

Aprueban Reglamento Técnico sobre Conductores y Cables Eléctricos de consumo masivo y uso general

DECRETO SUPREMO N° 187-2005-EF

(*) El Anexo del presente Decreto Supremo fue publicado el día 11 enero 2006.

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y las Decisiones 419 y 562 de la Comisión de la Comunidad Andina (CAN), establecen que los países tienen la facultad de adoptar las medidas necesarias para salvaguardar objetivos legítimos tales como, la protección de la salud, seguridad y vida de las personas;

Que, las medidas que pueden ser adoptadas por un País, a fin de alcanzar los objetivos legítimos antes indicados, pueden ser establecidas a través de Reglamentos Técnicos de observancia obligatoria, no debiendo diferenciar entre productos nacionales e importados, ni crear obstáculos innecesarios al comercio;

Que, en tal sentido resulta necesario establecer un Reglamento Técnico sobre conductores y cables eléctricos de consumo masivo y uso general, el que ha sido formulado sobre la base de Normas Técnicas Peruanas, establecidas en el marco de normas internacionales sobre la materia;

Que, mediante el citado Reglamento Técnico se persigue cautelar la salud y seguridad de las personas;

Que, de acuerdo al Decreto Legislativo N° 668 se garantiza la libertad de comercio exterior e interior como condición fundamental para lograr el desarrollo del país, así como el libre acceso a la adquisición, transformación y comercialización de bienes, estableciéndose que la adopción de normas técnicas y reglamentos de cualquier índole no constituirán obstáculos al libre flujo de bienes, además de un tratamiento equitativo a los productos similares sean de origen nacional u originarios de cualquier otro país;

Que, por su parte, por Decreto Ley N° 25909 se establece que ninguna entidad, con excepción del Ministerio de Economía y Finanzas, puede arrogarse la facultad de dictar medidas destinadas a restringir o impedir el libre flujo de mercancías mediante la imposición de trámites, requisitos o medidas de cualquier naturaleza que afecten las importaciones o exportaciones;

Que, asimismo, el Artículo 4 del Decreto Ley N° 25629, establece que las disposiciones por medio de las cuales se establezcan trámites o requisitos o que afecten de alguna manera la libre comercialización interna o la exportación o importación de bienes o servicios podrán aprobarse únicamente mediante Decreto Supremo refrendado por el Ministro de Economía y Finanzas y por el del Sector involucrado;

Que, el Decreto Supremo N° 058-2005-EF establece disposiciones respecto a la competencia del Ministerio de Economía y Finanzas en relación con los trámites o requisitos que afecten la libre comercialización interna o la exportación o importación de bienes;

Que, luego de realizar las coordinaciones interinstitucionales con el Ministerio de Economía y Finanzas;

De conformidad con el numeral 8) del Artículo 118 de la Constitución Política del Perú, la Ley N° 23407, la Ley N° 27789 y los Decretos Leyes N°s. 25909 y 25629;

DECRETA:

Artículo 1.- Aprobación

Aprobar el Reglamento Técnico sobre Conductores y Cables Eléctricos de consumo masivo y uso general y sus Anexos, los mismos que forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 2.- Carácter Obligatorio

El referido Reglamento Técnico establece los requisitos y especificaciones técnicas mínimas que deben cumplir todo tipo de conductores y cables eléctricos de consumo masivo y uso general, sean de procedencia nacional o importada, siendo su cumplimiento de carácter obligatorio.

Artículo 3.- Infracción Administrativa

Constituye infracción administrativa sancionable el incumplimiento de los Artículos 4 y 5 del Reglamento Técnico sobre Conductores y Cables Eléctricos de consumo masivo y uso general.

El incumplimiento de los Artículos 4 y 5 del Reglamento, será materia de investigación administrativa y de aplicación de la correspondiente sanción según lo establecido en el Artículo 122 de la Ley N° 23407 -Ley General de Industrias-, y sus disposiciones reglamentarias.

Para tal efecto, la primera instancia la constituye la Dirección de Normas Técnicas y Control de la Dirección Nacional de Industria del Ministerio de la Producción, y las Direcciones de Industria o Zonales de las Direcciones Regionales del Sector Producción, dentro del ámbito de su competencia, según corresponda.

La segunda instancia administrativa la constituye la Dirección Nacional de Industria, en Lima y Callao, y las Direcciones Regionales del Sector Producción en el interior del país.

Artículo 4.- Autoridades Competentes

Las autoridades competentes para supervisar, fiscalizar y sancionar el incumplimiento del Reglamento Técnico que se aprueba, son las que se indican en el Artículo Tercero del presente Decreto Supremo.

Los dueños y consignatarios, antes del despacho, a efectos de poder cumplir con las exigencias estipuladas en el presente Reglamento podrán acogerse a lo dispuesto por el Artículo 47 del Reglamento de la Ley General de Aduanas.

La mercancía que no cumpla con los requisitos establecidos en el Reglamento Técnico, será reembarcada o sometida al Régimen de Depósito. Si al vencimiento del plazo de dicho régimen; no se cumplieran con los requisitos fijados no podrá ser nacionalizado, debiendo ser reembarcado.

Artículo 5.- Vigencia

El presente Decreto Supremo entrará en vigencia luego de los seis (6) meses de su publicación en el Diario Oficial El Peruano.

Artículo 6.- Refrendo

El presente Decreto Supremo será refrendado por los Ministros de Economía y Finanzas y de la Producción.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintinueve días del mes de diciembre del año dos mil cinco.

ALEJANDRO TOLEDO
Presidente Constitucional de la República
FERNANDO ZAVALA LOMBARDI
Ministro de Economía y Finanzas
DAVID LEMOR BEZDIN
Ministro de la Producción

ANEXO DECRETO SUPREMO Nº 187-2005-EF
 (*) El Decreto Supremo fue publicado el día 30 de diciembre de 2005.

REGLAMENTO TECNICO

CONDUCTORES Y CABLES ELECTRICOS

Artículo 1º.- Objeto

El presente Reglamento Técnico tiene por finalidad establecer las características técnicas, así como, el rotulado y etiquetado, que deben cumplir los conductores y cables eléctricos de consumo masivo y uso general, con el fin de que su utilización no sea un peligro para la vida y la seguridad de las personas.

