación solar máxima:	1.000 W/m^2
• Nivel de contaminación mínima:	Medio (II) – IEC 60815

4.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:
  - ➢ Media Tensión:
    - **Trifásico trifilar,** conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
    - **Trifásico trifilar,** conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - ➢ Baja Tensión:
    - **Trifásico tetrafilar,** conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
    - **Monofásico bifilar/trifilar,** neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión nominal y tolerancias:
  - ➢ Media Tensión:

- Entre fases: 23.000 V ± 5 %
- Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

➢ Baja Tensión:

- Entre fases: 380 V ± 10 %
- Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SECCIONADOR:

5.1. Características eléctricas:

5.1.1. Del dispositivo fusible

a) Tensión nominal: 24 kV.

b) Frecuencia nominal: 50 Hz.

c) Tensión de impulso atmosférico:

- A tierra y entre polos (clase 2) (cresta): 125 kV
- Entre contactos abiertos (clase 2) (cresta): 145 kV

d) Tensión a frecuencia industrial (1 min) en seco o bajo lluvia

- A tierra y entre polos (clase 2) (eficaz): 34 kV
- Entre contactos abiertos (clase 2) (eficaz): 38 kV

e) Corriente nominal de la Base: 300 A

f) Corriente nominal del tubo porta fusible: 100 A

g) Capacidad de Interrupción – seccionador fusible con prolongador de arco:

- Simétrica: 8 kA
- Asimétrica: 10 kA

5.2. Características mecánicas:

5.2.1. Aislador de la Base: El aislador debe soportar la aplicación de una tensión mecánica establecida por la fórmula siguiente:

F= 130 / X

Donde: F = Fuerza aplicada en el punto medio del aislador (daN)
X = Distancia del punto medio hasta una de las extremidades (mm)

5.2.2. Ojal del tubo porta fusible: El ojal debe soportar una tracción mecánica de 200 daN.

5.2.3. Soporte de fijación del seccionador: El soporte de fijación debe soportar un esfuerzo dinámico de 20 Nm.

5.3. Características constructivas:

5.3.1. Generalidades:

5.3.1.1. Las partes metálicas, deben tener superficies lisas, sin irregularidades o aristas que puedan causar altas intensidades de campo eléctrico.

5.3.1.2. El tubo porta fusible, debe ser intercambiable con otras de las mismas características nominales de todos los fabricantes existentes en el mercado, que cumplan con lo indicado en la Norma NBR 8124 (PB-995).

5.3.1.3. La Base del seccionador, debe proveerse con un kit de herrajes o soporte de sujeción apropiado, que permita su instalación en crucetas de sección transversal de hasta 4" x 4".Los herrajes planos deben ser de acero SAE 1010 o SAE 1020 y estar recubiertos por cincado en caliente, cuyo espesor sea igual o mayor a 85 µm y, las piezas de tornillería con espesor de cinc igual o mayor a 55 µm. La forma y dimensiones se detallan en las Figuras 4 y 5, adjuntos a estas especificaciones.

5.3.1.4. El seccionador, debe ser apropiado para montaje inclinado, indicar su operación por medio de la expulsión del tubo porta fusible para la posición de circuito abierto y permitir la instalación y remoción del tubo porta fusible, utilizando una pértiga de maniobra.

5.3.1.5. La Base del seccionador debe proveerse de dos ganchos incorporados al terminal superior de la Base, para permitir la fijación de la herramienta de abertura en carga.

5.3.2. Dimensiones:

5.3.2.1. Las dimensiones principales del seccionador, están indicadas en diseños y las figuras, adjunto a estas especificaciones y deben cumplir con lo indicado en la Norma NBR 8124 (PB-995).

5.4. Características específicas:

5.4.1. Aislador: Puede utilizarse aislador fabricado con los siguientes materiales:

5.4.1.1. Porcelana vitrificada:

a) Debe ser macizo y de porcelana impermeable. El acabamiento superficial del aislador de porcelana, debe poseer una camada de esmalte liso vitrificado, impermeable y libre de rajaduras, burbujas o inclusiones de materiales extraños.

b) Debe atender las exigencias referentes a la porosidad y tensión aplicada de alta frecuencia para aislador de porcelana. La distancia de fuga y la resistencia mecánica a la flexión, deben ser las apropiadas.

c) Son inadmisibles aisladores con falla en el esmaltado o que hayan sido retocados o sometidos a nueva quema, o hayan sido repintados, inclusive en las marcaciones sobre el aislador.

d) Debe tener las extremidades selladas, si fuera hueco, y no tener aberturas que posibiliten la entrada y acumulación de agua en su interior. El sellado de la parte superior debe ser permanente.

e) El aislador debe ser de color gris claro – notación Munsell 5BG 7/1

5.4.1.2. Goma de silicona:

a) En caso de tratarse de un aislador polimérico, este constará de un núcleo aislante de fibra de vidrio impregnada en resina.

b) El núcleo debe ser protegido por campanas o revestimiento de goma de silicona, el cual conforma al aislador y protege al núcleo asegurando la estanqueidad de ambos.

c) La superficie externa debe ser prácticamente lisa y exenta de imperfecciones.

d) El aislador debe ser de color gris claro – notación Munsell 5BG 7/1

5.4.2. Base: Pueden utilizarse uno de los aisladores indicados anteriormente en conjunto con los materiales cuyas características son las siguientes:

5.4.2.1. Los conectores terminales, deben ser de tipo paralelo. Los tornillos y arandelas de presión, deben ser en bronce o acero inoxidable. Además dichos conectores terminales, deben ser aptos para la fijación de conductores de 35 mm^2 hasta 95 mm^2.

5.4.2.2. Las áreas de los contactos de base (contacto superior y contacto inferior), deben ser recubiertas con un plateado de espesor mínimo de 8 µm.

5.4.2.3. Los resortes que mantienen la tensión mecánica entre la base y el tubo porta fusible, deben ser de acero inoxidable o material similar.

5.4.2.4. Los ganchos para la fijación de herramientas de apertura en carga, deben ser acero SAE 1010 o SAE 1020, o alternativamente de material no ferroso, cincado en caliente y cuyo diámetro sea igual o mayor a 10 mm.

5.4.2.5. Las partes conductoras en aleación de cobre, deben tener porcentaje de cinc igual o menor a 15 %.

5.4.2.6. Las partes ferrosas, a excepción de aquellas de acero inoxidable, deben ser todas cincadas en caliente.

5.4.2.7. El proceso de fijación de los herrajes en el aislador (uno de soporte del equipo y dos de los soportes de los contactos a la línea y al tubo porta fusible) debe ser el adecuado a los requerimientos mecánicos inherentes de la operación de apertura y cierre del seccionador y a la interrupción de la corriente de corto circuito, debiendo soportar los ensayos de operación mecánica y choque térmico, descriptos en los ítems 6.2.2.1./c y 6.2.2.1./d, respectivamente.

