



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

ET N° 1.1.0 460

**CABLES DE ENERGIA CON
AISLACION SECA PARA
TENSIONES NOMINALES DE 13,2
kV Y 33 kV**

INDICE

INDICE.....	2
1. GENERALIDADES	3
1.1 OBJETO DE LA ESPECIFICACIÓN.....	3
1.2 CONDICIONES DE UTILIZACIÓN.....	3
1.3 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS	3
2. CARACTERISTICAS TECNICAS PARTICULARES.....	4
2.1 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.....	4
2.2 ACONDICIONAMIENTO PARA LA ENTREGA	4
2.2.1 Largos de Fabricación.....	4
2.2.2 Embalaje	5
3. ENSAYOS.....	6
3.1 ENSAYOS DE TIPO	6
3.1.1 Ensayos Eléctricos	6
3.1.2 Ensayos no eléctricos.....	6
3.2 ENSAYOS DE RECEPCIÓN.....	6
3.3 ENSAYOS EN EMPLAZAMIENTO	7
3.4 ENSAYOS DE TIPO DE CARRETES	7
3.5 ENSAYOS DE RECEPCIÓN DE LOS CARRETES	7
4. DOCUMENTACION TECNICA.....	8
4.1 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR POR EL PROPONENTE	8
4.2 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR POR EL ADJUDICATARIO	8
5. ALCANCE DEL SUMINISTRO	9
5.1 PROVISIÓN BÁSICA	9
5.2 PROVISIÓN ADICIONAL.....	9
ANEXO I.....	10
PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS N° 1	10
CABLE DE MEDIA TENSION PARA 13,2 Y 33 KV.....	10
ANEXO IV	12
MATRICULA Y DESCRIPCION.....	12

HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

FECHA	REVISION	MOTIVO	FECHA APROBACION
01/96	a	Varios - Se especifican características de la pantalla	01/06
08/09	2	Actualización de Normas y formato – Modificación de de pantalla. Ampliación materiales aislantes. Introducción bobinas metálicas	08/09

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: 08/09

Revisión: 2

Realizado: Ing. Amendola

Supervisado: Ing. Gonzalez Sardi

Aprobado: Ing. Grinschpun

1. GENERALIDADES

1.1 Objeto de la Especificación

El objeto de la presente Especificación es establecer los requisitos que deben cumplir los cables con aislación seca, con envoltura de P.V.C. o polietileno, para transmisión de energía eléctrica.

El número y sección de los conductores, se indicará en el pedido respectivo.

1.2 Condiciones de Utilización

Los cables serán colocados enterrados ó sobre bandejas metálicas, canales y túneles en subestaciones transformadoras, propiedad de EDENOR SA.

La categoría de utilización se indica en las planillas de datos técnicos garantizados N° 1.

1.3 Normas y Especificaciones Técnicas Complementarias

NUMERO	TITULO
ET N° 1.1.0 001	"Requerimientos Generales para los Equipos y/o Materiales de Baja, Media y Alta Tensión".
ET N° 1.1.0 001	"Requerimientos generales para obras en instalaciones de alta, media y baja tensión"
IRAM 2178	"Cables de energía aislados con dieléctricos sólidos extruidos para tensiones nominales de 1,1 kV a 33 kV"
IRAM 2179	"Cables de energía con dieléctricos sólidos extruidos – métodos de ensayos para aislaciones y envolturas"
IRAM 2011	"Alambres de cobre recocido para conductores eléctricos"
IRAM 2022	"Conductores eléctricos para cables aislados"
IRAM 2053	"Designación de terminales"
IRAM 9590	"Carretes de madera para cables"
IEC 60228	"Conductors of insulated cables"
ET NIME 3026	"Protección Anticorrosiva de Superficies Ferrosas por Pintado"
IEC 60502-2	"Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV up to 30 kV"

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: 08/09

Revisión: 2

Realizado: Ing. Amendola

Supervisado: Ing. Gonzalez Sardi

Aprobado: Ing. Grinschpun

2. CARACTERISTICAS TECNICAS PARTICULARES

2.1 Diseño y Construcción

Los cables serán construidos según la norma IRAM 2178 y IEC 60502 salvo las diferencias expresadas en la presente especificación.

