



**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:
CABLES PREENSAMBLADOS PARA LÍNEAS
AÉREAS EN BAJA TENSION
(E-BT-002)**



	<p>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PREENSAMBLADOS PARA LÍNEAS AÉREAS EN BAJA TENSIÓN</p>	E-BT-002
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 2 de 15


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PREENSAMBLADOS PARA LÍNEAS AÉREAS EN BAJA TENSIÓN

<p>Preparada por: Gerencia Regional de Distribución y Servicios</p>	<p>Aprobada por:</p> <p>AMPLA – Dirección Técnica CHILECTRA S.A. – Gerencia Gestión Redes CODENSA S.A.E.S.P. – Gerencia de Distribución COELCE – Dirección Técnica EDELNOR S.A.A. – Gerencia Técnica EDESUR S.A. – Dirección de Distribución</p>	<p>Emitida por: Gerencia Regional de Distribución y Servicios</p>
<p>Editada : Diciembre 1999 Revisada : Octubre 2007</p>		

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PREENSAMBLADOS PARA LÍNEAS AÉREAS EN BAJA TENSIÓN	E-BT-002
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 3 de 15

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. CAMPO DE APLICACIÓN.....	4
3. NORMAS APLICABLES.....	4
4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.....	5
4.1. CABLES NORMALIZADOS	5
4.2. CONDUCTORES DE FASE PARA REDES, ACOMETIDAS Y ALUMBRADO PÚBLICO.	5
4.3. CONDUCTORES DE NEUTRO PORTANTE PARA REDES, ACOMETIDAS Y ALUMBRADO PÚBLICO.	6
4.4. SEPARADOR.....	7
4.5. AISLACIÓN	7
4.6. ARMADO	7
4.7. IDENTIFICACIÓN.	8
4.7.1. Conductores de Fase.	8
4.7.2. Conductor Neutro Portante.	9
5. CALIFICACION DE OFERTAS.....	9
5.1. INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR LOS FABRICANTES.....	9
5.1.1. Planillas de Datos Garantizados.....	9
5.1.2. Representación Técnica Local	10
5.1.3. Protocolos de Ensayos	10
5.2. INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA	11
6. ENSAYOS DE RECEPCIÓN	11
6.1. PRUEBAS ELÉCTRICAS	12
6.2. PRUEBAS NO ELÉCTRICAS.....	12
6.3. MUESTRAS	12
6.4. NIVEL DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.....	13
7. EMPAQUE E IDENTIFICACIÓN	13
8. GARANTÍA	15
ANEXO 1: CARACTERISTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS	

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PREENSAMBLADOS PARA LÍNEAS AÉREAS EN BAJA TENSIÓN	E-BT-002
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 4 de 15

1. INTRODUCCIÓN.

Esta especificación tiene por objeto definir las características normalizadas de los cables preensamblados de aluminio y cobre, aislados con polietileno reticulado (XLPE), para líneas aéreas y acometidas en redes de baja tensión; fijando las características que deben cumplir, así como los ensayos que deben satisfacer. Está orientada a los proveedores que ofrecen sus productos a las empresas distribuidoras de energía eléctrica del grupo Enersis.

En adelante se identificará como distribuidora a la empresa distribuidora que requiere los productos y como fabricante al proveedor de ellos.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Esta norma será de aplicación para las nuevas instalaciones de líneas aéreas. Se adecuará regularmente, en función de los nuevos avances tecnológicos.

Define las características de los cables preensamblados de aluminio y cobre para ser instalados a la intemperie en redes aéreas, fijadas en postes ó fachadas, de tensión 0,6 kV entre fases, según norma ANSI/ICEA, y en zonas con contaminación ligera, media, pesada ó muy pesada, según lo definido en la Tabla I de la norma IEC 60815.


Para el caso de Edesur, la tensión entre fases es 1,1 kV según las normas IRAM 2263 y 2164, indicadas en el punto 3.

Los conductores serán instalados en zonas cuyas temperaturas varían entre -5 °C y 45 °C, bajo condiciones extremas, y serán expuestos a radiación solar. La altura de instalación es de hasta 1.000 m.s.n.m, con excepción de Codensa donde la altura de uso es 2.600 m.s.n.m.

