ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 03.34.15 – Rev. 1

ESPACIADOR PARA LÍNEAS PROTEGIDAS DE MEDIA TENSIÓN

Elaborado:	**Revisado:**	**Aprobado:**	**Fecha:**
Ing. Segundo J. Amatte M. DD/NSD1 Nº Personal: 12937	Ing. José A. Espinoza D. DD/NSD Nº Personal: 5671	Ing. Cesar A. Ferreira B. DD/ID Nº Personal: 4775	08/08/17
Revisión: 1			
Hojas revisadas: Rev. 1 – Caratula, Índice, Reg. de rev. 14/18 a 15/18			14/03/18

Grupo: *Aisladores.*

Reemplaza a: *EE.TT. Nº 03.34.15*
Fecha: 26/05/09

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS 1
3. CONDICIONES DE SERVICIO 3
   3.1. Condiciones de instalación 3
   3.2. Características ambientales 3
   3.3. Características eléctricas de la red 3
4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 4
   4.1. Características eléctricas 4
   4.2. Características constructivas 4
   4.3. Características mecánicas 5
   4.4. Marcación 5
5. ENSAYOS DE TIPO Y DE RECEPCIÓN 6
   5.1. Ensayos de tipo 6
   5.2. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo 8
   5.3. Ensayos de recepción 8
   5.4. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción 9
6. EMBALAJE 11
   6.1. Características del embalaje 11
   6.2. Marcación del embalaje 11
7. ALCANCE DEL SUMINISTRO 12
   7.1. Materiales 12
   7.2. Documentaciones a suministrar 12
   7.3. Muestra 13
   7.4. Capacitación 13

DISEÑOS 14

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 15

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS 17

REGISTRO DE REVISIONES

Modificaciones realizadas a la versión del 26 de mayo del año 2009 (Rev.: 0; H. R.: 0)		
Anterior		**Descripción de la modificación actual**
Pág.	**Ítem**	
-	-	Carátula.
-	-	Índice.
-	-	Se agrega registro de revisiones.
1	1	Se agrega los ítems 1.3 y 1.4.
1	2	Se cambia el título a REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS.
2	2.3; 2.5	Se agregó condiciones normativas y técnicas referentes a la documentación presentada.
2	3.1	Se amplió rango de utilización del espaciador para cables de hasta 300mm2 (pág. 3).
2	3.2	Se agregaron nuevas condiciones ambientales.
4	4.2.7	Se eliminó anillos de sujeción, y se amplió el rango de utilización de hasta 300mm2 (pág. 5).
4	4.3	Se modificaron características mecánicas referentes a los ensayos.
5	5	Se agregaron exigencias de cumplimiento normativo y de trazabilidad a los ensayos de tipo a ser presentados por el fabricante y/o oferente (pág. 6).
5	5.2.2	Se modificaron exigencias de los ensayos de corta duración (pág. 8).
5	5.3	Se agregaron nuevas exigencias de los ensayos de recepción, documentaciones, requisitos legales y normativos que debe cumplir el fabricante (pág. 8).
5	5.3	Se agregaron nuevas exigencias de ensayos de recepción.
7	6.1.3	Se elimina provisión de anillos de sujeción.
-	7	Se agrega ítem alcance del suministro (pág. 12).
-	-	Se cambia diseño del espaciador (pág. 14).
-	-	Se realizan los cambios en la Planilla de Datos Garantizados, de acuerdo a los cambios introducidos (Pág. 15).
-	-	Se realizan los cambios en la Planilla de ensayos de tipo, de acuerdo a los cambios introducidos. Se agrega en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados, la indicación de Trazabilidad de los Laboratorios para los ensayos de tipo y de calibración para los ensayos de recepción (Pág. 17).
Modificación de (Rev.: 0; H. R.: 0), elaborado por: Ing. Juan F. Patiño P.		
Modificación de (Rev.: 1; H. R.: 0), elaborado por: Ing. Diego U. Avalos B.		

REGISTRO DE REVISIONES

Modificaciones realizadas a la versión del 08 de agosto del año 2017 (Rev.: 1; H. R.: 0)		
Anterior		**Descripción de la modificación actual**
Pág.	**Ítem**	
-	-	Carátula.
-	-	Se agrega registro de revisiones.
14	-	Se modifica dimensiones diseño del espaciador.
15	-	Se realizan los cambios en la Planilla de Datos Garantizados, de acuerdo a los cambios introducidos.
Modificación de (Rev.: 0; H. R.: 0), elaborado por: Ing. Juan F. Patiño P.		
Modificación de (Rev.: 1; H. R.: 0), elaborado por: Ing. Diego U. Avalos B.		
Modificación de (Rev.: 1; H. R.: 1), elaborado por: Ing. Segundo J. Amatte M.		

1. OBJETIVO

1.1 Estas especificaciones técnicas establecen los requerimientos mínimos para el diseño, fabricación, ensayos y desempeño que debe satisfacer el suministro de la Terminación unipolar para cables con aislamiento seco, a ser utilizado en las Redes de Distribución de Media Tensión, de la ANDE.

1.2 Estas Especificaciones comprenden los ítems siguientes:

Tabla 1

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	Espaciador para líneas protegidas de Media Tensión.

1.3 A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia a los materiales descriptos en la Tabla 1.

1.4 Para simplificación de estas Especificaciones, el término "Espaciador para líneas protegidas de Media Tensión" es designado como igual por la palabra "Espaciador".

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

NORMAS

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

ASTM D 150	Test methods for A-C loss characteristics and permittivity (dielectric constant) of solid electrical insulating materials.
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 G 26	Practice for operating Light-Exposure apparatus (Xenon-Arc type) with and without water 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.
ASTM G 155	Standard practice for operating Xenon Arc Light Apparatus for exposure of Non-Metallic 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 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 por escribanía.

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

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.5 Las terminaciones, objeto de estas Especificaciones, están destinados a ser utilizados en conjunto con los materiales cuyas Especificaciones, en sus última revisión, son las siguientes:

EE.TT. ANDE N° 03.24.35	Cable protegido con aislación multicapa para Media Tensión.
EE.TT. ANDE N° 03.34.16	Brazo antibalanceo para líneas protegidas de Media Tensión.
EE.TT. ANDE N° 03.40.07	Brazo L para líneas protegidas de Media Tensión.
EE.TT. ANDE N° 03.40.71	Conductor de acero galvanizado.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El espaciador es utilizado en líneas de Media Tensión con cables protegidos de 35 mm^2 a 300 mm^2 de sección, instalado a la intemperie, siendo que el material de la cobertura externa de los cables protegidos es polietileno de alta densidad (HDPE).

3.1.2. El espaciador está destinado a la sujeción y sustentación de los cables de fase de las líneas compactas de Media Tensión con cables protegidos. A su vez, el espaciador está sustentado por el cable de acero (mensajero) en la parte superior.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 ºC
- Temperatura media diaria del aire: 30 ºC
- Temperatura mínima del aire: -5 ºC
- 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
- Presión máxima del viento: 700 Pa (70 daN/m^2)

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.

- 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 %

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1 Características eléctricas:

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

Tabla 2

ÍTEM	Características eléctricas del espaciador	Valores
a)	Tensión de servicio, valor eficaz (kV)	≥ 24
b)	Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial, valor eficaz (kV)	≥ 50
c)	Tensión soportada de impulso atmosférico en seco, valor de cresta (kV)	≥ 150

4.2 Características constructivas:

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

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

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

4.2.4 Valor de la Constante dieléctrica del material del espaciador: ≤ 2,75.

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 fases y entre fase y cable de acero (mensajero).

4.2.7 **Dimensiones principales:** Deben ser las establecidas de acuerdo a la figura 1 y los valores de la Tabla 4 de diseños, con las tolerancias indicadas en la misma.

4.2.8 **Sujetadores y/o trabas:**

4.2.8.1. El espaciador debe contar con sujetadores y/o trabas para la fijación de los cables y el cabo de acero (mensajero) al espaciador en sus respectivos alojamientos. Los mismos deben ser adecuados para la sujeción de cables protegidos de diámetro externo entre 21 mm (cable de 35 mm²) a 35 mm (cable de 300 mm²) como mínimo, y para cabos de acero de hasta 19 mm de diámetro como mínimo.

4.2.8.2. Los sujetadores y/o trabas deben estar unidos al espaciador mediante una unión articulada que permita el ajuste de estos sujetadores al cable y cabo de acero. Así también, los mismos deben poseer un mecanismo que evite que éstos se aflojen después de haber sido ajustados al cable y al cabo de acero (ver figura 1 de diseños).

4.2.8.3. **Material de los sujetadores:** polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de color gris claro, del mismo material y de las mismas características técnicas que el espaciador.

4.3 **Características mecánicas:**

4.3.1 Resistencia a la tracción (Ensayo de corta duración): ≥ 600 daN

4.3.2 Resistencia a la tracción (Ensayo de larga duración): ≥ 250 daN

4.3.3 Resistencia a la torsión: ≥ 30 daN

4.3.4 **Resistencia al impacto:** Debe ser resistente ante caídas libres de hasta 10 metros, el mismo no debe presentar roturas o fallas visibles de ningún tipo posterior al sometimiento de dicho ensayo para poder ser aprobado.

4.4 **Marcación:**

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

- Las siglas ANDE;
- Número y Año de la Licitación;
- Año de fabricación;
- Fabricante o logotipo del Fabricante;
- Tensión nominal, en kV.

5. ENSAYOS DE TIPO Y DE RECEPCIÓN

5.1 Ensayos de tipo:

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

5.1.2 Los Ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo bienl que debe estar identificado, el mismo debe ser idéntico al modelo a ser suministrado (tabla 1 de estas EE.TT.), estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones.