Artículo 2º.- Campo de aplicación

El presente Reglamento Técnico se aplica a:

- 2.1 Conductores para cables aislados que conducen energía eléctrica en instalaciones fijas y móviles, a ser utilizados en cables eléctricos y cordones flexibles
- 2.2 Cables aislados con Cloruro de Polivinilo (PVC) para tensiones hasta e inclusive 450/750 V en corriente alterna, que comprenden conductores de cobre recocido rígidos o flexibles, aislados o aislados y cubiertos con Cloruro de Polivinilo (PVC) a ser utilizados en instalaciones fijas, instalaciones móviles y dentro de aparatos. Los Tipos de cable incluidos son:

Tipo de Cable	Código IEC	Sección del conductor
TW-70	60227 IEC 01	1,5 a 10 mm ² ó 16 a 8 AWG
TWF-70	60227 IEC 02	1,5 a 10 mm ²
THHW-90	60227 IEC 07	0,5 a 6 mm ²
THHWF-90	60227 IEC 08	0,5 a 6 mm ²
TWT-70	-	1,5 a 10 mm ² ó 16 a 8 AWG
TTR-70	60227 IEC 10	1,5 a 10 mm ²
TTRF-70	60227 IEC 53	0,75 a 6 mm ² ó 16 a 8 AWG

- 2.3 Cables aislados con compuesto termoplástico y termoestable para tensiones hasta e inclusive 600 V, que comprenden conductores de cobre recocido rígidos o flexibles, aislados o aislados y cubiertos con compuesto termoplástico (PVC) o termoestable (XLPE) a ser utilizados en instalaciones fijas e instalaciones móviles. Los Tipos de cables incluidos son:

Tipo de Cable	Sección del Conductor
THW (75)	2,5 a 10 mm ² ó 14 a 8 AWG
THWN-2 (90)	2,5 a 10 mm ² ó 14 a 8 AWG
XHHW-2 (90)	2,5 a 10 mm ² ó 14 a 8 AWG
SPT (60)	0,5 a 6 mm ²

2.4 Partidas arancelarias: 8544.49.10.00; 8544.59.10.00.

Artículo 3º.- Definiciones

Para los fines de este Reglamento se aplican las definiciones siguientes:

- 3.1 **Conductor** (de un cable): Parte de un cable que tiene la función específica de conducir la corriente eléctrica.
- 3.2 **Cable:** Un conductor con aislamiento o con aislamiento y otras cubiertas (cable unipolar o multipolar) o una combinación de conductores aislados entre sí (cable de múltiples conductores o multipolar)
- 3.3 **Aislamiento** (de un cable): Material aislante incorporado a un cable con la función específica de soportar la tensión eléctrica. Permite aislar un conductor de los otros conductores o de partes conductoras o de la tierra.
- 3.4 **Sección de un Conductor:** Es el área de la sección transversal expresada en milímetros cuadrados.
- 3.5 **Resistencia Eléctrica:** La oposición del conductor al paso de la corriente eléctrica y que normalmente es expresada en ohm/km.
- 3.6 **Resistencia de Aislamiento:** La oposición del aislamiento al paso de la corriente eléctrica y que normalmente se expresa en Megaohm-km.
- 3.7 **Esfuerzo a la Tracción:** Resistencia a la rotura de un material cuando se le somete a estiramiento en una máquina de tracción, expresada en N/mm²
- 3.8 **Elongación:** Longitud final que alcanza un material al momento de romperse cuando se le somete a un ensayo de tracción, expresada en porcentaje de la longitud inicial.
- 3.9 **Envejecido:** Proceso de someter a un material a una temperatura elevada durante un tiempo determinado establecido por las normas para simular un envejecimiento acelerado del material.
- 3.10 **País de Fabricación:** País en que la mercancía ha sido manufacturada.

Artículo 4º.- Requisitos Técnicos

Los conductores y cables eléctricos descritos en el artículo 2º, que son objeto del presente reglamento, deberán cumplir las especificaciones siguientes:

4.1 Conductores para cables aislados

Los conductores para cables aislados deberán ser de cobre recocido y deberán cumplir con las especificaciones para la sección, número de alambres por conductor y resistencia eléctrica establecidas en el Anexo A de este Reglamento (Tablas A1 a A7)

4.2 Cables aislados con Cloruro de Polivinilo (PVC) para tensiones hasta e inclusive 450/750 V

Los cables aislados deberán cumplir con las especificaciones siguientes:

a) Del Conductor

Los cables deberán ser construidos con conductores de cobre recocido puro con o sin recubrimiento que cumpla con las especificaciones que se establecen en el artículo 4º numeral 4.1

b) Del aislamiento y la cubierta exterior

El material de aislamiento y de la cubierta exterior de los cables deberá consistir de Cloruro de Polivinilo (PVC) que cumpla con las especificaciones establecidas en el Anexo B - Tabla B 1.

De acuerdo al tipo de cable el material de aislamiento a utilizar deberá ser:

Tipo de Cable	Código IEC	Tipo de Compuesto	
		Aislamiento	Cubierta
TW-70	60227 IEC 01	PVC /C	
TWF-70	60227 IEC 02	PVC /C	
THHW-90	60227 IEC 07	PVC /E	
THHWF-90	60227 IEC 08	PVC /E	
TWT-70 ⁽¹⁾	-	PVC/C	PVC/ST4
TTR – 70	60227 IEC 10	PVC /C	PVC/ST4
TTRF-70	60227 IEC 53	PVC /D	PVC/ST5

(1) Conductores paralelos con espesor de cubierta de 0,8 mm para todas las formaciones y calibres

c) Del Cable aislado

Los cables aislados, de acuerdo al tipo indicado en el artículo 2º numeral 2.2 deberán cumplir con las especificaciones por tipo de cable, espesor de aislamiento, diámetro exterior y resistencia al aislamiento establecidas en el Anexo B (Tablas del B2 al B11)

4.3 Cables aislados con compuesto termoplástico y termoestable para tensiones hasta e inclusive 600 V

Los cables aislados deberán cumplir con las especificaciones siguientes:

a) Del Conductor

Los cables deberán ser construidos con conductores de cobre recocido puro con o sin recubrimiento que cumpla con las especificaciones que se establecen en el artículo 4º numeral 4.1

b) Del aislamiento

El material de aislamiento de los cables deberá consistir de Cloruro de Polivinilo (PVC) o Polietileno Reticulado (XLPE) que cumplan con las especificaciones establecidas en el Anexo C - Tabla C 1.

De acuerdo al tipo de cable el material de aislamiento a utilizar deberá ser:

Tipo de Cable	Aislamiento – Tipo de Compuesto
THW (75)	PVC /75
THWN-2 (90)	PVC /90
XHHW-2 (90)	XLPE
SPT (60)	PVC /60

c) Del Cable aislado

Los cables aislados, de acuerdo al tipo indicado en el artículo 2º numeral 2.3 deberán cumplir con las especificaciones por tipo de cable, espesor de aislamiento, diámetro exterior y resistencia al aislamiento establecidas en el Anexo C (Tablas del C2 al C10)

Artículo 5º.- Requisitos de rotulado

Los conductores y cables eléctricos deberán ser marcados en forma indeleble y legible, sobre su superficie, con la siguiente información:

5.1 En el conductor o cable

- País de fabricación
- Nombre del fabricante
- Tipo de conductor
- Sección en mm² ó AWG
- Tensión nominal en volt

La marcación se colocará sobre la superficie con un distanciamiento entre marcas que no exceda de:

- 550 mm sí la marcación esta hecha sobre la cubierta del cable
- 275 mm si la marcación esta hecha:
 - sobre el aislamiento de un cable no cubierto
 - sobre el aislamiento de un cable cubierto
 - sobre una cinta dentro de un cable cubierto

5.2 En los rollos, carretes o envases

Los rollos, carretes o envases de conductores o cables eléctricos deberán ser rotulados, con la información siguiente:

- País de fabricación

- Nombre del fabricante
- Tipo de conductor
- Sección en mm² ó AWG
- Tensión nominal en volt
- Longitud del conductor expresada en metros
- Año de fabricación

Artículo 6º.- Muestreo

A fin de demostrar el cumplimiento del presente Reglamento, la Certificación de los productos por lote deberá ser realizado por los Organismos de Evaluación de la Conformidad a que se refiere el Artículo 7º, bajo responsabilidad del productor o importador, según corresponda.

