

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL
LAMBAYEQUE



CAPÍTULO DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA
CURSO VIRTUAL

CONDUCTORES EN INSTALACIONES
ELÉCTRICAS INTERIORES SEGÚN
NORMATIVIDAD VIGENTE

PONENTE

*Ing. Enrique Díaz Rubio
Dr. Ing. en Mecánica Eléctrica
con mención en energía*



SÁBADO 02 DE NOVIEMBRE



TEMARIO

Día 1: Definiciones generales, características y simbología de los conductores.

Día 2: Normatividad Vigente, Tipos y selección

Día 3: Pruebas y mediciones a los conductores

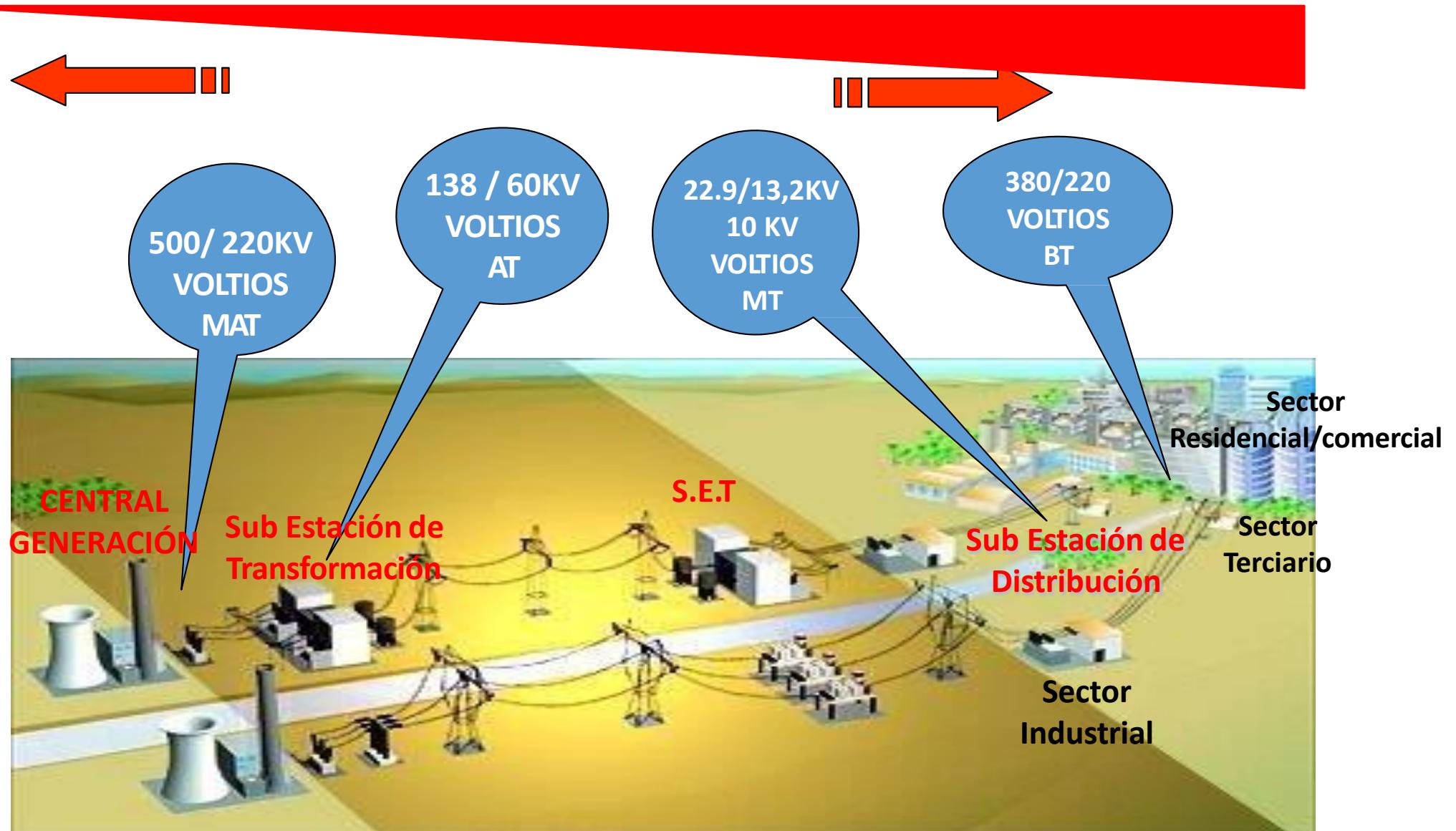


DÍA 2

Normatividad Vigente, Tipos y Selección



Como se produce y como llega la electricidad a nivel baja tensión





NORMATIVIDAD VIGENTE

ING.CIP ENRIQUE DÍAZ RUBIO



El uso de conductores falsificados produce recalentamientos y pueden ocasionar incendios.



