ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 03.40.15 – Rev. 1

ESPACIADOR POLIMÉRICO PARA LÍNEAS AÉREAS DE BAJA TENSIÓN

Elaborado:	Aprobado:	Aprobado:	Fecha:
Tco. Ulian Martínez DD/NEM2 Nº Personal: 10002	Ing. Carlos Rodríguez DD/NEM Nº Personal: 6795	Ing. Miriam Medina DD/ID Nº Personal: 5222	15/11/2010
Hojas revisadas - Rev. 1: pág. 0/11; 3/11; 10/11			16/08/2021

Grupo: *Aisladores*

Reemplaza a: *EE.TT. 03.40.15 – Rev. 1*
Fecha: *15/11/2010*

REGISTRO DE REVISIONES

Modificaciones realizadas a la versión del 15 de noviembre del año 2010 (Rev.: 1; H. R.: 0)		
Anterior		**Descripción de modificación actual**
Pág.	**Ítem**	
0	Carátula	Se actualiza la carátula con las observaciones de "Hoja Revisada 1", fecha y autor de las modificaciones.
3	4.1.1	Se actualiza y modifica la sección (tabla 2) el valor de la Tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia.
10	PDG	Se actualiza y modifica la Planilla de datos garantizados el valor de la Tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia.
Elaboración de (Rev.: 1; H. R.: 0), realizada por: Ing. Martín Escurra.		
Elaboración de (Rev.: 1; H. R.: 1), realizada por: Tco. Lilian Martínez		
Nota: H.R. = Hojas Revisadas.		

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1

2. NORMAS DE CONSULTA 1

3. CONDICIONES DE SERVICIO 2
3.1. Condiciones de instalación 2
3.2. Condiciones Ambientales 2
3.3. Características Eléctricas de la Red 3

4. CARACTERÍSTICAS DEL ESPACIADOR 3
4.1. Características eléctricas del espaciador 3
4.2. Características constructivas del espaciador 4
4.3. Características mecánicas del espaciador 4
4.4. Marcación del espaciador 4

5. ENSAYOS DE TIPO Y DE RECEPCIÓN 5
5.1. Ensayos de Tipo 5
5.2. Clasificación de los Ensayos de Tipo 5
5.3. Ensayos de Recepción 6
5.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción 6

6. EMBALAJE 7
6.1. Embalaje 7
6.2. Marcación del embalaje 8

DISEÑO 9

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 10

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO 11

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en el suministro de los Espaciadores Poliméricos para líneas aéreas de Baja Tensión, a ser utilizados en líneas de distribución en Baja Tensión con conductores desnudos de aleación de aluminio.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Espaciador polimérico para líneas aéreas de Baja Tensión

2. NORMAS DE CONSULTA:

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

ASTM D 1248	Standard specification for polyethylene plastics molding and extrusion materials
ASTM D 1693	Test method for environmental stress-cracking of ethylene plastics
ASTM D 2303	Standard test method for liquid-contaminant, inclined-plan tracking and erosion of insulating materials
ASTM D 150	Test methods for A-C loss characteristics and permittivity (dielectric constant) of solid electrical insulating materials
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.

ASTM G 53	Practice for Operating Light- and Water-Exposure Apparatus (Fluorescent UV-Condensation Type) for Exposure of Nonmetallic Materials.
CODI – 3.2.18.24.1	Documento Técnico. Revisão das Especificações Técnicas de Materiais e Padrões de Estruturas. Rede de Distribuição Protegida Compacta – Tensões de 13,8 e 34,5 kV – 2000.

2.2. Serán 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 mencionadas en el ítem 2.1.

2.3. 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. El espaciador será utilizado en líneas monofásicas bifilares y trifilares y trifásicas tetrafilares de Baja Tensión, con conductores desnudos de 35 mm² a 70 mm² de sección, instalado a la intemperie.

3.1.2. El mismo está destinado a la sujeción de los conductores de estas líneas, a fin de mantener la separación mínima entre estos conductores en el vano.

3.2. Condiciones Ambientales:

• Temperatura máxima del aire:	45 °C
• Temperatura media diaria máxima:	30 °C
• Temperatura mínima del aire:	-5 °C
• Humedad relativa ambiente máxima:	100 %
• Cota máxima:	1000 m.s.n.m.

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.