3. NORMAS APLICABLES.

Los cables indicados en la presente especificación deben cumplir con los requisitos, valores y procedimientos prescritos en la última revisión de las normas indicadas a continuación, salvo los puntos de esta especificación en los que se especifique lo contrario.

- ANSI/ICEA S-76-474: Neutral- supported power cable assemblies with weather resistant extruded insulation Rated 600V.
- ASTM B1: Standard specification for hard- drawn copper.
- ASTM B3: Standard specification for soft annealed copper wire.
- ASTM B8: Standard specification for concentric-lay-stranded copper conductors, hard, medium-hard, or soft.
- ASTM B230/B230M: Specification for aluminum 1350-H19 wire for electrical purposes.
- ASTM B231/B231M: Specification concentric-lay-stranded aluminum 1350 conductors.
- ASTM B398/B398M: Specification for aluminum-alloy 6201-T81 wire for electrical purposes.
- ASTM B399/B399M: Specification for concentric-lay-stranded aluminum-alloy 6201-T81 conductors.
- IEC 60815: Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PREENSAMBLADOS PARA LÍNEAS AÉREAS EN BAJA TENSIÓN	E-BT-002
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 5 de 15

- IRAM 2164: Cables preensamblados con conductores de cobre aislados con polietileno reticulado para acometidas, desde líneas aéreas de hasta 1,1 kV.
- IRAM 2263: Cables preensamblados con conductores de aluminio aislados con polietileno reticulado para líneas aéreas de hasta 1,1 kV.

Estas normas no excluyen otras que aseguren una calidad igual ó superior; sin embargo, el fabricante deberá indicar en su propuesta las normas alternativas, ó sus partes aplicables, y adjuntar el original de estas con una traducción al idioma español ó inglés y portugués ó inglés.

4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

A continuación se presentan las principales características de los cables aceptados. En Anexo se presenta en detalle la hoja técnica con especificaciones que debe proveer el fabricante por cada cable.

4.1. CABLES NORMALIZADOS

El cable preensamblado estará constituido por múltiples conductores de fase y/o alumbrado, cuya función es únicamente eléctrica, y por un conductor neutro que además asume la función mecánica.

Los conductores para las fases serán de aluminio puro o cobre blando, y el portante de aleación de aluminio o cobre duro, según lo que se indica más adelante en esta especificación. La aislación de todos los conductores será mediante una capa de polietileno reticulado (XLPE).

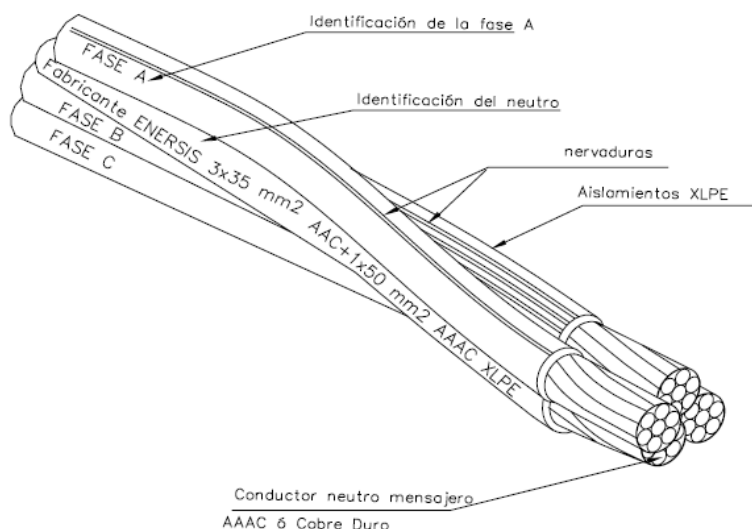



Figura 1: Cable preensamblado para baja tensión.

4.2. CONDUCTORES DE FASE PARA REDES, ACOMETIDAS Y ALUMBRADO PÚBLICO.

Los alambres del conductor para fase serán de aluminio puro, tipo H19, y de una pureza mínima de 99,5% (1350 ó 1370) o de cobre electrolítico blando, que cumplan con las condiciones impuestas por la norma ANSI/ICEA S-76-474.

Los conductores de aluminio y cobre serán de sección circular compacta.