https://www.facebook.com/watch/live/?v=2159090097681880&ref=watch_permalink



NORMATIVIDAD VIGENTE

- CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD – UTILIZACIÓN 2016

<http://www.pqsperu.com/Descargas/NORMAS%20LEGALES/CNE.PDF>

<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Electricidad/normatividad/ManualCNEUtilizacion.pdf>

- Modifican el Código Nacional de Electricidad – UTILIZACIÓN
RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 175-2008-MEN/DM

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/95104/RM_175_2008_DM.pdf

- Norma técnica EM.010 instalaciones eléctricas interiores del Reglamento Nacional de Edificaciones

[Resolución Ministerial N.º 083-2019-VIVIENDA - Normas y documentos legales - Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - Plataforma del Estado Peruano](#)

- Norma Técnica Símbolos Gráficos en Electricidad

<http://ayb.pe/wp-content/uploads/2017/08/Simbolos-Graficos-en-electricidad.pdf>



NORMATIVIDAD VIGENTE

- NTP-IEC 60228. CONDUCTORES PARA CABLES AISLADOS
- NTP-IEC 60332-1.2. ENSAYO DE NO PROPAGACION VERTICAL DE LA LLAMA
- NTP-IEC 60502-1: CABLES DE ENERGÍA CON AISLAMIENTO EXTRUIDO Y SUS ACCESORIOS PARA TENSIONES NOMINALES DESDE 1 KV ($U_M = 1,2$ KV) HASTA 30 KV ($U_M = 36$ KV).
- *NTP-IEC 60898-1: “INTERRUMPTORES AUTOMÁTICOS PARA PROTECCIÓN CONTRA sobrecorrientes en instalaciones domésticas y similares. Parte 1: Interruptores automáticos para operación con c.a.”*

https://www.inacal.gob.pe/normalizacion/buscar?cx=6LcWkhkTAAAAAGc_g9gPikuqhH4CP7RriHog182z&cof=



NORMATIVIDAD VIGENTE

- NTP-IEC 60947-2: “Aparatos de conexión y de mando de baja tensión (aparmenta de baja tensión). Parte 2: Interruptores automáticos”.
- NTP-IEC 61008-1: “Interruptores automáticos para actuar por corriente residual (interruptores diferenciales), sin dispositivo de protección contra sobrecorrientes, para uso doméstico y similares. Parte 1: Reglas generales”
- NTP-IEC 61009-1: “Interruptores automáticos para actuar por corriente residual (interruptores diferenciales), con dispositivo de protección contra sobrecorrientes incorporado, para uso doméstico y similares. Parte 1: Reglas generales”.
- NORMA IEC 60439-3 : Tableros Equipados con dispositivos de protección maniobra y control de baja tensión.



NORMATIVIDAD VIGENTE

- NTP 370.301 : “*Instalaciones Eléctricas en Edificios. Selección e instalación de equipos eléctricos. Capacidad de corriente nominal de conductores en canalizaciones*
- NTP 370.305: “*Instalaciones Eléctricas en Edificios. Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los efectos térmicos*”.
- NTP 370.306: “*Instalaciones Eléctricas en Edificios. Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobreintensidades*”.
- IEC 60529 – Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures. International Electrotechnical Comisión. Suiza. www.iec.ch
- NEMA Standard Publication Nº 250 – Enclosures for Electrical Equipment. National Electrical Manufacturers Association. EEUU. www.nema.org
- UL 50 – Cabinets and Boxes. Enclosures for Electrical Equipment. Underwriters Laboratories Inc. EEUU. www.ul.com



EQUIVALENCIAS EN PROPAGACIÓN DEL FUEGO

Característica	norma USA	norma Internacional	uso en:
No propagación de Incendio	CMR	IEC 60332-3	Comercial e Industrial
No propagación de la llama	CM	IEC 60332-2	Intermedio
No propagación de la llama	CMX	IEC 60332-1	Residencial

Por tanto, las normas que deben cumplir los cables para la nueva norma nacional publicada, son las IEC 61034 (humo), IEC 60754 (halógenos y gases tóxicos) y la IEC 60332-3 (no propagación de incendios).