5.1.3 Los Ensayos de tipo deben ser repetidos 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.

5.1.4 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 idioma 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.

5.1.5 Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios particulares u oficiales, nacionales o internacionales, debidamente acreditados 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.

5.1.6 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.

5.1.7 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.

5.1.8 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.

5.1.9 Los ítem 5.1.6, 5.1.7 y 5.1.8 deben ser presentados en la presentación de oferta para el análisis respectivo.

5.1.10 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.

5.1.11 Los ensayos de tipo que deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, son los siguientes:

5.1.11.1 Ensayos aplicables al espaciador y a muestras del compuesto aislante utilizado en los mismos:

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 D150;
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.

5.1.11.2 Ensayos aplicables al espaciador:

a) Ensayo de resistencia a la tracción de corta duración: Se verificará el valor establecido en el ítem 4.4.1 de estas Especificaciones, según Cláusula 6.4.6, CODI 3.2.18.24.1;
b) Ensayo de resistencia a la tracción de larga duración: Se verificará el valor establecido en el ítem 4.4.2 de estas Especificaciones, según Cláusula 6.4.7, CODI 3.2.18.24.1;

c) Ensayo de resistencia a la torsión: Se verificará el valor establecido en el ítem 4.4.1 de estas Especificaciones, según Cláusula 6.4.8, CODI 3.2.18.24.1;
d) Ensayo de resistencia al impacto, según Cláusula 6.4.9, CODI 3.2.18.24.1;
e) Ensayo de tensión resistida a frecuencia industrial bajo lluvia, según Cláusula 6.4.10, CODI 3.2.18.24.1;
f) Ensayo de tensión resistida de impulso atmosférico en seco, según Cláusula 6.4.11, CODI 3.2.18.24.1.

5.2 **Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo:**

5.2.1 Para la aprobación de los ensayos de tipo se deben satisfacer la totalidad de los ensayos presentados en el ítem 5.1.11, sin tolerancias superiores a las especificadas y según la Normas mencionadas en la misma.

5.2.2 El resultado no satisfactorio de todos o algunos de los ensayos de tipo, indicados en el ítem 5.1.11 será causal de rechazo de la oferta presentada.

5.2.3 Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente debe presentar la documentación solicitada en el ítem 5.1.9, y de la forma indicada en los ítems 5.1.6, 5.1.7 y 5.1.8 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.

5.3 **Ensayos de recepción:**

5.3.1 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 estos ensayos.

5.3.2 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.

5.3.3 El fabricante debe suministrar las reproducciones de lo que se solicite en las documentaciones de los ítems 5.3.1. y 5.3.2., por el inspector de ANDE respectivamente, para aclaración y/o análisis en estos ensayos.

5.3.4 Antes, de ser efectuados los ensayos de recepción, deben verificarse:

a) Las características generales e identificación del espaciador, según ítem 4.1., 4.2, 4.3, y 4.4 de esta Especificación Técnica.

b) El acondicionamiento y marcación del embalaje según los ítems 6.1. y 6.2. de esta Especificación.
c) El incumplimiento de los requisitos básicos del embalaje con cualquiera de los requisitos anteriores determinará el rechazo del lote inspeccionado.

5.3.5 Los ensayos de recepción que deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, para el espaciador son los siguientes:

a) Inspección visual: Se verifica que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:
   1. Material;
   2. Construcción;
   3. Marcación e Identificación en general;
   4. Embalaje y Marcación del embalaje (si aplicable).
b) Verificación dimensional: Se verifica que las dimensiones estén de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones.
c) Terminación superficial: Se debe verificar que el material esté de acuerdo a lo indicado en el ítem 4.2.5 de estas Especificaciones.
d) Ensayo de resistencia a la tracción de corta duración: Se verificará el valor establecido en el ítem 4.4.1 de estas Especificaciones, según Cláusula 6.4.6, CODI 3.2.18.24.1;
e) Ensayo de resistencia al impacto, según Cláusula 6.4.9, CODI 3.2.18.24.1, y lo indicado en el ítem 4.3.4 de estas Especificaciones.

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

1.1.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo de los lotes a ser suministrados es el establecido en la Tabla 3.

1.1.2. 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.

1.1.3. 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 3

Tabla 3

Tamaño del lote	– Verificación dimensional.				– Inspección visual.				– Ensayo de resistencia a la tracción de corta duración – Ensayo de resistencia al impacto			
	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	-	-	-	-

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

5.4.1 La aceptación del lote, y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo:

a) No eximen al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de esta Especificación.
b) No invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE respecto de la calidad del material y/o de la fabricación.
c) En tales casos, aún después de haber salido de la fábrica, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, con previa notificación al fabricante y, eventualmente en su presencia.

5.4.2 En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de esta Especificación, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante.

5.4.3 Verificación de documentos de referencia normativa, acreditación y calibración:

a) El fabricante debe disponer de todas las Normas de ensayos de recepción del equipo indicadas en el ítem 5.3.6, de estas Especificaciones Técnicas.

b) El fabricante debe disponer de todos los certificados de acreditación y calibración de los laboratorios que verifican los bienes, 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.

6. EMBALAJE

6.1 Características del 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:

- Las siglas ANDE;
- Número y Año de la Licitación;
- Nº de Orden de compra;
- 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).

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO

7.1 Materiales:

7.1.1 Cada espaciador debe ser suministrado completo con sus trabas y/o accesorios correspondientes para su uso o aplicación de forma directa, según indica el ítem **4** de Estas Especificaciones.

7.2 Documentaciones a suministrar:

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

a) Catálogos comerciales con las características técnicas del bien a suministrar.
b) Documentación legalizada bajo escribanía de la Acreditación de los laboratorios donde se realizaron los ensayos de tipo.
c) Documentación legalizada bajo escribanía de la Acreditación de los laboratorios donde se realizaron la verificación y calibración de los equipos, entre otros, siendo los mismos, los que se deben utilizar para realizar los ensayos de recepción.
d) Diseños de acuerdo a lo indicado en el ítem 4.2.7, en formato digital, para su aprobación respectiva.
e) Los informes técnicos de los ensayos de tipo realizados por el fabricante (Test Report), de los bienes a suministrar.
f) Toda la información entregada, además de lo indicado, debe estar en formato digital y debe estar en forma nítida y completa.

7.2.2 En la entrega del material, deben ser los siguientes:

a) Información técnica como publicaciones descriptivas, folletos técnicos, entre otros, al respecto de los materiales ofrecidos preferentemente en idioma español.
b) Planos dimensionales a escala del separador y sus elementos constitutivos.
c) Folletos o manuales de montaje, donde se indiquen en detalle la secuencia, procedimientos, como los cuidados necesarios, entre otros, siendo que, debe ser suministrada en idioma español.
d) Los informes técnicos de los ensayos de tipo realizados por el fabricante (Test Report), de los bienes a suministrar.
e) Otras informaciones que el proveedor considere importante.
f) Toda la información entregada, además de lo indicado, debe estar en formato digital y debe estar en forma nítida y completa.

7.3 **Muestra:**

7.3.1 En la presentación de la oferta, se deben suministrar con las características y condiciones siguientes:

a) Muestra: 1 (una) muestra del bien ofertado o bienes ofertados, con todos sus accesorios, para la verificación dimensional, así como las características constructivas y marcaciones del mismo según lo dispuesto en estas Especificaciones Técnicas.
b) La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al bien que crea pertinente hacerlo.
c) La ANDE no se responsabiliza por los daños que la muestra pudiera sufrir durante los ensayos.
d) Las muestras no forman parte de la provisión de compra. Se reitera lo acotado en el literal c), del ítem 7.3.1.
e) Las muestras podrán ser devueltas a los oferentes adjudicados una vez obtenido el Certificado de Recepción Provisional. Los mismos deben solicitar dicha muestra mediante nota oficial a la ANDE junto con una copia del Certificado de Recepción Provisional, y para ello poseen un periodo de 60 días corridos posterior a la obtención del Certificado de Recepción Provisional para solicitar la devolución de los mismos, posterior a dicho periodo de tiempo la ANDE considerará como no válida cualquier tipo de reclamos sobre las muestras entregadas.
f) Las muestras podrán ser devueltas a los oferentes no adjudicados en el periodo posterior a la evaluación técnica. Los mismos deben solicitar dicha muestra mediante nota oficial a la ANDE, y para ello poseen un periodo de 60 días corridos posterior a la adjudicación del bien para solicitar la devolución de los mismos, posterior a dicho periodo de tiempo la ANDE considerará como no válida cualquier tipo de reclamos sobre las muestras entregadas.
g) Para la aprobación de las muestras se deben satisfacer la totalidad de lo indicado en el literal a), del ítem 7.3.1.
h) El resultado no satisfactorio de lo indicado en el literal g), del ítem 7.3.1., será causal de rechazo de la oferta presentada.

7.4 **Capacitación:**

7.4.1 La provisión del bien debe incluir un material video digital (audiovisual) dirigido a los técnicos del área de montaje y mantenimiento, el cual debe constar de una descripción técnica y demostración del uso del material, y luego para finalizar el material debe contener una práctica de montaje.

