



**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:
CABLES PROTEGIDOS PARA
REDES AÉREAS COMPACTAS DE MT
(E-MT-010)**



	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PROTEGIDOS PARA REDES AÉREAS COMPACTAS DE MT	E-MT-010
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 2 de 33


ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: **CABLES PROTEGIDOS PARA** **REDES AÉREAS COMPACTAS DE MT**

Preparada por: Gerencia Regional de Distribución y Servicios	Aprobada por: 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	Emitida por: Gerencia Regional de Distribución y Servicios
Editada : Diciembre 1999 Revisada : Octubre 2007		

	<p>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PROTEGIDOS PARA REDES AÉREAS COMPACTAS DE MT</p>	E-MT-010
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 3 de 33

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.	4
2. CAMPO DE APLICACIÓN.	4
3. NORMAS APLICABLES.	4
4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.	5
5. CONDUCTORES SELECCIONADOS	7
5.1. CONDUCTORES DE FASE	7
5.2. CAPA SEMICONDUCTORA	7
5.3. BLOQUEO CONTRA PENETRACIÓN DE AGUA	8
5.4. CUBIERTA PROTECTORA	8
5.5. CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE LOS CABLES	9
5.6. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO DE LOS CABLES.	9
6. CALIFICACION DE OFERTAS.	9
6.1. REPRESENTATE TÉCNICO	9
6.2. INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR LOS FABRICANTES.	10
6.2.1. Planillas de Datos Garantizados.	10
6.2.2. Protocolos de Ensayos tipo.	10
6.2.3. Referencias.	11
6.2.4. Información Adicional Requerida.	11
7. RECEPCIÓN DEL CABLE.	12
7.1. MUESTRAS.	12
7.2. NIVEL DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.	13
7.3. ENSAYOS DE RECEPCIÓN.	13
8. EMPAQUE E IDENTIFICACIÓN.	14
9. GARANTÍA.	16
10. ANEXO: PLANILLA DATOS GARANTIZADOS.	17
10.1. NIVEL DE TENSIÓN 15 Kv	17
10.2. NIVEL DE TENSIÓN 25 Kv	23
10.3. NIVEL DE TENSIÓN 34.5 Kv	29

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PROTEGIDOS PARA REDES AÉREAS COMPACTAS DE MT	E-MT-010
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 4 de 33

1. INTRODUCCIÓN.

Esta especificación tiene por objeto definir las características normalizadas de los cables de aluminio protegidos; 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 para los conductores de aluminio, cubiertos con polietileno reticulado (XLPE), a ser empleados en redes de distribución primaria aérea en disposición compacta y horizontal. Se aplicará a las líneas aéreas de media tensión, de tensión nominal hasta 30 kV (36 kV de tensión más elevada), en zonas sin contaminación apreciable o con contaminación salina ligera o salina fuerte.

La instalación será realizada principalmente, en zonas arboladas a fin de reducir el impacto de contactos ocasionales de ramas y adicionalmente en vías angostas o en zonas en las cuales requiera pasar más de un alimentador por la postación existente.


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:

- IEC 60889: Hard-drawn aluminium wire for overhead line conductors.
- IEC 60228: Conductors of insulated cables
- IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2 \text{ kV}$) up to 30 kV ($U_m = 36 \text{ kV}$)
- IEC 60287-1-1: Electric cables – Calculation of current rating – Part 1: Current rating equations (100% load factor) and calculation of losses – Section 1: General.
- NBR 11873: Cabos cobertos com material polimérico para redes aéreas compactas de distribuição em tensões de 13,8 kV a 34,5 kV.

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

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PROTEGIDOS PARA REDES AÉREAS COMPACTAS DE MT	E-MT-010
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 5 de 33

4. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales, cumpliendo la siguiente Norma:

- ISO 9001: Sistemas de calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

Además, idealmente deberá contar con la siguiente certificación de gestión ambiental:

- ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental.

El Cliente se reserva el derecho de verificar los procedimientos y la documentación relativa a la fabricación del transformador, y el fabricante se obliga a poner a su disposición estos antecedentes.

5. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Los cables de fase deberán ser diseñados para niveles de tensión de red de 15 kV, 25 kV ó 36 kV, conforme a lo que se indique en el requerimiento de compra y serán instalados en disposición aérea horizontal o compacta.

Cables de 15 kV y 25 kV: Para el nivel de 15 kV y 25 kV, ver Figura 1a, el cable estará formado por:

- ✓ Hebras de conductor de aluminio puro compacto, según lo descrito en el punto 6.
- ✓ Opcionalmente: una capa semiconductora.
- ✓ Una cubierta de polietileno reticulado (XLPE).

Cables de 36 kV: Para el nivel de tensión de 36 kV, ver Figura 1b, el cable estará formado por:

- ✓ Hebras de conductor de aluminio puro compacto, según lo descrito en el punto 6.
- ✓ Una capa semiconductora.
- ✓ Una cubierta de polietileno reticulado (XLPE).

Adicionalmente, los cables deberán contar, según se indique en la orden de compra, de bloqueo contra la penetración de agua.

Los requisitos indicados corresponden a los necesarios para garantizar la calidad de los cables en servicio. Los fabricantes podrán proponer materiales y formaciones diferentes a las señaladas siempre que las características técnicas sean iguales o superiores. Estas propuestas serán evaluadas técnicamente por la distribuidora.

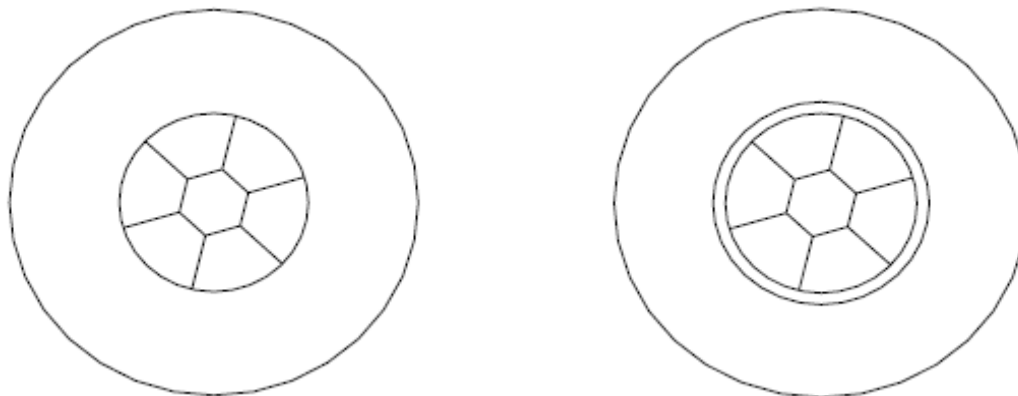



Figura 1: Izquierda) Formación de cable protegido para tensión de red 15 kV y 25 kV. Derecha) Formación de cable protegido para tensión de red de 36 kV.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PROTEGIDOS PARA REDES AÉREAS COMPACTAS DE MT	E-MT-010
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 7 de 33

6. CONDUCTORES SELECCIONADOS

6.1. CONDUCTORES DE FASE

Los conductores a ser instalados en disposición aérea compacta, serán de aluminio puro, clase 2, sección circular compacta, conforme a la Norma IEC 60228.