Las propiedades físicas y eléctricas de los alambres de aluminio puro serán las indicadas en el capítulo 2.1.1 de la norma ANSI/ICEA S-76-474, y las propiedades físicas y eléctricas de los

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PREENSAMBLADOS PARA LÍNEAS AÉREAS EN BAJA TENSIÓN	E-BT-002
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 6 de 15

alambres de cobre electrolítico blando o recocido, sin ningún tipo de revestimiento, cumplirán con lo indicado en el capítulo 2.1.5 de la misma norma.

La construcción del conductor de fase se hará de acuerdo a las exigencias impuestas en el capítulo 2.2.1 y 2.2.2 de la norma ya indicada, para los conductores de aluminio y cobre respectivamente.

Las secciones contempladas para los cables de red en esta especificación serán:

- Conductor de aluminio: 25, 35, 50, 95 y 150 mm².
- Conductor de cobre: 16, 25, 35, 70 y 95 mm².

Las secciones contempladas para los cables de alumbrado público y acometidas en esta especificación serán:

- Conductor de aluminio para alumbrado público: 16 mm².
- Conductor de cobre para alumbrado público: 10 mm².
- Conductor de aluminio para acometidas: 16, 25, 35, 50, 95 y 150 mm².
- Conductor de cobre para acometidas: 10, 16, 25, 35, 70 y 95 mm².

4.3. CONDUCTORES DE NEUTRO PORTANTE PARA REDES, ACOMETIDAS Y ALUMBRADO PÚBLICO.

El material del conductor neutro portante será de aleación de aluminio ASTM6201 - estado T81, tanto para los cables usados en la red de distribución como para cables de Alumbrado Público, y de cobre electrolítico duro en los cables preensamblados de cobre. En ambos casos la sección será circular no compacta.

Las propiedades físicas y eléctricas de los conductores de neutro portante deben ser las indicadas en los capítulos 2.1.2 y 2.1.5 de la norma ICEA S-76-474 para los conductores de aleación de aluminio y cobre duro respectivamente.

La construcción del conductor neutro portante debe cumplir lo señalado en el capítulo 2.3.4 y 2.3.5 de la norma ICEA S-76-474, para aleación de aluminio y cobre respectivamente.

Las secciones de los conductores de neutro portante de aleación de aluminio serán 25, 35, 50 y 70 mm², de acuerdo a la sección del conductor de fase que deba sustentar. Las secciones requeridas para los conductores de neutro portante de aleación de aluminio, correspondientes a cada sección de conductores de fase, son las indicadas en la Tabla 1. Las secciones de los conductores de neutro portante de cobre duro, para cada sección de conductor de fase, serán las indicadas en la Tabla 2.

Tabla 1: Secciones de los conductores de neutro portante de aleación de aluminio.

Conductores preensamblados de Aluminio	
Sección Conductores de Fase (mm ²)	Sección Conductor Neutro Portante (mm ²)
25	50
35	50
50	50
95	50
150	70


	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PREENSAMBLADOS PARA LÍNEAS AÉREAS EN BAJA TENSIÓN	E-BT-002
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 7 de 15

Tabla 2: Secciones de los conductores de neutro portante de cobre duro.

Conductores preensamblados de Cobre	
Sección Conductores de Fase (mm2)	Sección Conductor Neutro Portante (mm2)
16	16
25	25
35	35
70	50
95	50

4.4. SEPARADOR

De acuerdo a lo señalado en el capítulo 2.4 de la norma ICEA S-76-474, NO se permitirá un separador de papel entre el conductor de fase ó neutro, y la capa de aislamiento del conductor.

4.5. AISLACIÓN

La capa de aislamiento consistirá, en todos los casos, de un compuesto de polietileno reticulado (XLPE) no relleno, de color negro, según se define en la sección 2 del capítulo 2.5 de la norma ICEA S-76-474, al que se le haya adicionado un porcentaje de negro de humo de $2,5\% \pm 0,5\%$.

La capa de aislamiento será una capa continua, compacta, uniforme y homogénea, sin oclusiones, grumos u otros defectos. Deberá ajustarse al conductor pudiendo separarla fácilmente.

Los espesores mínimos promedio de la capa de aislamiento XLPE deben ser los valores indicados en la Tabla 3 el espesor mínimo en un punto no será inferior al 90% del espesor mínimo promedio.

Para el aislamiento del conductor de neutro los espesores serán los indicados en la norma ICEA S-70-547 (Standard for weather resistant polyolefin covered wire and cable).