Tratándose de la fiscalización o inspección efectuada por la autoridad competente, el muestreo deberá realizarse en la fábrica, almacenes o mercado, sin perjuicio de la extracción de muestras que pueda realizar la autoridad aduanera dentro del ejercicio de su potestad, en la forma prevista por el artículo 62º del Reglamento de la Ley General de Aduanas aprobada mediante Decreto Supremo N° 011-2005-EF.

El muestreo a ser aplicado en la certificación, inspección o fiscalización de cables y conductores eléctricos, que se presentan en lotes aislados, se deberá aplicar el muestreo indicado en la Tabla 1, las muestras deben ser tomadas al azar.

6.1 De cada lote, por cada tipo y marca de cable o conductor eléctrico se tomará el número de muestras (n) que se indica en la Tabla 1.

6.2 Para la determinación de las características indicadas en el artículo 4º se realizarán los ensayos e inspección en todas las muestras tomadas.

6.3 La aceptación del lote procederá si todas las muestras cumplen con todos los requisitos establecidos en el presente Reglamento, si no se cumple con alguno de los requisitos el lote será rechazado, de acuerdo al numero de aceptación y rechazo que se indica la Tabla 1.

TABLA 1 - Muestro para Conductores y Cables eléctricos

Tamaño del Lote	Tamaño de la Muestra (n)	Número de aceptación y rechazo	
		Ac	Re
2 a 1 200	2	0	1
1 201 a 35 000	3	0	1
35 001 a más	5	0	1

Artículo 7º.- Evaluación de la Conformidad

Los fabricantes nacionales o importadores, deberán asegurar el cumplimiento a través de la presentación del Certificado de Conformidad, de los requisitos, ensayos y rotulado establecidos en este reglamento. Para tal fin deberán presentar cualesquiera de los siguientes documentos:

7.1 Certificado de Conformidad por lote, en conformidad con el presente Reglamento, de acuerdo al Anexo E, E.1.

7.2 Certificado de Sello o Marca de Conformidad que contemplen la evaluación del producto, en conformidad con el presente Reglamento; conforme se indica en el Anexo E, E.2.

Los certificados de conformidad, indicados en 7.1 y 7.2 pueden ser emitidos de acuerdo con normas técnicas o reglamentos del país de origen o normas internacionales, siempre que éstas sean equivalentes o superiores al presente Reglamento.

Artículo 8°.- Organismos de Evaluación de la Conformidad

Los Certificados de Conformidad de lote indicados en el artículo 7º, inciso 7.1 deberán ser emitidos por Organismos de Evaluación de la Conformidad Autorizados por el Ministerio de la Producción.

Tratándose de productos importados se reconocerá la validez de los documentos indicados en el artículo 7º, inciso 7.1, siempre que éstos sean emitidos por Organismos Autorizados por la autoridad administrativa o por Organismos de Certificación Acreditados ante la Autoridad Nacional de Acreditación del país de fabricación del producto u otros países.

Los Certificados con Sello o Marca de Conformidad indicados en el artículo 7º inciso 7.2, deberán ser emitidos por Organismos Autorizados por la autoridad administrativa o por Organismos de Certificación Acreditados ante la Autoridad Nacional de Acreditación del país de fabricación del producto u otros países.

Tratándose de Organismos de Certificación Acreditados ante el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI, los certificados en referencia serán reconocidos siempre que los Organismos se encuentren inscritos en el Registro de Organismos de Evaluación de la Conformidad Autorizados por el Ministerio de la Producción.

Artículo 9.- Constancia de Cumplimiento del Reglamento Técnico

El importador solicitará a la Dirección de Normas Técnicas y Control de la Dirección Nacional de Industria del Ministerio de la Producción o a las Direcciones de Industria o Zonales de las Direcciones Regionales del Sector Producción, según corresponda, dentro del ámbito de su competencia, una Constancia de Cumplimiento del Reglamento Técnico. Dicha Constancia será otorgada bajo criterios no discriminatorios, tendrá una vigencia de 01 año computado a partir de la fecha de su emisión, y podrá ser utilizada durante ese lapso, para todos los despachos aduaneros de importación. No surte efectos legales el endoso y/o transferencia de la Constancia de Cumplimiento del Reglamento Técnico.

La autoridad competente para expedir la Constancia será determinada en función del domicilio legal de la empresa.

La Constancia de Cumplimiento del Reglamento Técnico, será otorgada por cada tipo de conductor o cable eléctrico y la solicitud deberá ser presentada ante la autoridad competente.

Para tal efecto, los interesados deberán presentar una solicitud con carácter de declaración jurada, firmada por el representante legal de la empresa, de acuerdo al formato que proporcionará el Ministerio de la Producción, adjuntando los siguientes documentos:

- a. Lista de tipos de conductores o cables eléctricos a comercializar señalando la empresa fabricante.
- b. Copia de cualesquiera de los documentos referidos a la evaluación de la conformidad indicados en el artículo 7º.

Artículo 10º.- Productos Importados

Para el despacho aduanero de importación de los productos regulados por el presente Reglamento Técnico, la Constancia a la que se refiere el artículo 9º, deberá estar vigente a la fecha de numeración de la Declaración Única de Aduanas o de la Declaración Simplificada

Los conductores y cables eléctricos que no cuenten con la Constancia de Cumplimiento de Reglamento Técnico a que se refiere el artículo 9º del presente Reglamento, no podrán ser sometidos al régimen de importación definitiva, debiendo la autoridad aduanera disponer el reembarque de los mismos según lo establecido en la Ley General de Aduanas.

Artículo 11º.- Autoridad de Fiscalización y/o Supervisión

Es competencia de la Dirección de Normas Técnicas y Control de la Dirección Nacional de Industria del Ministerio de la Producción y de las Direcciones de Industria o Zonales de las Direcciones Regionales del Sector Producción, según el ámbito que corresponda, la fiscalización y supervisión del cumplimiento del presente Reglamento Técnico.

