



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

ET N° 1.1.0 615
AISLADORES PASANTES

ÍNDICE

1	GENERALIDADES	4
1.1	OBJETO DE LA ESPECIFICACIÓN	4
1.2	CONDICIONES DE UTILIZACIÓN	4
1.3	NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS.....	4
2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	6
2.1	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS.....	6
2.2	IDENTIFICACIÓN DE LOS AISLADORES	7
2.3	CARACTERÍSTICAS PARA AISLADORES PASATAPAS	8
2.4	CARACTERÍSTICAS PARA AISLADORES PASAMUROS	9
3	ENSAYOS	10
3.1	ENSAYOS DE TIPO	10
3.2	ENSAYOS DE RECEPCIÓN.....	10
4	INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR.....	12
4.1	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR POR EL PROPONENTE	12
4.2	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR POR EL ADJUDICATARIO.....	12
5	ALCANCE DEL SUMINISTRO.....	13
5.1	PROVISIÓN BÁSICA.....	13
5.2	PROVISIÓN ADICIONAL.....	13
6	ANEXO I – P.D.T.G. N°1 – AISLADORES PASAMUROS Y PASATAPAS DE M.T.	14
7	ANEXO I – P.D.T.G. N°2 – AISLADORES PASAMUROS Y PASATAPAS DE A.T.....	17
8	ANEXO IV – MATRÍCULAS Y DESCRIPCIÓN	20

Fecha de Edición: Dic. 1995

Fecha de actualización: Mar. 2008

Revisión: 1

Realizado: EQUIMONT
Sr. Albiger

Supervisado: Ing. Martucci

Aprobado: Ing. Grinschpun



ET N° 1.1.0 615
AISLADORES PASANTES

Página
3 de 20

HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

FECHA	REVISIÓN	MOTIVO	FECHA APROBACIÓN
	0	EMISIÓN	Dic. 1995
Mar. 2008	1	Actualización de formato Modificación de P.D.T.G. Incorporación de Bushings secos y enchufables	Mar. 2008

Fecha de Edición: Dic. 1995

Fecha de actualización: Mar. 2008

Revisión: 1

Realizado: EQUIMONT
Sr. Albiger

Supervisado: Ing. Martucci

Aprobado: Ing. Grinschpun

1 GENERALIDADES

1.1 Objeto de la Especificación

Establecer las condiciones que se deben satisfacer para la fabricación, provisión, ensayo, instalación y funcionamiento de **Aisladores Pasantes** para ser utilizados en instalaciones de 13,86 – 34,65 – 132 – 220 y 500 kV.

Por aisladores pasantes se entiende los dispositivos destinados a permitir el pasaje de conductores a través de una división tal como una pared o la tapa de un transformador, aislándolos de la misma.

Dichos aisladores, según las definiciones de la norma IEC 60137, corresponden a aisladores de interfaz Aire – Aire (**Outdoor – Outdoor bushing**) y Aire – Aceite (**Outdoor – Oil Immersed bushing**).

Los primeros, llamados **Aisladores Pasamuros** están destinados a ser instalados con sus dos extremos bajo condiciones atmosféricas de intemperie. Mientras que los últimos, llamados **Aisladores Pasatapas** están destinados a ser instalados en transformadores, quedando un extremo del aislador del lado del aceite y el otro extremo, expuesto a la intemperie.

1.2 Condiciones de Utilización

Los aisladores objeto de esta Especificación Técnica, serán montados en equipos e instalaciones tipo intemperie de Subestaciones Transformadoras ubicadas en el área del Gran Buenos Aires y Capital Federal, en zonas donde la atmósfera posee los contaminantes propios de las regiones industriales con las características y concentraciones indicadas en la E.T. N° 1.1.0 001.

1.3 Normas y Especificaciones Técnicas Complementarias

NÚMERO	TÍTULO
E.T. N° 1.1.0 001	"Requerimientos Generales para los Equipos y/o Materiales de Baja, Media y Alta Tensión"
E.T. N° 1.1.0 600	"Aisladores de suspensión, soporte y pasamuros"
E.T. N° 1.1.0 620	"Aisladores soporte, pasabarra y pasamuro orgánicos para uso interior y tensiones menores a 36 kV"

Fecha de Edición: Dic. 1995	Fecha de actualización: Mar. 2008	Revisión: 1
Realizado: EQUIMONT Sr. Albiger	Supervisado: Ing. Martucci	Aprobado: Ing. Grinschpun



ET N° 1.1.0 615
AISLADORES PASANTES

Página
5 de 20

IEC 60137	"Insulated bushings for alternated voltages above 1000 V"
IEC 62217	"Polymeric insulators for indoor and outdoor use with a nominal voltage above 1000V – General definitions, test methods and acceptance criteria"
IEC 61462	"Composite hollow insulators – Pressurized and unpressurized insulators for use in electrical equipment with rated voltage greater than 1000 V – Definitions, test methods, acceptance criteria and design recommendations"
IEC 62231	"Composite station post insulators for substations with a.c. voltages greater than 1000 V up to 245 kV – Definitions, test methods and acceptance criteria"
E.T. 1.1.0 005	"Protección anticorrosiva de superficies ferrosas por cincado"
E.T. NIME 3026	"Protección de superficies ferrosas por pintado"

En el caso de existir contradicciones entre esta E.T. y las mencionadas arriba, se seguirá el siguiente orden de prioridades:

Lo establecido en la presente E.T.