Tabla 3: Promedio mínimo del espesor de aislamiento de los conductores.


Sección Conductor (mm2)	Espesor (mm)
6 - 33,7	1,15
33,8 - 107,3	1,53
126,6 - 241,8	2,04

4.6. ARMADO

El cable preensamblado estará constituido reuniendo el conjunto de conductores de fase de forma helicoidal sobre el conductor de neutro portante, según lo indicado en el capítulo 3.1.1 de la norma ICEA S-74-474. Los cables de fase serán cableados, según lo que se indica en el capítulo 3.1.1 de la norma ICEA S-74-474, alrededor del neutro y con un paso de 25 a 60 veces el diámetro de uno de los cables de fase. La dirección del paso de cableado deberá ser derecho (Z).

A continuación se presenta el conjunto de cables aceptados:

- Cable de alumbrado público y acometida:
 - ✓ Aluminio: $2 \times 16 \text{ mm}^2$
 - ✓ Aluminio: $2 \times 16 \text{ mm}^2 + 1 \times 25 \text{ mm}^2$

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PREENSAMBLADOS PARA LÍNEAS AÉREAS EN BAJA TENSIÓN	E-BT-002
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 8 de 15

- ✓ Cobre: 2 x 10 mm²

- Cable de acometida y trazado de red:
 - ✓ Aluminio: 2 x 16 mm²
 - ✓ Aluminio: 2 x 25 mm²
 - ✓ Aluminio: 2 x 35 mm² + 1 x 35 mm²
 - ✓ Aluminio: 3 x 25 mm² + 1 x 50 mm²
 - ✓ Aluminio: 3 x 35 mm² + 1 x 50 mm²
 - ✓ Aluminio: 3 x 50 mm² + 1 x 50 mm²
 - ✓ Aluminio: 3 x 95 mm² + 1 x 50 mm²
 - ✓ Aluminio: 3 x 150 mm² + 1 x 70 mm²
 - ✓ Cobre: 3 x 16 mm² + 1 x 16 mm²
 - ✓ Cobre: 3 x 25 mm² + 1 x 25 mm²
 - ✓ Cobre: 3 x 35 mm² + 1 x 35 mm²
 - ✓ Cobre: 3 x 70 mm² + 1 x 50 mm²
 - ✓ Cobre: 3 x 95 mm² + 1 x 50 mm²

- Cables de red que incorporan alumbrado público¹
 - ✓ Aluminio: 4 x 25 mm² + 2 x 16 mm²
 - ✓ Aluminio: 3 x 35 mm² + 1 x 50 mm² + 2 x 16 mm²
 - ✓ Aluminio: 3 x 50 mm² + 1 x 50 mm² + 2 x 16 mm²
 - ✓ Aluminio: 3 x 95 mm² + 1 x 50 mm² + 2 x 16 mm²
 - ✓ Aluminio: 3 x 150 mm² + 1 x 70 mm² + 2 x 16 mm²
 - ✓ Aluminio: 3 x 35 mm² + 1 x 50 mm² + 1 x 16 mm²
 - ✓ Aluminio: 3 x 95 mm² + 1 x 50 mm² + 1 x 16 mm²


4.7. IDENTIFICACIÓN.

4.7.1. Conductores de Fase.

Todos los conductores de fase se identificarán entre sí, en forma permanente. La identificación de estos será mediante: números o letras sobre relieve, o nervaduras extraídas longitudinalmente sobre la cubierta, permitiendo identificar claramente cada una de las fases.

En el caso de emplearse números o letras, estos tendrán una separación máxima de 50 centímetros. En el caso nervaduras, cada uno de los conductores de fase llevarán 1, 2 ó 3 nervaduras respectivamente, con un alto mínimo de 0.5 mm y una separación aproximada entre nervaduras de 4 mm.

¹ Cable utilizado inicialmente por Edelnor; presenta la ventaja que, al incluir el cable de red y alumbrado en un solo cable preensamblado, disminuye el costo y tiempo de instalación.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PREENSAMBLADOS PARA LÍNEAS AÉREAS EN BAJA TENSIÓN	E-BT-002
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 9 de 15

Los conductores de alumbrado público (sección igual a 16 mm² y 10 mm² en aluminio y cobre respectivamente) no llevarán identificación.