Artículo 12º.- De la Fiscalización y/o Supervisión

Las autoridades indicadas en el artículo anterior a fin de verificar que los conductores y cables eléctricos de fabricación nacional, y los importados, una vez nacionalizados y fuera de la competencia de la autoridad aduanera, cumplan con el presente Reglamento Técnico, se encuentran facultados a realizar inspecciones y/o verificaciones en los centros de producción, almacenes y puntos de venta. En la realización de tales diligencias, podrán exigir la presentación de la Constancia de Cumplimiento del Reglamento Técnico, y/o recoger muestras, a fin de someterlos a las pruebas o ensayos por parte de los Organismos de Evaluación de la Conformidad Autorizados por el Ministerio de la Producción.

Artículo 13º.- Régimen de Sanciones

Constituye infracción administrativa sancionable el incumplimiento de los artículos 4º y 5º del Reglamento Técnico sobre Conductores y Cables Eléctricos de consumo masivo y uso general.

El incumplimiento de los artículos 4º y 5º del Reglamento, será materia de investigación administrativa y de aplicación de la correspondiente sanción según lo establecido en el artículo 122º de la Ley N° 23407 –Ley General de Industrias-, y sus disposiciones reglamentarias.

Para tal efecto, la primera instancia la constituye la Dirección de Normas Técnicas y Control de la Dirección Nacional de Industria del Ministerio de la Producción, y las Direcciones de Industria o Zonales de las Direcciones Regionales del Sector Producción, dentro del ámbito de su competencia, según corresponda.

La segunda instancia administrativa la constituye la Dirección Nacional de Industria, en Lima y Callao, y las Direcciones Regionales del Sector Producción en el interior del país.

Artículo 14º.- Vigencia y Derogatoria

El presente Reglamento Técnico entrará en vigencia a los 6 meses de su publicación en el Diario Oficial El Peruano y deroga todas las normas que le sean contrarias.

ANEXO A

Conductores para cables aislados – Especificaciones Técnicas

TABLA A1 - Clase 1 - Conductores sólidos para cables unipolares y multipolares

Sección Nominal mm ²	Máxima resistencia del conductor a 20° C en corriente continua	
	Conductores circulares de cobre recocido	
	Sin recubrimiento metálico	Con recubrimiento metálico
	Ω/km	Ω/km
1,5	12,1	12,2
2,5	7,41	7,56
4	4,61	4,70
6	3,08	3,11
10	1,83	1,84

TABLA A2 - Clase 2 - Conductores cableados para cables unipolares y multipolares

Sección Nominal mm ²	Mínimo número de alambres en el conductor			Máxima resistencia del conductor a 20° C	
	Conductor circular (no compactado)	Conductor circular	Conductor sectorial	Conductores de cobre recocido	
				Alambres sin recubrimiento metálico	Alambres con recubrimiento metálico
	Cu	Cu	Cu	Ω/km	Ω/km
1,5	7	6	--	12,1	12,2
2,5	7	6	--	7,41	7,56
4	7	6	--	4,61	4,70
6	7	6	--	3,08	3,11
10	7	6	--	1,83	1,84

TABLA A3 - Clase 5 - Conductores Flexibles de Cobre Recocido para Cables Unipolares y Multipolares.

Sección nominal mm ²	Máximo diámetro de los alambres en el conductor. mm	Máxima resistencia del conductor a 20° C	
		Alambres sin recubrimiento metálico Ω/km	Alambres con recubrimiento metálico Ω/km
0,5	0,21	39,0	40,1
0,75	0,21	26,0	26,7
1	0,21	19,5	20,0
1,5	0,26	13,3	13,7
2,5	0,26	7,98	8,21
4	0,31	4,95	5,09
6	0,31	3,30	3,39

TABLA A4 - Clase 6 - Conductores Flexibles de Cobre Recocido para Cables Unipolares y Multipolares.

Sección nominal	Máximo diámetro de los alambres en el conductor.	Máxima resistencia del conductor a 20° C	
		Alambres sin recubrimiento metálico	Alambres con recubrimiento metálico
mm ²	mm	Ω/km	Ω/km
0,5	0,16	39,0	40,1
0,75	0,16	26,0	26,7
1	0,16	19,5	20,0
1,5	0,16	13,3	13,7
2,5	0,16	7,98	8,21
4	0,16	4,95	5,09
6	0,21	3,30	3,39

TABLA A5- Conductores sólidos para cables unipolares y multipolares

Calibres AWG	Sección mm ²	Máxima resistencia del conductor Ω/km a 20° C en corriente continua	
		Cobre	
		Unipolar	Multipolar
16	1,31	13,80	14,0
14	2,08	8,62	8,79
12	3,31	5,42	5,52
10	5,261	3,410	3,478
8	8,367	2,144	2,187

TABLA A6 - Conductores cableados para cables unipolares y multipolares

Calibres AWG	Sección mm ²	Mínimo N° de Hilos en el conductor		Máxima resistencia del conductor Ω/km a 20° C en corriente continua	
		Circular no compactado	Circular compactado	Unipolar	Multipolar
16	1,31	7	6	14,0	14,3
14	2,08	7	6	8,79	8,97
12	3,31	7	6	5,54	5,65
10	5,261	7	6	3,478	3,547
8	8,367	7	6	2,187	2,231

TABLA A7 - Conductores flexibles de cobre para cables unipolares y multipolares

Calibre AWG	Sección mm ²	Mínimo N° de hilos del conductor	Máxima resistencia del conductor Ω /km a 20° C en corriente continua	
			Unipolar	Multipolar
20	0,519	10	35,5	37,3
18	0,823	16	22,3	23,4
16	1,31	26	14,0	14,7
14	2,08	41	8,78	9,22
12	3,31	65	5,54	5,82
10	5,261	104	3,478	3,652
8	8,367	168	2,223	2,335

ANEXO B

Cables aislados con Cloruro de Polivinilo (PVC), especificaciones técnicas

TABLA B1 - Requisitos para los ensayos no eléctricos de los aislamientos y cubiertas

Nº de referencia	Ensayo	Unidad	Tipo de compuesto			Método de ensayo descrito en ⁽²⁾	
			PVC/C PVC/ST4	PVC/D PVC/ST5	PVC/E	IEC/UNE-EN	Subcláusula
1	Esfuerzo de tracción y elongación a la rotura.					60811-1-1	9.1
1.1	Propiedades al momento de la entrega.						
1.1.1	Valores a ser obtenidos para el esfuerzo de tracción:	N/mm ²	12,5	10,0	15,0	60811-1-2 y 60811-1-1	8.1.3.1 y 9.1
	- promedio, mínimo.						
1.1.2	Valores a ser obtenidos para la elongación a la rotura:	%	125	150	150		
	- promedio, mínimo.						
1.2	Propiedades después de envejecer en estufa de aire.						
1.2.1	Condiciones de envejecido:	°C	80± 2	80 ± 2	135 ± 2		
	- temperatura	H	7 x 24	7 x 24	10 x 24		
1.2.2	Valores a ser obtenidos para el esfuerzo de tracción:	N/mm ²					
	- promedio, mínimo	%	±20	± 20	± 25		
1.2.3	Valores a ser obtenidos para la elongación a la rotura:	%	125	150	150		
	- promedio, mínimo	%	±20	±20	±25		
	- variación ⁽¹⁾ , máximo.						