A nivel nacional se producen 31 incendios por día, 17 de ellos en Lima, lo cual representa 48% más que hace 10 años.

(Fuente: Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú - CGBVP - Diciembre 2014)

- **En el Perú existen más de 5 millones de edificaciones, de las cuales 60% (3 millones) se construyeron hace más de 20 años con un sistema de conexión para abastecer de energía a un número limitado de equipos.**
- **En los últimos años, el número de incendios por cortocircuito y accidentes por electrocución se han incrementado de manera considerable en un 80%.**
- **70% de incendios urbanos tienen origen eléctrico.**

Fuente: Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú. (CGBVP) de incendios urbanos tienen origen eléctrico.



Dirección General de Electricidad

CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD

Utilización

SECCIÓN	TITULO
010	INTRODUCCIÓN
020	PREScripciones GENERALES
030	CONDUCTORES
040	CONEXIONES Y EQUIPO DE CONEXIÓN
050	CARGAS DE CIRCUITOS Y FACTORES DE DEMANDA
060	PUESTA A TIERRA Y ENLACE EQUIPOTENCIAL
070	MÉTODOS DE ALAMBRADO
080	PROTECCIÓN Y CONTROL
090	CIRCUITOS CLASE 1 Y CLASE 2
100	EQUIPOS E INSTALACIONES ESPECIALES
110	LUGARES PELIGROSOS
120	LUGARES DE MANIPULACIÓN DE COMBUSTIBLES
130	LUGARES CON LÍQUIDOS O VAPORES CORROSIVOS O MUY HÚMEDOS
140	HOSPITALES, CLÍNICAS Y SIMILARES
150	INSTALACIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO
160	MOTORES Y GENERADORES
170	INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE ALUMBRADO
180	AVISOS LUMINOSOS
190	INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN
200	ASCENSORES, ESCALERAS ELÉCTRICAS Y EQUIPOS SIMILARES
210	GRÚAS Y POLIPASTOS ELÉCTRICOS



MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD

MANUAL DE SUSTENTACIÓN DEL CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD UTILIZACIÓN 2006

(ACTUALIZADO A DICIEMBRE DE 2008)

DOCUMENTO GUIA (informativo)

MANUAL DE SUSTENTACIÓN
CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD UTILIZACIÓN 2006

[ÍNDICE](#)

MANUAL DE SUSTENTACIÓN DEL CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD UTILIZACIÓN 2006

[ÍNDICE](#)

SECCIÓN	TITULO
010	INTRODUCCIÓN
020	PREScriPCIONES GENERALES
030	CONDUCTORES
040	CONEXIONES Y EQUIPO DE CONEXIÓN
050	CARGAS DE CIRCUITOS Y FACTORES DE DEMANDA
060	PUESTA A TIERRA Y ENLACE EQUIPOTENCIAL
070	MÉTODOS DE ALAMBRADO
080	PROTECCIÓN Y CONTROL
090	CIRCUITOS CLASE 1 Y CLASE 2
100	EQUIPOS E INSTALACIONES ESPECIALES
110	LUGARES PELIGROSOS
120	LUGARES DE MANIPULACIÓN DE COMBUSTIBLES
130	LUGARES CON LÍQUIDOS O VAPORES CORROSIVOS O MUY HÚMEDOS

GUIA (informativo)



SECCIÓN 030

CONDUCTORES

030-000 Alcance

Esta Sección se aplica a conductores para alumbrado, para equipos electrodomésticos y para circuitos de suministro de energía, y no a otro tipo de conductores, a menos que sea específicamente referido en alguna otra Sección del Código.

030-002 Sección Mínima de Conductores

Todos los conductores deben ser de cobre y no pueden tener una sección menor que $2,5 \text{ mm}^2$ para los circuitos derivados de fuerza y alumbrado y $1,5 \text{ mm}^2$ para los circuitos de control de alumbrado; con excepción de cordones flexibles, alambres para equipos; y alambres o cables para circuitos de control.