El conductor deberá tener una pureza mínima de 99,5% y una conductividad mínima equivalente a 61% IACS, fabricado y probado según lo indicado en la Norma IEC 60889. Las características generales se detallan en la Tabla 1.

Cada uno de los alambres deberá tener una superficie lisa y estar libre de imperfecciones, fisuras, escamas, rebabas, asperezas, estrías o inclusiones.

Tabla 1: Características de los conductores de aluminio puro.

Sección [mm ²]	Número de hebras	Diámetro total		Resistencia eléctrica máxima a 20 °C
		Mínimo [mm]	Máximo [mm]	[Ω/km]
35	6	6,6	7,5	0,868
50	6	7,7	8,6	0,641
70	12	9,3	10,2	0,443
185	30	15,5	16,8	0,164
240	30	17,8	19,2	0,125
300	30	20,0	21,6	0,100

6.2. CAPA SEMICONDUCTORA

Los cables a ser utilizados para el nivel de tensión de 15 kV y 25 kV no llevarán capa semiconductora sobre el conductor. Aquellos fabricantes que lo deseen podrán incorporar esta capa, en cuyo caso deberá cumplir con las características exigidas en esta especificación.


Aquellos cables a ser utilizados en niveles de tensión de 36 kV deberán llevar una capa semiconductora de polietileno reticulado (XLPE), cuyo espesor deberá estar de acuerdo a lo indicado en la Tabla 2.

Tabla 2: Espesor de capa semiconductora (ref.: Norma NBR 11873)

Espesor de la capa semiconductora [mm]	
Promedio mínimo	0,40
Mínimo en cualquier punto	0,32

La resistividad máxima de la capa semiconductora antes y después del envejecimiento, no deberá superar los 1.000¹ Ωm, probado de acuerdo al procedimiento indicado en el Anexo C de la Norma IEC 60502-2.

¹ Valor indicado en el punto 18.1.9.2 de la Norma IEC 60502-2.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PROTEGIDOS PARA REDES AÉREAS COMPACTAS DE MT	E-MT-010
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 8 de 33

6.3. BLOQUEO CONTRA PENETRACIÓN DE AGUA

En el caso de requerirse en la orden de compra, cada conductor deberá contar con bloqueo longitudinal y transversal contra penetración de agua a los intersticios del conductor, mediante un material química y térmicamente compatible con la cubierta protectora.

6.4. CUBIERTA PROTECTORA

La cubierta protectora es una capa de polietileno reticulado (XLPE). La extracción de esta cubierta, deberá cumplir con las características indicadas en la norma IEC 60502-2.

Para los conductores de 15 kV y 25 kV, la cubierta deberá extruir sobre el conductor. En los casos que se solicite capa semiconductora la cubierta se extruirá sobre ésta.

Para los conductores de 36 kV la cubierta se deberá extruir sobre la capa semiconductora.

El material deberá ser resistente a la intemperie, radiación ultravioleta, cracking, descargas superficiales (tracking y carbonización) y la abrasión mecánica. Además, deberá ser continuo y uniforme en todo su largo, y estar libre de impurezas que afecten su comportamiento en condiciones de servicio.

El fabricante deberá informar en su propuesta el porcentaje de negro de humo utilizado en la cubierta protectora que garantice lo indicado en el párrafo anterior.

No se admitirán las reparaciones en la cubierta, debiendo ser reemplazados (eliminados) los tramos defectuosos.

Los espesores serán los indicados en la Tabla 3.

Tabla 3: Espesor de cubierta según nivel de tensión

Espesor mínimo de cubierta XLPE [mm]	
15 kV	3.0
25 kV	4.0
34,5 kV	7.6

La cubierta protectora será capaz de soportar una temperatura en el conductor de 90 °C en condiciones normales de operación; 130 °C en condiciones de sobrecarga de emergencia (Norma IEC 60050); y 250 °C en condiciones de cortocircuito, durante un tiempo máximo de 5 segundos.

6.5. CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE LOS CABLES

La Tabla 4 presenta las ampacidades de los cables a temperaturas ambientes de 30 °C y 40 °C.

Tabla 4: Capacidad de conducción de corriente para los cables de redes de 15 kV, 25 kV y 34,5 kV.²

Capacidad de conducción de corriente [A]						
Sección [mm ²]	Temperatura ambiente 30 °C			Temperatura ambiente 40 °C		
	Nivel de tensión			Nivel de tensión		
	15 kV	25 kV	34,5 kV	15 kV	25 kV	34,5 kV
35	207	206	-	187	186	-
50	248	247	-	225	224	-
70	312	309	299	282	280	270
185	581	574	549	525	519	497
240	691	682	651	625	617	589
300	797	797	750	721	712	674

6.6. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO DE LOS CABLES.

Sobre la cubierta del cable será marcada de forma que se garantice una alta adherencia y de manera legible, en intervalos de no más de 1 metro de distancia entre marcas, la siguiente información:

1. Nombre del Fabricante y Año de Fabricación
2. Para las empresas brasileñas: “PERIGO – cabo NÃO isolado”, para las demás empresas: “PELIGRO – cable NO aislado”
3. Material, sección del conductor y la palabra “Bloqueado” (sí fuese el caso)
4. Material de la cubierta y clase de tensión para el cual está diseñado
5. Orden de Compra
6. Metraje correlativo / marcación secuencial

7. CALIFICACION DE OFERTAS


El fabricante deberá entregar toda la información requerida que se indique en este capítulo así como cualquiera otra que sea solicitada en los restantes capítulos de esta especificación.

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

Para la calificación técnica de las ofertas, el fabricante deberá entregar la información en el orden indicado, empleando separadores numerados en forma correlativa.

7.1. REPRESENTATE TÉCNICO

² Calculadas a temperatura de conductor de 90 °C en régimen permanente.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PROTEGIDOS PARA REDES AÉREAS COMPACTAS DE MT	E-MT-010
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 10 de 33

El fabricante deberá contar con un Representante Técnico en alguno de los países de las distribuidoras, tal que pueda asumir las garantías por los cables entregados.

7.2. INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR LOS FABRICANTES

7.2.1. Planillas de Datos Garantizados.

El fabricante deberá completar la columna “Ofertado” de la planilla de datos garantizados indicada en el Anexo, con todos y cada uno de los conceptos que figuran en la planilla, reiterando o mejorando lo solicitado.