(1) Variación: diferencia entre el promedio después del envejecido y el promedio sin envejecer, expresado como un porcentaje del último

(2) Ver Anexo D para la referencia de los métodos de ensayo

**TABLA B2 - Datos generales para el tipo TW - 70 (60227 IEC 01)*
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC/C)**

Sección nominal del conductor mm ²	Clase de conductor Tabla A1 y A2	Espesor de aislamiento valor especificado mm	Diámetro exterior promedio		Mínima resistencia de aislamiento a 70° C. MΩ-km
			Límite inferior mm	Límite superior mm	
1,5	1	0,7	2,6	3,2	0,011
1,5	2	0,7	2,7	3,3	0,010
2,5	1	0,8	3,2	3,9	0,010
2,5	2	0,8	3,3	4,0	0,009
4	1	0,8	3,6	4,4	0,0085
4	2	0,8	3,8	4,6	0,0077
6	1	0,8	4,1	5,0	0,0070
6	2	0,8	4,3	5,2	0,0065
10	1	1,0	5,3	6,4	0,0070
10	2	1,0	5,6	6,7	0,0065

*Válido para aislamiento del tipo TWT-70

**TABLA B3 - Datos generales para el tipo TWF -70 (60227 IEC 02)
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC/C)**

Sección nominal del conductor mm ²	Espesor de aislamiento valor especificado mm	Diámetro exterior promedio		Mínima resistencia de aislamiento a 70 °C MΩ-km
		Límite inferior mm	Límite superior mm	
1,5	0,7	2,8	3,4	0,010
2,5	0,8	3,4	4,1	0,009
4	0,8	3,9	4,8	0,007
6	0,8	4,4	5,3	0,006
10	1,0	5,7	6,8	0,0056

TABLA B4 - Datos generales para el tipo THHW-90 (60227 IEC 07)
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC/E)

Sección nominal del conductor	Espesor de aislamiento valor especificado	Diámetro exterior promedio		Mínima resistencia de aislamiento a 90°C
		Límite inferior	Límite superior	
mm ²	mm	Mm	mm	MΩ-km
0,5	0,6	1,9	2,3	0,015
0,75	0,6	2,1	2,5	0,013
1	0,6	2,2	2,7	0,012
1,5	0,7	2,6	3,2	0,011
2,5	0,8	3,2	3,9	0,009
4	0,8	3,6	4,4	0,008
6	0,8	4,1	5,0	0,007

TABLA B5 - Datos Generales para el Tipo THWF - 90 (60227 IEC 08)
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC/E)

Sección Nominal del conductor	Espesor de aislamiento valor especificado	Diámetro exterior del promedio		Mínima resistencia de aislamiento a 90 °C.
		Límite inferior	Límite superior	
mm ²	mm	Mm	mm	MΩ-km
0,5	0,6	2,1	2,5	0,013
0,75	0,6	2,2	2,7	0,012
1	0,6	2,4	2,8	0,010
1,5	0,7	2,8	3,4	0,009
2,5	0,8	3,4	4,1	0,009
4	0,8	3,9	4,8	0,008
6	0,8	4,4	5,3	0,008

**TABLA B6 - Datos generales para el tipo TTR – 70 (60227 IEC 10)
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC/ C)**

Nº de conductores y sección nominal Nº x mm²	Clase de conductor Tabla A1 y A2	Espesor de aislamiento valor especificado mm	Espesor de cubierta interna valor aproximado mm	Espesor de cubierta externa valor especificado mm	Diámetro exterior promedio		Mínima resistencia de aislamiento a 70 °C MΩ-km
					Límite inferior mm	Límite superior mm	
2 x 1,5	1	0,7	0,4	1,2	7,6	10,0	0,011
	2	0,7	0,4	1,2	7,8	10,5	0,010
2 x 2,5	1	0,8	0,4	1,2	8,6	11,5	0,010
	2	0,8	0,4	1,2	9,0	12,0	0,009
2 x 4	1	0,8	0,4	1,2	9,6	12,5	0,0085
	2	0,8	0,4	1,2	10,0	13,0	0,0077
2 x 6	1	0,8	0,4	1,2	10,5	13,5	0,0070
	2	0,8	0,4	1,2	11,0	14,0	0,0065
2 x 10	1	1,0	0,6	1,4	13,0	16,5	0,0070
	2	1,0	0,6	1,4	13,5	17,5	0,0065
3 x 1,5	1	0,7	0,4	1,2	8,0	10,5	0,011
	2	0,7	0,4	1,2	8,2	11,0	0,010
3 x 2,5	1	0,8	0,4	1,2	9,2	12,0	0,010
	2	0,8	0,4	1,2	9,4	12,5	0,009
3 x 4	1	0,8	0,4	1,2	10,0	13,0	0,0085
	2	0,8	0,4	1,2	10,5	13,5	0,0077
3 x 6	1	0,8	0,4	1,4	11,5	14,5	0,0070
	2	0,8	0,4	1,4	12,0	15,5	0,0065
3 x 10	1	1,0	0,6	1,4	14,0	17,5	0,0070
	2	1,0	0,6	1,4	14,5	19,0	0,0065
4 x 1,5	1	0,7	0,4	1,2	8,6	11,5	0,011
	2	0,7	0,4	1,2	9,0	12,0	0,010
4 x 2,5	1	0,8	0,4	1,2	10,0	13,0	0,010
	2	0,8	0,4	1,2	10,0	13,5	0,009
4 x 4	1	0,8	0,4	1,4	11,5	14,5	0,0085
	2	0,8	0,4	1,4	12,0	15,0	0,0077
4 x 6	1	0,8	0,6	1,4	12,5	16,0	0,0070
	2	0,8	0,6	1,4	13,0	17,0	0,0065
4 x 10	1	1,0	0,6	1,4	15,5	19,0	0,0070
	2	1,0	0,6	1,4	16,0	20,5	0,0065
5 x 1,5	1	0,7	0,4	1,2	9,4	12,0	0,011
	2	0,7	0,4	1,2	9,8	12,5	0,010
5 x 2,5	1	0,8	0,4	1,2	11,0	14,0	0,010
	2	0,8	0,4	1,2	11,0	14,5	0,009
5 x 4	1	0,8	0,6	1,4	12,5	16,0	0,0085
	2	0,8	0,6	1,4	13,0	17,0	0,0077
5 x 6	1	0,8	0,6	1,4	13,5	17,5	0,0070
	2	0,8	0,6	1,4	14,5	18,5	0,0065
5 x 10	1	1,0	0,6	1,4	17,0	21,0	0,0070
	2	1,0	0,6	1,4	17,5	22,0	0,0065