5.4.2.8. Además de lo indicado en el ítem 5.4.2.7., deben tener los soportes de los contactos que están incrustados en la base de porcelana o material polimérico, las mismas formas físicas y condiciones de soportar todos los ensayos mecánicos en forma idéntica.

5.4.3. Tubo porta fusible:

5.4.3.1. El tubo porta fusible, debe ser de resina reforzada con cargas minerales (fibra de vidrio) con revestimiento interno en fibra vulcanizada.

5.4.3.2. La rigidez mínima dieléctrica transversal, debe ser de 6 kV/mm y la tensión mínima soportable longitudinal de 1 kV/mm (50 Hz).

5.4.3.3. Las piezas metálicas que conforman los contactos superior e inferior del tubo porta fusible, deben ser de aleación de cobre con un contenido no superior de 15 % de cinc.
La pieza metálica que contiene el contacto inferior, debe también:

- Proporcionar el mecanismo de adaptación a la barra de maniobras, permitiendo el retiro o instalación del tubo porta fusible en la respectiva base.

- Permitir a través de un dispositivo adecuado, la fijación del elemento fusible, manteniéndolo bajo tensión mecánica.

El contacto superior debe ser roscado y permitir la instalación del prolongador de arco. Este, forma parte de la provisión y debe ser fácilmente extraíble, constituyéndose en una pieza independiente y no solidaria al contacto.

5.4.3.4. Las áreas de contacto del tubo porta fusible, deben ser recubiertas con un plateado de espesor mínimo de 8 µm.

5.5. Marcación:

5.5.1. Base del terminal:

5.5.1.1. En la superficie libre de la base del terminal del seccionador (parte superior), fuera del soporte L, se debe colocar una placa de acero inoxidable, aluminio anodizado o latón niquelado, fijado en forma permanente, en la cual debe tener grabada con caracteres de 2 mm como mínimo, de forma legible, indeleble y resistente contra la intemperie, como mínimo, los datos siguientes:

- Las siglas ANDE.
- Nombre o marca del fabricante.
- Número de fábrica o Lote.
- Fecha de fabricación (mm/aa).
- Corriente nominal (A).
- Tensión nominal (kV).
- Tensión nominal de Impulso Atmosférico (kV).
- Peso completo, incluyendo soportes y tubo porta fusibles (kg).

5.5.2. Aislador:

5.5.2.1. Cada aislador, debe llevar marcado en forma legible e indeleble, y resistente contra la intemperie, en un color que contraste con el color del mismo, como mínimo las informaciones siguientes:

- Nombre o marca del fabricante.
- Año de fabricación (mm/aa).

5.5.3. Tubo porta fusible:

5.5.3.1. Cada tubo porta fusible, debe llevar marcado en forma legible e indeleble, y resistente contra la intemperie, en un color que contraste con el color del mismo, como mínimo las informaciones siguientes:

- Las siglas ANDE.
- Número de fábrica o lote.
- Fecha de fabricación (mm/aa).
- Corriente nominal (A).
- Capacidad de interrupción simétrica con prolongador (kA). Debe aclararse la frase "con prolongador".

5.5.3.2. No se permite el uso de etiquetas adhesivas para la identificación del tubo porta fusible.

6. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN:

6.1 Ensayos de tipo:

6.1.1. La ejecución de los ensayos de tipo es obligatoria. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos de tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación en el correr del tiempo.

6.1.2. Los ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo material que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado, estos ensayos deben ser según lo establecido en las Normas y/o cláusulas citadas y en las presentes especificaciones.

6.1.3. Los ensayos de tipo deben ser repetidas toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos.

6.1.4. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al castellano, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los ensayos de tipo de acuerdo a lo indicado en las presentes especificaciones técnicas.

6.1.5. Los ensayos de tipo, deben ser realizados por laboratorios particulares u oficiales, nacionales o internacionales, debidamente acreditados y que permitan determinar la trazabilidad del mismo, sobre especímenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en protocolos expedidos.

6.1.6. El oferente debe presentar la documentación debidamente legalizada bajo escribanía en el cual se indique el organismo de acreditación responsable de emitir la acreditación al laboratorio, sean de ensayos o de calibración, con los alcances de acreditación correspondientes (Norma utilizada y matriz), en el cual se realizaron los ensayos de tipo, respectivamente

6.1.7. El oferente debe presentar la documentación debidamente legalizada bajo escribanía en el cual se indique el alcance de la acreditación, así como también los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los ensayos y calibraciones de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo, así como también los contactos de los laboratorios. Entiéndase como contacto la página web del organismo acreditador y de los laboratorios en el cual se realizaron los ensayos, correos electrónicos, números telefónicos y otros datos de los respectivos laboratorios.

6.1.8. El fabricante y/o el oferente deben cumplir con los procedimientos referente a la Validación del Certificado de Acreditación otorgado por un Organismo de Acreditación del extranjero, a través del Organismo Nacional de Acreditación (ONA) de Paraguay, en el marco legal vigente en la que se establecen los requisitos de evaluación de la conformidad para aquellos que prestan servicio a entidades del Estado paraguayo indicando que deben estar acreditados o validar ante el mismo la acreditación que fuera otorgado por otro Organismo de Acreditación, de modo que se pueda garantizar la calidad y trazabilidad de los materiales y/o equipos ofrecidos. El fabricante y/o oferente deben presentar la Constancia de validación de los documentos de acreditación emitido por el ONA de Paraguay, siendo que el mismo debe estar vigente en la presentación de la oferta.

6.1.9. Los ítem 6.1.6, 6.1.7 y 6.1.8 deben ser presentados en la presentación de oferta para el análisis respectivo.

6.1.10. La ANDE se reserva el derecho de verificar la trazabilidad de los documentos presentados de los siguientes nuevamente a través del organismo nacional de acreditación (ONA), u otros medios equivalentes, para verificar la trazabilidad y autenticidad de los mismos.