Para cada alternativa el fabricante confeccionará una planilla completa, separada e independiente de las demás.

La falta de indicación de uno o más valores en la columna “Ofertado” podrá motivar el rechazo de la oferta.

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.

7.2.2. Protocolos de Ensayos tipo.

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 en la Tabla 4 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, los materiales o procesos de fabricación, que puedan afectar las características del cable.

Para los ensayos de tipo el fabricante deberá acreditar mediante un certificado, con no más de 5 (cinco) años de antigüedad, que cumple con todas las pruebas detalladas en este capítulo. Deberán ser realizados en laboratorios acreditados por ISO/IEC 25 ILAC o por una institución especializada que se encuentre aprobada por la empresa distribuidora.

Todas las pruebas y ensayos se realizarán según lo establecido en la norma NBR-11873


	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PROTEGIDOS PARA REDES AÉREAS COMPACTAS DE MT	E-MT-010
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 11 de 33

Tabla 5: Protocolos de pruebas tipo

Lista de pruebas
Ensayo mecánico antes y después del envejecimiento artificial en cámara UV
Temperatura de fusión y oxidación del material de cobertura
Verificación del los requisitos físicos del material de la cubierta y del blindaje semiconductor
Verificación dimensional
Tracción a la ruptura del conductor
Medición de la resistencia eléctrica del conductor
Tensión eléctrica aplicada al conductor
Tensión eléctrica aplicada a la superficie de la cubierta
Resistencia al tracking del conductor
Permisividad relativa
Resistencia a la abrasión
Bloqueo a la penetración longitudinal de agua
Verificación del compatibilidad de material de bloqueo con conexión eléctricas
Resistencia de aislamiento a temperatura ambiente
Verificación de adherencia a la cubierta


7.2.3. Referencias

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. Las empresas 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 el País, la cantidad, el año, comprador y un contacto de referencia al interior, a objeto de confirmar la información entregada en caso de que así se disponga.

7.2.4. Información Adicional Requerida.

Para efectos de esta especificación, el fabricante deberá entregar la información que se indica a continuación:

1. Copia de la norma empleada en la fabricación del cable protegido, en caso de no corresponder a las indicadas en el punto 3 de esta especificación, y según lo dispuesto en este mismo capítulo.
2. Catálogos conteniendo descripciones constructivas y funcionales del material ofertado. Deberán estar indicadas las capacidades de corriente admitidas en los cables y las consideraciones bajo las cuales fueron calculados dichos valores en configuración tipo compacta (space cab)

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PROTEGIDOS PARA REDES AÉREAS COMPACTAS DE MT	E-MT-010
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 12 de 33

3. Catálogos de los cables ofrecidos, planos en corte del cable mostrando los diferentes componentes (materiales y espesores).
4. Toda información que el fabricante considere importante al momento de evaluar el cumplimiento de lo indicado en la presente especificación.

8. RECEPCIÓN DEL CABLE

Las pruebas de recepción, detalladas en el punto 8.3, serán realizadas en el país de origen del fabricante, a su costo, en presencia de un Inspector nombrado por la distribuidora. Para tal fin, el fabricante informará, de acuerdo a las bases de licitación, con 16 días corridos de anticipación a la fecha prevista para los ensayos, aportando los certificados correspondientes a los ensayos de rutina.

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.


Junto con cada entrega se deberá hacer entrega de un certificado de garantía, de acuerdo a lo indicado en el punto 10 de esta especificación, correspondiente a los cables sometidos a inspección.

8.1. MUESTRAS.

El tamaño de la muestra será el indicado en la Tabla 6, determinado a partir de la norma IEC 60410 considerando AQL 1,5%, nivel II, muestreo doble normal. Se considerará que el tamaño de del lote corresponde al tamaño de la partida, definido en el punto 8 anterior.

Tabla 6: Plan de Muestreo para Inspección por atributo.

Tamaño del lote	Secuencia	Tamaño muestra	Muestra acumulada	Acepta	Rechaza
2 a 8	Primera	2	2	0	1
9 a 15	Primera	3	3	0	1
16 a 25	Primera	5	5	0	1
26 a 50	Primera	8	8	0	1
51 a 90	Primera	13	13	0	1
91 a 150	Primera	13	13	0	2
	Segunda	13	26	1	2
151a 280	Primera	20	20	0	2
	Segunda	20	40	1	2
281a 500	Primera	32	32	0	3
	Segunda	32	64	3	4
501a1 200	Primera	50	50	1	4
	Segunda	50	100	4	5

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PROTEGIDOS PARA REDES AÉREAS COMPACTAS DE MT	E-MT-010
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 13 de 33

8.2. 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 atributo será el establecido en cada una de las normas de fabricación del producto según la norma de referencia correspondiente, indicadas en el punto 3 de esta especificación.

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

8.3. ENSAYOS DE RECEPCIÓN


Las pruebas de recepción a las que serán sometidos los cables corresponden a las indicadas en la Tabla 7. Todas las pruebas y ensayos se realizarán según lo establecido en la norma NBR-11873

Tabla 7: Pruebas de recepción

Lista de pruebas
Temperatura de fusión y oxidación del material de cobertura
Verificación dimensional
Medición de la resistencia eléctrica del conductor
Tensión eléctrica aplicada al conductor
Tensión eléctrica aplicada a la superficie de la cubierta
Resistencia al tracking eléctrico
Resistencia de aislamiento a temperatura ambiente

La distribuidora, a su propio costo, se reservará el derecho de realizar pruebas adicionales a las señaladas, debiendo el fabricante facilitar todos los medios necesarios para la realización de éstas.

Para cables que se oferten bajo una norma diferente a las señaladas en el punto 3 de esta especificación, deberán realizarse todos los ensayos de recepción definidos en la Tabla 7.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PROTEGIDOS PARA REDES AÉREAS COMPACTAS DE MT	E-MT-010
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 14 de 33

9. EMPAQUE E IDENTIFICACIÓN.

El cable será entregado por el fabricante en carrete de madera o metálico, que no será devuelto, según dimensiones máximas y mínimas indicadas en Tabla 8 y de acuerdo a la Figura 2.

El largo total del cable entregado 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 no deberá exceder 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.

Los carretes de madera serán tratados, según requerimientos internacionales para el control de plagas, evitando 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.

En forma longitudinal sobre la cara circular del carrete embalado, en forma legible a 5 m de distancia, se marcará el número de la orden de compra.