**TABLA B7 - Datos Generales para el tipo TTRF -70 (60227 IEC 53)
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC/ D)**

Nº de conductores y sección nominal Nº x mm ²	Espesor de aislamiento valor especificado mm	Espesor de la cubierta mm	Dimensiones exterior promedio		Mínima resistencia de aislamiento a 70 °C. MΩ-km
			Límite inferior mm	Límite superior mm	
2 x 0,75	0,6	0,8	5,7	7,2	0,011
2 x 1	0,6	0,8	5,9	7,5	0,010
2 x 1,5	0,7	0,8	6,8	8,6	0,010
2 x 2,5	0,8	1,0	8,4	10,6	0,009
2 x 4	0,8	1,1	9,4	11,9	0,007
2 x 6	0,8	1,2	10,5	13,2	0,006
3 x 0,75	0,6	0,8	6,0	7,6	0,011
3 x 1	0,6	0,8	6,3	8,0	0,010
3 x 1,5	0,7	0,9	7,4	9,4	0,010
3 x 2,5	0,8	1,1	9,2	11,4	0,009
3 x 4	0,8	1,1	10,5	13,2	0,007
3 x 6	0,8	1,3	11,4	14,4	0,006
4 x 0,75	0,6	0,8	6,6	8,3	0,011
4 x 1	0,6	0,9	7,1	9,0	0,010
4 x 1,5	0,7	1,0	8,4	10,5	0,010
4 x 2,5	0,8	1,1	10,1	12,5	0,009
4 x 4	0,8	1,2	11,4	14,4	0,007
4 x 6	0,8	1,4	12,4	15,6	0,006
5 x 0,75	0,6	0,9	7,4	9,3	0,011
5 x 1	0,6	0,9	7,8	9,8	0,010
5 x 1,5	0,7	1,1	9,3	11,6	0,010
5 x 2,5	0,8	1,2	11,2	13,9	0,009
5 x 4	0,8	1,4	12,4	15,6	0,007
5 x 6	0,8	1,5	14,3	18,0	0,006

**TABLA B8 - Datos generales para el tipo TW - 70 (calibres AWG)
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC/ C)**

Calibre AWG	Sección nominal del conductor mm ²	Clase de conductor Tabla A1 y A2	Espesor de aislamiento valor especificado Mm	Diámetro exterior promedio		Mínima resistencia de aislamiento a 70° C MΩ-km
				Límite inferior mm	Límite superior mm	
16	1,31	1	0,7	2,5	3,1	0,011
16	1,31	2	0,7	2,7	3,3	0,010
14	2,08	1	0,8	3,0	3,7	0,011
14	2,08	2	0,8	3,1	3,8	0,010
12	3,31	1	0,8	3,4	4,1	0,0089
12	3,31	2	0,8	3,6	4,4	0,0080
10	5,26	1	0,8	3,9	4,8	0,0074
10	5,26	2	0,8	4,2	5,0	0,0067
8	8,37	1	1,0	5,0	6,0	0,0074
8	8,37	2	1,0	5,3	6,3	0,0067

TABLA B9 - Métodos de Ensayo para los tipos TW - 70 (60227 IEC 01), TWF - 70 60227 IEC 02), THHW - 90 (60227 IEC 07), THHWF - 90 (60227 IEC 08)

Nº de referencia	Ensayo	Categoría de ensayo	Método de ensayo descrito en	
			IEC	Subcláusula
1	Ensayos Eléctricos			
1.1	Ensayo de Tensión a: <ul style="list-style-type: none"> 2500 V para TW-70 y TWF-70 2000 V para THHW-90 y THHWF -90 	T, S	60227 -2	2.2
1.2	Resistencia al aislamiento a: <ul style="list-style-type: none"> 70° C para TW-70 y TWF-70 90° C para THHW-90 y THHWF -90 	T	60227 -2	2.4
2	Características constructivas y dimensionales estipuladas			
2.1	Medición del espesor del aislamiento	T, S	60227 -2	1.9
2.2	Medición del diámetro exterior	T, S	60227 -2	1.11
3	Propiedades mecánicas del aislamiento			
3.1	Ensayo de tracción antes de envejecer	T	60811-1-2	9.1
3.2	Ensayo de tracción después de envejecer	T	60811-1-2	8.1.3.1

TABLA B10 - Métodos de Ensayo para los tipos TTR - 70 (60227 IEC 10)

Nº de referencia	Ensayo	Categoría de ensayo	Método de ensayo descrito en ⁽¹⁾	
			IEC	Subcláusula
1	Ensayos Eléctricos			
1.1	Ensayo de Tensión a los conductores 2 000 V	T	60227 -2	2.3
1.2	Ensayo de Tensión al cable terminado a 2 000 V	T, S	60227 -2	2.2
1.3	Resistencia al aislamiento a 70° C	T	60227 -2	2.4
2	Características constructivas y dimensionales estipuladas			
2.1	Medición del espesor del aislamiento	T, S	60227 -2	1.9
2.2	Medición del espesor de la cubierta	T, S	60227 -2	1.10
2.3	Medición del diámetro exterior			
2.3.1	Promedio	T, S	60227 -2	1.11
2.3.2	Ovalamiento	T, S	60227 -2	1.11
3	Propiedades mecánicas del aislamiento			
3.1	Ensayo de tracción antes de envejecer	T	60811-1-2	9.1
3.2	Ensayo de tracción después de envejecer	T	60811-1-2	8.1.3
(1) Ver Anexo D para la referencia de los métodos de ensayo				

TABLA B11 - Métodos de Ensayo para los tipos TTRF - 70 (60227 IEC 53)

Nº de referencia	Ensayo	Categoría de ensayo	Método de ensayo descrito en ⁽¹⁾	
			IEC	Subcláusula
1	Ensayos Eléctricos			
1.1	Ensayo de Tensión a los conductores de acuerdo al espesor de aislamiento especificado:			
1.1.1	1 500 V hasta e inclusive 0,6 mm	T	60227 -2	2.3
1.1.2	2 000 V para mayores a 0,6 mm	T	60227 -2	2.3
1.2	Ensayo de Tensión al cable terminado a 2 000 V	T	60227 -2	2.2
1.3	Resistencia al aislamiento a 70° C	T	60227 -2	2.4
2	Características constructivas y dimensionales estipuladas			
2.1	Medición del espesor del aislamiento	T, S	60227 -2	1.9
2.2	Medición del diámetro exterior	T, S	60227 -2	1.10
2.2	Medición del diámetro exterior			
2.3.1	Promedio	T, S	60227 -2	1.11
2.3.2	Ovalamiento	T, S	60227 -2	1.11
3	Propiedades mecánicas del aislamiento			
3.1	Ensayo de tracción antes y después de envejecer	T	60811-1-2	9.1
(1) Ver Anexo D para la referencia de los métodos de ensayo				