DISEÑOS

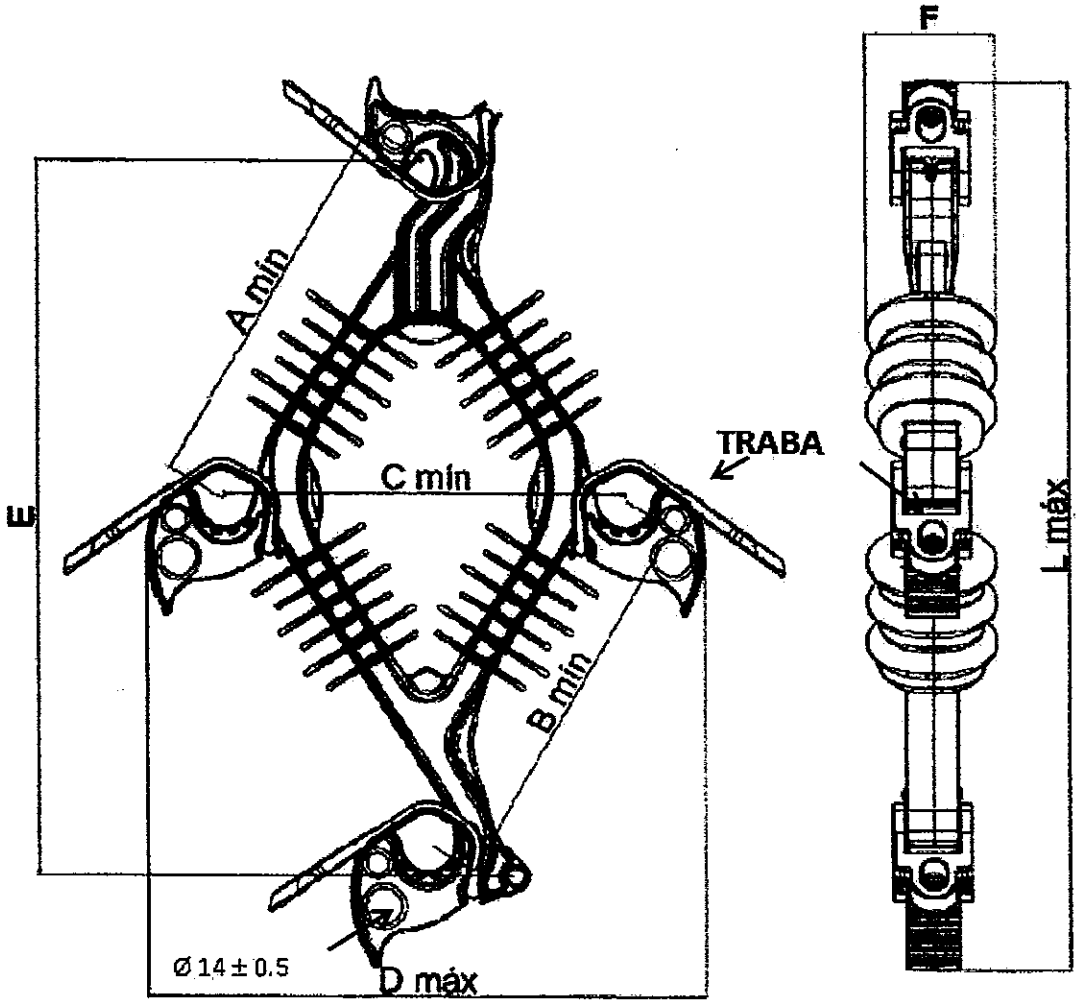


Figura 1: Espaciador polimérico con traba.

Tabla 4:

Dimensiones (mm)						
A	B	C	D	E	F	L
≥ 245	≥ 272	≥ 290	≤ 550	≥ 395 ≤ 605	≥ 50 ≤ 110	≤ 750

Notas:

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

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/2)				**EE.TT. ANDE Nº 03.34.15 Rev. 1**	**GARANTIZADO**
MARCA				Aclarar	
FABRICANTE				Aclarar	
MODELO (denominación comercial o según catalogo)				Aclarar	
PROCEDENCIA				Aclarar	
2	**REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS**		Según Normas indicadas en el ítem 2.1.	Aclarar	
			Según otras Normas indicadas en los ítems 2.2. y 2.3.	Sí/No; Aclarar	
			Debe suministrar las otras Normas indicadas en los ítems 2.2. y 2.3., si aplica	Sí	
3	**CONDICIONES DE SERVICIO**		Debe funcionar con las condiciones de instalación: Según ítem 3.1.	Sí	
			Debe funcionar con las condiciones ambientales: Según ítem 3.2.	Sí	
			Apto para funcionar con las características de la red: Según ítem 3.3	Sí	
4	**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**	**Características eléctricas**	Tensión de servicio (kV)	≥ 24	
			Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial (kV)	≥ 50	
			Tensión soportada de impulso atmosférico en seco (kV)	≥ 150	
		Características constructivas	Material	PEAD / HDPE	
			Color	Gris claro	
			Hidrofóbico, resistente al tracking, Rayos UV, y otros	Sí	
			Clasificación del material: Según ASTM D 1248	Sí	
			Valor de la Constante dieléctrica del material	≤ 2,75	
			Terminación Superficial: Según ítem 4.2.5	Sí	
			Aletas: Según ítem 4.2.6	Sí	
			Dimensiones principales (Ver diseño, Fig. Nº 1 y tabla 4) — A (mm)	≥ 245	
			B (mm)	≥ 272	
			C (mm)	≥ 290	
			D (mm)	≤ 550	
			E (mm)	≥ 395 y ≤ 605	
			F (mm)	≥ 50 y ≤ 110	
			L (mm)	≤ 750	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/2)				**EE.TT. ANDE Nº 03.34.15 Rev. 1**	**GARANTIZADO**
4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Características constructivas	Dispone de sujetadores y/o trabas: Según ítem 4.2.8.1	Sí	
			Apto para sujetar cables protegidos de sección (mm²)	35 a 300	
			Apto para sujetar cabos de acero de diámetro (mm)	≥ 19	
			Unión al espaciador: Según ítem 4.2.8.2	Sí	
			Material: Según ítem 4.2.8.3	PEAD / HDPE	
		Características mecánicas	Resistencia a la tracción - Ensayo de corta duración (daN)	≥ 600	
			Resistencia a la tracción - Ensayo de corta duración (daN)	≥ 250	
			Resistencia a la torsión (daN)	≥ 30	
			Resistencia al impacto: Según ítem 4.3.4	Sí	
		Marcación del espaciador: Según ítem 4.4.1		Sí	
6	EMBALAJE	Características del embalaje: Según ítem 6.1		Sí	
		Marcación del embalaje: Según ítem 6.2		Sí	
7	ALCANCE DEL SUMINISTRO	Materiales: Según ítem 7.1		Sí	
		Documentaciones a suministrar	En la presentación de la oferta: Según ítem 7.2.1	Sí	
			En la entrega de los bienes: Según ítem 7.2.2	Sí	
		Muestra: Según ítem 7.3		Sí	
		Capacitación: Según ítem 7.4		Sí	
OBSERVACIONES					

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. N° 03.34.15 – Rev. 1					**GARANTIZADO**
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/2)					**Detalle de la información solicitada**
5	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. N° 03.34.15 – Rev. 1					**GARANTIZADO**	
	DESCRIPCIÓN (Hoja 2/2)					**Laboratorio en el cual se realizó el ensayo con N° de protocolo y Normas utilizadas**	**Valores y Magnitudes obtenidas**
5	**ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS**	**Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados**	**ENSAYOS APLICABLES AL ESPACIADOR Y COMPUESTOS AISLANTES UTILIZADOS EN EL MISMO**	**Ensayos aplicables al espaciador y a muestras del compuesto aislante utilizado en los mismos**			
				a	Ensayo de resistencia al cracking.		
				b	Ensayo de resistencia al tracking.		
				c	Ensayo de determinación de la constante dieléctrica del material del espaciador.		
				d	Ensayo de resistencia a la intemperie.		
				Ensayos aplicables al espaciador			
				a	Ensayo de resistencia a la tracción de corta duración.		
				b	Ensayo de resistencia a la tracción de larga duración.		
				c	Ensayo de resistencia a la torsión.		
				d	Ensayo de resistencia al impacto.		
				e	Ensayo de tensión resistida a frecuencia industrial bajo lluvia.		
				f	Ensayo de tensión resistida de impulso atmosférico en seco.		

PROTECTOR PARA CABO MENSAJERO

a. **Características Generales.**
b. **Características Constructivas.**
c. **Condiciones del Suministro.**
d. **Datos a Suministrar con la Oferta.**
e. **Planilla de Datos Garantizados.**

a. CARACTERÍSTICAS GENERALES

La presente especificación técnica cubre el suministro del protector para cabo mensajero de 3/8" a ser utilizado para la protección de los cabos mensajeros de acero galvanizado en las proximidades de transformadores u otros equipos utilizados en la línea protegida compacta en espaciadores en el sistema de Distribución ANDE.

Deberán ser capaces de minimizar la interrupción del servicio originado por corto circuito, debido al contacto accidental entre las partes energizadas y el mensajero aterrado ocasionados por rama de arboles o animales.

Deberán ser de fácil instalación con pértigas.

Los protectores solicitados en esta Especificación deberán ser fabricados de tal forma a asegurar una alta resistencia al tracking y el intemperismo (radiación solar, contaminación, etc.).

Este protector no podrá ser utilizado en trabajos de mantenimiento de líneas vivas.

b. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Material: Polietileno de alta densidad u otro material similar.

Color: Negro.

Longitud y peso: Se detallan a continuación los valores aproximados.