4.7.2. Conductor Neutro Portante.

La superficie exterior del aislante del conductor neutro portante, deberá ser marcada en forma indeleble sobre relieve y/o pintado, en intervalos de 1 (un) metro de longitud, la siguiente información:

- Nombre del fabricante
- GRUPO ENERSIS
- Año de fabricación
- Sección nominal de los conductores de fase y neutro (en mm²)
- Material y tensión de aislamiento (U₀/U) de los conductores de fase
- Material de aislamiento del conductor neutro portante
- Marcación secuencial por metro.

Ejemplo de la marcación:

FABRICANTE – ENERSIS - 1x50 mm² AAAC + 3x35mm² AAC XLPE-600V- AÑO DE FABRICACIÓN- 245 m.

5. CALIFICACION DE OFERTAS

El fabricante deberá entregar toda la información que sea necesaria tal que permita obtener un adecuado conocimiento del producto ofrecido.

5.1. INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR LOS FABRICANTES

Toda la información entregada por el fabricante deberá estar impresa en los idiomas español o inglés o en portugués o inglés.


Las unidades de medidas, para toda información entregada por el fabricante, deberán ser, obligatoriamente, las del sistema internacional de medidas; inclusive las descripciones técnicas, especificaciones, diseños y cualquier documento o datos adicionales. Cualquier valor indicado, por conveniencia, en cualquier otro sistema de medida, deberá también ser expresados en unidades del sistema internacional de medidas.

Para la calificación técnica de las ofertas, el fabricante entregará la información que se señala en esta sección y en el orden indicado a continuación, empleando separadores numerados en forma correlativa.

5.1.1. Planillas de Datos Garantizados

Las planillas de "Datos Garantizados", que se indican en el Anexo, deben ser entregadas en papel, selladas (timbradas) y firmadas. Se debe entregar además una copia de estas planillas en medio magnético (CD)

Los valores indicados en el Anexo de esta especificación, son los requeridos por las empresas de distribución del grupo Enersis. En el Anexo, el fabricante deberá completar la columna “Valor Garantizado” con todos y cada uno de los conceptos que se solicitan, reiterando o mejorando lo solicitado.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PREENSAMBLADOS PARA LÍNEAS AÉREAS EN BAJA TENSIÓN	E-BT-002
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 10 de 15

Para cada alternativa de cable ofrecido, el fabricante deberá confeccionar una planilla completa.

La falta de indicación de uno o más valores, en la columna “Valor Garantizado”, motivará el rechazo de la oferta.

Si los valores solicitados en las planillas de características garantizadas, que son de cumplimiento obligatorio, no están satisfechos, no se aceptará la oferta, quedando a juicio de la distribuidora evaluar cualquier otro valor discrepante, dato no especificado o acotado que esté detallado en una planilla de excepciones.

Las planillas de datos garantizados han de ser rubricadas con el sello o timbre del fabricante y con la firma autorizada de su Representante Técnico.

5.1.2. Representación Técnica Local

El fabricante deberá contar con un Representante Técnico Local que pueda asumir las Garantías por los conductores entregados.

5.1.3. Protocolos de Ensayos

Los certificados de ensayos exigidos a los fabricantes en la etapa de calificación técnica, serán los señalados como de “tipo” en las normas de referencia, además de los indicados en los puntos 5.1.3.1 y 5.1.3.2 de esta especificación, efectuados a muestras de cables similares a los ofertados.

No se aceptarán protocolos en que se pueda inferir, segura o presuntamente, que hayan existido modificaciones al diseño, materiales o procesos que puedan afectar las características del cable.

Para los ensayos de tipo el fabricante deberá acreditar mediante un certificado, con no más de 3 (tres) años de antigüedad, que cumple con todas las pruebas detalladas en este capítulo. Deberán ser realizados en laboratorios acreditados por ISO/IEC 25 ILAC

Este certificado deberá ser entregado o validado por una institución especializada aprobada por alguna de las empresas del grupo Enersis.

Todas las pruebas y ensayos exigidos por esta especificación para cables preensamblados serán y se realizarán según lo establecido en la norma ICEA S-76 -474.


Los certificados de ensayos ofrecidos deben cubrir como mínimo los aspectos indicados a continuación.