030-004 Capacidad de Corriente de Conductores y Cables (ver Anexo B)

(1) La máxima corriente que un conductor de una determinada dimensión y un tipo de aislamiento específico puede conducir, está definida de acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 370.301 que hace referencia a la norma IEC 60364-5-523 "Electrical installations of building. Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Section 523: Current-carrying capacities in wiring systems":

- Para cables multipolares o cables unipolares, es decir, de un solo conductor, tendidos al aire libre de acuerdo a los métodos de instalación E, F y G de la Norma Técnica Peruana NTP 370.301, según se especifica en la Tabla 1; y
- Para conductores en cable o canalización, tendidos en conductos de acuerdo a los métodos de instalación A1, A2, B1, B2, C y D de la Norma Técnica Peruana NTP 370.301, según se especifica en la Tabla 2; y

SECCIÓN 030

CONDUCTORES

Sustento y Propósito de la Regla 030-004. (Véanse las Figuras 030-004, 030-004(10), y 030-004(13)). Cuando el número de conductores se incrementa de uno a varios, tanto al aire libre o enterrado en una canalización o cable, en instalación visible o subterránea, el efecto de calentamiento mutuo se vuelve más pronunciado y la radiación menos efectiva; así, la capacidad para conducir corriente es también menos efectiva.

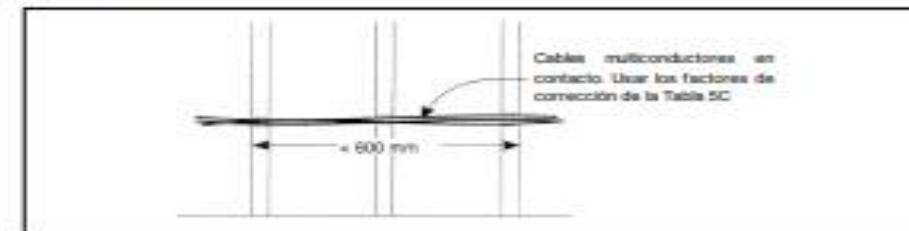


Figura 030-004(10)
Cables Multipolares Tendidos en Contacto

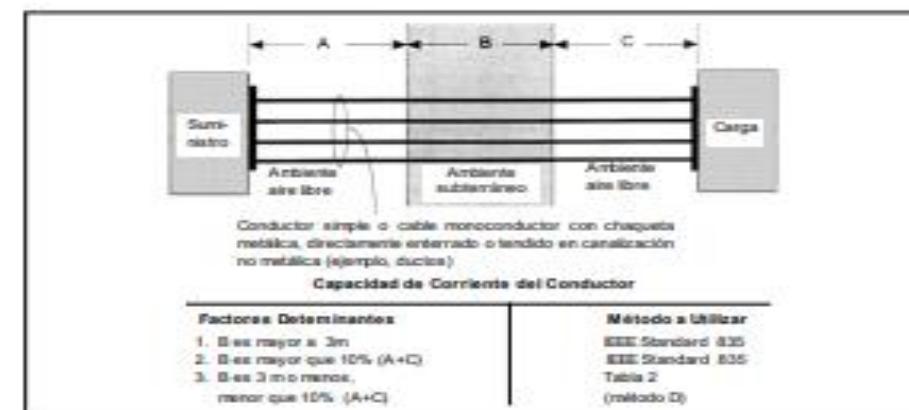


Figura 030-004(13)
Capacidad de Corriente de Conductores Aislados



835-1994 - Tablas de ampacidad de cable de alimentación estándar IEEE

Editorial: IEEE

Citar esto

PDF

Versión

Reafirmada 5-12-2012

Estado: Inactivo - Reservado

6191

Lleno

Vistas de texto



LEARN MORE

Más cosas como esta

848-2015 - Procedimiento estándar IEEE para la determinación del factor de reducción de potencia de ampacidad para sistemas de cable protegidos contra incendios

IEEE Std 848-2015 (Revisión de IEEE Std 848-1996)

Publicado: 2015

400.1-2018 - Guía IEEE para pruebas de campo de sistemas de cables de alimentación de CA blindados y dieléctricos laminados con una capacidad nominal de 5 kV a 500 kV utilizando corriente continua de alto voltaje (HVDC)

IEEE Std 400.1-2018 (Revisión de IEEE Std 400.1-2007)

Publicado: 2018

Abstracto

Abstracto:

Se proporcionan más de 3000 tablas de ampacidad para cables de potencia dieléctrica extruidos con una capacidad nominal de 138 kV y cables de potencia dieléctrica laminar con una capacidad nominal de 500 kV.