- Tensiones Nominales 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 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL ESPACIADOR:

4.1. Características eléctricas del espaciador:

4.1.1. Las características eléctricas del espaciador deben ser establecidas en la Tabla 2.

Tabla 2:

Características eléctricas del espaciador		Valores
Tensión de servicio, valor eficaz (V)	Entre fase y neutro	≥ 220
	Entre fases	≥ 380
Tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)		≥ 15

4.2. Características constructivas del espaciador:

4.2.1. Material del espaciador: polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de color gris claro.

Este material debe tener alta hidrofobicidad, ser resistente al "tracking", a la acción de los rayos UV y demás agentes atmosféricos.

4.2.2. Clasificación del material: Debe corresponder a uno de los tipos de polietileno de alta densidad especificados en la Norma ASTM D 1248.

4.2.3. Valor de la Constante dieléctrica del material del espaciador: $\leq 2,75$

4.2.4. Alojamiento y sujeción de los conductores: El espaciador debe contar con 4 alojamientos para los conductores. Estos alojamientos deben poseer dispositivos de sujeción del tipo autotravante de los conductores que permitan su fácil instalación y desinstalación, pero que a su vez mantengan firmemente sujetos a los conductores en sus respectivos alojamientos.

4.2.5. Terminación Superficial: El espaciador debe ser de material homogéneo, libre de imperfecciones que puedan afectar el desempeño del mismo tales como rebabas, ampolladuras, inclusiones de material extraño, etc.

4.2.6. Aletas: El espaciador debe contar con aletas que le confieran una distancia de fuga adecuada entre las fases y entre fase y neutro.

4.2.7. Dimensiones principales: Las dimensiones del espaciador deben ser las establecidas en la Tabla 5 del Diseño de estas Especificaciones, con las tolerancias indicadas.

4.3. Características mecánicas del espaciador:

4.3.1. Resistencia mínima a la compresión entre 2 alojamientos consecutivos: 15 daN

4.3.2. Resistencia mínima a la compresión entre 3 alojamientos consecutivos: 5 daN

4.3.3. Resistencia mínima a la tracción: 300 daN

4.4. Marcación del espaciador:

4.4.1. En la superficie del espaciador debe figurar, en forma legible e indeleble, la siguiente información:

- La palabra ANDE;
- Número y Año de la Licitación;

- Año de fabricación;
- Fabricante o logotipo del Fabricante.
- Tensión nominal, en V

5. ENSAYOS DE TIPO Y DE RECEPCIÓN:

5.1. Ensayos de Tipo:

5.1.1. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios nacionales o internacionales, de reconocido prestigio, sobre especimenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos.

5.1.2. Los espaciadores deben cumplir con los Ensayos de Tipo citados a continuación y realizados según lo establecido en las respectivas Normas y en las presentes Especificaciones.

5.2. Clasificación de los Ensayos de Tipo:

5.2.1. Ensayos aplicables a muestras del compuesto aislante utilizado en los espaciadores:

a) Ensayo de resistencia al cracking, según Norma ASTM D 1693 (aplicable sólo al polietileno de alta densidad – PEAD/HDPE);
b) Ensayo de resistencia al tracking, según Norma ASTM D 2303, mínimo 1500 minutos, con 2500 V;
c) Ensayo de determinación de la constante dieléctrica del material del espaciador, según Norma ASTM D 150;
d) Ensayo de resistencia a la intemperie, según Norma ASTM G 26, Método 1 – 2.000 h, o procedimiento equivalente descrito en la Norma ASTM G 155, con retención, después del envejecimiento del 75% de los valores de tracción y alargamiento a la rotura.

5.2.2. Ensayos aplicables al espaciador:

a) Ensayo de resistencia a la tracción de corta duración: Se verificará el valor establecido en el ítem 4.3.3 de estas Especificaciones, según Cláusula 6.4.6, CODI 3.2.18.24.1;
b) Ensayo de resistencia al impacto, según Cláusula 6.4.9, CODI 3.2.18.24.1;
c) Ensayo de resistencia a la compresión, Se debe aplicar una fuerza mínima de compresión de 15 daN en 2 alojamientos consecutivos y de 5 daN en 3 alojamientos consecutivos del espaciador, el cual no debe presentar flexión ni rotura.
d) Ensayo de tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia, según Cláusula 6.4.10, CODI 3.2.18.24.1;

5.3. Ensayos de Recepción:

a) Inspección visual: Se debe verificar que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo exigido por estas EE.TT.
- Material;
- Construcción;
- Terminación superficial;
- Verificación de la marcación;
- Verificación del Embalaje.

b) Verificación dimensional: Se debe verificar que las dimensiones estén de acuerdo a lo garantizado.

c) Ensayo de resistencia a la tracción de corta duración: Se debe verificar el valor establecido en el ítem 4.3.3 de estas Especificaciones, según Cláusula 6.4.6, CODI 3.2.18.24.1;

d) Ensayo de resistencia a la compresión: Se debe aplicar una fuerza mínima de compresión de 15 daN en 2 alojamientos consecutivos y de 5 daN en 3 alojamientos consecutivos del espaciador, el cual no debe presentar flexión ni rotura.

e) Ensayo de tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia: Se debe verificar el valor establecido en la Tabla 2 de estas Especificaciones, según Cláusula 6.4.10, CODI 3.2.18.24.1;

5.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

5.4.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo de los lotes a ser suministrados es el establecido en la Tabla 4.