La designación y características del cable estarán dentro de las establecidas para la categoría indicada en las planillas de datos técnicos correspondientes a cada tipo de cable. Para el caso de cables multipolares, los colores de identificación serán los prescriptos por la norma IRAM 2053.

El material aislante requerido para estos cables, es el polietileno reticulado (XLPE). Se aceptarán como alternativa, cables del tipo extraflexibles (conductor clase 5 o superior, según IEC 60228/ IRAM 2022) con una aislación principal de otro compuesto tal como el caucho de etileno-propileno (EPR / HEPR), siempre que puedan verificarse ventajas significativas en cuanto a la flexibilidad y que cumplan con los requisitos térmicos y dieléctricos establecidos. La eventual aceptación de esta alternativa, quedará sujeta exclusivamente al criterio de EDENOR S.A.

Con respecto a la **pantalla metálica**, sobre la capa semiconductor que cubre la parte exterior de la aislación, se aplicará una capa concéntrica de alambres continuos que cumplirá la función de pantalla metálica. Estará conformada por lo menos por 40 o 60 alambres de cobre según norma IRAM 2011. Sobre el conjunto de alambres, se envolverán uno ó más flejes reunidores de cobre, solapados al 10 %, y cuyo espesor mínimo de 0,1 mm. En **cables multipolares** las pantallas serán individuales y no estarán en contacto entre sí.

En la **vaina exterior** de PVC ó Polietileno se grabará la sigla EDENOR, la tensión nominal en kV, la sección en mm² y el número de Orden de Compra correspondiente, a intervalos regulares y será inalterable. Asimismo deberá contar con indicación de la longitud expresada en metros, desde 1 hasta la longitud total, comenzando desde el inicio del bobinado, de forma que en el tramo exterior quede indicado el largo total

2.2 Acondicionamiento para la entrega

2.2.1 Largos de Fabricación

Los conductores se entregarán en los largos normales de fabricación, indicados en las planillas de datos técnicos. Sobre estos largos se permitirá una discrepancia de $\pm 5\%$.

El largo total a facturar será igual al largo total entregado aumentado en los largos necesarios para ensayos; no podrá ser inferior al largo total pedido en la Orden de Compra. Los trozos necesarios para las pruebas serán tomados de diferentes largos de fabricación.

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: 08/09

Revisión: 2

Realizado: Ing. Amendola

Supervisado: Ing. Gonzalez Sardi

Aprobado: Ing. Grinschpun

2.2.2 Embalaje

Los cables se arrollarán sobre bobinas de madera o metálicas, según pedido, en los largos nominales indicados en las planillas de datos garantizados.

Las bobinas ó carretes de madera ó metálicas deberán ser cotizadas en forma discriminada para el caso que EDENOR decida adquirir de uno ú otro tipo para cada entrega.

- Bobinas de Madera

Los carretes y duelas deberán fabricarse con madera nueva y estarán de acuerdo a lo indicado en la Norma IRAM 9590.

Las características particulares se describen a continuación:

- a) - Tipo de carrete "con escalón".
- b) - Tipo de cierre "con duelas".
- c) - Densidad de la madera tipo "B".
- d) - Tratamiento preservador tipo "S".
- e) - El disolvente de impregnación deberá permitir el pintado de la madera
- f) - Tipo de buje "REFORZADO".
- g) - Diámetro del buje "120 mm".

- Bobinas metálicas

Los carretes se serán de metal cerradas con duelas continuas metálicas o de madera (según pedido).

El diseño de las bobinas deberá ser sometido a la aprobación de Edenor S.A., junto con una memoria de cálculo mecánico y de su tratamiento superficial de acuerdo con la E.T. NIME 3026: "Protección Anticorrosiva de Superficies Ferrosas por Pintado", Para ello el fabricante deberá presentar el esquema de pintura al que se someterá a las bobinas, apto para instalación intemperie. Este esquema estará acompañado de los correspondientes protocolos de ensayo.