Lo indicado en la E.T. N° 1.1.0 600.

Lo indicado en la E.T. N° 1.1.0 001.

Fecha de Edición: Dic. 1995

Fecha de actualización: Mar. 2008

Revisión: 1

Realizado: EQUIMONT
Sr. Albiger

Supervisado: Ing. Martucci

Aprobado: Ing. Grinschpun

2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 Aspectos Constructivos

Los aisladores responderán en un todo a lo establecido en la norma IEC 60137, respetando las características particulares que se establecen en esta ET.

Deberá asegurarse la intercambiabilidad de los aisladores, por lo que deben poder reemplazar y ser reemplazados por otros aisladores de similares características que se encuentren en el mercado.

Los aisladores serán contruidos con materiales de alta calidad. La superficie de los mismos no presentará rajaduras, sopladuras o rugosidades que permitan el depósito de polvo. No deberán tener sopladuras internas. Los materiales usados serán no higroscópicos y de características eléctricas inalterables frente a las condiciones de servicio. No se aceptarán compuestos halogenados en la composición química de los materiales.

Prestarán servicio continuo en intemperie por lo que deberán soportar la exposición permanente a los rayos solares.

La brida de los aisladores (si la hubiere) poseerá agujeros pasantes para su sujeción. La cantidad, el diámetro y la ubicación de los mismos están definidos en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados. El material de la brida deberá ser no magnético.

Los aisladores de 13,86 y 34,65 kV serán secos. Podrán ser del tipo ordinario, de campanas, como así también del tipo enchufables, según requerimiento indicado en la P.D.T.G. en particular.

Los aisladores de 132 y 220 kV serán secos, de material interno homogéneo, con distribución capacitiva, con material aislante exterior polimérico.

Los aisladores de 500 kV podrán ser de aislación seca o impregnada en aceite, con o sin distribución capacitiva y de material aislante exterior de porcelana o polimérico.

Para aisladores con material exterior de porcelana, la superficie sobre la que se consideran las distancias de fuga estará vitrificada. La capa vítrea no tendrá fisuras ni oquedades y será lisa, dura y brillante. No se aceptarán aisladores tipo multicono cementados.

Todo elemento férreo, que forme parte integrante del aislador, deberá estar cincado de acuerdo a la E.T. 1.1.0 005.

Con el objeto de evitar la corrosión de los filetes, durante el almacenamiento y en servicio, todos los agujeros roscados no pasantes deberán estar llenos de grasa.

Los aisladores pasantes rellenos con aceite (solo para 500 kV) contarán con una toma de muestras, un borne de medición y un indicador óptico del nivel de aceite.

Fecha de Edición: Dic. 1995

Fecha de actualización: Mar. 2008

Revisión: 1

Realizado: EQUIMONT
Sr. Albiger

Supervisado: Ing. Martucci

Aprobado: Ing. Grinschpun



ET N° 1.1.0 615
AISLADORES PASANTES

Página
7 de 20

Cuando se provean aisladores sin conductor central fijo (caso de aisladores pasatapa de 132 kV, 800 A) deberá indicarse el tipo de conductor a utilizar, explicitando material recomendado, sección y cualquier otro dato adicional conveniente.

2.2 Identificación de los Aisladores

En cada unidad se deberá indicar como mínimo, en forma indeleble, lo siguiente:

2.2.1 Datos generales

Nombre, sigla o marca del fabricante.

Fecha de fabricación.

Número de serie.

Modelo del aislador, designación o identificación dada por el fabricante.

Número de Orden de Compra, dado por **Edenor S.A**, grabado a bajo relieve sobre un flanco metálico.

Tensión nominal o Tensión máxima de servicio y de fase a tierra.

Frecuencia nominal.

Corriente nominal.

2.2.2 Datos solo para aisladores de tensión nominal mayor o igual a 132 kV

Nivel de aislación: BIL, SIL y tensión de ensayo a frecuencia industrial, cuando corresponda.

Indicación de la capacidad y de la relación de pérdidas del dieléctrico ($\tan \delta$), a una temperatura determinada, también indicada.

Masa total del aislador.

Distancia de fuga.

Ángulo máximo de inclinación para montaje.

Además de lo anterior, se deberá incluir cualquier otro dato adicional que se considere conveniente para el correcto montaje, transporte y almacenamiento de los aisladores.