5.4.2. 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.

5.4.3. Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se deberá efectuar la Inspección visual y Verificación dimensional a todas las unidades que componen el lote.

Tabla 4

Tamaño del lote	– Verificación dimensional.				– Inspección visual.				– Ensayo de resistencia a la tracción de corta duración – Ensayo de resistencia a la compresión			
	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
151 a 280	1ª	8	0	2	1ª	8	1	4	1ª	5	1	2
	2ª	8	1	2	2ª	8	4	5	-	-	-	-
281 a 500	1ª	8	0	2	1ª	8	1	4	1ª	5	1	2
	2ª	8	1	2	2ª	8	4	5	-	-	-	-
501 a 1200	1ª	13	0	3	1ª	13	2	5	1ª	5	1	2
	2ª	13	3	4	2ª	13	6	7	-	-	-	-
1201 a 3200	1ª	20	1	4	1ª	20	3	7	1ª	8	1	2
	2ª	20	4	5	2ª	20	8	9	-	-	-	-
3201 a 10000	1ª	20	1	4	1ª	20	3	7	1ª	8	1	2
	2ª	20	4	5	2ª	20	8	9	-	-	-	-
10001 a 35000	1ª	32	2	5	1ª	32	5	9	1ª	8	1	2
	2ª	32	6	7	2ª	32	12	13	-	-	-	-

Referencias:
Ac: N° de especimenes defectuosos que permite la Aceptación del lote.
Re: N° de especimenes defectuosos que implica el Rechazo del lote

6. EMBALAJE:

6.1. Embalaje:

6.1.1. Los espaciadores deben ser acomodados en embalajes de cartón o madera, en número de unidades por caja que el fabricante considere conveniente.

6.1.2. Los embalajes deben tener la suficiente resistencia mecánica, de manera a que sea posible acomodar, como mínimo, una cantidad de cuatro embalajes, uno encima de otro, sin comprometer la integridad de los espaciadores.

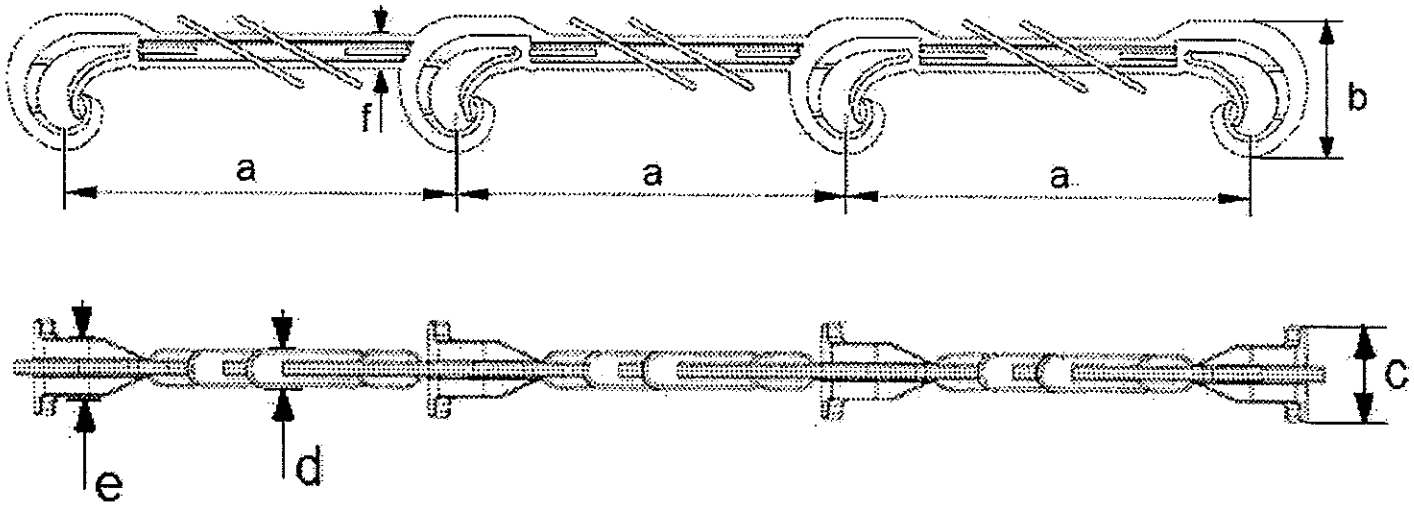
6.1.3. En el embalaje debe estar incluida la siguiente documentación:
a) Manual de instrucciones sobre almacenamiento, instalación y manipuleo en general de los espaciadores.
b) Otras informaciones que el proveedor considere importantes