Palabras clave

Alcance:

Esta norma proporciona clasificaciones calculadas para los siguientes cables Tipo 1: 600 V-5 kV dieléctrico extruido sin blindaje Tipo 2: 5-15 kV dieléctrico extruido monofásico URD blindado de dos conductores Tipo 3: 5-46 kV dieléctrico extruido de un solo conductor Tipo 4: 69-138 kV de un solo conductor, sin relleno, polietileno reticulado Tipo 5: 69-138 kV de un solo conductor, polietileno reticulado relleno y caucho de etileno propileno Tipo 6: 5 kV y 15 kV dieléctrico extruido de tres conductores Tipo 7: 5-35 kV de un solo conductor con aislamiento de papel, con cubierta de plomo Tipo 8: 5-35 kV, tres conductores, aislado de papel, con cubierta de plomo, blindado Tipo 9: 69-500 kV, un solo conductor, autónomo,...

Métricas

Versiones

Propósito:

En los últimos 30 años, las publicaciones AIEE S-135-1 y S-135-2 (IpCEA P-46-426) Power Cable Ampacities a menudo se han denominado los "libros negros" y han sido utilizadas por ingenieros, planificadores y diseñadores de sistemas de todo el mundo. Durante este período de tiempo, estas publicaciones fueron el único documento completo sobre las ampacidades de los cables de energía en los Estados Unidos. En 1976, el Comité de Conductores Aislados, en cooperación con la Asociación de Ingeniería de Cables Aislados (ICEA) y la Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA), publicó tablas de ampacidad suplementarias para proporcionar clasificaciones de ampacidad para cables de un solo conductor con pérdidas de blindaje debidas a ci...



NORMA TÉCNICA PERUANA

NTP 370.301
2002

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOP
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS. Selección e instalación de equipos eléctricos. Capacidad de corriente nominal de conductores en canalizaciones

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDING. Selection and erection of electrical equipment.
Current-carrying capacities of conductors in wiring systems

2002-10-10
1^a Edición

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 370.301
1 de 47

INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS.
Selección e instalación de equipos eléctricos. Capacidad de
corriente nominal de conductores en canalizaciones

1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece los requerimientos para proveer de una vida satisfactoria a los conductores y su aislamiento sujetos a los efectos térmicos del transporte de corriente por períodos prolongados de tiempo en servicio normal. Existen otras consideraciones que afectan la selección del área de la sección transversal de los conductores, tales como los requerimientos para protección frente al choque eléctrico, protección frente a los efectos térmicos externos, protección de sobrecorriente, caída de tensión, y límites de temperatura para los terminales de los equipos a los cuales los conductores son conectados.

Esta NTP está relacionado sólo a cables sin armadura y conductores aislados que tienen una tensión nominal no mayor de 1 kV c.a. ó 1,5 kV c.c. Esta NTP no se aplica a cables unipolares con armadura.

NOTA: Si se usan cables unipolares con armadura, se requiere reducir apreciablemente la capacidad de corriente nominal dada en esta NTP. Debe ser consultado el fabricante del cable. Esto también es aplicable a los cables unipolares sin armadura en ductos metálicos de simple vía.



NORMA TÉCNICA PERUANA

NTP 370.301
2002

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOP
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS. Selección e instalación de equipos eléctricos. Capacidad de corriente nominal de conductores en canalizaciones

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDING. Selection and erection of electrical equipment.
Current-carrying capacities of conductors in wiring systems

2002-10-10
1^a Edición

Hogar > Resultados para "iec 60364 5 ..." > IEC 60364-5-52 Ed. 3.0 b:2009

Último

IEC 60364-5-52 ED. 3.0 B:2009

Instalaciones eléctricas de baja tensión - Parte 5-52: Selección y
montaje de equipos eléctricos - Sistemas de cableado

DE la Comisión Electrotécnica Internacional, 20/10/2009

Enmiendas disponibles Ver todos los detalles del producto



Vista previa

Siguiente

Idioma: Inglés, Francés ▾

Formatos disponibles Yo Opciones Disponibilidad Precio desde (en USD)

PDF  Descarga inmediata \$417.00 

Edición impresa Se envía en 1-2 días hábiles \$417.00 



IEC 60364-5-52 Ed. 3.0 b:2009



**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 370.253
2003**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOP
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

CONDUCTORES ELÉCTRICOS. Cables aislados con compuesto termoplástico y termoestable para tensiones hasta e inclusive 600 V