**TABLA B12 - Datos generales para el tipo TTRF - 70 (calibres AWG)
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC/ D)**

N° de conductores y Sección Nominal N° x AWG	Sección nominal del conductor mm ²	Espesor de aislamiento o Valor especificado mm	Espesor de la cubierta mm	Dimensiones exteriores promedio		Mínima resistencia de aislamiento a 70°C Mohm - km
				Limite Inferior mm	Limite Superior mm	
2 x 18	0,823	0,6	0,8	5,8	7,4	0,012
2 x 16	1,31	0,7	0,8	6,6	8,4	0,012
2 x 14	2,08	0,8	0,9	7,8	9,9	0,011
2 x 12	3,31	0,8	1,1	8,9	11,3	0,009
2 x 10	5,261	0,8	1,2	10,4	13,3	0,007
2 x 8	8,367	0,8	1,4	12,1	15,4	0,006
3 x 18	0,823	0,6	0,8	6,1	7,8	0,012
3 x 16	1,31	0,7	0,9	7,2	9,1	0,012
3 x 14	2,08	0,8	1,1	8,5	10,9	0,011
3 x 12	3,31	0,8	1,1	9,4	12,0	0,009
3 x 10	5,261	0,8	1,2	11,1	14,1	0,007
3 x 8	8,367	0,8	1,4	12,8	16,3	0,006
4 x 18	0,823	0,6	0,8	6,6	8,4	0,012
4 x 16	1,31	0,7	1,0	8,0	10,1	0,012
4 x 14	2,08	0,8	1,1	9,3	11,8	0,011
4 x 12	3,31	0,8	1,2	10,4	13,3	0,009
4 x 10	5,261	0,8	1,4	12,4	15,8	0,007
4 x 8	8,367	0,8	1,5	14,2	18,1	0,006
5 x 18	0,823	0,6	0,9	7,3	9,3	0,012
5 x 16	1,31	0,7	1,1	8,8	11,2	0,012
5 x 14	2,08	0,8	1,1	10,1	12,8	0,011
5 x 12	3,31	0,8	1,3	11,5	14,6	0,009
5 x 10	5,261	0,8	1,5	13,7	17,4	0,007
5 x 8	8,367	0,8	1,5	15,5	19,7	0,006

ANEXO C

Cables aislados con compuesto termoplástico y termoestable, especificaciones técnicas

TABLA C1 -Requisitos para los ensayos no eléctricos de los aislamientos

Nº de Referencia	Ensayo	Unidad	Tipo de Compuesto				Método de Ensayo descrito en ⁽²⁾	
			PVC			XLPE	Norma	Cláusula
			60	75	90			
1	Esfuerzo de tracción y elongación a la rotura.							
1.1	Propiedades sin envejecer.							
1.1.1	Valores a ser obtenidos para el esfuerzo de tracción:							
	- promedio mínimo.	N/mm ²	10,3	13,8	13,8	10,3		
1.1.2	Valores a ser obtenidos para la elongación a la rotura:							
	- promedio mínimo.	%	100	150	150	150	UL 1581	400 - 480
1.2	Propiedades después de envejecer en estufa de aire.							
1.2.1	Condiciones de envejecido:							
	- temperatura	°C	100 ± 2	121 ± 2	136 ± 1	121 ± 1		
	- duración del tratamiento	h	7 x 24	7 x 24	7 x 24	7 x 24		
1.2.2	Retención mínima para el esfuerzo de tracción:	%	65	65	75	70		
1.2.3	Retención mínima ⁽¹⁾ para la elongación a la rotura:							
	- Especímenes troquelados	%	85	35	45	70		
	- Otros especímenes	%		50	65			

(1) Retención: Relación del promedio después del envejecido entre el promedio sin envejecer, expresado como un porcentaje del último.

(2) Ver Anexo D para la referencia de los métodos de ensayo

TABLA C2 - Datos generales para el tipo THW (75)
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC - 75)

Sección nominal del conductor mm ²	Clase de conductor Tabla A1 y A2	Espesor de aislamiento		Mínima resistencia de aislamiento	
		Promedio mínimo mm	Mínimo en un punto mm	20 °C MΩ-km	75 °C MΩ-km
2,5	1	0,76	0,69	64	0.102
2,5	2	0,76	0,69	64	0.102
4	1	0,76	0,69	57	0.087
4	2	0,76	0,69	57	0.087
6	1	0,76	0,69	48	0.076
6	2	0,76	0,69	48	0.076
10	1	1,14	1,02	49	0.074
10	2	1,14	1,02	49	0.074

TABLA C3- Datos generales para el tipo THWN - 2 (90)
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC - 90)

Sección nominal del conductor mm ²	Clase de conductor Tabla A1 y A2	Espesores			Mínima resistencia de aislamiento a	
		Aislamiento de PVC		Cubierta de Nylon	20 ° C MΩ-km	90 ° C MΩ-km
		Promedio mínimo mm	Mínimo en un punto Mm	Mínimo en un punto mm		
2,5	1	0,38	0,33	0,10	74	0,029
2.5	2	0,38	0,33	0,10	74	0,029
4	1	0,38	0,33	0,10	65	0,026
4	2	0,38	0,33	0,10	65	0,026
6	1	0,51	0,46	0,10	69	0,031
6	2	0,51	0,46	0,10	69	0,031
10	1	0,76	0,69	0,13	69	0,030
10	2	0,76	0,69	0,13	69	0,030

TABLA C4 - Datos generales para el tipo XHHW - 2 (90)
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo XLPE – 90)

Sección nominal del conductor	Clase de conductor Tabla A1 y A2	Espesor de aislamiento		Mínima resistencia de aislamiento a	
		Promedio mínimo	Mínimo en un punto	20 ° C	90 ° C
mm ²		mm	mm	MΩ-km	MΩ-km
2,5	1	0,76	0,69	585	0,051
2,5	2	0,76	0,69	585	0,051
4	1	0,76	0,69	509	0,044
4	2	0,76	0,69	509	0,044
6	1	0,76	0,69	428	0,036
6	2	0,76	0,69	428	0,036
10	1	1,14	1,02	436	0,039
10	2	1,14	1,02	436	0,039

TABLA C5 - Datos generales para el tipo SPT (60)
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC - 60)

Sección nominal del conductor	Espesor de aislamiento			Mínima distancia entre conductores	Mínima resistencia de aislamiento a 20 ° C
	Promedio mínimo	Mínimo en un punto			
		Antes de separar los conductores	Después de separar los conductores		
mm ²	mm	mm	mm	mm	MΩ-km
0,5	0,76	0,68	0,33	1,14	0,307
0,75	1,14	1,01	0,68	2,03	0,307
1,0	1,14	1,01	0,68	2,03	0,307
1,5	1,14	1,01	0,68	2,03	0,307
2,5	2,03	1,83	1,01	2,79	0,307
4	2,41	2,18	1,01	2,79	0,307
6	2,79	2,51	1,01	2,79	0,307