6.1.11. Los ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo equipo que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado, estos ensayos según lo establecido en las

Normas y/o cláusulas citadas y en las presentes especificaciones técnicas, son los siguientes:

6.1.11.1. Ensayos no eléctricos:

a) Inspección general y verificación dimensional (Ítem 6.7.2 de la NBR 8124(PB-995))
b) Impacto en el soporte de fijación de la llave (Ítem 6.7.5 de la NBR 8124)
c) Elevación de temperatura (Ítem 6.7.6 de la NBR 8124)
d) Análisis químico de la aleación de cobre (Ítem 6.7.9 de la NBR 8124)
e) Choques térmicos (Ítem 6.7.10 de la NBR 8124)
f) Resistencia mecánica del aislador (Ítem 6.7.11 de la NBR 8124)
g) Operación mecánica (Ítem 6.7.12 de la NBR 8124)
h) Verificación de espesor de recubrimiento de cinc; adherencia del recubrimiento de cinc y uniformidad de espesor de recubrimiento de cinc de herrajes (NBR7678)
i) Absorción de agua por el tubo porta fusible (Ítem 6.7.14 de la NBR 8124)
j) Porosidad del aislador (Ítem 6.7.15 – Si fuera aplicable)
k) Polución artificial (Ítem 6.7.16 de la NBR 8124)
l) Resistencia mecánica del gancho y del ojal porta fusible (Ítem 6.7.19de la(NBR 8124)
m) Verificación del espesor del plateado (Ítem 6.7.20 de la NBR 8124)
n) Ensayo en las interfaces y conexiones de los herrajes integrantes (según Norma IEC61109) (*)
o) Ensayo de inflamabilidad (según Norma IEC 61109) (*)
p) Ensayo de penetración de colorante líquido (según Norma IEC 61109) (*)
q) Ensayo de envejecimiento de 5.000 horas simulando condiciones ambientales (según Norma IEC 61109) (*)

(*) Estos Ensayos son solicitados cuando son ofertados seccionadores con aisladores poliméricos.

6.1.11.2. Ensayos eléctricos:

a) Tensión soportable nominal de Impulso atmosférico (Ítem 6.7.3)
b) Tensión soportable a frecuencia industrial en seco y bajo lluvia (Ítem 6.7.4 de la NBR 8124).
c) Medición de resistencia óhmica de los contactos (Ítem 6.7.7 de la NBR 8124)
d) Capacidad de interrupción (Ítem 6.7.8 de la NBR 8124)
e) Verificación de rigidez dieléctrica transversal del revestimiento externo del tubo porta fusible (Ítem 6.7.17 de la NBR 8124)
f) Tensión soportable longitudinal del revestimiento externo del tubo porta fusible (Ítem 6.7.18 de la NBR 8124)

g) Radio interferencia (NBR 7875 y NBR 7876)

6.2. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo:

6.2.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se deben satisfacer la totalidad de los ensayos presentados en el ítem 6.1.11, sin tolerancias superiores a las especificadas y según la Normas mencionadas en la misma.

6.2.2. El resultado no satisfactorio de todos o algunos de los ensayos de tipo, indicados en el ítem 6.1.11 será causal de rechazo de la oferta presentada.

6.2.3. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente debe presentar la documentación solicitada en el ítem 6.1.5, y de la forma indicada en los ítems 6.1.6, 6.1.7 y 6.1.8 de estas especificaciones técnicas, la no presentación de los mismos por parte del fabricante y/o oferente será causal de rechazo de la oferta presentada.

6.3. Ensayos de rutina

6.3.1. Estos ensayos deben ser realizados por el fabricante durante el proceso de fabricación, para asegurar una buena calidad del material y los resultados de los mismos deben ser registrados en protocolos, los cuales deben estar a disposición de la ANDE, y deben ser los siguientes:

6.3.1.1 Ensayos no eléctricos:

a) Inspección general y verificación dimensional (Ítem 6.7.2 de la NBR 8124 (PB-995))
b) Elevación de temperatura (Ítem 6.7.6 de la NBR 8124)
c) Choques térmicos (Ítem 6.7.10 de la NBR 8124)
d) Operación mecánica (Ítem 6.7.12 de la NBR 8124)
e) Verificación de: espesor de recubrimiento de cinc; adherencia del recubrimiento de cinc y uniformidad de espesor de recubrimiento de cinc de herrajes (NBR 7678)
f) Resistencia mecánica del gancho y del ojal porta fusible (Ítem 6.7.19 de la NBR 8124)
g) Verificación del espesor del plateado (Ítem 6.7.20 de la NBR 8124)

6.3.1.2 Ensayos eléctricos:

a) Tensión soportable a frecuencia industrial en seco y bajo lluvia (Ítem 6.7.4 de la NBR 8124).
b) Medición de resistencia óhmica de los contactos (Ítem 6.7.7 de la NBR 8124)

6.4. Ensayos de recepción:

6.4.1 El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2 de estas especificaciones técnicas, siendo así, las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

6.4.2 El fabricante debe disponer de los Certificados de Acreditación y Calibración de los laboratorios que verifican los equipos, entre otros, utilizados en estos ensayos, siendo así, los mismos se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

6.4.3 El fabricante debe suministrar las reproducciones de lo que se solicite en las documentaciones de los ítems 6.4.1. y 6.4.2., por el inspector respectivamente, para aclaración y/o análisis en estos ensayos.

6.4.4. Los ensayos de recepción establecidos por las Normas contenidas en el ítem 2.1 y en las presentes especificaciones e indicados en los ítems 6.4.4.1. y 6.4.4.2, son las siguientes:

6.4.4.1. Ensayos no eléctricos

a) Inspección general y verificación dimensional (Ítem 6.7.2 de la NBR 8124 (PB-995))
b) Verificación de las marcaciones (ítem 5.5 de las Especificaciones)
c) Choques térmicos (Ítem 6.7.10 de la NBR 8124)
d) Operación mecánica (Ítem 6.7.12 de la NBR 8124)
e) Verificación de: espesor de recubrimiento de cinc; adherencia del recubrimiento de cinc y uniformidad de espesor de recubrimiento de cinc de herrajes (NBR 7398; NBR 7399 y NBR 7400)
f) Absorción de agua por el tubo porta fusible (Ítem 6.7.14 de la NBR 8124)
g) Resistencia mecánica del gancho y ojal del tubo porta fusible (Ítem 6.7.19 de la NBR 8124)
h) Verificación del espesor del plateado (Ítem 6.7.20 de la NBR 8124)

6.4.4.2. Ensayos eléctricos:

a) Tensión soportable a frecuencia industrial en seco (Ítem 6.7.4 de la NBR 8124)
b) Elevación de temperatura (Ítem 6.7.6 de la NBR 8124)
c) Medición de resistencia óhmica de los contactos (Ítem 6.7.7 de la NBR 8124)

6.5. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción:

6.5.1. El criterio de muestreo y aceptación o rechazo de los lotes de seccionadores a ser suministrados, debe ser según lo establecido en la tabla 3, y de acuerdo a lo indicado en el ítem 6.5., de estas especificaciones.