En cada una de las caras paralelas de los carretes, se instalará una placa metálica con la siguiente información:

- Nombre del fabricante y País de origen de la partida
- GRUPO ENERSIS
- N° Orden de compra
- Voltaje máximo de operación entre fases
- Material de la cubierta del cable
- Material y Calibre del conductor (en mm²)
- “Bloqueado”, si corresponde.
- Número del carrete dentro de la partida entregada
- Peso neto y peso bruto, en kg.
- Largo del cable, en m.
- Señal del sentido de desenrollamiento del cable.

(*) Para COELCE el peso bruto será de 1.500 [kg] a 3.500 [kg] con largo del cable siempre múltiplo de 500 [m]
Para AMPLA el peso máximo de los carretes será de 1.500 [kg] ± 20%

Figura 2: Carrete tipo

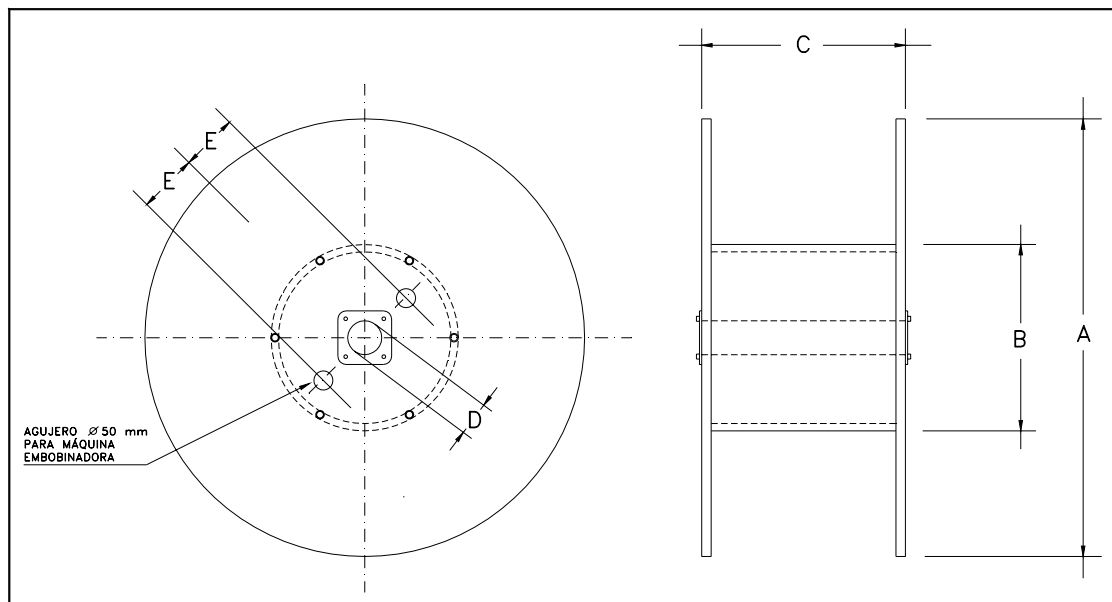


Tabla 8: Dimensiones de los carretes

A⁽¹⁾ mm	B mm	C⁽¹⁾ mm	D⁽²⁾ mm	E mm
2000	(3)	1120	80	(4)


Notas:

(1) Valor máximo

(2) Valor mínimo

(3) El doble del radio mínimo de curvatura del cable para transporte, según especificaciones del fabricante.

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

	<p align="center">ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PROTEGIDOS PARA REDES AÉREAS COMPACTAS DE MT</p>	E-MT-010
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 16 de 33

10. 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.


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

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.

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.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PROTEGIDOS PARA REDES AÉREAS COMPACTAS DE MT	E-MT-010
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 17 de 33

11. ANEXO: PLANILLA DATOS GARANTIZADOS

11.1. NIVEL DE TENSIÓN 15 Kv

Información del fabricante
1. Nombre del fabricante:
2. Nombre de la fábrica:
3. País de la fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a contactar de la fábrica:
6. Teléfono/ fax del contacto de la fábrica:
7. E-mail del contacto de la fábrica:
8. Nombre del representante:
9. Dirección del representante:
10. Persona a contactar del representante:
11. Teléfono /fax del representante:
12. E-mail del contacto del representante:

Conductor: Cable protegido de 35 mm ² , para líneas aéreas compactas de 15 kV	
Norma Enersis	E-MT-010

Conductor	Unidad	Valor solicitado	Valor garantizado	Observaciones
Sección	mm ²	35		
Cantidad mínima de hebras	cant.	6		
Diámetro mínimo	mm	6,6		
Diámetro máximo	mm	7,5		
Resistencia eléctrica máx (20°C)	Ω/km	0,868		
Carga de ruptura mínima (RMC) ¹	DaN	455		

Capa semiconductora				
Material		XLPE		
Resistividad máxima	Ω -m	1000		
Nivel de tensión	kV	15		
Espesor promedio	mm	-		

Cubierta				
Material		XLPE		
Nivel de tensión	kV	15		
Espesor mínimo	mm	3,0		
Temperatura nominal de operación	°C	90		

Cable				
Diámetro externo mínimo ²	mm	12,8		
Diámetro externo máximo ²	mm	15,3		
Masa total aproximada	kg/km	190		

¹⁾ Valores obtenidos a partir del valor de resistencia mínima de 130 Mpa

²⁾ En caso que para los cables de 15 kV y 25 kV se especifique capa semiconductora, los diámetros externos mínimos y máximos aumentados dos veces el valor de espesor medio de la capa semiconductora.

Firma Fabricante

Firma Oferente

Información del fabricante

1. Nombre del fabricante:
2. Nombre de la fábrica:
3. País de la fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a contactar de la fábrica:
6. Teléfono/ fax del contacto de la fábrica:
7. E-mail del contacto de la fábrica:
8. Nombre del representante:
9. Dirección del representante:
10. Persona a contactar del representante:
11. Teléfono /fax del representante:
12. E-mail del contacto del representante:

Conductor: Cable protegido de 50 mm², para líneas aéreas compactas de 15 kV

Norma Enersis	E-MT-010
---------------	----------

Conductor	Unidad	Valor solicitado	Valor garantizado	Observaciones
Sección	mm ²	50		
Cantidad mínima de hebras	cant.	6		
Diámetro mínimo	mm	7,7		
Diámetro máximo	mm	8,6		
Resistencia eléctrica máx (20°C)	Ω/km	0,641		
Carga de ruptura mínima (RMC) ¹	DaN	650		

Capa semiconductora

Material		XLPE		
Resistividad máxima	Ω -m	1000		
Nivel de tensión	kV	15		
Espesor promedio	mm	-		

Cubierta

Material		XLPE		
Nivel de tensión	kV	15		
Espesor mínimo	mm	3,0		
Temperatura nominal de operación	°C	90		

Cable

Diámetro externo mínimo ²	mm	14,0		
Diámetro externo máximo ²	mm	16,5		
Masa total aproximada	kg/km	235		

¹⁾ Valores obtenidos a partir del valor de resistencia mínima de 130 Mpa

²⁾ En caso que para los cables de 15 kV y 25 kV se especifique capa semiconductora, los diámetros externos mínimos y máximos aumentados dos veces el valor de espesor medio de la capa semiconductora.