Las bobinas (de madera o metálicas) llevarán marcadas las indicaciones siguientes:

- a) El nombre del fabricante
- b) El número y año de la Orden de Compra.
- c) El tipo de cable y su aislación
- d) El número de conductores y su sección nominal en mm².
- e) Radio de curvatura
- f) La tensión de servicio
- g) La leyenda CABLE BLINDADO ¡Atención al montaje! (Si corresponde)
- h) El peso bruto y el peso neto
- i) Sigla EDENOR

Una etiqueta con las mismas indicaciones será también atada a la extremidad exterior del cable, colocada debajo del embalaje.

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: 08/09

Revisión: 2

Realizado: Ing. Amendola

Supervisado: Ing. Gonzalez Sardi

Aprobado: Ing. Grinschpun

3. ENSAYOS

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

3.1 Ensayos de Tipo

3.1.1 Ensayos Eléctricos

Todos los ensayos se realizarán conforme a la norma IEC 60502-2 según la siguiente secuencia.

- Resistencia de aislamiento a 20°C
- Ensayo de descarga parcial
- Ensayo de doblado
- Ensayo de descarga parcial
- Medición de $\tan \delta$
- Ciclo de calentamiento
- Ensayo de descarga parcial
- Ensayo de tensión de impulso
- Ensayo de tensión alterna aplicada.
- Ensayo de alta tensión de 4hs.
- Resistividad de las capas de homogeneización

3.1.2 Ensayos no eléctricos

Los ensayos de tipo no eléctricos exigidos en la presente especificación, son los descritos en la tabla correspondiente de la norma IEC 60502-2 y, según corresponda, al tipo de aislación indicado en la planilla de datos técnicos garantizados.

3.2 Ensayos de Recepción

Los métodos de inspección y de ensayos deberán ser los establecidos en la norma IEC 60502-2.

3.2.1 Ensayos a realizar sobre trozos de expedición

- a) Prueba de tensión alterna.
- b) Medición de la resistencia eléctrica de cada uno de los conductores y de la pantalla.
- c) Verificación del nivel de las descargas parciales

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: 08/09

Revisión: 2

Realizado: Ing. Amendola

Supervisado: Ing. Gonzalez Sardi

Aprobado: Ing. Grinschpun

3.2.2 Ensayos a realizar sobre muestras

Se realizarán todos los ensayos descriptos en el punto 17 de la norma IEC 60502-2.

3.3 Ensayos en Emplazamiento

Además los cables deberán soportar las pruebas que EDENOR S.A. por su cuenta y cargo realiza después de la colocación y que consistirán:

- a) Ensayo durante 5 minutos con la tensión de la red aplicada entre el conductor y la pantalla metálica seguido de:
- b) Ensayo durante 24 Hs con la tensión de servicio entre fases de la red.

3.4 Ensayos de tipo de carretes

Ensayo dinámico de la estructura del carrete, según punto correspondiente de la norma IRAM 9590.

3.5 Ensayos de recepción de los carretes

Los métodos de inspección y recepción serán los establecidos en capítulo correspondiente de la norma IRAM 9590 y serán los indicados a continuación:

- Verificación dimensional según punto 4.2.2
- Verificación de las características de la madera, según punto 5.1
- Verificación de las características constructivas, según punto 5.3
- Verificación del marcado y rotulado, según punto 5.3

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: 08/09

Revisión: 2

Realizado: Ing. Amendola

Supervisado: Ing. Gonzalez Sardi

Aprobado: Ing. Grinschpun

4. DOCUMENTACION TECNICA

4.1 Documentación Técnica a entregar por el proponente

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

1	Planillas de Datos Técnicos completas y rubricadas.
2	Protocolos de ensayos de tipo.
3	Planos en escala; cortes transversal y longitudinal, etc. en unidades métricas
4	Plano de detalle del embalaje y descripción del tipo de tratamiento de la madera y el metal de los carretes y duelas.
5	Descripción del proceso de fabricación:
6	Publicaciones descriptivas del material ofrecido.
7	Antecedentes de suministros anteriores, acreditando a) Fabricación y entrega en el último año b) experiencia mínima de 5 años
8	Cronograma tentativo de fabricación y entrega
9	Planillas de cotización del anexo III.
10	Requerimientos de Calidad según ET 1.1.0 001.