5.1.3.1. *Pruebas Eléctricas*

- Resistencia de aislamiento medida a la temperatura ambiente (insulation resistance measurement at ambient temperature)
- Tensión aplicada (Voltage Withstand Test)

5.1.3.2. *Pruebas No Eléctricas*

- Medición del espesor del aislamiento XLPE (measurement of thickness of insulation XLPE)
- Determinación de las propiedades mecánicas de los aislamientos antes y después del envejecimiento (Test for determining the mechanical properties of insulation before and after ageing)

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PREENSAMBLADOS PARA LÍNEAS AÉREAS EN BAJA TENSIÓN	E-BT-002
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 11 de 15

- Prueba de reacción a la temperatura para aislamientos en XLPE (Measuring Insulation Hot Creep Test)
- Prueba de deformación por calor (Measuring Insulation Heat Deformation Test)
- Prueba de absorción de agua (water adsorption test on insulation)
- Medición del contenido del negro de humo del aislamiento (Measurement of carbon black content of insulation)

5.2. INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA

Los antecedentes técnicos adicionales que el fabricante debe entregar serán:

- Tabla con las características mecánicas y eléctricas del conductor ofertado.
- Aquellos fabricantes que tengan antecedentes satisfactorios de suministro de conductores similares a los ofertados, con alguna de las empresas del grupo Enersis, deberán indicar un contacto al interior de éstas. Los fabricantes que no cuenten con dichos antecedentes, deberán presentar una lista de suministros ya realizados, declarando en forma obligatoria si los mismos corresponden a conductores iguales o similares tanto en la faz de presentaciones como en su tecnología constructiva, identificando a un contacto de referencia, a objeto de confirmar la información entregada en caso de que así se disponga
- Copia de la norma empleada en la fabricación del cable, en caso de no corresponder a las indicadas en el capítulo 3 de esta especificación, y según lo dispuesto en este mismo capítulo.
- Catálogos conteniendo descripciones constructivas y funcionales del material ofertado.
- El fabricante debe garantizar por escrito que en el proceso de fabricación, utilizarán materiales compatibles con el cuidado del medio ambiente y la vida.

6. ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Estas pruebas serán realizadas en el país de origen del fabricante, a su costo, en presencia de un Inspector nombrado por la distribuidoras. Para tal fin, el fabricante informará, de acuerdo a las bases de licitación, con 16 días corridos de anticipación la fecha prevista para los ensayos.


Adicionalmente, el fabricante deberá entregar los certificados correspondientes a las pruebas de rutina, efectuadas de acuerdo a la ICEA S-76-474.

La distribuidora, a su propio costo, se reservará el derecho de realizar una inspección previamente durante el proceso de fabricación, para lo cual el fabricante deberá facilitar todos los medios necesarios para la realización de estas.

El tamaño de la partida corresponderá al numero total de carretes que se entreguen en cada ocasión, siendo esta parcial o completa.

Todas las pruebas y ensayos exigidos en este capítulo, serán y se realizarán según lo establecido en los capítulos 4 y 5 de la norma ICEA S-76-474.

Los ensayos a realizar deben cubrir como mínimo los siguientes aspectos:

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PREENSAMBLADOS PARA LÍNEAS AÉREAS EN BAJA TENSIÓN	E-BT-002
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 12 de 15

6.1. PRUEBAS ELÉCTRICAS

- Determinación de la resistencia eléctrica del conductor (measurement of electrical resistance of conductors)
- Ensayo de tensión aplicada (Voltage test)
- Resistencia de aislamiento al cable terminado (insulation resistance measurement on completed cables)

6.2. PRUEBAS NO ELÉCTRICAS

- Medición del diámetro externo para cada conductor (Measurement of external diameter)
- Control dimensional de alambres (Conductor examination and check of dimensions)
- Resistencia a la tracción y elongación de alambres que conforman los conductores (Physical test of wires)
- Pruebas de Tracción al conductor de neutro sobre el cable ensamblado (Completed Assembly Neutral Conductor Strength Test)
- Ensayos Físicos del aislamiento (Physical test of insulation)
- Medición del espesor del aislamiento XLPE (measurement of thickness of insulation)
- Prueba de reacción a la temperatura para aislamientos en XLPE (Hot creep test for XLPE insulation)


La distribuidora se reservará el derecho de realizar algunas o todas las pruebas definidas en el punto 5, a su propio costo.