Fecha de Edición: Dic. 1995

Fecha de actualización: Mar. 2008

Revisión: 1

Realizado: EQUIMONT
Sr. Albiger

Supervisado: Ing. Martucci

Aprobado: Ing. Grinschpun



Cuando se trate de aisladores de tensión nominal mayor o igual a 132 kV la identificación de los mismos se realizará sobre una placa de acero inoxidable, aluminio u otro material resistente a la corrosión.

2.3 Características para Aisladores Pasatapas

2.3.1 Aisladores para 13,86 y 34,65 kV

Los mismos serán instalados en las salidas de MT de los transformadores de potencia.

Dichas salidas podrán ser conectadas a una acometida de barras o a una acometida de cables secos encepados, indistintamente. Por ello los transformadores dispondrán de dos salidas en paralelo, una con aisladores secos ordinarios de campanas y otra con aisladores para conectores separables del tipo enchufable.

Los aisladores secos ordinarios vendrán provistos del conductor central, de todos los elementos de fijación necesarios para su instalación y del terminal de conexión externo para la acometida de barras o cables (terminal tipo bandera).

Los aisladores del tipo enchufable (*Bushing for separable connector*, "Plug-in type", según nomenclatura IEC 60137) serán seleccionados para acometer al transformador con dos cables secos unipolares, por fase, provistos de sus respectivos terminales. Para esto, podrán proveerse aisladores dobles, con posibilidad de conectar dos cables; o bien, dos aisladores simples formando un conjunto para cada fase.

El modelo de aislador ofrecido será sometido a aprobación de **Edenor S.A.** durante el periodo de análisis de las ofertas.

Se deberán proveer las tapas ciegas a utilizar cuando no estén conectados los cables, para evitar la presencia de bornes con tensión sin protección cuando el transformador esté en servicio.

También serán parte de la provisión los conectores enchufables que correspondan al tipo de cable que **Edenor S.A.** disponga para conectar al transformador en cuestión, el cual se informará en el pedido particular. El modelo de dicho terminal también será sometido a la aprobación de **Edenor S.A.**

Deberá asegurarse la puesta a tierra de la carcasa externa del aislador, así como también la pantalla del conector terminal del cable a acometer.

2.3.2 Aisladores para 132, 220 y 500 kV

Serán todos de un mismo color y tendrán un diseño que permita su desmontaje sin afectar a los terminales secundarios de los transformadores de corriente instalados en la cuba del transformador.

Fecha de Edición: Dic. 1995	Fecha de actualización: Mar. 2008	Revisión: 1
Realizado: EQUIMONT Sr. Albiger	Supervisado: Ing. Martucci	Aprobado: Ing. Grinschpun



ET N° 1.1.0 615
 AISLADORES PASANTES

Página
9 de 20

Se deberá indicar el espacio disponible (longitud) en la cola del aislador para la instalación de dichos transformadores de corriente. También se deberá indicar, si estos afectan de alguna manera a la distribución de campo en la terminación del aislador.

Aquéllos que sean del tipo enchufable, deberán ser suministrados con los conectores para acometer con cable y además con un aislador externo de campanas y acometer al transformador con línea aérea.

Aquéllos que sean de distribución capacitiva, tendrán provista una toma de medición de capacidad y del factor de disipación dieléctrica ($\text{tg } \delta$). El proveedor deberá entregar la siguiente información acerca de los equipos que formen parte del suministro:

Se deberán indicar los valores límites admisibles del factor de disipación dieléctrica ($\text{tg } \delta$) y de descargas parciales internas (D.P.I.) durante el periodo de garantía como así también los valores correspondientes para mantener el aislador en servicio.

Curva típica de evolución de la $\text{tg } \delta$ durante la vida útil esperada.

En caso de que se ofrezcan aisladores sin toma de medición de $\text{tg } \delta$ (caso de aislación homogénea), deberá indicarse claramente la forma de estudiar el estado de la aislación durante la vida útil de los aisladores; mediante ensayos, inspecciones, etc.

Al momento de realizar la oferta, se indicará el tipo de aceite que puede entrar en contacto con el extremo sumergido de los aisladores, así como cualquier limitación de utilización de los aisladores respecto a los tipos de aceite presentes en el mercado, comúnmente usados en transformadores de potencia.

2.4 Características para Aisladores Pasamuros

Ambos extremos del aislador deberán ser igualmente aptos para soportar los esfuerzos establecidos en las **P.D.T.G.** del **Anexo I** como así también el servicio continuo con exposición a condiciones de intemperie.

Fecha de Edición: Dic. 1995

Fecha de actualización: Mar. 2008

Revisión: 1

Realizado: EQUIMONT
Sr. Albiger

Supervisado: Ing. Martucci

Aprobado: Ing. Grinschpun

3 ENSAYOS

Los criterios generales a seguir para la consideración de los ensayos y sus protocolos, serán los indicados en la E.T. N° 1.1.0 001.