Diámetro del Cabo Mensajero (mm)	Peso (kg/m)	Longitud (L) (m)
9,5	0,8	2,4

c. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

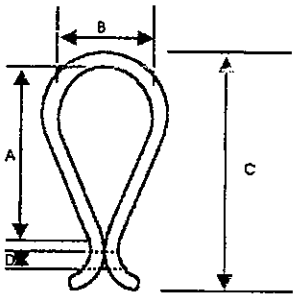
Embalaje: Adecuadamente embalados en 10 unidades individuales, de modo a asegurar el transporte y almacenaje en buenas condiciones.

d. DATOS A SUMINISTRAR CON LA OFERTA

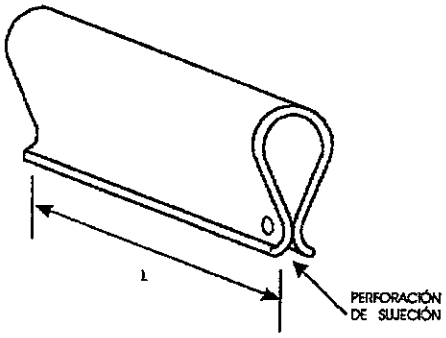
El fabricante deberá acompañar con la oferta:

- Planilla de Datos Garantizados que se adjunta (llenada y firmada).
- Norma o Recomendación de fabricación del producto ofertado.
- Copia de los Protocolos de Ensayos de Rutina según Norma de fabricación.
- Catálogo y folletos con descripción técnica del producto.
- Manual o Instrucciones de montaje.

DISEÑO ORIENTATIVO



Principales Dimensiones Aproximadas (mm)	
A	80
B	38
C	90
D	3
L	2400



Preparado:	Aprobado	Fecha:	Revisión:	
Ing. Luis Vera – DID	Ing. Mirtha de Samaniego – DID	31/10/00		

PROTECTOR PARA CABO MENSAJERO

e. PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

1. Fabricante (país) .....
2. Tipo y/o modelo.....
3. Norma (s) o Recomendación de fabricación .....
4. Utilización: Para cabos mensajeros de diámetro (mm) .....
5. Material del protector.....
6. Longitud (m) .....
7. Dimensiones Principales (según diseño orientativo):.....

   A:.....(mm)

   B:.....(mm)

   C:.....(mm)

   D:.....(mm)
8. Peso unitario (kg/m).....
9. Catálogo Técnico Nº.....
10. Presenta copia de Protocolos de Ensayos de Producción .....
11. Observaciones.....

- Podrán ser excluidas las ofertas con Planillas de Datos Garantizados incompletas.
- No se admite hacer referencia a catálogos o folletos explicativos en la presente Planilla de Datos Garantizados.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 03.40.68 – Rev. 3

JABALINA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:	Fecha:
Ing. Victor E. Forcadell J. DD/NSD1 Nº Personal: 2866	Ing. José A. Espinoza D. DD/NSD Nº Personal: 5671	Ing. Medardo K. Inoue U. DD/ID Nº Personal: 2638	11/05/12
Revisión: 3			
Hojas revisadas: - - -			

Grupo: *Jabalina*

Reemplaza a: *03.40.68 – Rev. 2*
Fecha: *02/06/04*

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1

2. NORMAS TÉCNICAS 2

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 DE LAS JABALINAS 3
   4.1. Características constructivas 3
   4.2. Características mecánicas 4
   4.3. Marcación de la jabalina 5

5. ACCESORIOS 5
   5.1. Características del conector tipo prensa 4
   5.2. Características del conector tipo manguito acoplable 5
   5.3. Características del cabezal de hincado 6
   5.4. Características del perno de hincado (sufridera) 6
   5.5. Marcación de los accesorios 6

6. ENSAYOS DE TIPO Y DE RECEPCIÓN 7
   6.1. Ensayos de Tipo 7
   6.2. Ensayos de Recepción 7
   6.3. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción 8

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO 8
   7.1. Muestras e informaciones 8
   7.2. Accesorios 8

8. EMBALAJE 9
   8.1. Embalaje 9
   8.2. Marcación del embalaje 9

DISEÑOS 10

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 14

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO 18

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en las características constructivas y mecánicas, así como en las condiciones de realización, suministro y recepción de las jabalinas de acero recubiertas de cobre junto con sus accesorios, destinados a ser utilizados en los sistemas de puesta a tierra en conjunto con instalaciones de distribución primaria y secundaria, de la Red de ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM		DESCRIPCIÓN
1	1.1	Jabalina cilíndrica cobreada de 5/8", de 2 mts.
	1.2	Jabalina cilíndrica cobreada de 5/8", de 3 mts.
	1.3	Jabalina cilíndrica cobreada de 3/4", de 2 mts.
	1.4	Jabalina cilíndrica cobreada de 3/4", de 3 mts.
	1.5	Jabalina cilíndrica cobreada acoplable de 5/8", de 2 mts.
	1.6	Jabalina cilíndrica cobreada acoplable de 5/8", de 3 mts.
	1.7	Jabalina cilíndrica cobreada acoplable de 3/4", de 2 mts.
	1.8	Jabalina cilíndrica cobreada acoplable de 3/4", de 3 mts.
2	2.1	Conector tipo prensa, para jabalina de 5/8"
	2.2	Conector tipo prensa, para jabalina de 3/4"
3	3.1	Conector tipo manguito de acople, para jabalina acoplable de 5/8"
	3.2	Conector tipo manguito de acople, para jabalina acoplable de 3/4"
4	4.1	Cabezal de hincado para jabalina lisa de 5/8"
	4.2	Cabezal de hincado para jabalina lisa de 3/4"
5	5.1	Perno de hincado (sufridera) para jabalina acoplable de 5/8"
	5.2	Perno de hincado (sufridera) para jabalina acoplable de 3/4"

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones hacen referencia a todos los materiales citados en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término "Jabalina recubierta de cobre" es designado apenas por "Jabalina".

2. NORMAS TÉCNICAS:

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

NBR 13571	Haste de aterramento aço cobreada e accesórios
UL 467	Grounding and bonding equipment
IRAM 2309	Jabalina cilíndrica de acero-cobre y sus accesorios

2.2. Serán 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 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. Las jabalinas y sus accesorios deben ser instalados generalmente en instalaciones de distribución primaria y secundaria enterradas y fijados mediante bornes o soldadura exotérmica a los cables de cobre desnudo en los sistemas de puesta a tierra de las mismas.

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 de instalación (m.s.n.m.):	≤ 1.000 mts.

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.

• 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 %

4. CARACTERÍSTICAS DE LAS JABALINAS:

4.1. Características constructivas:

4.1.1. Material del núcleo : Acero SAE 1010 o 1020

4.1.2. Revestimiento de la jabalina : Cobre electrolítico con un mínimo de 95 % de pureza. Debe tener una conductibilidad de 85 % - IACS

4.1.3. Espesor del revestimiento de cobre : Deben tener mínimo 250 micrones.

4.1.4. Adherencia de la camada de cobre sobre el núcleo de acero : Debe ser por el proceso de electro deposición o difusión

4.1.5. Forma de la jabalina lisa : De acuerdo a la figura 1. El material a suministrar será cilíndrico, liso.

4.1.6. Forma de la jabalina acoplable : De acuerdo a la figura 2. El material a suministrar será cilíndrico, liso, y debe tener una rosca laminada en cada extremo para poder unirlas entre si, a través del conector tipo manguito de acople. La rosca no debe tener en su superficie algún punto que se haga visible el alma de acero

4.1.7. Terminación : Deben estar exentos de torceduras y grietas. No debe presentar imperfecciones en el revestimiento de cobre.

4.1.8. Las dimensiones : Indicadas en las figuras 1 y 2, y tablas 4 y 5, de estas Especificaciones

4.2. Características mecánicas:

4.2.1. Resistencia de compresión : No debe presentar deformación alguna, ni pandeará, cuando en sus extremidades es aplicada, un esfuerzo de compresión de 40 daN.

4.2.2. Resistencia de doblamiento : No debe presentar fisuras o desprendimientos de la camada de cobre, cuando la misma sea doblada a 90 º

4.2.3. Resistencia a la tracción : Debe soportar una tracción mínima de 450 MPa aplicada al núcleo, sin que presente escurrimiento del revestimiento de cobre sobre el acero, o ruptura.

4.3. Marcación de la jabalina:

4.3.1. Cada jabalina será identificada en relieve de manera legible e indeleble con los siguientes datos, como mínimo:

a) Las siglas ANDE;
b) Nombre o marca del fabricante
c) Dimensiones (longitud, diámetro y espesor de la camada de cobre)
d) Fecha de fabricación (Mes/Año)

5. ACCESORIOS:

5.1. Características del conector tipo prensa:

5.1.1.	Material de la prensa y del perno	:	Bronce o Acero galvanizado
5.1.2.	Terminación	:	El material a suministrar debe ser liso, exento de torceduras y grietas.
5.1.3.	Sección correspondiente a cada tipo de jabalina	:	Jabalinas de 5/8" o 3/4", tipo lisa
5.1.4.	Rango de secciones de conductores admitidas por la prensa.	:	Desde 25 hasta 70 mm^2
5.1.5.	Tipo de rosca del estribo	:	Tipo M10
5.1.6.	Las dimensiones	:	Indicadas en la figura 3 y tabla 6, de estas Especificaciones

5.2. Características del conector tipo manguito acoplable:

5.2.1.	Material del conector	:	Bronce, acero galvanizado o aleación de cobre
5.2.2.	Sección correspondiente a cada tipo de jabalina	:	Jabalinas de 5/8" o 3/4", tipo acoplables
5.2.3.	Forma del conector	:	Deben ser cilíndricos y estar roscados internamente en

toda su longitud.