6.3. MUESTRAS

El tamaño de la muestra será el que se determine a partir de la norma IEC 60410 considerando AQL 1,5%, nivel II, muestreo simple normal; tomando en cuenta que el tamaño de la partida será el definido en la sección 6 de esta especificación.

Tabla 4: Plan de Muestreo para Inspección Dimensional, Eléctrica y Mecánica

TAMAÑO DEL LOTE			TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS
2	a	8	2	0
9	a	15	3	0
16	a	25	5	0
26	a	50	8	0
51	a	90	13	0
91	a	150	20	1
151	a	280	32	1
281	a	500	50	2
501	a	1200	80	3
1201	a	3200	125	5
3201	a	10000	200	7
10001	y	más	315	10

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PREENSAMBLADOS PARA LÍNEAS AÉREAS EN BAJA TENSIÓN	E-BT-002
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 13 de 15

6.4. NIVEL DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

La aceptación del lote se hará siguiendo el procedimiento descrito en la norma IEC 60410, según los parámetros indicados para la selección de la muestra, rechazando cualquier defecto en la revisión sea “menor, mayor o crítico”.

La aprobación o rechazo de cada muestra será el establecido en la norma de referencia correspondiente, indicadas en el punto 3 de esta especificación.

El costo de los materiales rechazados será de cargo del fabricante.

Puntualmente, si una partida no cumpliera lo exigido en la prueba de resistencia eléctrica, según los estándares de aprobación de la norma de referencia, el inspector podrá realizar dicha prueba a toda la partida.

7. EMPAQUE E IDENTIFICACIÓN

El conductor será entregado por el fabricante en carrete de madera o metálico, que no será devuelto, según dimensiones máximas y mínimas indicadas en la Tabla 5 y de acuerdo a Figura 2.

Los carretes de madera serán tratados, según requerimientos internacionales para el control de plagas, no se acepta el compuesto “Pentaclorofenol” y “Creosota”. El tratamiento deberá contemplar, a lo menos: alta toxicidad a organismos xilófagos, alta penetrabilidad y poder de fijación, estabilidad química, sustancias no corrosivas a los metales ni que afecte características físicas de la madera y protección contra la intemperie.

El largo total del conductor entregado en cada carrete no podrá ser inferior al solicitado en la orden de compra y no será superior en más de un 1%.

El peso bruto máximo del carrete embalado será de 3.500 kg.

Los dos extremos del cable aislado deben asegurarse firmemente a la parte interna del carrete, quedando accesibles y sellarse completamente por medio de una caperuza o material aislante, con el fin de prevenir la penetración de humedad en los cables. Estos extremos deberán ser protegidos mecánicamente contra posibles daños producto de la manipulación y del transporte de cada carrete.

El orificio para el manejo de los carretes debe ser circular, centrado en su eje, con un diámetro mínimo de 80 milímetros, provisto de flange metálico en cada cara del carrete (centrado en el orificio)

El cable debe embobinarse por capas uniformes y la última capa debe protegerse con un recubrimiento de material impermeable.

Los carretes deben:

1. Tener una protección exterior construida con listones (duelas) de madera fijados sobre los carretes que sean de madera, y equivalente para los carretes metálicos, siendo asegurados con cinta o fleje (zunchos)
2. Indicar el sentido correcto de rodamiento de estos, mediante una flecha ubicada en el costado.
3. Tener una placa inoxidable para su identificación en cada uno de los costados, cada una de las cuales incluirá por lo menos la siguiente información, en el idioma del país donde serán utilizados (español o portugués):
 - Nombre del fabricante
 - País de origen de la partida
 - GRUPO ENERSIS

- N° Orden de compra
- Material y Sección (en mm²) del conductor
- Número del carrete dentro de la partida entregada
- Peso neto y peso bruto, en kg.
- Tipo, clase y tensión nominal del aislamiento
- Longitud del conductor, en metros.
- Flecha de indicación de sentido de giro del carrete

Figura 2: Carrete tipo.