3.1 Ensayos de Tipo

Se exigirán protocolos de los siguientes ensayos de tipo, cuando sea aplicable, de acuerdo a la norma IEC 60137 y complementarias:

DESCRIPCIÓN	NORMA	< 132 kV	≥ 132 kV	ÍTEM
Ensayo de tensión a frecuencia industrial bajo lluvia (no aplicable a aisladores de 500 kV)	IEC 60137	Sí	Sí	8.1
Ensayo de tensión de impulso atmosférico en seco	IEC 60137	Sí	Sí	8.2
Ensayo de tensión de impulso de maniobra	IEC 60137	No	Sí	8.3
Ensayo de estabilidad térmica	IEC 60137	Sí	Sí	8.4
Ensayo de calentamiento a corriente nominal	IEC 60137	Sí	Sí	8.5
Ensayo de corriente de corta duración	IEC 60137	Sí	Sí	8.6
Ensayo de carga resistida a la flexión	IEC 60137	Sí	Sí	8.7
Ensayo de estanqueidad para aisladores rellenos con aceite	IEC 60137	N/A	(Solo 500 kV)	8.8
Verificación dimensional	IEC 60137	Sí	Sí	8.11

3.2 Ensayos de Recepción

Sobre todas las unidades fabricadas se realizarán los siguientes ensayos, cuando sea aplicable, de acuerdo a la norma IEC 60137 y complementarias:

DESCRIPCIÓN	NORMA	< 132 kV	≥ 132 kV	ÍTEM
Medición del factor de disipación dieléctrico (tan δ) y capacidad, a temperatura ambiente	IEC 60137	Sí	Sí	9.1
Ensayo de tensión de impulso atmosférico en seco	IEC 60137	Sí	Sí	9.2
Ensayo de tensión a frecuencia industrial en seco	IEC 60137	Sí	Sí	9.3

Fecha de Edición: Dic. 1995

Fecha de actualización: Mar. 2008

Revisión: 1

Realizado: EQUIMONT
Sr. Albiger

Supervisado: Ing. Martucci

Aprobado: Ing. Grinschpun



ET N° 1.1.0 615
AISLADORES PASANTES

Página
11 de 20

Medición de descargas parciales internas	IEC 60137	Sí	Sí	9.4
Ensayo de aislación de toma de medición	IEC 60137	Sí	Sí	9.5
Ensayo de estanqueidad para aisladores rellenos con aceite	IEC 60137	N/A	Solo 500 kV	9.7
Ensayo de resistencia de fijaciones	IEC 60137	Sí	Sí	9.9
Inspección visual y verificación dimensional	IEC 60137	Sí	Sí	9.10

Fecha de Edición: Dic. 1995

Fecha de actualización: Mar. 2008

Revisión: 1

Realizado: EQUIMONT
Sr. Albiger

Supervisado: Ing. Martucci

Aprobado: Ing. Grinschpun

4 INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR

4.1 Documentación Técnica a entregar por el Proponente

Para su debido análisis será imprescindible que las propuestas incluyan la siguiente documentación técnica, además de todo lo indicado en la E.T. N° 1.1.0 001; sin cuyo requisito no serán tenidas en cuenta:

Planillas de Datos Técnicos Garantizados completas y rubricadas.
Protocolos de ensayos de tipo.
Planos en escala; cortes transversal y longitudinal, etc. en unidades métricas.
Plano de detalle del embalaje y descripción del tipo de tratamiento de la madera.
Descripción del proceso de fabricación.
Publicaciones descriptivas del material ofrecido.
Antecedentes de suministros anteriores, acreditando: Fabricación y entrega en el último año. Experiencia mínima de cinco (5) años.
Cronograma tentativo de fabricación y entrega.
Listado de repuestos, herramientas e instrumental de medición aconsejado.
Requerimientos de Calidad según E.T. N° 1.1.0 001.

4.2 Documentación Técnica a entregar por el Adjudicatario

El proveedor deberá entregar, una vez definida la provisión, toda la documentación técnica que permita la fabricación; la realización de los ensayos en fábrica; el transporte terrestre y marítimo y la ejecución del montaje.

La presentación se hará de acuerdo a lo indicado en el punto 3.1 de la E.T. N° 1.1.0 001.

Dentro de un plazo de veinte días a partir de la fecha de adjudicación el proveedor deberá presentar para su aprobación los siguientes documentos:

- Cronograma de fabricación y ensayo.
- Plano de vistas y cortes en escala y unidades métricas, en español.

Fecha de Edición: Dic. 1995

Fecha de actualización: Mar. 2008

Revisión: 1

Realizado: EQUIMONT
Sr. Albiger

Supervisado: Ing. Martucci

Aprobado: Ing. Grinschpun



5 ALCANCE DEL SUMINISTRO

5.1 Provisión Básica

El suministro incluye:

- 5.1.1 Los aisladores completos con todos los accesorios requeridos para realizar las conexiones internas y externas para su instalación y las sujeciones apropiadas para efectuar su manipuleo, incluyendo:
 - El costo de los ensayos de recepción en fábrica con la provisión del material complementario, equipos, instrumentos y personal necesario para realizar los ensayos requeridos en esta Especificación Técnica. De acuerdo a lo establecido en la ET N° 1.1.0 001.
 - El embalaje adecuado para el transporte y el depósito.
- 5.1.2 El costo de la inspección, Según ET 1.1.0 001, pto. 4.
- 5.1.3 El transporte y descarga, Según ET 1.1.0 001, pto. 4.
- 5.1.4 La Documentación Técnica (ver punto 4.2) Según ET 1.1.0 001, pto. 4.