Firma Fabricante

Firma Oferente

Información del fabricante

1. Nombre del fabricante:
2. Nombre de la fábrica:
3. País de la fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a contactar de la fábrica:
6. Teléfono/ fax del contacto de la fábrica:
7. E-mail del contacto de la fábrica:
8. Nombre del representante:
9. Dirección del representante:
10. Persona a contactar del representante:
11. Teléfono /fax del representante:
12. E-mail del contacto del representante:

Conductor: Cable protegido de 70 mm², para líneas aéreas compactas de 15 kV

Norma Enersis

E-MT-010

Conductor	Unidad	Valor solicitado	Valor garantizado	Observaciones
Sección	mm ²	70		
Cantidad mínima de hebras	cant.	12		
Diámetro mínimo	mm	9,3		
Diámetro máximo	mm	10,2		
Resistencia eléctrica máx (20°C)	Ω/km	0,443		
Carga de ruptura mínima (RMC) ¹	DaN	910		

Capa semiconductora

Material		XLPE		
Resistividad máxima	Ω -m	1000		
Nivel de tensión	kV	15		
Espesor promedio	mm	-		

Cubierta

Material		XLPE		
Nivel de tensión	kV	15		
Espesor mínimo	mm	3,0		
Temperatura nominal de operación	°C	90		

Cable

Diámetro externo mínimo ²	mm	15,5		
Diámetro externo máximo ²	mm	18,0		
Masa total aproximada	kg/km	315		

¹⁾ Valores obtenidos a partir del valor de resistencia m^{ir}

²⁾ En caso que para los cables de 15 kV y 25 kV se especifique capa semiconductora, los diámetros externos mínimos y máximos aumentados dos veces el valor de espesor medio de la capa semiconductora.

Firma Fabricante

Firma Oferente

Información del fabricante

1. Nombre del fabricante:
2. Nombre de la fábrica:
3. País de la fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a contactar de la fábrica:
6. Teléfono/ fax del contacto de la fábrica:
7. E-mail del contacto de la fábrica:
8. Nombre del representante:
9. Dirección del representante:
10. Persona a contactar del representante:
11. Teléfono /fax del representante:
12. E-mail del contacto del representante:

Conductor: Cable protegido de 185 mm², para líneas aéreas compactas de 15 kV

Norma Enersis	E-MT-010
---------------	----------

Conductor	Unidad	Valor solicitado	Valor garantizado	Observaciones
Sección	mm ²	185		
Cantidad mínima de hebras	cant.	30		
Diámetro mínimo	mm	15,5		
Diámetro máximo	mm	16,8		
Resistencia eléctrica máx (20°C)	Ω/km	0,164		
Carga de ruptura mínima (RMC) ¹	DaN	2405		

Capa semiconductora

Material		XLPE		
Resistividad máxima	Ω -m	1000		
Nivel de tensión	kV	15		
Espesor promedio	mm	-		

Cubierta

Material		XLPE		
Nivel de tensión	kV	15		
Espesor mínimo	mm	3,0		
Temperatura nominal de operación	°C	90		

Cable

Diámetro externo mínimo ²	mm	21,8		
Diámetro externo máximo ²	mm	24,3		
Masa total aproximada	kg/km	695		

¹) Valores obtenidos a partir del valor de resistencia m²

²) En caso que para los cables de 15 kV y 25 kV se especifique capa semiconductora, los diámetros externos mínimos y máximos aumentados dos veces el valor de espesor medio de la capa semiconductora.

Firma Fabricante

Firma Oferente

Información del fabricante

1. Nombre del fabricante:
2. Nombre de la fábrica:
3. País de la fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a contactar de la fábrica:
6. Teléfono/ fax del contacto de la fábrica:
7. E-mail del contacto de la fábrica:
8. Nombre del representante:
9. Dirección del representante:
10. Persona a contactar del representante:
11. Teléfono /fax del representante:
12. E-mail del contacto del representante:

Conductor: Cable protegido de 240 mm², para líneas aéreas compactas de 15 kV

Norma Enersis	E-MT-010
---------------	----------

Conductor	Unidad	Valor solicitado	Valor garantizado	Observaciones
Sección	mm ²	240		
Cantidad mínima de hebras	cant.	30		
Diámetro mínimo	mm	17,8		
Diámetro máximo	mm	19,2		
Resistencia eléctrica máx (20°C)	Ω/km	0,125		
Carga de ruptura mínima (RMC) ¹	DaN	3120		

Capa semiconductora

Material		XLPE		
Resistividad máxima	Ω -m	1000		
Nivel de tensión	kV	15		
Espesor promedio	mm	-		

Cubierta

Material		XLPE		
Nivel de tensión	kV	15		
Espesor mínimo	mm	3,0		
Temperatura nominal de operación	°C	90		

Cable

Diámetro externo mínimo ²	mm	24		
Diámetro externo máximo ²	mm	27,0		
Masa total aproximada	kg/km	875		

¹⁾ Valores obtenidos a partir del valor de resistencia m^ír

²⁾ En caso que para los cables de 15 kV y 25 kV se especifique capa semiconductora, los diámetros externos mínimos y máximos aumentados dos veces el valor de espesor medio de la capa semiconductora.

Firma Fabricante

Firma Oferente

Información del fabricante

1. Nombre del fabricante:
2. Nombre de la fábrica:
3. País de la fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a contactar de la fábrica:
6. Teléfono/ fax del contacto de la fábrica:
7. E-mail del contacto de la fábrica:
8. Nombre del representante:
9. Dirección del representante:
10. Persona a contactar del representante:
11. Teléfono /fax del representante:
12. E-mail del contacto del representante:

Conductor: Cable protegido de 300 mm², para líneas aéreas compactas de 15 kV

Norma Enersis	E-MT-010
---------------	----------

Conductor	Unidad	Valor solicitado	Valor garantizado	Observaciones
Sección	mm ²	300		
Cantidad mínima de hebras	cant.	30		
Diámetro mínimo	mm	20		
Diámetro máximo	mm	21,6		
Resistencia eléctrica máx (20°C)	Ω/km	0,1		
Carga de ruptura mínima (RMC) ¹	DaN	3900		

Capa semiconductora

Material		XLPE		
Resistividad máxima	Ω -m	1000		
Nivel de tensión	kV	15		
Espesor promedio	mm	-		

Cubierta

Material		XLPE		
Nivel de tensión	kV	15		
Espesor mínimo	mm	3,0		
Temperatura nominal de operación	°C	90		

Cable


Diámetro externo mínimo ²	mm	26,2		
Diámetro externo máximo ²	mm	29,4		
Masa total aproximada	kg/km	1070		

¹⁾ Valores obtenidos a partir del valor de resistencia m^ír

²⁾ En caso que para los cables de 15 kV y 25 kV se especifique capa semiconductora, los diámetros externos mínimos y máximos aumentados dos veces el valor de espesor medio de la capa semiconductora.