5.2.4. Las dimensiones : Indicadas en la figura 4 y tabla 7, de estas Especificaciones

5.3. Características del cabezal de hincado:

5.3.1. Material del cabezal : Acero

5.3.2. Sección correspondiente a cada tipo de jabalina : Jabalinas de 5/8" o 3/4", tipo lisa

5.3.3. Forma del cabezal : Debe ser cilíndrico de forma exterior e interior.

5.3.4. Las dimensiones : Indicadas en la figura 5 y tabla 8, de estas Especificaciones

5.4. Características del perno de hincado (sufridera):

5.4.1. Material del perno : Acero

5.4.2. Sección correspondiente a cada tipo de jabalina : Jabalinas de 5/8" o 3/4", tipo acoplables

5.4.3. Forma del perno : Debe ser un perno de cabeza hexagonal y estar roscado externamente. El diámetro externo de la cabeza del perno debe ser igual o menor que el diámetro externo del manguito de acople.

5.4.4. Las dimensiones : Indicadas en la figura 6 y tabla 9, de estas Especificaciones

5.5. Marcación de los accesorios:

5.5.1. Cada conector tipo prensa, manguito acoplable, cabezal de hincado y perno de hincado (sufridera) deben ser identificados en relieve de manera legible con los siguientes datos, como mínimo:

a) Nombre o marca del fabricante;
b) Dimensiones relacionadas con la jabalina.

6. ENSAYOS DE TIPO Y DE RECEPCIÓN:

6.1. Ensayos de Tipo:

6.1.1. Todos los Ensayos de Tipo deben ser realizados sobre un solo tipo de material que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado, estos ensayos según lo establecido en las Normas NBR 13571, UL 467 e IRAM 2309 y en las presentes Especificaciones, son los siguientes:

1. Inspección visual y dimensional
2. Espesor del revestimiento de cobre
3. Adherencia del revestimiento de cobre
4. Plasticidad / maleabilidad del revestimiento de cobre (ensayo de doblamiento)
5. Resistencia eléctrica de la conexión de aterramiento
6. Tracción mecánica de la jabalina

6.2. Ensayos de Recepción:

6.2.1. Los Ensayos de Recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas y Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones:

6.2.1.1. **Inspección visual:** Se verificarán que los siguientes ítems estén lo establecido en las Normas NBR 13571, UL 467 e IRAM 2309 y acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:

- Material;
- Construcción;
- Terminación;
- Marcación e Identificación en gral.;
- Embalaje y Marcación del embalaje (si aplicable).

6.2.1.2. **Verificación dimensional:** Se verificará que las dimensiones estén de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones.

6.2.1.3. **Espesor del revestimiento de cobre:** Se verificará que el revestimiento este de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones.

6.2.1.4. **Adherencia del revestimiento de cobre:** Se verificará que la adherencia del revestimiento este de acuerdo con lo establecido en las Normas.

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

6.3.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo a ser utilizado para los Ensayos de Recepción es el establecido en la Tabla 2 de estas Especificaciones.

6.3.2. 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.

Tabla 2: Criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo para los Ensayos de Recepción

• Inspección visual • Verificación dimensional • Espesor del revestimiento del cobre • Adherencia del revestimiento del cobre			
Tamaño del lote	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**
2 a 150	2	0	1
151 a 3200	13	1	2
Mas de 3200	20	2	3

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

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO:

7.1. Muestras e informaciones:

7.1.1. En la presentación de la oferta se deben suministrar 2 muestras de los materiales ofertados con sus accesorios de acuerdo a la tabla 1 de estas Especificaciones.

7.1.2. Informaciones complementarias: diseño, folletos o catálogos técnicos del material ofertado, preferentemente en idioma español.

7.2. Accesorios:

7.2.1. Los accesorios de acuerdo a lo indicado en la tabla 3 con las características citadas en el ítem 5 de estas Especificaciones, cuyas cantidades a entregar son indicadas en el Pliego de Bases y Condiciones.

// Tabla 3

Tabla 3

Descripción de los accesorios
1. Conector tipo prensa, para jabalina de 5/8"
2. Conector tipo prensa, para jabalina de 3/4"
3. Conector tipo manguito de acople, para jabalina acoplable de 5/8"
4. Conector tipo manguito de acople, para jabalina acoplable de 3/4"
5. Cabezal de hincado para jabalina lisa de 5/8"
6. Cabezal de hincado para jabalina lisa de 3/4"
7. Perno de hincado (sufridera) para jabalina acoplable de 5/8"
8. Perno de hincado (sufridera) para jabalina acoplable de 3/4"

7.2.2. Todos los accesorios que son suministrados deben ser compatibles entre si y con las jabalinas, en donde corresponda.

8. EMBALAJE:

8.1. Embalaje:

8.1.1. El acondicionamiento de las jabalinas será realizado de manera a garantizar y facilitar la manipulación, el almacenamiento y transporte de las mismas.

8.1.2. Las jabalinas con sus accesorios deberán ser suministradas en cajas de cartón o madera.

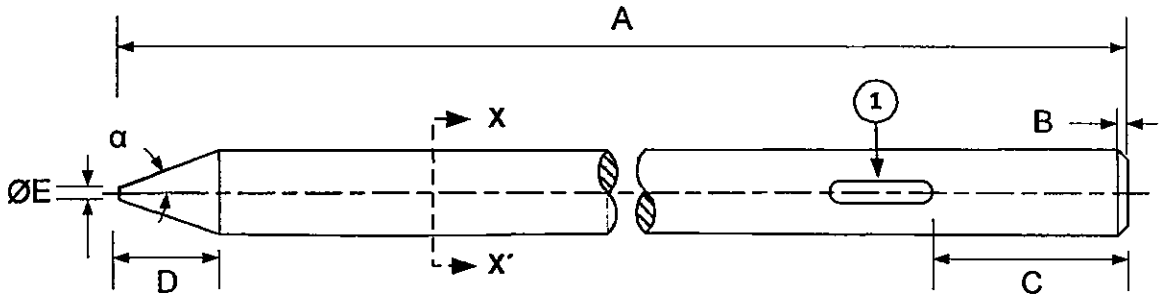
8.2. Marcación del embalaje:

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

1. Administración Nacional de Electricidad – ANDE;
2. Número de Licitación y Año de la Licitación;
3. Número de Contrato;
4. Descripción del material o accesorios, según Tabla 1 de estas EE.TT.;
5. Fabricante;
6. Procedencia;
7. Año de fabricación;
8. Dimensiones;
9. Cantidad por caja;
10. Peso por unidad de material, en kg.;
11. Cantidad máxima de embalajes apilables, uno encima del otro.

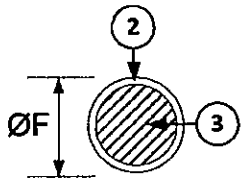
DISEÑOS

JABALINA LISA



VISTA LATERAL

Figura 1: Jabalina de acero recubierta de cobre



CORTE X - X´

Nro.	Descripción
1	Identificación de la jabalina
2	Revestimiento de cobre con espesor minino de 250 µm.
3	Núcleo de acero

Tabla 4: Dimensiones de jabalina de acero recubierta de cobre

Diámetro nominal	A (mts.)	B (mm.)	C (mm.)	D (mm.)	Ø E (mm.)	α (º)	Ø F (mm.)
5/8"	2,0 ± 5%	2 ± 2%	150 ± 50	10,0 a 12,0	≤ 4,0	27,5 ± 2,5	≥ 14,10
5/8"	3,0 ± 5%	2 ± 2%	150 ± 50	10,0 a 12,0	≤ 4,0	27,5 ± 2,5	≤ 14,80
3/4"	2,0 ± 5%	2 ± 2%	150 ± 50	13,0 a 17,0	≤ 5,0	27,5 ± 2,5	≥ 16,00
3/4"	3,0 ± 5%	2 ± 2%	150 ± 50	13,0 a 17,0	≤ 5,0	27,5 ± 2,5	≤ 17,50

Nota:

1. Los diseños no están a escala

DISEÑOS

JABALINA PROLONGABLE

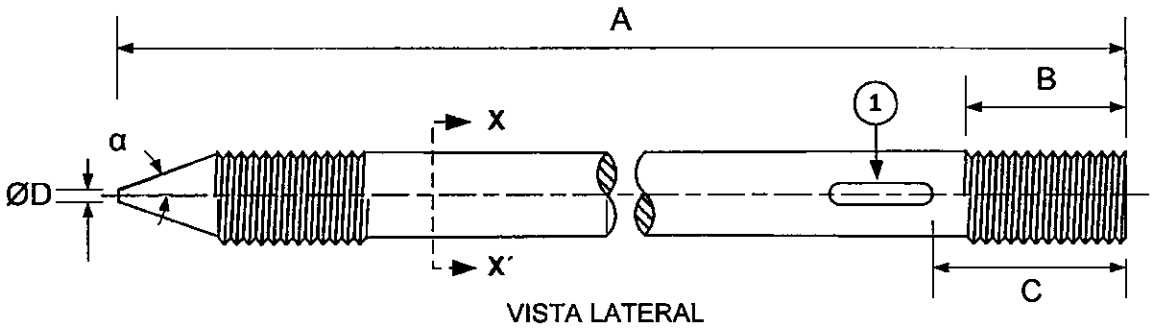
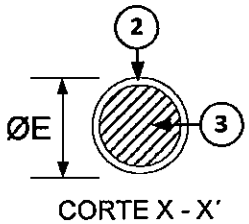


Figura 2: Jabalina de acero recubierta de cobre prolongable



Nro.	Descripción
1	Identificación de la jabalina
2	Revestimiento de cobre con espesor minino de 250 µm.
3	Núcleo de acero