5.2 Provisión Adicional

Deberá cotizarse en forma individual, quedando a criterio de **Edenor S.A.** su inclusión en el suministro, lo siguiente:

- 5.2.1 – Ensayos de Tipo según **Anexo N° II**. El costo de los ensayos de TIPO indicados en el punto 3.1 de la presente ET, con la provisión de todo el material complementario, equipos, instrumentos y personal calificado necesarios para realizar los ensayos requeridos.

Fecha de Edición: Dic. 1995

Fecha de actualización: Mar. 2008

Revisión: 1

Realizado: EQUIMONT
Sr. Albiger

Supervisado: Ing. Martucci

Aprobado: Ing. Grinschpun



ET N° 1.1.0 615
AISLADORES PASANTES

Página
14 de 20

6 ANEXO I – P.D.T.G. N° 1 – AISLADORES PASAMUROS Y PASATAPAS DE M.T.

ÍTEM	CONCEPTO	UNID	ESPECIFICADO		GARANT.	OBS
			13,86 kV	34,65 kV		
	Características generales					
1	Proveedor					(*)
2	Marca					(*)
3	Modelo					(*)
4	País de origen					(*)
5	Norma de fabricación y ensayo		IEC 60137			(**)
6	Servicio		Intemperie			(**)
7	Frecuencia nominal	Hz	50			(**)
8	Tipo		Aire – Aire / Aire – Aceite Seco			(**)
9	Materiales aislantes		Porcelana, Epoxi cicloalifático, Polimérico			(**)
	9.1 – Exterior					(*)
	9.2 – Interior					(*)
	9.3 – Recubrimiento superficial		Marrón (porcelana)			(**)
	9.4 – Color		Rojo (Epoxi)			(**)
			Gris (polimérico)			(**)
10	Clase según temp. amb. mínima (Cláusula 5.3)		Clase 1 (–5°C ... +40°C)			(**)
	Características eléctricas					
11	Tensión de servicio					(*)
	11.1 – Nominal del aislador	kVef				(**)
	11.2 – Máxima entre fases	kVef	14,5	36		(**)
	11.3 – Máxima entre fase y tierra	kVef	8,4	21		(**)
12	Tensiones de ensayo					(**)
	12.1 – A frecuencia industrial (50Hz) en seco y bajo lluvia	kVef	38	70		(**)
	12.2 – Con onda de impulso 1,2/50 µs	kVef	95	170		(**)
	12.3 – De aparición de efecto corona visible	kVef				(*)
	12.4 – Mínima tensión de perforación	kVef	>124	>221		(**)
13	Medida del nivel de descargas parciales internas		IEC 60270			(**)
	13.1 – Norma de ensayo					(**)
	13.2 – Tensión máxima de exploración	kV	14	35		(**)
	13.3 – Tensión mínima de extinción	kV	9,2	23		(**)
	13.4 – Carga aparente máxima de las descargas parciales internas para la tensión mínima de extinción	pC	10	10		(**)
	13.5 – Umbral de medición con el equipo completo y calibrado	pC	5	5		(**)
	13.6 – Sensibilidad mínima del equipo completo y calibrado	pC	5	5		(**)
14	Intensidades					(**)
	14.1 – Nominal	A	2000	800		(**)
	14.2 – Límite térmico (I _{th})	kAef	13,2	6		(**)
	14.3 – Límite dinámico (I _d)	kAcr	33	15		(**)
15	Conductor central					(**)
	15.1 – Material		Cobre	Cobre		(*)
	15.2 – Sección	mm ²				(*)
	15.3 – Resistencia a 20°C	Ohm				(*)