Tabla 3

Tamaño del lote	- Inspección general - Verificación de las marcaciones - Cincado				- Verificación dimensional - Tensión soportable a frecuencia industrial en seco - Absorción de agua por el tubo porta fusible				- Medición de resistencia óhmica. - Cincado - Resistencia mecánica del gancho del ojal y de los tornillos de los conectores			
	Doble muestra Nivel 1, NCA 2,5%				Doble muestra Nivel 1, NCA 1,0%				Doble muestra Nivel 1, NCA 1,5%			
	Muestra		Ac	Re	Muestra		Ac	Re	Muestra		Ac	Re
	Secuencia	Tamaño			Secuencia	Tamaño			Secuencia	Tamaño		
Hasta 150	-	5	0	1	-	13	0	1	-	8	0	1
151 a 500	1°	13	0	2	-	13	0	1	-	8	0	1
	2°	13	1	2								
501 a 1200	1°	20	0	3	1°	32	0	2	1°	20	0	2
	2°	20	3	4	2°	32	1	2	2°	20	1	2
1201 a 3200	1°	32	1	4	1°	32	0	2	1°	20	0	2
	2°	32	4	5	2°	32	1	2	2°	20	1	2

Ac: N° de especímenes defectuosos que permite la aceptación del lote.
Re: N° de especímenes defectuosos que implica el rechazo del lote

6.5.2. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), debe ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

6.5.3. Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se debe efectuar la Inspección general a todas las unidades que componen el lote.

6.5.4. La aceptación del lote no anula cualquier reclamación posterior por parte ANDE, para casos de seccionadores defectuosos, ni desobliga al fabricante de la responsabilidad de proveer los mismos, de acuerdo con el pedido de compra y con estas especificaciones.

6.5.5. En la tabla 3, se presenta la cantidad de muestras y los criterios de aceptación o rechazo para los ensayos de recepción, excepto para los ensayos de operación mecánica, de elevación de temperatura, de choques térmicos y de verificación del plateado. Para estos ensayos, los muestreos y criterios de aceptación son descriptos en los ítems 6.5.1.3 al 6.5.1.5 de la Norma NBR 8124 (PB-995).

6.5.6. Verificación de documentos de referencia normativa, acreditación y calibración.

- El fabricante debe disponer de todas las Normas de ensayos de recepción del equipo, indicadas en el ítem 6.4.1 de estas especificaciones técnicas.

- El fabricante debe disponer de todos los certificados de acreditación y calibración de los laboratorios que verifican los equipos, entre otros, utilizados en los respectivos ensayos, la no presentación de los mismos por parte del fabricante será causal de rechazo del lote a ser verificado.

7. EMBALAJE:

7.1. Embalaje:

7.1.1. El seccionador debe ser acondicionado, de manera a estar protegido durante la manipulación, transporte y almacenado.

7.1.2. El seccionador y sus accesorios, deben suministrarse enfundados en bolsas de polietileno, además los mismos, deben estar apropiadamente embalados en conjunto en una caja de cartón resistente, para evitar averías por manipuleo.

7.1.3. El seccionador y sus accesorios embalados en su caja de cartón, debe estar además embalado, en cajas de madera o equivalente, los que deben ser suficientemente resistentes para evitar roturas por manipuleo.

7.1.4. El peso total del conjunto de cajas del embalaje, debe ser igual o inferior a los 1000 kg.

7.2. Marcación del embalaje:

7.2.1. Cada embalaje de cartón, debe llevar impresa, como mínimo, las siguientes informaciones:

- Administración Nacional de Electricidad - ANDE.
- Número y año de Licitación.
- Orden de compra.
- Descripción del material según tabla 1.

- Detalle de todos los materiales que son incluidos dentro del embalaje.
- Marca y modelo.
- Fabricante y procedencia.
- Año de fabricación (mm/aa).
- Tensión nominal (kV).
- Corriente nominal (A).
- Cantidad de seccionadores en el embalaje total.
- Peso Bruto (kg).

8. ALCANCE DEL SUMINISTRO:

8.1. Repuesto:

8.1.1. El suministro debe incluir la provisión del tubo porta fusible, con sus herrajes superior e inferior. La cantidad es establecida en el Pliego de Bases y Condiciones.

8.2. Documentaciones a suministrar:

8.2.1. En la presentación de las ofertas, deben ser los siguientes:

1. Catálogo del seccionador (planos dimensionales, cortes del seccionador).
2. Planos dimensionales del soporte de fijación y bulonería.
3. Tratamiento de herrajes de fijación, bulonería y accesorios.
4. Documentación legalizada bajo escribanía de la Acreditación y calibración de los laboratorios donde se realizaron los ensayos de tipo.
5. Documentación legalizada bajo escribanía de la Acreditación y calibración de los laboratorios donde se deben realizar los ensayos de recepción.

8.3. Muestra del material:

8.3.1. Muestra: 1 (una) muestra del equipo ofertado. Para la verificación dimensional, así como las características constructivas del mismo según lo dispuesto en estas especificaciones técnicas.

8.3.2. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al equipo que crea pertinente hacerlo.

8.3.3. La ANDE no se responsabiliza por los daños que la muestra pudiera sufrir durante los ensayos.

8.3.4. Las muestras se devuelvén al oferente, posterior al periodo de la evaluación técnica. Las mismas no forman parte de la provisión de compra. Se reitera lo acotado en el ítem 8.3.3.

9. GARANTÍA:

9.1. Periodo de garantía:

9.1.1. El oferente debe dar una garantía de 24 meses, como mínimo, contados a partir de la fecha del suministro total, contra cualquier falla de las unidades del lote de los seccionadores suministrados.

9.2. Motivo de falla:

9.2.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de fabricación o procesos productivos y materiales que forman parte del seccionador.

9.2.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

9.2.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del equipo, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el fabricante está obligado a sustituirlos íntegramente.

9.2.4. El oferente puede constatar el estado de las piezas sustituidas durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

9.3. Proceso de sustitución y reposición:

9.3.1. El oferente se debe comprometer por toda sustitución de seccionadores que tengan fallas dentro de los límites especificados, por un material idéntico y nuevo.

9.3.2. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado.

9.3.3. Si el total de unidades que fallan pasa el 5% del total del lote de seccionadores suministrados, dentro del periodo de garantía, la ANDE tendrá el derecho de exigir la reposición de todo el lote suministrado.