ELECTRICAL CONDUCTORS. Thermoplastic and Thermoset insulated cables of rated voltage up to including 600 V

2003-10-09
1^a edición



- (1) Los conductores con aislamiento para tierra o para enlaces equipotenciales a tierra deben:
- (a) Tener un acabado extremo continuo, ya sea verde o verde con una o más franjas amarillas; o
 - (b) En caso de secciones mayores que 35 mm^2 , tener etiquetado o marcado de manera permanente con color verde o verde con una o más franjas amarillas en el extremo de cada tramo, y en cada punto donde el conductor sea accesible.
- (2) Los conductores marcados de acuerdo con lo mencionado en la Subregla (1) sólo deben ser usados como conductores de tierra o como enlaces equipotenciales a tierra.
- (3) Cuando se requiera emplear un código de colores para los conductores de un circuito, debe emplearse el siguiente código, a excepción del caso de cables de acometida y de lo dispuesto en las Reglas 030-030, 030-032 y 040-308, que pueden modificar estos requerimientos:

CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD - UTILIZACIÓN
SECCIÓN 030: CONDUCTORES

Sección 030 - Pág. 11 de 11

Circuitos monofásicos en corriente alterna o continua (2 conductores):

- 1 conductor negro y 1 conductor rojo; o
- 1 conductor negro y 1 blanco (o gris natural o blanco con franjas coloreadas, en caso de requerirse conductores identificados);

Circuitos monofásicos en corriente alterna o continua (3 conductores):

- 1 conductor negro,
- 1 conductor rojo,
- 1 conductor blanco (o gris natural o blanco con franjas coloreadas);

Circuitos trifásicos:

- 1 conductor rojo (para fase A o fase R)
- 1 conductor negro (para fase B o fase S)
- 1 conductor azul (para fase C o fase T)
- 1 conductor blanco o gris natural (cuando se requiera conductor neutro)



Modifican el Código Nacional de Electricidad – Utilización 2006 **RESOLUCIÓN MINISTERIAL**

Nº 175-2008-MEN/DM

SE RESUELVE:

Artículo 1º.- Agréguese definiciones en la Sección 010

Agréguese en las Definiciones de la Sección 010 los textos siguientes:

(...)

“Conductor o cable no propagador de la llama: Es aquél que sometido vertical u horizontalmente a la acción de una llama de determinadas características y durante un tiempo, establecidos por las normas, no la propaga sobre el mismo conductor o cable después que se retira la llama, o no emite productos inflamables durante o después de la aplicación de la llama.”

“Conductor o cable no propagador del incendio, con baja emisión de humos, libre de halógenos y ácidos corrosivos: Es aquél que tiene las siguientes características:

No propagador del incendio: Los conductores o cables reunidos y colocados verticalmente dentro de una cabina especial, son sometidos a las condiciones simuladas de un incendio mediante una fuente de ignición, todo lo anterior de acuerdo a lo establecido por las normas, no debiendo producirse propagación vertical de la llama.

Baja emisión de humos: Bajo condiciones de incendio evita la pérdida de visibilidad debida al humo producido por la combustión, por lo que facilita la evacuación de las personas y el trabajo del personal de rescate.



RESOLUCIÓN MINISTERIAL

Nº 175-2008-MEN/DM

Libres de halógenos y ácidos corrosivos: Cuando los materiales utilizados en el aislamiento y en la cubierta entran en combustión **tienen niveles de cero o casi cero halógenos y ácidos corrosivos.**

“020-126 Requerimientos para la restricción de la propagación del fuego en el alambrado eléctrico, conductores y cables eléctricos

- (1) Las instalaciones de alambrado, de conductores y cables eléctricos deben cumplir con los mínimos requerimiento de restricción de propagación de fuego o de los productos de la combustión e incendio de los materiales de la edificación, y debe cumplir con lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones y normatividad correspondiente.
- (2) Los conductores y cables eléctricos en general deben ser no propagadores de la llama.
- (3) Adicionalmente a la Subregla (2) los conductores, cables eléctricos y sus canalizadores, **instalados en locales con afluencia de público referidos en la Subregla 010-010 (4)**, deben ser instalados de tal manera que no estén expuestos a posibles daños mecánicos; y deben ser del tipo no propagador del incendio, con baja emisión de humos y libre de halógenos y ácidos corrosivos.
- (4) Este alambrado eléctrico debe ser cubierto con material incombustible.”