Fecha de Edición: Dic. 1995

Fecha de actualización: Mar. 2008

Revisión: 1

Realizado: EQUIMONT
Sr. Albiger

Supervisado: Ing. Martucci

Aprobado: Ing. Grinschpun



ET N° 1.1.0 615
AISLADORES PASANTES

Página
15 de 20

ÍTEM	CONCEPTO	UNID	ESPECIFICADO		GARANT.	OBS
			13,86 kV	34,65 kV		
16	Longitud de la línea de fuga 16.1 – Total (mínima) 16.2 – Protegido de la lluvia a 45° del eje 16.3 – Específica de la aislación intemperie	mm mm mm/kV	>290 20	>720 20		(**) (*) (**)
17	Distancia de arco	mm				(*)
18	Relación longitud de contorno / distancia de arco					(*)
19	Capacitancia (medido a 20 ± 10°C) 19.1 – 0,5 Un/√3 19.2 – Un/√3 19.3 – 1,05 Un/√3	pC pC pC				(*) (*) (*)
Características mecánicas						
20	Esfuerzos máximos 20.1 – Carga de rotura a la flexión 20.2 – Máximo admisible perpendicular al eje del aislador durante 60 seg. 20.3 – Carga de rotura a la torsión 20.4 – Máximo admisible axial de compresión 20.5 – Máximo admisible axial de tracción	N N Nm N N	>2000 3000 2000	>1000 3000 2000	(indicar)	(*) (*) (**) (*) (*)
21	Masa	kg				(*)
22	Posición de montaje		Cualquiera			(**)
23	Grasa en los agujeros roscados no pasantes 23.1 – Tipo 23.2 – Denominación 23.3 – Grado N.L.G.I. 23.4 – Penetración a 25°C (0,1 mm) 23.5 – Punto de goteo 23.6 – Estabilidad a la oxidación caída máxima en 100 hs		de litio 2 282 255			(**) (*) (**) (**) (**) (*)
24	Diámetro máximo de la campana	mm				(*)
25	Posición para el transporte					(*)
26	Embalaje 26.1 – Material de los cajones 26.2 – Tratamiento de la madera 26.3 – Masa del cajón vacío 26.4 – Cantidad de aisladores por cajón 26.5 – Cantidad máxima de cajones que pueden integrar una pila	kg N° N°				(*) (*) (*) (*) (*)
Características dimensionales						
Aisladores Pasamuro (Aire – Aire)						
27	Del aislador 27.1 – Longitud total 27.2 – Diámetro máximo	mm mm				(*) (*)
28	De la brida de sujeción 28.1 – Forma 28.2 – Dimensiones 28.3 – Diámetro de los agujeros 28.4 – Material	mm				(*) (*) (*) (*)
29	De los pernos para conexión 29.1 – Largo 29.2 – Diámetro	mm mm				(*) (*)
30	Espesor de la pared a atravesar	mm				(*)

Fecha de Edición: Dic. 1995

Fecha de actualización: Mar. 2008

Revisión: 1

Realizado: EQUIMONT
Sr. Albiger

Supervisado: Ing. Martucci

Aprobado: Ing. Grinschpun



ET N° 1.1.0 615
AISLADORES PASANTES

Página
16 de 20

ÍTEM	CONCEPTO	UNID	ESPECIFICADO		GARANT.	OBS
			13,86 kV	34,65 kV		
	Aisladores Pasatapa (Aire – Aceite)					
31	Terminal (Tipo Bandera)					(**)
	31.1 – Material		Bronce	Bronce		(**)
	31.2 – Largo	mm	100	100		(**)
	31.3 – Ancho	mm	100	100		(**)
	31.4 – Diámetro	mm				(*)
32	Dimensiones					
	32.1 – Longitud total máxima	mm				(*)
	32.2 – Número de campanas	N°				(*)
	32.3 – Longitud en aire	mm				(*)
	32.4 – Longitud de la cola	mm				(*)
	32.5 – Diámetro de campana	mm				(*)
	32.6 – Diámetro de fijación	mm				(*)
	32.7 – Diámetro de cola	mm				(*)
	Aisladores Enchufables (Aire – Aceite)					
33	Dimensiones					
	33.1 – Marca					(*)
	33.2 – Modelo					(*)
	33.3 – País de fabricación					(*)
	33.4 – Norma de fabricación y ensayos					(*)
	33.5 – Diámetro de la brida	mm				(*)
	33.6 – Diámetro entre centro de agujeros	mm				(*)
	33.7 – Diámetro de agujeros	mm				(*)
	33.8 – Cantidad de agujeros	mm				(*)

(*) Concepto a indicar por el oferente

(**) Concepto de cumplimiento obligatorio

NOTA: Se deberá completar una planilla para cada tipo y modelo de aislador ofrecido.