VISTA LATERAL DE MONTAJE

Tabla 5: Dimensiones de jabalina de acero recubierta de cobre prolongable

Diámetro nominal	A (mts.)	B (mm.)	C (mm.)	Ø D (mm.)	α (º)	Ø E (mm.)
5/8"	2,0 ± 5%	25 ± 5	150 ± 50	≤ 4,0	27,5 ± 2,5	≥ 14,10 ≤ 14,80
5/8"	3,0 ± 5%	25 ± 5	150 ± 50	≤ 4,0	27,5 ± 2,5	
3/4"	2,0 ± 5%	25 ± 5	150 ± 50	≤ 5,0	27,5 ± 2,5	≥ 16,00 ≤ 17,50
3/4"	3,0 ± 5%	25 ± 5	150 ± 50	≤ 5,0	27,5 ± 2,5	

Nota:

1. Los diseños no están a escala

DISEÑOS

ACCESORIOS

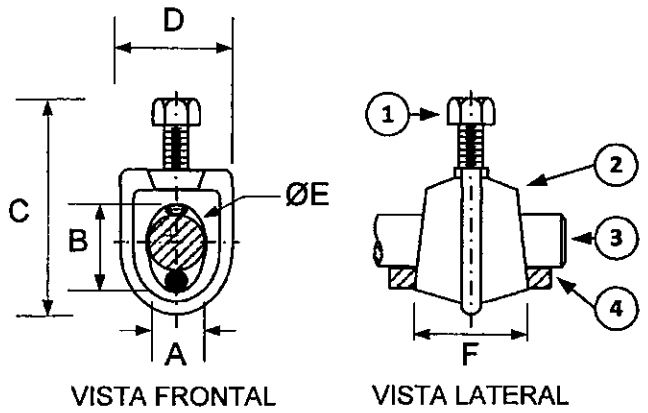


Figura 3: Conector tipo prensa

Nro.	Descripción
1	Perno de apriete, rosca tipo M10
2	Conector tipo prensa
3	Jabalina (5/8" o 3/4")
4	Conductor de cobre desnudo

Tabla 6: Dimensiones de conector tipo prensa

A	B	C	D	Ø E[1]	F
-	-	-	-	5/8"	-
-	-	-	-	3/4"	-

(1) De acuerdo a las dimensiones de las tablas 4 y 5, respectivamente

Nota:
Los diseños no están a escala

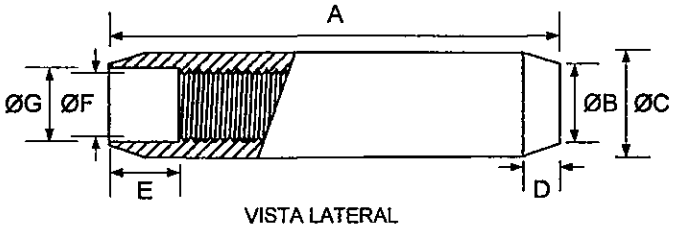


Figura 4: Conector tipo manguito

Tabla 7: Dimensiones de conector tipo manguito

A	Ø B	Ø C	D	E	Ø F	Ø G[1]
-	-	-	7± 1	7± 3	-	5/8"
-	-	-	7± 1	7± 3	-	3/4"

(1) De acuerdo a las dimensiones de las tablas 4 y 5, respectivamente

Nota:
Los diseños no están a escala

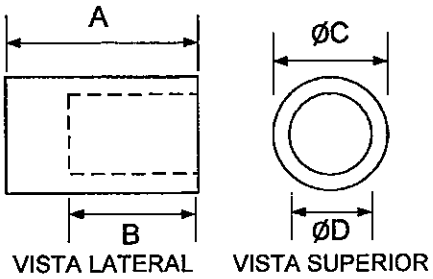


Figura 5: Cabezal para hincado

Tabla 8: Dimensiones de conector tipo prensa

A (mm)	B (mm)	Ø C (mm)	Ø D[1]
≥ 40	≥ 28	≥ 25	5/8"
≥ 45	≥ 33	≥ 28	3/4"

1) De acuerdo a las dimensiones de las tablas 4 y 5, respectivamente

Nota:
Los diseños no están a escala

DISEÑOS

ACCESORIOS

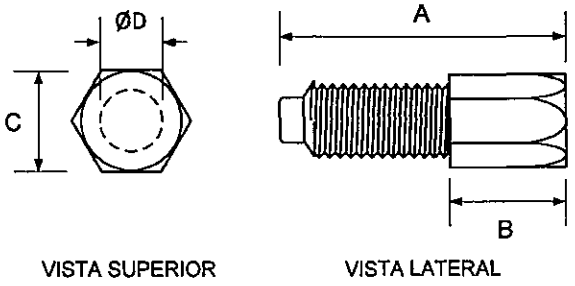


Figura 6: Perno para hincado (Sufridera)

Tabla 9: Dimensiones de conector tipo prensa

A	B	C	Ø D[1]
-	≥ 20	-	5/8"
-	≥ 20	-	3/4"

1) De acuerdo a las dimensiones de las tablas 4 y 5, respectivamente

Nota:
Los diseños no están a escala

VISTA LATERAL DE MONTAJE

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Aclarar
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/4)					**EE.TT. 03.40.68 – Rev. 3**	**GARANTIZADO**
MARCA					Aclarar	
FABRICANTE					Aclarar	
MODELO					Aclarar	
PROCEDENCIA					Aclarar	
2	**NORMAS DE FABRICACIÓN**				Aclarar	
3	**CONDICIONES DE SERVICIO**		Apto para funcionar con las condiciones de instalación según ítem 3.1 de las Especificaciones		Sí	
			Apto para funcionar con condiciones ambientales según ítem 3.2 de las Especificaciones		Sí	
			Apto para funcionar con las características de la red según ítem 3.3 de las Especificaciones		Sí	
4	**CARACTERÍSTICAS DE LAS JABALINAS**	**Características constructivas**	Material del núcleo		Acero SAE 1010 / Acero SAE 1020	
			Revestimiento de la jabalina		Según ítem 4.1.2 de estas Especificaciones	
			Espesor del revestimiento de cobre (µm)		≥ 250	
			Adherencia de la camada de cobre sobre el núcleo de acero		Electro deposición / Difusión	
			Forma de la jabalina lisa: El material a suministrar será cilíndrico, liso. De acuerdo a la figura 1		Sí	
			Forma de la jabalina acoplable: De acuerdo a la figura 2.		Según ítem 4.1.6 de estas Especificaciones	
			Terminación: Deben estar exentos de torceduras y grietas. No debe presentar imperfecciones en el revestimiento de cobre.		Sí	
		Dimensiones	Jabalina de acero recubierta de cobre (Tabla 4, Figura 1)	Diámetro nominal	5/8" / 3/4"	
				A (mts.)	2,0 ± 5% / 3,0 ± 5%	
				B (mm.)	2 ± 2%	
				C (mm.)	150 ± 50	
				D (mm.)	10,0 a 12,0 / 13,0 a 17,0	
				Ø E (mm.)	≤ 4,0 / ≤ 5,0	
				α (º)	27,5 ± 2,5	
				Ø F (mm.)	≥ 14,10 y ≤ 14,80 / ≥ 16,00 y ≤ 17,50	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/4)						**EE.TT. 03.40.68 – Rev. 3**	**GARANTIZADO**
4	**CARACTERÍSTICAS DE LAS JABALINAS**	**Características constructivas**	Dimensiones	Jabalina de acero recubierta de cobre prolongable (Tabla 5, Figura 2)	Diámetro nominal	5/8" / 3/4"	
					A (mts.)	2,0 ± 5% / 3,0 ± 5%	
					B (mm.)	25 ± 5	
					C (mm.)	150 ± 50	
					Ø D (mm.)	≤ 4,0 / ≤ 5,0	
					α (º)	27,5 ± 2,5	
					Ø E (mm.)	≥ 14,10 y ≤ 14,80 / ≥ 16,00 y ≤ 17,50	
		Características mecánicas	Resistencia de compresión (daN)			≥ 40	
			Resistencia de doblamiento: No debe presentar fisuras o desprendimientos de la camada de cobre, cuando la misma sea doblada (º)			90	
			Resistencia a la tracción (MPa)			≥ 450	
		Marcación				Según ítem 4.3 de estas Especificaciones	
5	**ACCESORIOS**	**Características del conector tipo prensa**	Material de la prensa y del perno			Bronce / Acero galvanizado	
			Terminación: El material a suministrar debe ser liso, exento de torceduras y grietas.			Sí	
			Sección correspondiente a cada tipo de jabalina (pulgadas)			5/8" / 3/4"	
			Rango de secciones de conductores admitidas por la prensa (mm^2)			≥ 25 y ≤ 70	
			Tipo de rosca del estribo			M10	
			Dimensiones	A (mm.)		Aclarar	
				B (mm.)		Aclarar	
				C (mm.)		Aclarar	
				D (mm.)		Aclarar	
				Ø E (mm.)		5/8" / 3/4"	
				F (mm.)		Aclarar	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Aclarar
DESCRIPCIÓN (Hoja 3/4)					**EE.TT. 03.40.68 – Rev. 3**	**GARANTIZADO**
5	ACCESORIOS	Características del conector tipo manguito acoplable	Material de la prensa y del perno		Bronce / Acero galvanizado / Aleación de cobre	
			Sección correspondiente a cada tipo de jabalina (pulgadas)		5/8" / 3/4"	
			Forma del conector: Deben ser cilíndricos y estar roscados internamente en toda su longitud		Sí	
			Dimensiones	A (mm.)	Aclarar	
				Ø B (mm.)	Aclarar	
				Ø C (mm.)	Aclarar	
				D (mm.)	7± 1	
				E (mm.)	7± 3	
				Ø F (mm.)	Aclarar	
				Ø G (mm.)	5/8" / 3/4"	
		Características del cabezal para hincado	Material del cabezal		Acero	
			Sección correspondiente a cada tipo de jabalina (pulgadas)		5/8" / 3/4"	
			Forma del cabezal: Debe ser cilíndrico de forma exterior e interior		Sí	
			Dimensiones	A (mm.)	≥ 40 / ≥ 45	
				B (mm.)	≥ 28 / ≥ 33	
				Ø C (mm.)	≥ 25 / ≥ 28	
				Ø D (mm.)	5/8" / 3/4"	
		Características del perno para hincado	Material del perno		Acero	
			Sección correspondiente a cada tipo de jabalina (pulgadas)		5/8" / 3/4"	
			Forma del perno		Según ítem 5.4.3 de estas Especificaciones	
			Dimensiones	A (mm.)	Aclarar	
				B (mm.)	≥ 20	
				C (mm.)	Aclarar	
				Ø D (mm.)	5/8" / 3/4"	
		Marcación			Según ítem 5.5.1 de estas Especificaciones	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Aclarar
DESCRIPCIÓN (Hoja 4/4)				**EE.TT. 03.40.68 – Rev. 3**	**GARANTIZADO**
7	**ALCANCE DEL SUMINISTRO**	**Muestras e informaciones**	Cantidad de muestras	2	
			Informaciones	Según ítem 7.1.2 de estas Especificaciones	
		Accesorios	Conector tipo prensa, para jabalina de 5/8"	Aclarar cantidad	
			Conector tipo prensa, para jabalina de 3/4"	Aclarar cantidad	
			Conector tipo manguito de acople, para jabalina acoplable de 5/8"	Aclarar cantidad	
			Conector tipo manguito de acople, para jabalina acoplable de 3/4"	Aclarar cantidad	
			Cabezal de hincado para jabalina lisa de 5/8"	Aclarar cantidad	
			Cabezal de hincado para jabalina lisa de 3/4"	Aclarar cantidad	
			Perno de hincado (sufridera) para jabalina acoplable de 5/8"	Aclarar cantidad	
			Perno de hincado (sufridera) para jabalina acoplable de 3/4"	Aclarar cantidad	
			Compatibles entre si y con las jabalinas	Sí	
8	**EMBALAJE**		Embalaje	Según ítem 8.1 de estas Especificaciones	
			Marcación del embalaje	Según ítem 8.2 de estas Especificaciones	
	Peso individual de cada jabalina (kg)			Aclarar	
OBSERVACIONES					