DISEÑOS

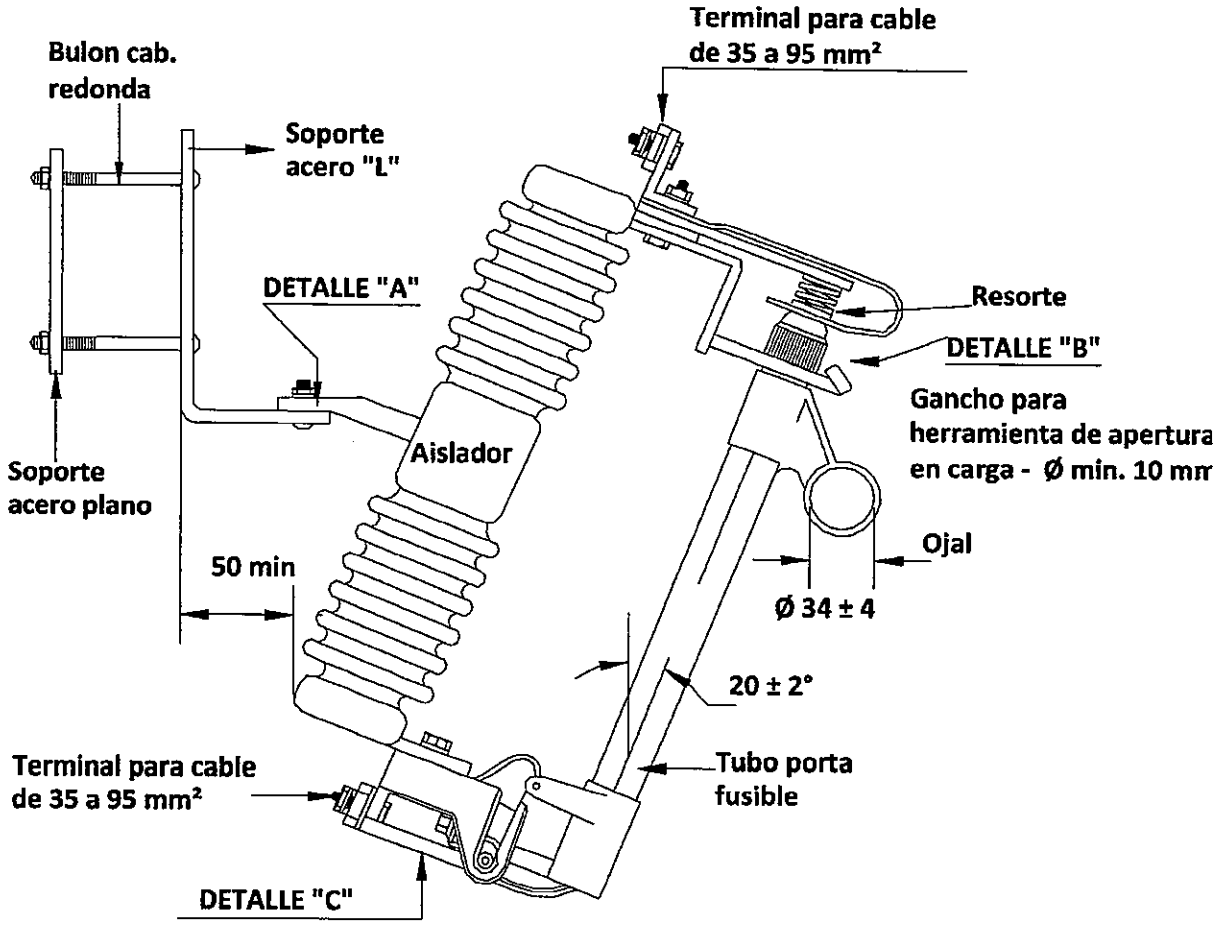


Figura 1 – Seccionador fusible – Base Tipo C

Otras dimensiones:

Gancho para herramienta – acero redondo de Ø 10 mm (mínimo)

Notas:

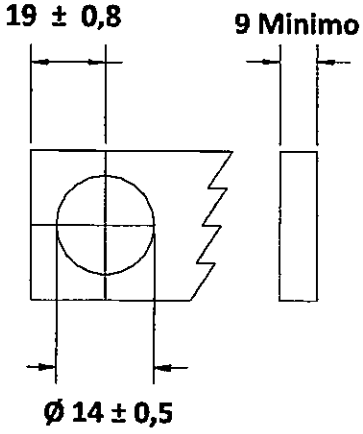
Las partes no acotadas en esta figura, son de carácter únicamente orientativas

La figura esta sin escala.

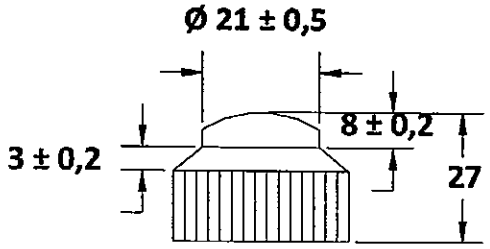
Las medidas acotadas, están dadas en milímetros, excepto las indicadas expresamente.

DISEÑOS

DETALLE "A"



DETALLE "B"



DETALLE "C"

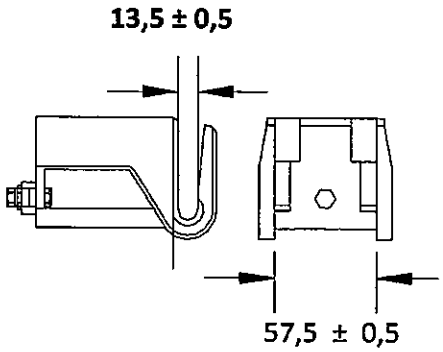


Figura 2 – Detalles de la Figura 1

Nota:
Las partes no acotadas en esta figura, son de carácter únicamente orientativas
Las figuras están sin escala.
Las medidas acotadas, están dadas en milímetros.

DISEÑOS

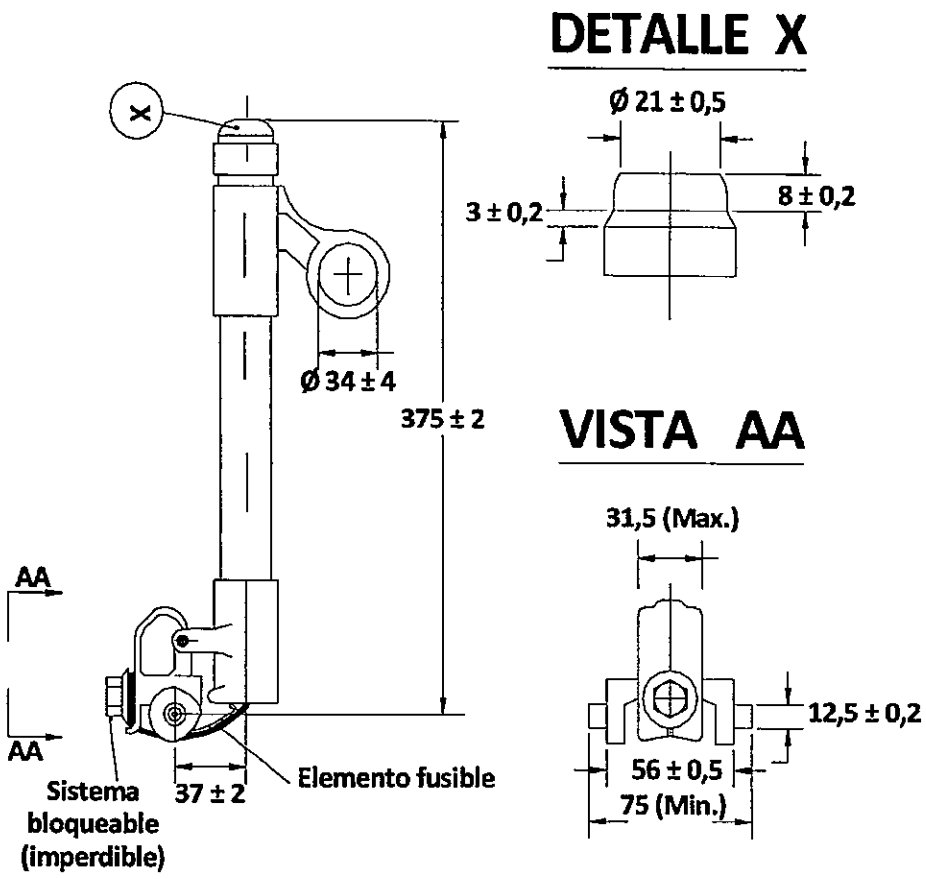


Figura 3 – Tubo porta fusible para seccionador – Base Tipo C

Nota:
Las partes no acotadas en esta figura, son de carácter únicamente orientativas.
Las figuras están sin escala.
Las medidas acotadas, están dadas en milímetros.