Firma Fabricante

Firma Oferente

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PROTEGIDOS PARA REDES AÉREAS COMPACTAS DE MT	E-MT-010
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 23 de 33

11.2. NIVEL DE TENSION 25 Kv

Información del fabricante
1. Nombre del fabricante:
2. Nombre de la fábrica:
3. País de la fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a contactar de la fábrica:
6. Teléfono/ fax del contacto de la fábrica:
7. E-mail del contacto de la fábrica:
8. Nombre del representante:
9. Dirección del representante:
10. Persona a contactar del representante:
11. Teléfono /fax del representante:
12. E-mail del contacto del representante:

Conductor: Cable protegido de 35 mm ² , para líneas aéreas compactas de 25 kV	
Norma Enersis	E-MT-010

Conductor	Unidad	Valor solicitado	Valor garantizado	Observaciones
Sección	mm ²	35		
Cantidad mínima de hebras	cant.	6		
Diámetro mínimo	mm	6,6		
Diámetro máximo	mm	7,5		
Resistencia eléctrica máx (20°C)	Ω/km	0,868		
Carga de ruptura mínima (RMC) ¹	DaN	455		

Capa semiconductora				
Material		XLPE		
Resistividad máxima	Ω -m	1000		
Nivel de tensión	kV	25		
Espesor promedio	mm	0,4		

Cubierta				
Material		XLPE		
Nivel de tensión	kV	25		
Espesor mínimo	mm	4,0		
Temperatura nominal de operación	°C	90		

Cable				
Diámetro externo mínimo ²	mm	14,8		
Diámetro externo máximo ²	mm	17,4		
Masa total aproximada	kg/km	235		

¹⁾ Valores obtenidos a partir del valor de resistencia mínima de 130 Mpa

²⁾ En caso que para los cables de 15 kV y 25 kV se especifique capa semiconductora, los diámetros externos mínimos y máximos aumentados dos veces el valor de espesor medio de la capa semiconductora.

Firma Fabricante

Firma Oferente

Información del fabricante

1. Nombre del fabricante:
2. Nombre de la fábrica:
3. País de la fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a contactar de la fábrica:
6. Teléfono/ fax del contacto de la fábrica:
7. E-mail del contacto de la fábrica:
8. Nombre del representante:
9. Dirección del representante:
10. Persona a contactar del representante:
11. Teléfono /fax del representante:
12. E-mail del contacto del representante:

Conductor: Cable protegido de 50 mm², para líneas aéreas compactas de 25 kV

Norma Enersis	E-MT-010
---------------	----------

Conductor	Unidad	Valor solicitado	Valor garantizado	Observaciones
Sección	mm ²	50		
Cantidad mínima de hebras	cant.	6		
Diámetro mínimo	mm	7,7		
Diámetro máximo	mm	8,6		
Resistencia eléctrica máx (20°C)	Ω/km	0,641		
Carga de ruptura mínima (RMC) ¹	DaN	650		

Capa semiconductora

Material		XLPE		
Resistividad máxima	Ω -m	1000		
Nivel de tensión	kV	25		
Espesor promedio	mm	0,4		

Cubierta

Material		XLPE		
Nivel de tensión	kV	25		
Espesor mínimo	mm	4,0		
Temperatura nominal de operación	°C	90		

Cable

Diámetro externo mínimo ²	mm	16,0		
Diámetro externo máximo ²	mm	18,6		
Masa total aproximada	kg/km	385		

¹⁾ Valores obtenidos a partir del valor de resistencia mínima de 130 Mpa

²⁾ En caso que para los cables de 15 kV y 25 kV se especifique capa semiconductora, los diámetros externos mínimos y máximos aumentados dos veces el valor de espesor medio de la capa semiconductora.

Firma Fabricante

Firma Oferente

Información del fabricante

1. Nombre del fabricante:
2. Nombre de la fábrica:
3. País de la fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a contactar de la fábrica:
6. Teléfono/ fax del contacto de la fábrica:
7. E-mail del contacto de la fábrica:
8. Nombre del representante:
9. Dirección del representante:
10. Persona a contactar del representante:
11. Teléfono /fax del representante:
12. E-mail del contacto del representante:

Conductor: Cable protegido de 70 mm², para líneas aéreas compactas de 25 kV

Norma Enersis	E-MT-010
---------------	----------

Conductor	Unidad	Valor solicitado	Valor garantizado	Observaciones
Sección	mm ²	70		
Cantidad mínima de hebras	cant.	12		
Diámetro mínimo	mm	9,3		
Diámetro máximo	mm	10,2		
Resistencia eléctrica máx (20°C)	Ω/km	0,443		
Carga de ruptura mínima (RMC) ¹	DaN	910		

Capa semiconductora

Material		XLPE		
Resistividad máxima	Ω -m	1000		
Nivel de tensión	kV	25		
Espesor promedio	mm	0,4		

Cubierta

Material		XLPE		
Nivel de tensión	kV	25		
Espesor mínimo	mm	4,0		
Temperatura nominal de operación	°C	90		

Cable

Diámetro externo mínimo ²	mm	17,5		
Diámetro externo máximo ²	mm	20,1		
Masa total aproximada	kg/km	370		

¹⁾ Valores obtenidos a partir del valor de resistencia m^{ir}

²⁾ En caso que para los cables de 15 kV y 25 kV se especifique capa semiconductora, los diámetros externos mínimos y máximos aumentados dos veces el valor de espesor medio de la capa semiconductora.