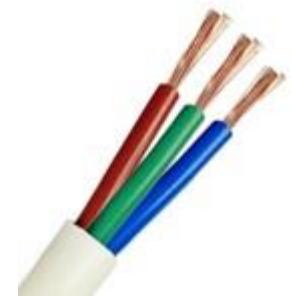
TIPOS DE CONDUCTORES



TIPOS DE CONDUCTORES

1. Cable de Cobre

El cable de cobre es uno de los conductores más comunes y ampliamente utilizados en aplicaciones eléctricas. Ofrece una excelente conductividad eléctrica, lo que significa que permite que la corriente eléctrica fluya con facilidad. El cobre es duradero y resistente a la corrosión, lo que lo hace adecuado para una variedad de entornos. Se utiliza en aplicaciones que van desde cableado residencial hasta equipos eléctricos industriales.





TIPOS DE CONDUCTORES

2. Cable de Aluminio

El cable de aluminio es una alternativa al cable de cobre y se utiliza en aplicaciones similares. Aunque el aluminio es menos costoso que el cobre, tiene una conductividad eléctrica ligeramente inferior. Por esta razón, se utiliza a menudo en líneas de transmisión de energía de alta tensión, donde la distancia es un factor importante y se requiere una mayor resistencia a la tracción.





TIPOS DE CONDUCTORES

3. Cable Aislado (vulcanizado)

El cable aislado consta de uno o más conductores rodeados por un aislamiento que protege los cables de la humedad, el polvo y otros elementos. Estos cables se utilizan en aplicaciones residenciales y comerciales para llevar la electricidad de manera segura a través de las paredes y los techos. Los cables aislados vienen en una variedad de grosos y tipos de aislamiento para adaptarse a diferentes necesidades.





TIPOS DE CONDUCTORES

4. Cable Blindado (concentrico)

Los cables blindados son cables aislados con una capa adicional de protección, generalmente una malla o una lámina metálica. Esta capa protege los cables de interferencias electromagnéticas y reduce el riesgo de daños mecánicos. Los cables blindados son comunes en aplicaciones industriales y comerciales, especialmente en entornos donde la interferencia electromagnética puede ser problemática.





TIPOS DE CONDUCTORES

NTP 370.252:2010)

(La 6^a Edición ha sido aprobada el 2010-12-22)

CONDUCTORES ELECTRICOS. Cables aislados con compuesto termoplástico y termoestable para tensiones hasta e inclusive 450/750 V.

Está basada en la IEC 60227 Partes 1, 3, 4 y 5 y en las normas UL 44, UL 83.

El material de los **conductores** es:

- Cobre recocido puro con o sin recubrimiento metálico . De acuerdo con la NTP-IEC 60228



TIPOS DE CONDUCTORES

NTP 370.252:2008

- Los materiales **aislantes termoplásticos** son compuestos de PVC:
 - PVC/C (70 °C) para cables de instalaciones fijas (N.V)
 - PVC/D (70 °C) para cables flexibles (N.V)
 - PVC/G (90 °C) para cables de instalaciones fijas.(N.V)
 - H/C (70 °C) para cables de instalaciones fijas
 - H/D (70 °C) para cables de instalaciones flexibles
- Los materiales **aislantes termoestables** son:
 - XLPE (90 °C) para cables de instalaciones fijas.(N.V)
 - H/X (90 °C) para cables de instalaciones fijas.

N.V: NO VIGENTES SEGÚN CNE UTILIZACIÓN



NTP 370.252:2008

Cables con aislamiento termoplástico para 70 °C

TIPO DE CABLE	TENSION V	CONDUCTORES			TIPO DE AISLANTE	TIPO DE CUBIERTA	USO
		Nº	CLASE	SECCION			
TW-70 LSOH-70	450/750	1	1	1,5 a 10 mm ² 16 a 8 AWG	PVC/C H/C	-	Instalaciones fijas dentro de tuberías, bandejas, montantes, etc. No expuestas
			2	1,5 a 400 mm ² 16 a 8 AWG			
			5	1,5 a 240 mm ²			
TTR-70 LSOHR-70	300/500	2 a 5	1	1,5 a 10 mm ²	PVC/C H/C	PVC/ST4 H/ST6	Instalaciones fijas expuestas. No a la intemperie
			2	1,5 a 35 mm ²			
TWT-70 LSOHH-70	450/750	2 y 3	1	1,5 a 4 mm ² 16 a 10 AWG	PVC/C H/C	PVC/ST4 H/ST6	Instalaciones fijas expuestas. No a la intemperie
TTRF-70 LSOHRF-70	300/500	2 a 5	5	0,75 a 6 mm ²	PVC/D H/D	PVC/ST5 H/ST6	Para aparatos móviles
TFM-70 LSOHF-70	450/750	2 a 3	5	0,5 a 6 mm ² 20 a 10 AWG	PVC/C H/C	-	Para aparatos fijos ⁽¹⁾