DISEÑOS

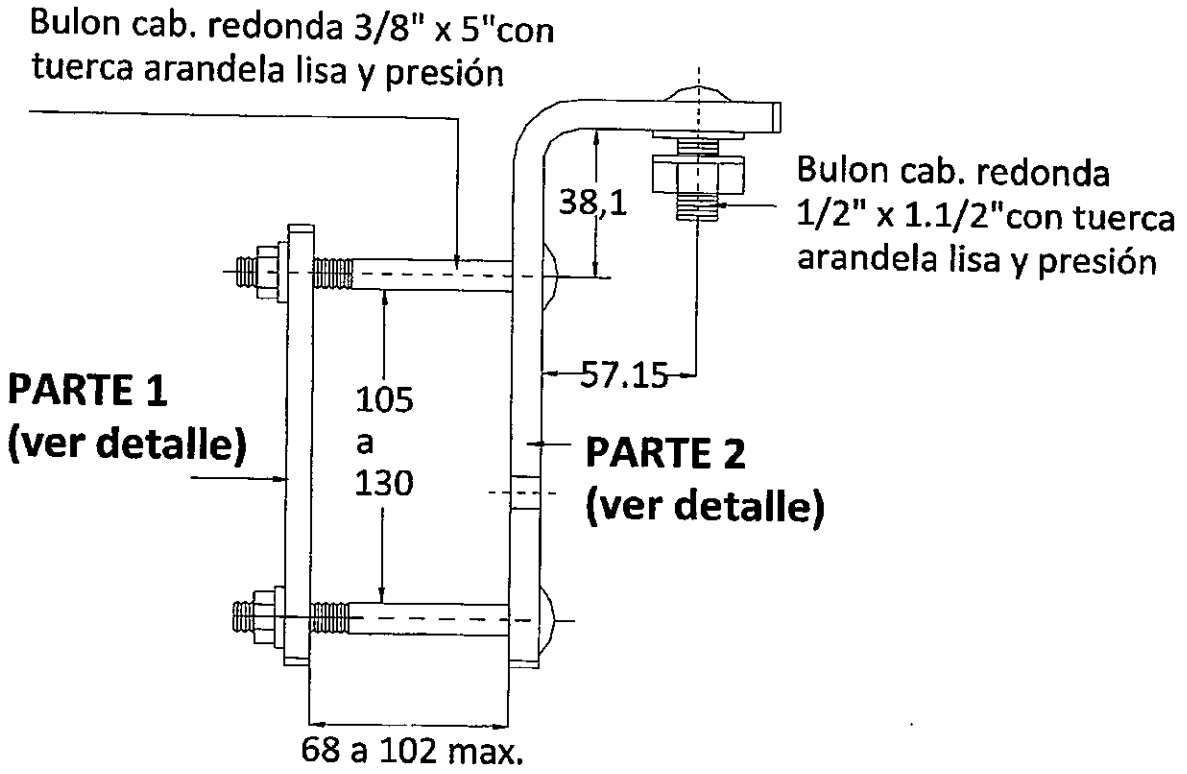


Figura 4 – Kit de herrajes de acero para sujeción del seccionador

Nota:
Las partes no acotadas en esta figura, son de carácter únicamente orientativas.
La figura está sin escala.
Las medidas acotadas, están dadas en milímetros.

DISEÑOS

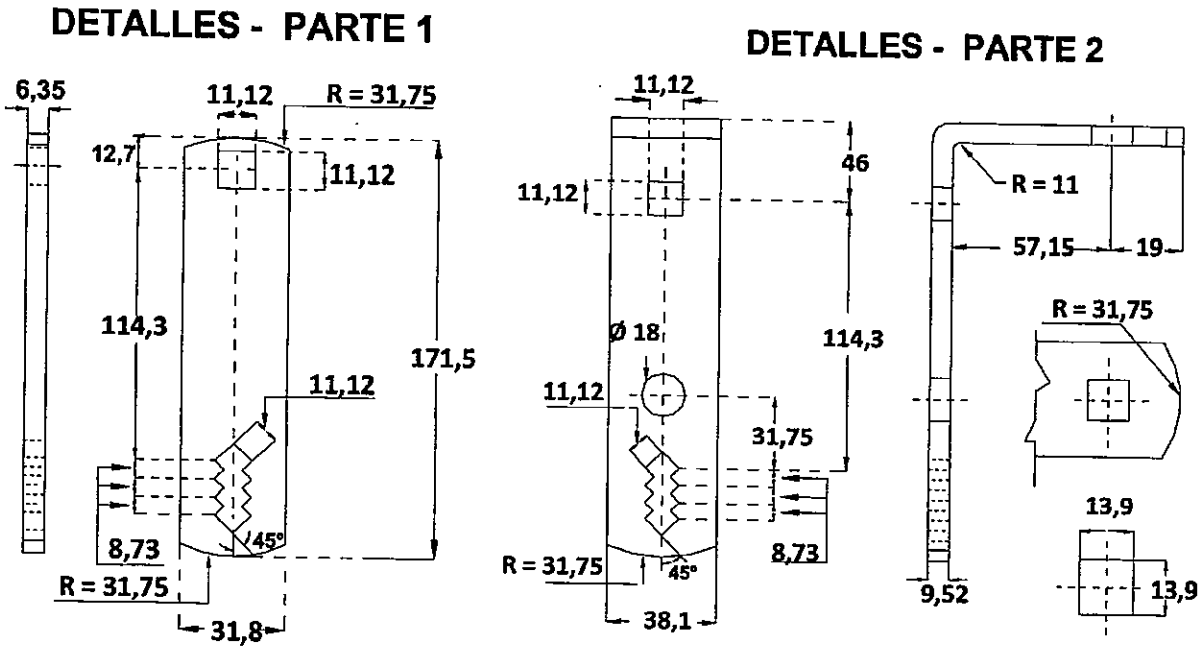


Figura 5– Detalles de partes de la Figura 4

Nota:
Las partes no acotadas en esta figura, son de carácter únicamente orientativas.
La figura está sin escala.
Las medidas acotadas, están dadas en milímetros.