Firma Fabricante

Firma Oferente

Información del fabricante

1. Nombre del fabricante:
2. Nombre de la fábrica:
3. País de la fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a contactar de la fábrica:
6. Teléfono/ fax del contacto de la fábrica:
7. E-mail del contacto de la fábrica:
8. Nombre del representante:
9. Dirección del representante:
10. Persona a contactar del representante:
11. Teléfono /fax del representante:
12. E-mail del contacto del representante:

Conductor: Cable protegido de 185 mm², para líneas aéreas compactas de 25 kV

Norma Enersis		E-MT-010		
Conductor	Unidad	Valor solicitado	Valor garantizado	Observaciones
Sección	mm ²	185		
Cantidad mínima de hebras	cant.	30		
Diámetro mínimo	mm	15,5		
Diámetro máximo	mm	16,8		
Resistencia eléctrica máx (20°C)	Ω/km	0,164		
Carga de ruptura mínima (RMC) ¹	DaN	2405		
Capa semiconductora				
Material		XLPE		
Resistividad máxima	Ω -m	1000		
Nivel de tensión	kV	25		
Espesor promedio	mm	0,4		
Cubierta				
Material		XLPE		
Nivel de tensión	kV	25		
Espesor mínimo	mm	4,0		
Temperatura nominal de operación	°C	90		
Cable				
Diámetro externo mínimo ²	mm	23,8		
Diámetro externo máximo ²	mm	26,4		
Masa total aproximada	kg/km	770		

¹⁾ Valores obtenidos a partir del valor de resistencia m²

²⁾ En caso que para los cables de 15 kV y 25 kV se especifique capa semiconductora, los diámetros externos mínimos y máximos aumentados dos veces el valor de espesor medio de la capa semiconductora.

Firma Fabricante

Firma Oferente

Información del fabricante

1. Nombre del fabricante:
2. Nombre de la fábrica:
3. País de la fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a contactar de la fábrica:
6. Teléfono/ fax del contacto de la fábrica:
7. E-mail del contacto de la fábrica:
8. Nombre del representante:
9. Dirección del representante:
10. Persona a contactar del representante:
11. Teléfono /fax del representante:
12. E-mail del contacto del representante:

Conductor: Cable protegido de 240 mm², para líneas aéreas compactas de 25 kV

Norma Enersis	E-MT-010
---------------	----------

Conductor	Unidad	Valor solicitado	Valor garantizado	Observaciones
Sección	mm ²	240		
Cantidad mínima de hebras	cant.	30		
Diámetro mínimo	mm	17,8		
Diámetro máximo	mm	19,2		
Resistencia eléctrica máx (20°C)	Ω/km	0,125		
Carga de ruptura mínima (RMC) ¹	DaN	3120		

Capa semiconductora

Material		XLPE		
Resistividad máxima	Ω -m	1000		
Nivel de tensión	kV	25		
Espesor promedio	mm	0,4		

Cubierta

Material		XLPE		
Nivel de tensión	kV	25		
Espesor mínimo	mm	4,0		
Temperatura nominal de operación	°C	90		

Cable

Diámetro externo mínimo ²	mm	26		
Diámetro externo máximo ²	mm	29,1		
Masa total aproximada	kg/km	960		

¹⁾ Valores obtenidos a partir del valor de resistencia m^ír

²⁾ En caso que para los cables de 15 kV y 25 kV se especifique capa semiconductora, los diámetros externos mínimos y máximos aumentados dos veces el valor de espesor medio de la capa semiconductora.

Firma Fabricante

Firma Oferente

Información del fabricante

1. Nombre del fabricante:
2. Nombre de la fábrica:
3. País de la fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a contactar de la fábrica:
6. Teléfono/ fax del contacto de la fábrica:
7. E-mail del contacto de la fábrica:
8. Nombre del representante:
9. Dirección del representante:
10. Persona a contactar del representante:
11. Teléfono /fax del representante:
12. E-mail del contacto del representante:

Conductor: Cable protegido de 300 mm², para líneas aéreas compactas de 25 kV

Norma Enersis	E-MT-010
---------------	----------

Conductor	Unidad	Valor solicitado	Valor garantizado	Observaciones
Sección	mm ²	300		
Cantidad mínima de hebras	cant.	30		
Diámetro mínimo	mm	20		
Diámetro máximo	mm	21,6		
Resistencia eléctrica máx (20°C)	Ω/km	0,1		
Carga de ruptura mínima (RMC) ¹	DaN	3900		

Capa semiconductora

Material		XLPE		
Resistividad máxima	Ω -m	1000		
Nivel de tensión	kV	25		
Espesor promedio	mm	0,4		

Cubierta

Material		XLPE		
Nivel de tensión	kV	25		
Espesor mínimo	mm	4,0		
Temperatura nominal de operación	°C	90		

Cable


Diámetro externo mínimo ²	mm	28,2		
Diámetro externo máximo ²	mm	31,5		
Masa total aproximada	kg/km	1155		

¹) Valores obtenidos a partir del valor de resistencia m^ír

²) En caso que para los cables de 15 kV y 25 kV se especifique capa semiconductora, los diámetros externos mínimos y máximos aumentados dos veces el valor de espesor medio de la capa semiconductora.

Firma Fabricante

Firma Oferente

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES PROTEGIDOS PARA REDES AÉREAS COMPACTAS DE MT	E-MT-010
		Rev.: 4.0 OCT 2007
		Página 29 de 33

11.3. NIVEL DE TENSIÓN 34.5 Kv

Información del fabricante
1. Nombre del fabricante:
2. Nombre de la fábrica:
3. País de la fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a contactar de la fábrica:
6. Teléfono/ fax del contacto de la fábrica:
7. E-mail del contacto de la fábrica:
8. Nombre del representante:
9. Dirección del representante:
10. Persona a contactar del representante:
11. Teléfono /fax del representante:
12. E-mail del contacto del representante:

Conductor: Cable protegido de 70 mm ² , para líneas aéreas compactas de 34,5 kV				
Norma Enersis		E-MT-010		
Conductor	Unidad	Valor solicitado	Valor garantizado	Observaciones
Sección	mm ²	70		
Cantidad mínima de hebras	cant.	12		
Diámetro mínimo	mm	9,3		
Diámetro máximo	mm	10,2		
Resistencia eléctrica máx (20°C)	Ω/km	0,443		
Carga de ruptura mínima (RMC) ¹	DaN	910		
Capa semiconductora				
Material		XLPE		
Resistividad máxima	Ω -m	1000		
Nivel de tensión	kV	34,5		
Espesor promedio	mm	0,4		
Cubierta				
Material		XLPE		
Nivel de tensión	kV	34,5		
Espesor mínimo	mm	7,6		
Temperatura nominal de operación	°C	90		
Cable				
Diámetro externo mínimo ²	mm	25,3		
Diámetro externo máximo ²	mm	28,6		
Masa total aproximada	kg/km	660		

¹⁾ Valores obtenidos a partir del valor de resistencia m²

²⁾ En caso que para los cables de 15 kV y 25 kV se especifique capa semiconductora, los diámetros externos mínimos y máximos aumentados dos veces el valor de espesor medio de la capa semiconductora.