**TABLA C6 - Datos generales para el tipo THW (75) (Calibres AWG)
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC - 75)**

Calibres AWG	Sección nominal del conductor mm ²	Clase de conductor Tabla A1 y A2	Espesor de aislamiento		Mínima resistencia de aislamiento	
			Promedio mínimo	Mínimo en un punto	20 °C	75 °C
			mm	mm	MΩ-km	MΩ-km
14	2,08	1	0,76	0,69	75	0,120
14	2,08	2	0,76	0,69	75	0,120
12	3,31	1	0,76	0,69	65	0,100
12	3,31	2	0,76	0,69	65	0,100
10	5,26	1	0,76	0,69	54	0,085
10	5,26	2	0,76	0,69	54	0,085
8	8,37	1	1,14	1,02	56	0,085
8	8,37	2	1,14	1,02	56	0,085

**TABLA C7 - Datos generales para el tipo THWN - 2 (90) (Calibres AWG)
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC - 90)**

Calibres AWG	Sección nominal del conductor mm ²	Clase de conductor Tabla A1 y A2	Espesores			Mínima resistencia de aislamiento a	
			Aislamiento de PVC		Cubierta de nylon	20 °C	90 °C
			Promedio mínimo	Mínimo en un punto	Mínimo en un punto	MΩ-km	MΩ-km
14	2,08	1	0,38	0,33	0,10	89	0,035
14	2,08	2	0,38	0,33	0,10	89	0,035
12	3,31	1	0,38	0,33	0,10	76	0,030
12	3,31	2	0,38	0,33	0,10	76	0,030
10	5,26	1	0,51	0,46	0,10	78	0,035
10	5,26	2	0,51	0,46	0,10	78	0,035
8	8,37	1	0,76	0,69	0,13	80	0,035
8	8,37	2	0,76	0,69	0,13	80	0,035

**TABLA C8 - Datos generales para el tipo XHHW - 2 (90) (Calibres AWG)
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo XLPE – 90)**

Calibres AWG	Sección nominal del conductor mm ²	Clase de conductor Tabla A1 y A2	Espesor de aislamiento		Mínima resistencia de aislamiento	
			Promedio mínimo mm	Mínimo en un punto mm	20 ° C MΩ-km	90 ° C MΩ-km
14	2,08	1	0,76	0,69	688	0,060
14	2,08	2	0,76	0,69	688	0,060
12	3,31	1	0,76	0,69	582	0,050
12	3,31	2	0,76	0,69	582	0,050
10	5,26	1	0,76	0,69	480	0,040
10	5,26	2	0,76	0,69	480	0,040
8	8,37	1	1,14	1,02	500	0,045
8	8,37	2	1,14	1,02	500	0,045

**TABLA C9 - Datos generales para el tipo SPT (60) (Calibres AWG)
(Ensayos no eléctricos del aislamiento: Compuesto tipo PVC - 60)**

Calibres AWG	Sección nominal del conductor mm ²	Clase de conductor NTP 370.250	Espesor de Aislamiento			Mínima distancia entre conductores mm	Mínima resistencia de aislamiento a 20° C MΩ-km
			Promedio mínimo mm	Mínimo en un punto			
				Antes de separar los conductores mm	Después de separar los conductores mm		
20	0,517	5	0,76	0,68	0,33	1,14	0,307
18	0,821	5	1,14	1,01	0,68	2,03	0,307
16	1,31	5	1,14	1,01	0,68	2,03	0,307
14	2,08	5	2,03	1,83	1,01	2,79	0,307
12	3,31	5	2,41	2,18	1,01	2,79	0,307
10	5,26	5	2,79	2,51	1,01	2,79	0,307

TABLA C10 - Ensayos para los tipos THW (75) y THWN- 2 (90), XHHW - 2 (90), SPT (60)

Nº de Referencia	Ensayo	Categoría de Ensayo	Método de ensayo descrito en ⁽¹⁾	
			Norma	Cláusula
1	Ensayos Eléctricos			
1.2	Ensayo de tensión	R	UL 1581	820
1.3	Resistencia de aislamiento a 20 °C	R	UL 1581	920
2	Medición del espesor de aislamiento.	R	UL 1581	240
3	Propiedades mecánicas al aislamiento.			
3.1	Ensayos de tracción y elongación antes de envejecer.	T, S	UL 1581	400 - 480
3.2	Ensayos de tracción y elongación después de envejecer	T	UL 1581	400 - 480
(1) Ver Anexo D para la referencia de los métodos de ensayo				

ANEXO D

Normas Técnicas de Referencia

Las siguientes Normas Técnicas de métodos de ensayo constituyen parte de este Reglamento y deberán ser utilizadas en conjunto con el mismo:

- IEC 60227 -2: 2003 Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 2: Test methods
- IEC 60811-1-1: 1993 Common test methods for insulated cables and sheathing materials of electrical cables – Part 1: Methods for general application – section One: Measurement of thickness and overall dimensions – Test of determining the mechanical properties.
- UNE-EN 60811-1-1:1996 Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos. Parte 1: Métodos de aplicación general. Sección 1: Medida de espesores y diámetros exteriores. Determinación de las propiedades mecánicas.
- IEC 60811-1-2: 1985 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 1: Methods for general application - Section Two: Thermal ageing methods
- UNE-EN 60811-1-2:1996 Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos y de cables de fibra óptica. Parte 1: Métodos de aplicación general. Sección 2: Métodos de envejecimiento térmico.
- UL 1581:2001 Reference Standard for Electrical Wires, Cables, and Flexible Cords

ANEXO E

CERTIFICADOS DE CONFORMIDAD

E.1 Certificados de Conformidad de lote

Los certificados de conformidad de lote deberán incluir como mínimo la siguiente información:

- nombre y dirección del Organismo de Certificación
- fecha de expedición del certificado
- número de certificado que lo identifica de forma única
- nombre y dirección del solicitante
- nombre, tipo y/o categoría del producto, así como marcas de identificación, código o número de serie del producto
- identificación y tamaño del lote
- referencia a este Reglamento Técnico u otros Reglamentos o Normas Técnicas de acuerdo a lo establecido en los artículos 7º y 8º
- requisitos y resultados obtenidos en los ensayos
- observaciones
- conclusiones indicando la conformidad del producto con las especificaciones
- firma de la(s) persona(s) autorizada(s).

E.2 Sello o Marca de Conformidad

Los documentos del otorgamiento del sello o marca de conformidad deberán contener como mínimo la información siguiente:

- nombre y dirección del Organismo de Certificación
- fecha de expedición del certificado
- vigencia de la certificación
- nombre y dirección del fabricante
- nombre, tipo y/o categoría del producto
- referencia a este Reglamento Técnico u otros Reglamentos o Normas Técnicas de acuerdo a lo establecido en los artículos 7º y 8º
- firma de la(s) persona(s) autorizada(s).