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**LOTE:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**ÍTEM:**
DESCRIPCIÓN (1/3)				**EE.TT. N° 02.24.21 – Rev. 5**	**GARANTIZADO**
MARCA				Aclarar	
FABRICANTE				Aclarar	
PROCEDENCIA				Aclarar	
TIPO O MODELO (denominación comercial o según catálogo)				Aclarar	
2	**REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS**		Según Normas indicadas en el ítem 2.1	Aclarar	
			Según otras Normas indicadas en el ítem 2.2 y 2.3	Sí / No; Aclarar	
			Debe suministrar Normas indicadas en los ítems 2.2 y 2.3, si aplica	Sí	
4	**CONDICIONES DE SERVICIO**		Apto para funcionar con características ambientales: Según ítem 4.1.	Sí	
			Apto para funcionar con las condiciones de instalación: Según ítem 4.2.	Sí	
			Apto para funcionar con las características de la red: Según ítem 4.3.	Sí	
5	**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SECCIONADOR**	**Características eléctricas – Dispositivo fusible**	Tensión nominal (kV)	24	
			Frecuencia nominal (Hz)	50	
			Tensión de impulso atmosférico – A tierra y entre polos (clase 2)(Valor cresta) (kV)	125	
			Tensión de impulso atmosférico – Entre contactos abiertos (clase 2) (Valor cresta) (kV)	145	
			Tensión a frecuencia industrial (1 min,) en seco o bajo lluvia – A tierra y entre polos (clase 2)(Valor eficaz) (kV)	34	
			Tensión a frecuencia industrial (1 min,) en seco o bajo lluvia – Entre contactos abiertos (clase 2)(Valor eficaz) (kV)	38	
			Corriente nominal de la Base (A)	300	
			Corriente nominal del tubo porta fusible (A)	100	
			Capacidad de interrupción – Sección. Fusible con prolongador de arco – Simétrica (kA)	8	
			Capacidad de interrupción – Sección. Fusible con prolongador de arco – Asimétrica (kA)	10	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						LOTE:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						ÍTEM:
DESCRIPCIÓN (2/3)					**EE.TT. N° 02.24.21 – Rev. 5**	**GARANTIZADO**
5	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SECCIONADOR	Características mecánicas		Aislador de la Base: Según ítem 5.2.1	Si	
				Ojal del tubo porta fusible: Tracción mecánica (daN)	≥ 200	
				Soporte de fijación del seccionador: Esfuerzo dinámico (Nm)	≥ 20	
		Características constructivas		Partes metálicas: Según ítem 5.3.1.1	Sí	
				Tubo porta fusible intercambiable con otras marcas o modelos del mercado	Si	
				Base del seccionador, provee kit de herrajes: Según ítem 5.3.1.3	Si	
				Inclinación de montaje del seccionador: Según ítem 5.3.1.4.	Sí	
				Base del seccionador provee de ganchos: Según ítem 5.3.1.5	Sí	
				Dimensiones, Según ítem 5.3.2.1	Si	
				Peso total (con soporte y tubo de porta fusible)(kg)	Aclarar	
		Características específicas	Aislador de Base	Porcelana vitrificada: Acabado superficial: Según ítem 5.4.1.1./a	Sí	
				Porcelana vitrificada: Atienden a exigencias de los ítems 5.4.1.1./b y 5.4.1.1./c	Sí	
				Porcelana vitrificada: Partes selladas: Según ítem 5.4.1.1./d	Si	
				Porcelana vitrificada: Color: Según ítem 5.4.1.1./e	Si	
				Goma de silicona: Núcleo aislante de fibra de vidrio impregnada en resina	Si	
				Goma de silicona: Protección del núcleo: Según ítem 5.4.1.2./b	Si	
				Goma de silicona: Superficie externa: Según ítem 5.4.1.2./c	Si	
				Goma de silicona: Color: Según ítem 5.4.1.2./d	Si	
				Base: Conectores terminales: Según ítem 5.4.2.1.	Si	
				Base: Áreas de contacto de Base: Según ítem 5.4.2.2.	Si	
				Base: Resortes: Según ítem 5.4.2.3	Si	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							**LOTE:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							**ÍTEM:**
DESCRIPCIÓN (3/3)						**EE.TT. N° 02.24.21 – Rev.5**	**GARANTIZADO**
5	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SECCIONADOR	Características especificas	Aislador de Base	Base	Ganchos para fijación de herramientas: Según ítem 5.4.2.4	Si	
					Partes conductoras: Según ítem 5.4.2.5	Sí	
					Partes ferrosas: Según ítem 5.4.2.6	Sí	
					Fijación de herrajes en el aislador: Según ítem 5.4.2.7	Si	
					Soportes de los contactos similares: Según ítem 5.4.2.8	Si	
				Tubo porta fusible	Material: Según ítem 5.4.3.1	Sí	
					Rigidez mínima dieléctrica a 50 Hz (kV/mm)	6	
					Tensión mínima soportable longitudinal a 50 Hz (kV/mm)	1	
					Piezas metálicas que conforman: Según ítem 5.4.3.3	Sí	
					Áreas de contacto del tubo porta fusible: Según ítem 5.4.3.4	Si	
		Marcación			Base: Según ítem 5.5.1	Si	
					Aislador: Según ítem 5.5.2	Si	
					Tubo porta fusible: Según ítem 5.5.3	Si	
7	EMBALAJE				Embalaje: Según ítem 7.1.	Sí	
					Marcación: Según ítem 7.2	Si	
8	ALCANCE DEL SUMINISTRO				Repuesto: Según ítem 8.1	Sí	
					Documentaciones a suministrar: Según ítem 8.2.	Sí	
					Muestra: Según ítem 8.3	Si	
9	GARANTÍA				Periodo de garantía, 24 meses a partir de la última entrega del lote correspondiente en los depósitos de la ANDE	Si	
					Motivos de falla: Según ítem 9.2.	Si	
					Reposición y sustitución del suministro ante fallas: Según ítem 9.3.	Si	
OBSERVACIONES							

PLANILLA DE ENSAYOS TIPO GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**LOTE:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**ÍTEM:**
EE.TT N° 02.24.21 – Rev. 5.					**GARANTIZADO**
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/4)					**Detalle de la información solicitada**
5	ACREDITACIÓN Y TRAZABILIDAD	Organismo Acreditador	Ensayo		
			Calibración		
		Norma de Acreditación	Ensayo		
			Calibración		
		Acreditación	Numero de acreditación		
			Fecha de expedición		
			Alcance de la Acreditación		
		Contactos del Organismo Acreditador	Ensayo	Página web	
				Correo electrónico	
				Número de teléfono	
				Nombre del contacto	
			Calibración	Página web	
				Correo electrónico	
				Número de teléfono	
				Nombre del contacto	
		Contactos del laboratorio			
		Constancia de validación vigente – Periodo de validez			
		Otras referencias para verificar			