Fecha de Edición: Dic. 1995

Fecha de actualización: Mar. 2008

Revisión: 1

Realizado: EQUIMONT
Sr. Albiger

Supervisado: Ing. Martucci

Aprobado: Ing. Grinschpun



ET N° 1.1.0 615
AISLADORES PASANTES

Página
17 de 20

7 ANEXO I – P.D.T.G. N° 2 – AISLADORES PASAMUROS Y PASATAPAS DE A.T.

ÍTEM	CONCEPTO	UNID	ESPECIFICADO			GARANT.	OBS.
			132 kV	220 kV	500 kV		
	Características generales						
1	Proveedor						(*)
2	Marca						(*)
3	Modelo						(*)
4	País de origen						(*)
5	Norma de fabricación y ensayo		IEC 60137				(**)
6	Servicio		Intemperie				(**)
7	Frecuencia nominal	Hz	50				(**)
8	Tipo		Aire – Aire / Aire – Aceite Seco (salvo p/500kV)				(**)
9	Materiales aislantes		Silicona		Porcelana / Silicona		(**)
	9.1 – Exterior						(*)
	9.2 – Interior		Gris		Marrón/Gris		(*)
	9.3 – Recubrimiento superficial						(**)
	9.4 – Color						(**)
10	Montaje						(*)
	10.1 – Posición	°					(*)
	10.2 – Máximo ángulo de inclinación						
11	Conductor central						(*)
	11.1 – Material	mm ²					(*)
	11.2 – Sección	Ω					(*)
	11.3 – Resistencia a 20°C						(*)
12	Clase según temp. amb. mín. (cláus. 5.3)		Clase 1 (–5 ... +40 °C)				(**)
	Características eléctricas						
13	Tensión de servicio						(*)
	8.1 – Nominal del aislador	kVef					(**)
	8.2 – Máxima entre fases	kVef	145	245	550		(**)
	8.3 – Máxima entre fase y tierra	kVef	84	142	318		(**)
14	Tensiones de ensayo						
	A frecuencia industrial (50Hz)						
	14.1 – Resistida en seco	kV	230	295	740		(**)
	14.2 – Resistida bajo lluvia	kV	230	295	740		(**)
	14.3 – De contorno en seco	kV					(*)
	14.4 – De contorno bajo lluvia	kV					(*)
	Con onda de impulso 1,2/50 μs						
	14.5 – Positiva en seco	kVcr	550	950	1550		(**)
	14.6 – Negativa en seco	kVcr	550	950	1550		(**)
	Con onda de impulso de maniobra						
	14.7 – 250/2500 μs positiva y negativa	kVcr	–	750	1175		(**)
	14.8 – De aparición de efecto corona visible	kV					(*)
	14.9 – Mínima tensión de perforación	kV					(*)
15	Medida del nivel de descargas parciales internas						
	15.1 – Norma de ensayo		IEC 60270				(**)
	15.2 – Tensión máxima de exploración	kV	140	235	505		(**)
	15.3 – Tensión mínima de extinción	kV	92	154	335		(**)

Fecha de Edición: Dic. 1995

Fecha de actualización: Mar. 2008

Revisión: 1

Realizado: EQUIMONT
Sr. Albiger

Supervisado: Ing. Martucci

Aprobado: Ing. Grinschpun



ET N° 1.1.0 615

AISLADORES PASANTES

Página
18 de 20

ÍTEM	CONCEPTO	UNID	ESPECIFICADO			GARANT.	OBS.
			132 kV	220 kV	500 kV		
	15.4 – Carga aparente máxima de las descargas parciales internas para la tensión mínima de extinción	pC	10	10	10		(**)
	15.5 – Umbral de medición con el equipo completo y calibrado	pC	5	5	5		(**)
	15.6 – Sensibilidad mínima del equipo completo y calibrado	pC	5	5	5		(**)
16	Intensidades						
	16.1 – Nominal						
	16.1.2. Trs. de 500 kV	A	1600	2500	1250		(**)
	16.1.2. Trs. de 220 KV	A	1600	1000	---		(**)
	16.1.3. Trs. de 132 kV	A	800	---	---		(**)
	16.2 – Límite térmico (I_{th})	kAef	22	40	30		(**)
	16.3 – Límite dinámico (I_d)	kAcr	56	100	75		(**)
17	Longitud de la línea de fuga						
	17.1 – Total (mínima)	mm	2900	4900	10250		(**)
	17.2 – Protegido de la lluvia a 45° del eje	mm					(*)
	17.3 – Específica de la aislación intemperie	mm/kV	20	20	20		(**)
18	Distancia de arco	mm					(*)
19	Relación longitud de contorno / distancia de arco						(*)
20	20.1 – Toma de medición de $\tan\delta$		sí	sí	sí		(**)
	20.2 – Factor de disipación dieléctrico ($\tan\delta$) a $20^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$						
	20.2.1 – Medido a $1,05 \cdot U_n/\sqrt{3}$						(*)
	20.2.2 – Medido a $U_n/\sqrt{3}$						(*)
21	Capacitancia (medido a $20 \pm 10^\circ\text{C}$)						
	21.1 – $0,5 U_n/\sqrt{3}$	pC					(*)
	21.2 – $1,05 U_n/\sqrt{3}$	pC					(*)
	21.3 – $0,5 U_n/\sqrt{3}$	pC					(*)
	21.4 – U_n	pC					(*)
	21.5 – De la toma de medición	pC					(*)
22	Medición del nivel de descargas parciales internas		Indicar valor de protocolo				(*)
	Características mecánicas						
23	Esfuerzos máximos						
	23.1 – Carga de rotura a la flexión	N					(*)
	23.2 – Máximo admisible perpendicular al eje del aislador durante 60 seg.	N	1500	1500	1500		(**)
	23.3 – Carga de rotura a la torsión	Nm	3000	3000	4000		(**)
	23.4 – Máximo admisible axial de compresión	N					(*)
	23.5 – Máximo admisible axial de tracción	N					(*)
24	Ensayo de resistencia a la flexión	N	1600/1250	2500/1600	2500		(**)
25	Masa total	kg					(*)
26	Grasa en los agujeros roscados no pasantes		de litio				(**)
	26.1 – Tipo						(*)
	26.2 – Denominación						(**)
	26.3 – Grado N.L.G.I.			2			(**)
	26.4 – Penetración a 26°C (0,1 mm)			282			(**)
	26.5 – Punto de goteo			255			(**)
	26.6 – Estabilidad a la oxidación caída máxima en 100 hs						(*)