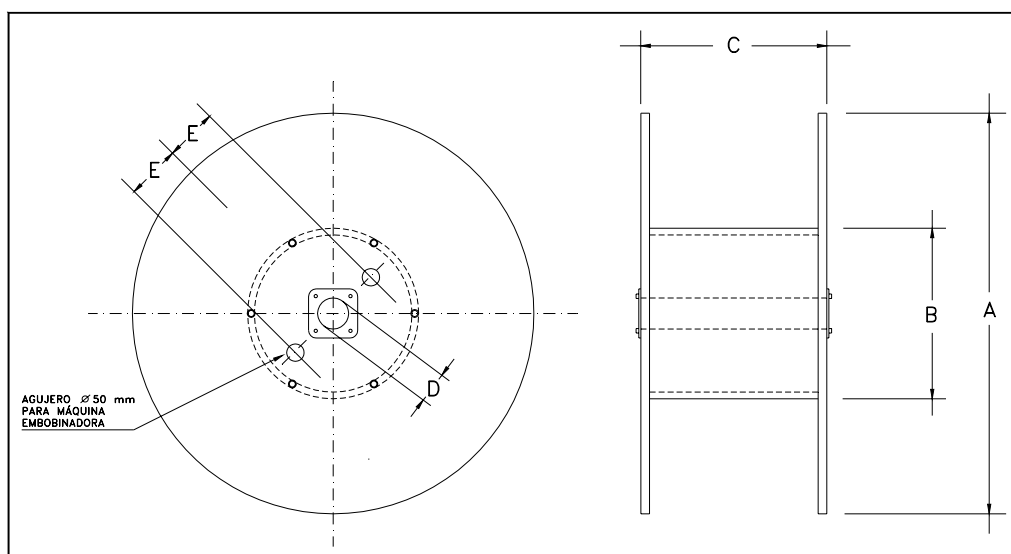


Tabla 5: Dimensiones para los carretes de embalaje

A ⁽¹⁾	B	C ⁽¹⁾	D ⁽²⁾	E
mm	mm	mm	mm	mm
1730	(3)	1120	80	(4)


Nota:

⁽¹⁾ Valor máximo

⁽²⁾ Valor mínimo

⁽³⁾ El doble del radio mínimo de curvatura del conductor para transporte.

⁽⁴⁾ 300 ó 180 mm según tipo de carrete (grande o pequeño respectivamente)

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PREENSAMBLADOS PARA LÍNEAS AÉREAS EN BAJA TENSIÓN	E-BT-002
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 15 de 15

8. GARANTÍA

El fabricante garantizará la calidad técnica de los cables ofrecidos, por un período mínimo de 2 años, contados a partir de la fecha real de entrega de cada partida.

Durante este plazo, se comprometerá a la reposición total del material que presente fallas atribuibles al diseño y/o proceso de fabricación. El fabricante deberá hacerse cargo de todos los gastos derivados de la reposición de los materiales o partes defectuosas.

Durante el período de garantía, ante la falla de alguna de las unidades, se informará al fabricante la ocurrencia del evento, ante lo cual el fabricante tendrá un plazo máximo de 30 días corridos contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla, en conjunto con el comprador.

En la eventualidad de existir discrepancia, las partes de común acuerdo solicitarán la realización de un nuevo peritaje a un organismo externo. En este caso, si el peritaje confirma alguno de los diagnósticos iniciales de una de las partes, el costo del mismo será de cuenta de aquella que hubiese estado errada.

Cuando se produzcan fallas repetitivas en unidades de una misma partida que sean imputables a vicios ocultos, defectos de fabricación o del material, el fabricante procederá a reemplazar todas las unidades que integren la partida, a su exclusiva cuenta y cargo.

Se definirá como falla repetitiva aquella que afecte en 3 ocasión a unidades que lleven instaladas menos de un año ó en 4 ocasión a unidades que lleven menos de 18 meses y cuyo origen sea de similares causas, afectando unidades de características comunes.

Adicionalmente, si dentro de los procesos de determinación de causas de fallas se descubriese que, independiente de las unidades que hubieren sido afectadas y los plazos transcurridos, existen motivos fundados sobre un defecto de fabricación a juicio de las partes y/o del perito designado para estos fines, tal defecto será catalogado como falla repetitiva, a objeto de evitar un mal mayor en las instalaciones del comprador y/o calidad de servicio eléctrico.

Si el fabricante no se hiciera cargo de esta garantía a satisfacción de la distribuidora significará que se lo elimine del Registro de Proveedores.

Estas condiciones generales deberán ser ratificadas explícitamente por el fabricante en su oferta.