PLANILLA DE ENSAYOS TIPO GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente			LOTE:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente			ÍTEM:
EE.TT. Nº 02.24.21 – Rev. 5		GARANTIZADO	
DESCRIPCIÓN (2/4)		Laboratorio en el cual se realizó el ensayo con N° de protocolo y Normas utilizadas	Valores y Magnitudes obtenidas
6 ENSAYOS DE TIPO Protocolos de ensayos adjuntados	**Ensayos no eléctricos**		
	a) Inspección general y verificación dimensional (Ítem 6.7.2 de la NBR 8124)		
	b) Impacto en el soporte de fijación de la llave (Ítem 6.7.5 de la NBR 8124)		
	c) Elevación de temperatura (Ítem 6.7.6 de la NBR 8124)		
	d) Análisis químico de la aleación de cobre (Ítem 6.7.9 de la NBR 8124)		
	e) Choques térmicos (Ítem 6.7.10 de la NBR 8124)		
	f) Resistencia mecánica del aislador (Ítem 6.7.11 de la NBR 8124)		
	g) Operación mecánica (Ítem 6.7.12 de la NBR 8124)		
	h) Verificación de: espesor de recubrimiento de cinc; adherencia del recubrimiento de cinc y uniformidad de espesor de recubrimiento de cinc, de herrajes.		
	i) Absorción de agua por el tubo porta fusible (Ítem 6.7.14 de la NBR 8124)		
	j) Porosidad del aislador (Ítem 6.7.15 – Si fuera aplicable)		
	k) Polución artificial (Ítem 6.7.16 de la NBR 8124)		
	l) Resistencia mecánica del gancho y ojal del tubo porta fusible (Ítem 6.7.19 de la NBR 8124)		

PLANILLA DE ENSAYOS TIPO GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				**LOTE:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				**ÍTEM:**
EE.TT. Nº 02.24.21 – Rev. 5			**GARANTIZADO**	
DESCRIPCIÓN (3/4)			**Laboratorio en el cual se realizó el ensayo con N° de protocolo y Normas utilizadas**	**Valores y Magnitudes obtenidas**
6	**ENSAYOS DE TIPO**	**Protocolos de ensayos adjuntados**	**Ensayos no eléctricos**	
		m)	Verificación del espesor del plateado (Ítem 6.7.20 de la NBR 8124)	
		n)	Ensayo en las interfaces y conexiones de los herrajes integrantes (Según Norma IEC 61109) (*)	
		o)	Ensayo de inflamabilidad (Según Norma IEC 61109) (*)	
		p)	Ensayo de penetración de colorante líquido (Según Norma IEC 61109) (*)	
		q)	Ensayo de envejecimiento de 5.000 horas simulando condiciones ambientales (Según Norma IEC 61109) (*)	

(*) Estos ensayos corresponden cuando son ofertados seccionadores con aisladores poliméricos.

PLANILLA DE ENSAYOS TIPO GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				LOTE:
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				ÍTEM:
EE.TT. Nº 02.24.21 – Rev. 5			**GARANTIZADO**	
DESCRIPCIÓN (4/4)			**Laboratorio en el cual se realizó el ensayo con N° de protocolo y Normas utilizadas**	**Valores y magnitudes obtenidas**
6 ENSAYOS DE TIPO Protocolos de ensayos adjuntados		**Ensayos eléctricos**		
	a)	Tensión soportable nominal de Impulso atmosférico (Ítem 6.7.3 de la NBR 8124)		
	b)	Tensión soportable a frecuencia industrial en seco y bajo lluvia (Ítem 6.7.4 de la NBR 8124).		
	c)	Medición de resistencia óhmica de los contactos (Ítem 6.7.7 de la NBR 8124)		
	d)	Capacidad de interrupción (Ítem 6.7.8 de la NBR 8124)		
	e)	Verificación de rigidez dieléctrica transversal del revestimiento externo del tubo porta fusible (Ítem 6.7.17 de la NBR 8124)		
	f)	Tensión soportable longitudinal del revestimiento externo del tubo porta fusible (Ítem 6.7.18 de la NBR 8124)		
	g)	Ensayo de radio-interferencia (Según Norma NBR 7875 y NBR 7876)		

REGISTRO DE REVISIONES

Modificaciones realizadas a la versión del 13 de setiembre del año 2005 (Rev.: 4; H. R.: 0)		
Hoja	**Ítem**	**Descripción de la modificación**
S/N	-	Carátula modificada.
S/N	-	Se agrega hoja de Índice.
1	1-2	Se agregaron: tabla 1 con la descripción de materiales a suministrar y normas referentes a control de calidad y ensayos mecánicos que deben cumplir el dispositivo.
4	5.3	Se agrega el ítem 5.3.2 – Dimensiones.
	5.3.1.2	Se agrega tipo de Norma a ser aplicada.
	5.3.1.3	Se agrega características generales del kit de herrajes de sujeción a ser provista.
5	5.4.1.1	Se aclara la notación técnica del color gris claro del aislador-porcelana vitrificada.
	5.4.1.2	Se aclara la notación técnica del color gris claro del goma de silicona
	5.4.2.1	Se modifica rango de conductor a fijar en el conector terminal y características del tornillo y arandelas.
	5.4.2.4	Se agregan datos de características y dimensiones para los ganchos de fijación de herramientas.
	5.4.2.7	Se agrega este ítem para el proceso de fijación de herrajes en el aislador.
	5.4.2.8	Se agrega este ítem indicando características de soportes de los contactos incrustados en la base de porcelana o material polimérico.
6	5.5	Se agrega este ítem para hacer referencia a la marcación de la base terminal, del aislador y del tubo porta fusible.
	6	Se agregaron requerimientos con modificaciones de forma y contenido para los ensayos de tipo, rutina y recepción que refieren a la acreditación de laboratorios para realización de dichos ensayos, legalización de documentos por escribanía, etc.
9	7	El título de IDENTIFICACIÓN Y EMBALAJE, es sustituido por el de EMBALAJE que contempla Embalaje y Marcación del mismo.
	8	El título de REPUESTO es sustituido por el de ALCANCE Y SUMINISTRO con, que templa Repuestos, documentaciones a suministrar y muestra del material.
10	9	El título de DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE , es sustituida por el de GARANTÍA, que contempla: Periodo de garantía, Motivo de falla y proceso de sustitución y reposición
11	10	El título de MATRICULA y su contenido es retirado.
12	PDG	Inicia con el agregado de la parte de DISEÑOS – Seccionador, accesorios de sujeción y tubos porta fusibles. A continuación es agregada la Planilla de Datos Garantizados con modificaciones de formato y contenido de datos. Por último, es agregada una Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados.
-	-	Se agrega la tabla de Registro de Revisiones.