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
EE. TT. Nº 03.40.68 – Rev. 3					**GARANTIZADO**		
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/1)					**Laboratorio en el cual se realizó el ensayo**	**Nº de Protocolo**	**Valores satisfactorios (Sí/No)**
6	**ENSAYOS DE TIPO**	**Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados**	1	Inspección visual y dimensional			
			2	Espesor del revestimiento de cobre			
			3	Adherencia del revestimiento de cobre			
			4	Plasticidad / maleabilidad del revestimiento de cobre (ensayo de doblamiento)			
			5	Resistencia eléctrica de la conexión de aterramiento			
			6	Tracción mecánica de la jabalina			

1. OBJETIVO

Estas especificaciones técnicas establecen las características constructivas y eléctricas que deberán satisfacer los cables de cobre desnudo para baja tensión y media tensión, utilizados en líneas aéreas de distribución de energía eléctrica, como así también para puestas a tierra en subestaciones, pararrayos, descargadores o como conductor neutro, etc.

2. NORMAS DE CONSULTA

2.1. La fabricación y el ensayo del cable deberán satisfacer la siguientes Normas:

IRAM 2004: Conductores eléctricos de cobre desnudo para líneas aéreas de energía.

IRAM 2002: Cobre recocido patrón para uso eléctrico.

2.2. Serán aceptadas las normas de fabricación y ensayos del país de origen del material, siempre y cuando no se contradigan con el ítem 2.1 de esta Especificación.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en estas Especificaciones.

3. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS:

3.1 *DE LA RED*

3.1.1 *BAJA TENSIÓN*

Tensión Nominal entre conductor y tierra	:	220 ± 10%	V
Tensión Nominal entre fase y fase	:	380 ± 10%	V
Frecuencia nominal	:	50 ± 2%	Hz.

3.2 *DEL CONDUCTOR*:

TABLA 1	
Resistividad máx. admisible a 20 °C (Ω mm^2/m)	0,01787
Variación de la Resistividad con la Temperatura para valores comprendidos entre 10 °C y 40 °C (1/ °C)	0,00393

TABLA 2	
Corrientes Admisibles de acuerdo a las diferentes secciones del conductor	
Sección (mm^2)	Corriente mínima admisible (A)
16	115
25	145
35	180
50	225

4 CONDICIONES AMBIENTALES A LA QUE ESTARÁ SOMETIDO EL CABLE

Altitud:	Menor a 1000 m.s.n.m.
Temperatura ambiente:	0 °C a 40 °C
Temperatura media diaria:	30 °C
Precipitación pluviométrica media anual:	1500 a 2500 mm
Humedad relativa:	60 – 100 %

5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

TABLA 3	
Peso específico (g/cm^3)	8,89
Carga de rotura a la tracción (kg/mm^2)	36
Módulo de elasticidad (kg/mm^2)	12.000
Grado de pureza del Cobre (%)	99,9
Contenido de Fósforo	Nulo

6 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

6.1 ***DESIGNACIÓN:***

Los conductores de cobre desnudos, se designarán por su formación y sección nominal, pudiendo esta estar comprendida dentro de uno de los valores siguientes:

16 – 25 – 35 – 50 mm^2

6.2 ***ALAMBRES:***

6.2.1 Aspecto:

Presentarán diámetro uniforme, superficie lisa, cilíndrica, exenta de surcos, rebabas, grietas, adherencia u otros defectos incompatibles con un buen producto.

6.2.2 Densidad:

El peso específico del cobre duro será igual al valor indicado en la Tabla 3.

6.3 ***CABLEADO:***

La relación de cableado estará comprendida entre 10 y 17 para la última capa y la inmediata inferior. Salvo indicación en contrario, el sentido de la última capa será a la derecha. Las capas sucesivas de un conductor presentarán sentidos de cableado alternados entre sí.

6.4 ***UNIONES:***

6.4.1 En alambres:

Las uniones de los alambres se obtendrán por soldadura hecha antes del trefilado final, de acuerdo con la mejor práctica industrial.

6.4.2 En conductores:

En los de siete alambres se obtendrán por soldadura hecha antes del trefilado final. En los de más de 7 alambres se las admitirá siempre que, en cada alambre, disten más de 500 mm entre sí y que las soldaduras de distintos alambres disten una de otra de acuerdo con lo establecido en la Tabla 4.

TABLA 4	
Cantidad de alambres (N°)	**Distancia mínima (m)**
19	15
37	7,5

6.5 ***REQUISITOS:***

6.5.1 ***Alambres antes de cablear:***

6.5.1.1 Resistividad:

Los alambres serán de cobre duro cuya resistividad no sea mayor al valor indicado en la Tabla 1.

6.5.1.2 Diámetro:

Los diámetros de los alambres serán los establecidos en la Tabla 5.

6.5.1.3 Resistencia a la tracción:

La resistencia a la tracción específica de los alambres no será mayor de lo establecido en la Tabla 5.

6.5.1.4 Resistencia mínima hasta la rotura:

El alargamiento mínimo hasta la rotura de un alambre no será menor de lo establecido en la Tabla 5.

TABLA 5

Sección Nominal (mm^2)	Diámetro Nominal (mm)	Resistencia a la Tracción (daN/mm^2)	Alargam. mín. hasta la rotura (%)
16	1,70	42,9	0,70
25	2,15	42,6	0,77
35	2,52	42,2	0,80
50	3,02	41,4	0,86

6.5.2 ***Conductores***:

6.5.2.1 Sección transversal:

La sección del conductor, no será mayor del 98 % de la sección transversal indicada en la Tabla 6. La formación también estará establecida en dicha tabla.

6.5.2.2 Resistencia óhmica:

La resistencia óhmica del conductor referida a 20 °C, no será mayor que lo establecido en la Tabla 6.

TABLA 6

Secc.Nom (mm^2)	Formación		Resistencia óhmica máx. a 20 °C (Ω/Km)	Masa aproxim. de 1000 m (kg)	Resistencia a la tracción (daN)	Diám exterior aproximado (mm)
	Número de alambres	Secc. Transv. (mm^2)				
16	7	15,89	1,14	143	614	5,1
25	7	25,41	0,712	229	975	6,5
35	7	34,91	0,518	314	1326	7,6
50	7	50,14	0,361	462	1967	9,1

7 ENSAYOS Y RECEPCIÓN

7.1 *GENERALIDADES*

7.1.1 La recepción será efectuada por Inspectores designado por ANDE, a tal fin ésta o sus representantes, deberán ser avisados por lo menos con 20 días de anticipación a fin de asistir a las pruebas y/o ensayos de recepción.

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

7.1.3 Los Ensayos de Tipo podrán ser efectuados en laboratorios particulares u oficiales, nacionales o extranjeros, reconocidos por ANDE. Su costo total y el de todas las piezas destruidas en los mismos serán por cuenta y cargo del proveedor.

7.1.4 Los gastos de los representantes de ANDE para presenciarlos y/o supervisarlos, no estarán incluidos en el precio.

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

7.1.6 La ANDE se reserva el derecho de efectuar todos los ensayos que estime necesarios, con el fin de juzgar la calidad del material. Los posibles daños causados a los materiales durante la realización de estos ensayos serán por cuenta de los oferentes.

7.1.7 La recepción quedará subordinada al cumplimiento satisfactorio de los Ensayos de Tipo y Recepción correspondiente.

7.2 *ENSAYOS DE TIPO*

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

7.2.2 Los métodos de ensayo, número de muestras a ensayar y criterios de aceptación del lote serán realizados conforme lo establecido en la Norma IRAM 2004.