4.2 Documentación Técnica a entregar por el adjudicatario

Se deberá remitir en un plazo de 30 días a contar desde la fecha de la adjudicación la siguiente documentación en idioma castellano:

- Plan definitivo de fabricación, ensayos y entrega del material a suministrar.
- Plano de detalle de la sección transversal del cable, con la indicación de sus dimensiones y tolerancias de fabricación.
- Plano del carrete, adjuntando memoria de cálculo definitiva y tipo de tratamiento a realizar sobre la bobina metálica ó de madera (según corresponda).

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: 08/09

Revisión: 2

Realizado: Ing. Amendola

Supervisado: Ing. Gonzalez Sardi

Aprobado: Ing. Grinschpun

5. ALCANCE DEL SUMINISTRO

5.1 Provisión básica

5.1.1 La provisión del cable o cables sin carretes.

5.1.2 Carrete de madera.

5.1.3 Carrete metálico con cierre metálico o madera (opcional)

5.1.4 El costo de la inspección, según ET N° 1.1. 0 001 pfo 4

5.1.5 El transporte y descarga en lugar a definir dentro del área de concesión de Edenor S.A.. Incluyendo mano de obra y maquinarias necesarias según ET N° 1.1.0 001 pto. 4

5.2 Provisión Adicional

El oferente cotizará en forma discriminada y con precios unitarios los siguientes servicios y repuestos, quedando a criterio de EDENOR S.A. su inclusión en el suministro:

- Ensayos de tipo mencionados en 3.1

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: 08/09

Revisión: 2

Realizado: Ing. Amendola

Supervisado: Ing. Gonzalez Sardi

Aprobado: Ing. Grinschpun

ANEXO I

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS N° 1

CABLE DE MEDIA TENSION PARA 13,2 y 33 KV

POS	CARACTERISTICAS		UNID.	PEDIDO		OFRECIDO	OBSERV
				33 kV	13,2 kV		
1	Proveedor		-				(*)
2	País de fabricación		-				(*)
3	Normas de fabricación y ensayo		-	IRAM 2178 / IEC 60502			(**)
4	Tipo de cable (denominación del fabricante)		-				(*)
5	Tensión nominal de servicio contra tierra		kV	19	7,6		(**)
6	Tensión máxima de servicio entre fases		kV	36	14,5		(**)
7	Tensión de c.a. aplicada previo a la puesta en servicio entre conductor y pantalla durante 5 min.		kVca	33	13,2		(**)
8	Categoría según instalación			I			(**)
9	Radio mínimo de curvatura		mm.				(*)
10	Conductor						
10.1	Material			s/pedido			(**)
10.2	Sección nominal		mm ²	s/pedido			(**)
10.3	Tipo		-	Redondo compacto			(**)
10.4	Clase del conductor						
10.5	N° mínimo de alambres p/conductor		N°				(*)
10.6	Diámetro máximo de los alambres		mm				(*)
10.7	Diámetro nominal (excl. semiconductor)		mm.				(*)
10.8	Tolerancia del diámetro (+/-)		mm.	s/IRAM 2022			(*)
10.9	Resistencia máxima en corriente continua a 20 °C		Ω/km				(**)
11	Semiconductor sobre el conductor						
11.1	Material		-				(*)
11.2	Espesor		mm.				(*)
12	Aislante						
12.1	Material		-	XLPE/EPR -HEPR			(**)
12.2	Espesor nominal del aislante del conductor (Excluyendo el semiconductor)		mm.	Según IRAM 2178 - Tabla VI			(**)
13	Material del relleno (Para cable tripolar)		-				(*)
14	Semiconductor sobre el aislante						
14.1	Material		-				(*)
14.2	Espesor		mm.				(*)
15	Pantalla metálica de cobre						
15.1	Tipo			Alambre continuo			(**)
15.2	Sección.		mm ²	25	50		(**)
15.3	N° mínimo de alambres		-	40	60		(**)
15.4	Diámetro mínimo de alambres		mm.				(**)
15.5	Fleje reunidor antidesenrollante						
15.5.1	N° cintas		N°	0,1			(*)
15.5.2	Espesor mínimo de c/cinta		mm				(**)
15.5.3	Ancho		mm				(*)
15.5.4	Solapamiento mínimo		%	10			(**)
15.6	Resistencia eléctrica a 20 °C Máxima)		Ω/km	0,727	0,366		(**)