Firma Fabricante

Firma Oferente

Información del fabricante

1. Nombre del fabricante:
2. Nombre de la fábrica:
3. País de la fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a contactar de la fábrica:
6. Teléfono/ fax del contacto de la fábrica:
7. E-mail del contacto de la fábrica:
8. Nombre del representante:
9. Dirección del representante:
10. Persona a contactar del representante:
11. Teléfono /fax del representante:
12. E-mail del contacto del representante:

Conductor: Cable protegido de 120 mm², para líneas aéreas compactas de 34,5 kV

Norma Enersis	E-MT-010
---------------	----------

Conductor	Unidad	Valor solicitado	Valor garantizado	Observaciones
Sección	mm ²	120		
Cantidad mínima de hebras	cant.	15		
Diámetro mínimo	mm	12,5		
Diámetro máximo	mm	13,5		
Resistencia eléctrica máx (20°C)	Ω/km	0,253		
Carga de ruptura mínima (RMC) ¹	DaN	1560		

Capa semiconductora

Material		XLPE		
Resistividad máxima	Ω -m	1000		
Nivel de tensión	kV	34,5		
Espesor promedio	mm	0,4		

Cubierta

Material		XLPE		
Nivel de tensión	kV	34,5		
Espesor mínimo	mm	7,6		
Temperatura nominal de operación	°C	90		

Cable

Diámetro externo mínimo ²	mm	28,6		
Diámetro externo máximo ²	mm	31,9		
Masa total aproximada	kg/km	895		

¹⁾ Valores obtenidos a partir del valor de resistencia m^ír

²⁾ En caso que para los cables de 15 kV y 25 kV se especifique capa semiconductora, los diámetros externos mínimos y máximos aumentados dos veces el valor de espesor medio de la capa semiconductora.

Firma Fabricante

Firma Oferente

Información del fabricante

1. Nombre del fabricante:
2. Nombre de la fábrica:
3. País de la fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a contactar de la fábrica:
6. Teléfono/ fax del contacto de la fábrica:
7. E-mail del contacto de la fábrica:
8. Nombre del representante:
9. Dirección del representante:
10. Persona a contactar del representante:
11. Teléfono /fax del representante:
12. E-mail del contacto del representante:

Conductor: Cable protegido de 185 mm², para líneas aéreas compactas de 34,5 kV

Norma Enersis	E-MT-010
---------------	----------

Conductor	Unidad	Valor solicitado	Valor garantizado	Observaciones
Sección	mm ²	185		
Cantidad mínima de hebras	cant.	30		
Diámetro mínimo	mm	15,5		
Diámetro máximo	mm	16,8		
Resistencia eléctrica máx (20°C)	Ω/km	0,164		
Carga de ruptura mínima (RMC) ¹	DaN	2405		

Capa semiconductora

Material		XLPE		
Resistividad máxima	Ω -m	1000		
Nivel de tensión	kV	34,5		
Espesor promedio	mm	0,4		

Cubierta

Material		XLPE		
Nivel de tensión	kV	34,5		
Espesor mínimo	mm	7,6		
Temperatura nominal de operación	°C	90		

Cable

Diámetro externo mínimo ²	mm	31,6		
Diámetro externo máximo ²	mm	34,9		
Masa total aproximada	kg/km	1150		

¹⁾ Valores obtenidos a partir del valor de resistencia m²

²⁾ En caso que para los cables de 15 kV y 25 kV se especifique capa semiconductora, los diámetros externos mínimos y máximos aumentados dos veces el valor de espesor medio de la capa semiconductora.

Firma Fabricante

Firma Oferente

Información del fabricante

1. Nombre del fabricante:
2. Nombre de la fábrica:
3. País de la fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a contactar de la fábrica:
6. Teléfono/ fax del contacto de la fábrica:
7. E-mail del contacto de la fábrica:
8. Nombre del representante:
9. Dirección del representante:
10. Persona a contactar del representante:
11. Teléfono /fax del representante:
12. E-mail del contacto del representante:

Conductor: Cable protegido de 240 mm², para líneas aéreas compactas de 34,5 kV

Norma Enersis	E-MT-010
---------------	----------

Conductor	Unidad	Valor solicitado	Valor garantizado	Observaciones
Sección	mm ²	240		
Cantidad mínima de hebras	cant.	30		
Diámetro mínimo	mm	17,8		
Diámetro máximo	mm	19,2		
Resistencia eléctrica máx (20°C)	Ω/km	0,125		
Carga de ruptura mínima (RMC) ¹	DaN	3120		

Capa semiconductora

Material		XLPE		
Resistividad máxima	Ω -m	1000		
Nivel de tensión	kV	34,5		
Espesor promedio	mm	0,4		

Cubierta

Material		XLPE		
Nivel de tensión	kV	34,5		
Espesor mínimo	mm	7,6		
Temperatura nominal de operación	°C	90		

Cable

Diámetro externo mínimo ²	mm	33,8		
Diámetro externo máximo ²	mm	37,6		
Masa total aproximada	kg/km	1360		

¹) Valores obtenidos a partir del valor de resistencia m²

²) En caso que para los cables de 15 kV y 25 kV se especifique capa semiconductora, los diámetros externos mínimos y máximos aumentados dos veces el valor de espesor medio de la capa semiconductora.

Firma Fabricante

Firma Oferente

Información del fabricante

1. Nombre del fabricante:
2. Nombre de la fábrica:
3. País de la fábrica:
4. Dirección:
5. Persona a contactar de la fábrica:
6. Teléfono/ fax del contacto de la fábrica:
7. E-mail del contacto de la fábrica:
8. Nombre del representante:
9. Dirección del representante:
10. Persona a contactar del representante:
11. Teléfono /fax del representante:
12. E-mail del contacto del representante:

Conductor: Cable protegido de 300 mm², para líneas aéreas compactas de 34,5 kV

Norma Enersis	E-MT-010
---------------	----------

Conductor	Unidad	Valor solicitado	Valor garantizado	Observaciones
Sección	mm ²	300		
Cantidad mínima de hebras	cant.	30		
Diámetro mínimo	mm	20		
Diámetro máximo	mm	21,6		
Resistencia eléctrica máx (20°C)	Ω/km	0,1		
Carga de ruptura mínima (RMC) ¹	DaN	3900		

Capa semiconductora

Material		XLPE		
Resistividad máxima	Ω -m	1000		
Nivel de tensión	kV	34,5		
Espesor promedio	mm	0,4		

Cubierta

Material		XLPE		
Nivel de tensión	kV	34,5		
Espesor mínimo	mm	7,6		
Temperatura nominal de operación	°C	90		

Cable

Diámetro externo mínimo ²	mm	36		
Diámetro externo máximo ²	mm	40,0		
Masa total aproximada	kg/km	1585		

¹⁾ Valores obtenidos a partir del valor de resistencia m²

²⁾ En caso que para los cables de 15 kV y 25 kV se especifique capa semiconductora, los diámetros externos mínimos y máximos aumentados dos veces el valor de espesor medio de la capa semiconductora.

Firma Fabricante

Firma Oferente