6.2. Marcación del embalaje:

6.2.1. En la superficie externa de cada embalaje debe figurar la siguiente información:

- La palabra ANDE;
- Número y Año de la Licitación;
- Número de Contrato;
- Fabricante;
- Modelo (designación del Fabricante);
- Procedencia;
- Descripción, según Tabla 1 de estas Especificaciones;
- Tensión nominal;
- Año de fabricación;
- Cantidad de unidades en el embalaje;
- Peso bruto (kg).

DISEÑO
FIGURA N° 1: ESPACIADOR



Dimensiones (mm)					
a	**b**	**c**	**d**	**e**	**f**
200 ± 10	59 ± 2	50,5 ± 1	8 ± 1	30 ± 1	18 ± 1

Notas:
1. Dimensiones en milímetros (mm).
2. Sin escala.
3. La figura del diseño es de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas EE.TT.

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							
DESCRIPCIÓN						**EE.TT. ANDE N° 03.40.15 – Rev. 1**	**GARANTIZADO**
MARCA						Aclarar	
FABRICANTE						Aclarar	
MODELO						Aclarar	
PROCEDENCIA						Aclarar	
2	**NORMA DE FABRICACIÓN**		Designación			Aclarar	
4	**CARACTERÍSTICAS DEL ESPACIADOR**	**Características eléctricas del espaciador**	Tensión de servicio (V)	Entre fase y neutro		≥ 220	
				Entre fases		≥ 380	
			Tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)			≥ 15	
		Características constructivas del espaciador	Material			Polietileno de Alta Densidad	
			Color			Gris claro	
			Clasificación del material			Según ASTM D 1248	
			Valor de la Constante dieléctrica del material			≤ 2,75	
			Alojamiento y sujeción de los conductores			Según ítem 4.2.4 de estas Especificaciones	
			Terminación Superficial			Según ítem 4.2.5 de estas Especificaciones	
			Aletas			Según ítem 4.2.6 de estas Especificaciones	
			Dimensiones principales (Ver diseño, Figura N° 1)	a (mm)		200 ± 10	
				b (mm)		59 ± 2	
				c (mm)		50,5 ± 1	
				d (mm)		8 ± 1	
				e (mm)		30 ± 1	
				L (mm)		18 ± 1	
		Características mecánicas	Resistencia mínima a la tracción (daN)			300	
			Resistencia mínima a la compresión entre 2 alojamientos consecutivos (daN)			15	
			Resistencia mínima a la compresión entre 3 alojamientos consecutivos (daN)			5	
		Marcación del espaciador				Según ítem 4.4 de estas Especificaciones	
6	**EMBALAJE**					Según ítem 6 de estas Especificaciones	
OBSERVACIONES							

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							
DESCRIPCIÓN					**Laboratorio**	**N° de Protocolo**	**Valores según EE.TT. (Si/No)**
5.2	**ENSAYOS DE TIPO**	**Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados**	**Ensayos aplicables a muestras del compuesto aislante utilizado en los espaciadores**	Ensayo de resistencia al cracking, según Norma ASTM D 1693 (aplicable sólo al PEAD/HDPE)			
				Ensayo de resistencia al tracking, según Norma ASTM D 2303, mínimo 1500 minutos, con 2500 V			
				Ensayo de determinación de la constante dieléctrica del material del espaciador, según Norma ASTM D150			
				Ensayo de resistencia a la intemperie, según Norma ASTM G 26, Método 1 – 2.000 h, o procedimiento equivalente descrito en la Norma ASTM G 155, con retención, después del envejecimiento del 75% de los valores de tracción y alargamiento a la rotura, sobre probetas obtenidas del espaciador			
			Ensayos aplicables al espaciador	Ensayo de resistencia a la tracción de corta duración, según Cláusula 6.4.6, CODI 3.2.18.24.1			
				Ensayo de resistencia a la compresión			
				Ensayo de resistencia al impacto, según Cláusula 6.4.9, CODI 3.2.18.24.1			
				Ensayo de tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia, según Cláusula 6.4.10, CODI 3.2.18.24.1			