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: 08/09

Revisión: 2

Realizado: Ing. Amendola

Supervisado: Ing. Gonzalez Sardi

Aprobado: Ing. Grinschpun

POS	CARACTERISTICAS		UNID.	PEDIDO		OFRECIDO	OBSERV
				33 kV	13,2 kV		
16	Vaina de PVC ó Polietileno negro						
	16.1	Espesor nominal					(*)
	16.2	Diámetro exterior					(*)
17	Capacidad máxima entre conductor y pantalla		μF/km				(*)
18	Resistencia de aislación mínima		MΩ/km				(*)
19	Intensidades de corriente						
	19.1	Máxima admisible permanente en aire a 30 ° C doble terna en plano, con los blindajes conectados entre sí y a tierra en los terminales de un solo extremo	A				(*)
	19.2	Máxima admisible de cortocircuito trifásico en 1 seg. (estando el cable a la temperatura de servicio)	kA				(*)
	19.3	De cortocircuito monofásico durante 1 seg.	kA				(*)
20	Temperaturas máximas admisibles						
	20.1	De servicio en régimen permanente	°C				(*)
	20.2	En caso de cortocircuito según puntos 19.2 y 19.3	°C				(*)
21	Masas netas por km de cable						
	21.1	De cada conductor	Kg/km				(*)
	21.2	Del aislante de cada conductor	Kg/km				(*)
	21.3	Del relleno	Kg/km				(*)
	21.4	Del blindaje de cobre	Kg/km				(*)
	21.5	De la aislación exterior	Kg/km				(*)
	21.6	Del cable	Kg/km				(*)
22	Largo de fabricación		mts.	500			(**)
23	Bobina de expedición						
	23.1	Tipo de bobina		Madera / Metálica			(*)
	23.2	Tipo de Cierre		Madera / Metálico			(*)
	23.3	Diámetro máximo	m				(*)
	23.4	Ancho máximo	m				(*)
	23.5	Diámetro del buje	mm	120			(**)
	23.6	Masa de la bobina vacía	Kg.				(*)
	23.7	Masa de la bobina llena con el largo de fabricación.	Kg.				(*)

(*) Concepto a indicar por el fabricante

(**) Concepto de cumplimiento obligatorio

NOTA : Se deberá llenar una planilla por cada tipo de cable ofertado.

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: 08/09

Revisión: 2

Realizado: Ing. Amendola

Supervisado: Ing. Gonzalez Sardi

Aprobado: Ing. Grinschpun

ANEXO IV

MATRICULA Y DESCRIPCION

MATRICULA	DESCRIPCION
2433	Cable Unipolar con conductor de Cu. de 1 x 630 mm² aislado con polietileno reticulado con envoltura de P.V.C. para 13,2 kV -Clase 12000-I.
	Cable Unipolar con conductor de Cu. de 1 x 500 mm² aislado con polietileno reticulado con envoltura de P.V.C. para 33 kV -Clase 19.000 - I.
	Cable Unipolar con conductor de Cu. de 3 x 50 mm² aislado con polietileno reticulado con envoltura de P.V.C. para 33 kV - Clase 19.000 - I.
5922	Cable Tripolar con conductor de Cu. de 3 x 185 mm² de sección aislado con polietileno reticulado con envoltura de P.V.C. para 33 kV - Clase I.
	Cable Tripolar con conductor de Al. de 3 x 25 mm² aislado con polietileno reticulado con envoltura de P.V.C. para 13.2KV -clase 12.000 - I.
	Cable Tripolar con conductor de Cu. de 3 x 35 mm² aislado con polietileno reticulado con envoltura de P.V.C. para 13.2 kV -clase 12.000 - I.
	Bobinas de Madera
	Bobinas Metálicas
	Costo de Inspección
	Transporte y descarga

Fecha de Edición: 12/1992

Fecha de actualización: 08/09

Revisión: 2

Realizado: Ing. Amendola

Supervisado: Ing. Gonzalez Sardi

Aprobado: Ing. Grinschpun