Fecha de Edición: Dic. 1995

Fecha de actualización: Mar. 2008

Revisión: 1

Realizado: EQUIMONT
Sr. Albiger

Supervisado: Ing. Martucci

Aprobado: Ing. Grinschpun



ET N° 1.1.0 615
AISLADORES PASANTES

Página
19 de 20

ÍTEM	CONCEPTO	UNID	ESPECIFICADO			GARANT.	OBS.
			132 kV	220 kV	500 kV		
	Características dimensionales						
	Aisladores Pasamuro (Aire – Aire)						
27	Tipo		Ext. - Ext.	Ext. - Ext.	Ext. - Ext.		(**)
	Diámetro máximo de la campana del aislador	mm	300	450	500		(**)
	Del aislador						
	28.1 – Longitud total	mm					(*)
	28.2 – Diámetro máximo	mm					(*)
	De la brida de sujeción						
	29.1 – Forma						(*)
	29.2 – Dimensiones	mm					(*)
	29.3 – Material						(*)
	De los terminales para conexión (Placas planas)						
	30.1 – Material		Al				(**)
	30.2 – Dimensiones	mm	100 x 100				(**)
	30.3 – Distancia entre agujeros	mm	50 x 50				(**)
	Espesor de la pared a atravesar	mm	300	300	300		(**)
	Aisladores Pasatapa (Aire Ext. - Aceite)						
32	Terminal (Placas planas)						
	32.1 – Material		Al	Al			(**)
	32.2 – Dimensiones	mm	100 x 100	100 x 100			(**)
	32.3 – Cantidad de agujeros		4	4			(**)
	32.4 – Distancia entre agujeros	mm	50 x 50	50 x 50			(**)
33	Dimensiones						
	33.1 – Longitud total	mm					(*)
	33.2 – Número de campanas	N°					(*)
	33.3 – Longitud en aire	mm					(*)
	33.4 – Longitud de la cola	mm					(*)
	33.5 – Diámetro de la cola						(*)
	33.6 – Espacio para T.I.'s	mm					(*)
	33.7 – Diámetro de la brida intermedia	mm	290	450			(**)
	33.8 – Diámetro entre centro de agujeros	mm	250	400			(**)
	33.9 – Diámetro de agujeros	mm	16	23			(**)
	33.10 – Cantidad de agujeros	mm	8	12			(**)
34	Posición para el transporte						(*)
35	Embalaje						
	35.1 – Material de los cajones						(*)
	35.2 – Tratamiento de la madera						(*)
	35.3 – Masa del cajón vacío	kg					(*)
	35.4 – Cantidad de aisladores por cajón	N°					(*)
	35.5 – Cantidad máxima de cajones que pueden integrar una pila	N°					(*)

(*) Concepto a indicar por el oferente

(**) Concepto de cumplimiento obligatorio

NOTA: Se deberá completar una planilla para cada tipo y modelo de aislador ofrecido.

Fecha de Edición: Dic. 1995

Fecha de actualización: Mar. 2008

Revisión: 1

Realizado: EQUIMONT
Sr. Albiger

Supervisado: Ing. Martucci

Aprobado: Ing. Grinschpun

8 ANEXO IV – MATRÍCULAS Y DESCRIPCIÓN

MATRÍCULA	DESCRIPCIÓN
15098	Aislador pasatapa 13,86 kV – 2000 A
10636	Aislador pasatapa 34,65 kV – 800 A
15097	Aislador pasatapa 132 kV – 800 A
15067	Aislador pasatapa 132 kV – 1600 A
15066	Aislador pasatapa 220 kV – 1250 A
	Aislador pasatapa 220 kV – 2500 A
	Aislador pasatapa 500 kV – 1250 A
18651	Aislador Pasamuro 132 kV –
5885	Aislador Pasamuro 13,86 kV –
18819	Costos de inspección (incluye costos y gastos de traslado y estadía del inspector) según ET particulares
14955	Transporte y descarga, según ET particulares.
14952	Documentación técnica según ET particulares.

Fecha de Edición: Dic. 1995

Fecha de actualización: Mar. 2008

Revisión: 1

Realizado: EQUIMONT
Sr. Albiger

Supervisado: Ing. Martucci

Aprobado: Ing. Grinschpun