7.2.3 **El oferente deberá presentar, junto con la oferta, los protocolos de los ensayos de tipo indicados en el numeral 7.3** a continuación, extendidos por laboratorios nacionales o internacionales de reconocido prestigio o satisfacción de ANDE.

7.2.4 Si el oferente hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, **deberá presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de una copia 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 la presente especificación técnica a cargo del oferente.

7.2.5 Los Ensayos de Tipo deberán 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.

7.3 CLASIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS DE TIPO

7.3.1 Los ensayos previstos de acuerdo a la IRAM 2004 son los siguientes:

a) Resistividad.
b) Verificación del diámetro del alambre.
c) Ensayo de tracción.
d) Verificación dimensional de la sección del conductor.
e) Resistencia óhmica.

7.4 ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL TIPO

7.4.1 Para la aprobación del Tipo se deberá satisfacer la totalidad de los ensayos enumerados anteriormente, sin tolerancias superiores a las especificadas y según la IRAM 2004.

7.4.2 El resultado no satisfactorio de todos o algunos de los ensayos de Tipo, indicados en este capitulo será causal de rechazo de las muestras, sin que ello implique ampliar los plazos de entrega fijados.

7.5 ENSAYOS DE RECEPCIÓN

7.5.1 Los ensayos de recepción tendrán por objeto verificar si el material cumple satisfactoriamente con todas las características y demás requisitos estipulados en el presente, aprobados por medio de los ensayos de tipo, para la entrega de cada remesa.

7.5.2 Previamente a los ensayos de recepción el fabricante deberá haber realizado, sobre la totalidad de la partida, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, a fin asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad del material ofertado.

7.6 ***ENUMERACIÓN DE LOS ENSAYOS DE RECEPCIÓN***

7.6.1 Los ensayos de recepción serán aquellos mismos establecidos en ítems a), b), c), d) y e) del numeral 7.3 y las condiciones bajo la cual será realizado el muestreo seguirán las recomendaciones establecidas en la IRAM 2004 (Inspección y Ensayos).

7.7 ***EMBALAJE E IDENTIFICACIÓN***

El cable será entregado bobinado en forma pareja y compacta sobre carretes de madera, de alta resistencia mecánica con el diseño apropiado para su transporte terrestre o marítimo. El largo contenido en cada bobina deberá estar comprendido entre 800 a 1000 m. Sin embargo se aceptarán otros largos, toda vez que no difieran significativamente de estos valores de referencia. Cada bobina se dimensionará respetando el diámetro mínimo de arrollamiento del cable.

Cada bobina llevará una chapa identificatoria escrita en caracteres claros e indelebles, y resistentes al manipuleo, en la que figurará:

- ANDE
- Licitación N° / O.C. N°
- Sección
- Tipo de cable
- Orden de Fabricación N°
- Procedencia del Suministro
- Peso bruto y neto
- Material
- Longitud (m)
- La flecha indicadora del sentido en que debe ser rodada la bobina durante su desplazamiento

8 DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE

8.1 ***EN LA PRESENTACION DE LA OFERTA***

8.1.1 Para su debido análisis técnico será imprescindible que la oferta incluya por triplicado las siguientes documentaciones técnicas y muestras, sin cuyo requisito la misma podrá no ser tenida en cuenta.

8.1.2 Las características de los cables y accesorios (sí solicitados en el pedido de compra), conforme a lo establecido en estas especificaciones.

8.1.3 Antecedentes de suministros anteriores de los últimos 3 (tres) años, con indicación de los cables vendidos, razón social, dirección de los clientes, teléfonos, fax, E-mail y fecha de venta.

8.1.4 Protocolos de los Ensayos de Tipo requeridos en el presente, ejecutados de acuerdo a lo estipulado en las Normas correspondientes. Deberá constar en ellos la metodología aplicada, valores medidos y calculados, instrumentos empleados y circuitos de ensayo.

8.1.5 La ***Planilla de Datos Técnicos Garantizados*** adjunta a esta especificación, debidamente llenadas y firmadas por el responsable técnico y rubricado con el sello del fabricante.

8.1.6 Copia de las normas de fabricación y ensayos de los cables.

8.1.7 Información complementaria: publicaciones descriptivas y folletos técnicos de los materiales ofrecidos, preferentemente en idioma español.

8.1.8 Es condición deseable aunque no excluyente la presentación de una copia autenticada de la certificación obtenida, correspondiente a la serie ISO 9000. Dicha certificación deberá haber sido emitida por una institución u órgano de reconocida competencia.

8.2 ***EN LA ENTREGA DEL MATERIAL***

8.2.1 Folletos y/o catálogos comerciales.

8.2.2 Copia del relatorio final de los ensayos de recepción, si no fueron anteriormente entregados.

8.2.3 Otras informaciones que el proveedor considere importante.

9 DATOS GARANTIZADOS

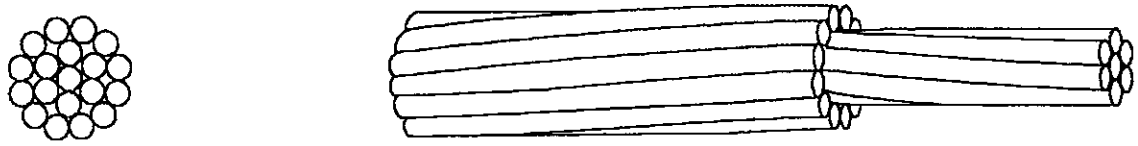
El oferente deberá completar integral y fielmente, utilizando medios informáticos preferentemente, la Planilla de Datos Técnicos Garantizados que se adjunta. La misma deberá llevar impresa la firma responsable del oferente.

10 MATRICULA

Los cables serán suministrados como fueron detallados en el numeral 7.7 y entregados con la siguiente codificación de matricula que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en los carretes de madera de los cables a ser suministrados.

SECCIÓN NOMINAL (mm^2)	MATRICULA N°
16	403-5206
25	403-5207
35	403-5208
50	403-5209

DISEÑO ORIENTATIVO



	DESCRIPCION				PERMITIDO s/ CONSULTA	GARANTIZADO FABRICANTE	ENCONTRADO RECEPCION
1.	MARCA						
2.	FABRICANTE						
3.	PROCEDENCIA						
4.	NORMA DE FABRICACIÓN Y ENSAYO	Designación					
		Adjunta Copia de la(s) Normas mencionada(s)					
5.	NORMA ISO SERIE 9000						
6.	Sección (16, 25, 35, 35 mm^2)						
7.	TIPO O MODELO						
8.	CONDICIONES AMBIENTALES A LA QUE ESTARÁ SOMETIDO EL CABLE	Según ítem 4					
9.	CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS	DE LA RED	BAJA TENSIÓN	Tensión Nominal entre fase y tierra (kV)			
				Tensión Nominal entre fase y fase (kV)			
				Frecuencia Nominal (Hz)			
		DEL CONDUCTOR	Resistividad (ohm mm^2 / m)				
			Variación de la Resistividad con la temperatura (1 / °C)				
			Corriente mínima admisible (A)	16 mm^2			
				25 mm^2			
				35 mm^2			
				50 mm^2			
10.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL COBRE	Peso específico (g / mm^3)					
		Carga de rotura a la tracción (kg. / mm^2)					
		Alargamiento hasta la rotura (%)					
		Módulo de elasticidad (kg. / mm^2)					
		Grado de pureza del Cobre(%)					
		Contenido de Fósforo					
11.	CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS	ALAMBRES	Material				
			Diámetro Nominal (mm)	16 mm^2			
				25 mm^2			
				35 mm^2			
				50 mm^2			
			Resistencia a la tracción (daN/mm^2)	16 mm^2			
				25 mm^2			
				35 mm^2			
				50 mm^2			
			Alargamiento mínimo a la Rotura (%)	16 mm^2			
				25 mm^2			
				35 mm^2			
				50 mm^2			
			Cableado	Sentido del cableado de la última capa			

	DESCRIPCION				PERMITIDO s/ CONSULTA	GARANTIZADO FABRICANTE	ENCONTRADO RECEPCION
11.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	CONDUCTORES	Nº de alambres	16 mm²			
				25 mm²			
				35 mm²			
				50 mm²			
			Resistencia óhmica a 20 ºC (ohm/Km)	16 mm²			
				25 mm²			
				35 mm²			
				50 mm²			
			Masa aproximada de 1000 m (Kg)	16 mm²			
				25 mm²			
				35 mm²			
				50 mm²			
			Resistencia a la tracción (daN)	16 mm²			
				25 mm²			
				35 mm²			
				50 mm²			
			Diámetro exterior (mm)	16 mm²			
				25 mm²			
				35 mm²			
				50 mm²			
12.	ENSAYOS	Resultados de Ensayos de Tipo	Resistividad a 20 ºC (ohm mm2 / m)				
			Verificación del Diámetro del alambre (mm)	16 mm²			
				25 mm²			
				35 mm²			
				50 mm²			
			Ensayo de Tracción (daN)	16 mm²			
				25 mm²			
				35 mm²			
				50 mm²			
			Verificación dimensional de la sección del conductor (mm2)	16 mm²			
				25 mm²			
				35 mm²			
				50 mm²			
			Resistencia óhmica a 20 ºC (ohm/Km)	16 mm²			
				25 mm²			
				35 mm²			
				50 mm²			
13.	EMBALAJE	Tipo (según ítem 7.7)					
		Longitud del cable por bobina (m)					
14.	CATAL. TECNICOS	Se adjuntan los catálogos técnicos del material					
15.	Otros datos Técnicos						