(1) *No para instalaciones internas, ni dentro de tubos, ni adosados a la pared. No para electrodomésticos móviles como lustradoras, ni que generen calor: tostadoras, planchas, etc. Sí para lámparas, refrigeradoras, lavadoras, etc., por facilidades de mantenimiento. (Secciones mayores a 2,5 mm²)*

Estos conductores deben pasar, por lo menos , el ensayo de no propagación de la llama en bandeja

Vertical de la IEC 60332-3-24 Categoría C.



NTP 370.252:2008

Cables con aislamiento termoplástico y termoestable comprendidos en esta norma

TIPO DE CABLE	TENSION V	CONDUCTORES			TIPO DE AISLANTE	TIPO DE CUBIERTA	USO
		Nº	CLASE	SECCION			
THW-90		1	1	2,5 a 10 mm ² 16 a 8 AWG	PVC/90	-	Instalaciones fijas no expuestas, dentro de tuberías, montantes, bandejas, etc. en ambientes secos o húmedos.
			2	2,5 a 500 mm ² 14 a 8 AWG			
	450/750	1	1	2,5 a 10 mm ² 16 a 8 AWG	PVC/90	Nylon	Bandejas expuestas a la luz solar cuando se solicite "Resistencia a la luz solar". Puede solicitarse también resistencia a la llama especiales.
			2	2,5 a 500 mm ² 14 a 8 AWG			
XHHW-90 LSOHX-90		1	1	2,5 a 10 mm ² 16 a 8 AWG	XLPE H/X	-	
			2	2,5 a 500 mm ² 14 a 8 AWG			

El LSOHX-90 debe pasar el ensayo de no propagación de la llama en bandeja vertical de la IEC 60332-3-24



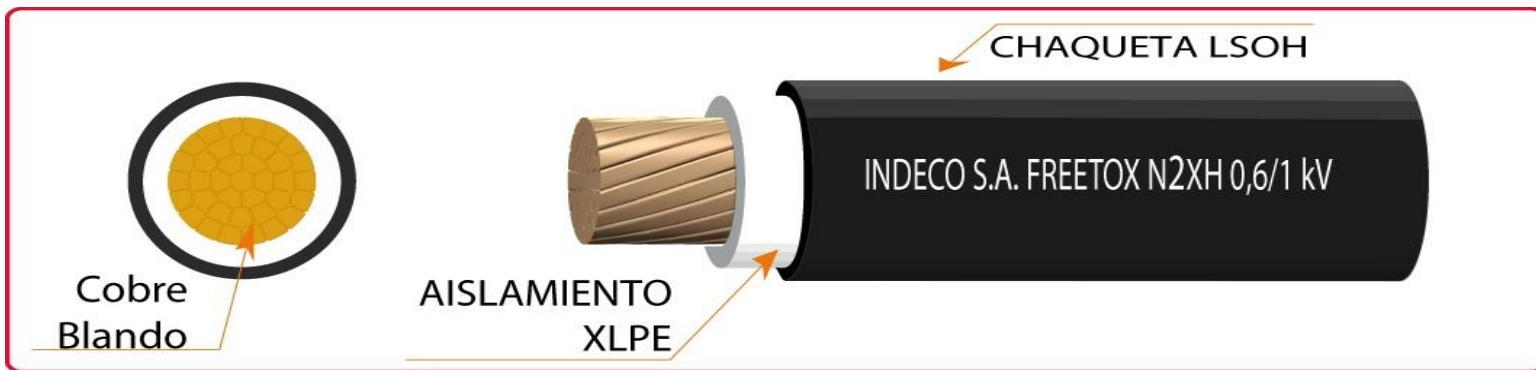
NTP 370.252:2008



NH-80 cumple los requerimientos eléctricos y mecánicos del NH-70 pero tiene una mayor temperatura de operación, por lo tanto una mayor capacidad de corriente.

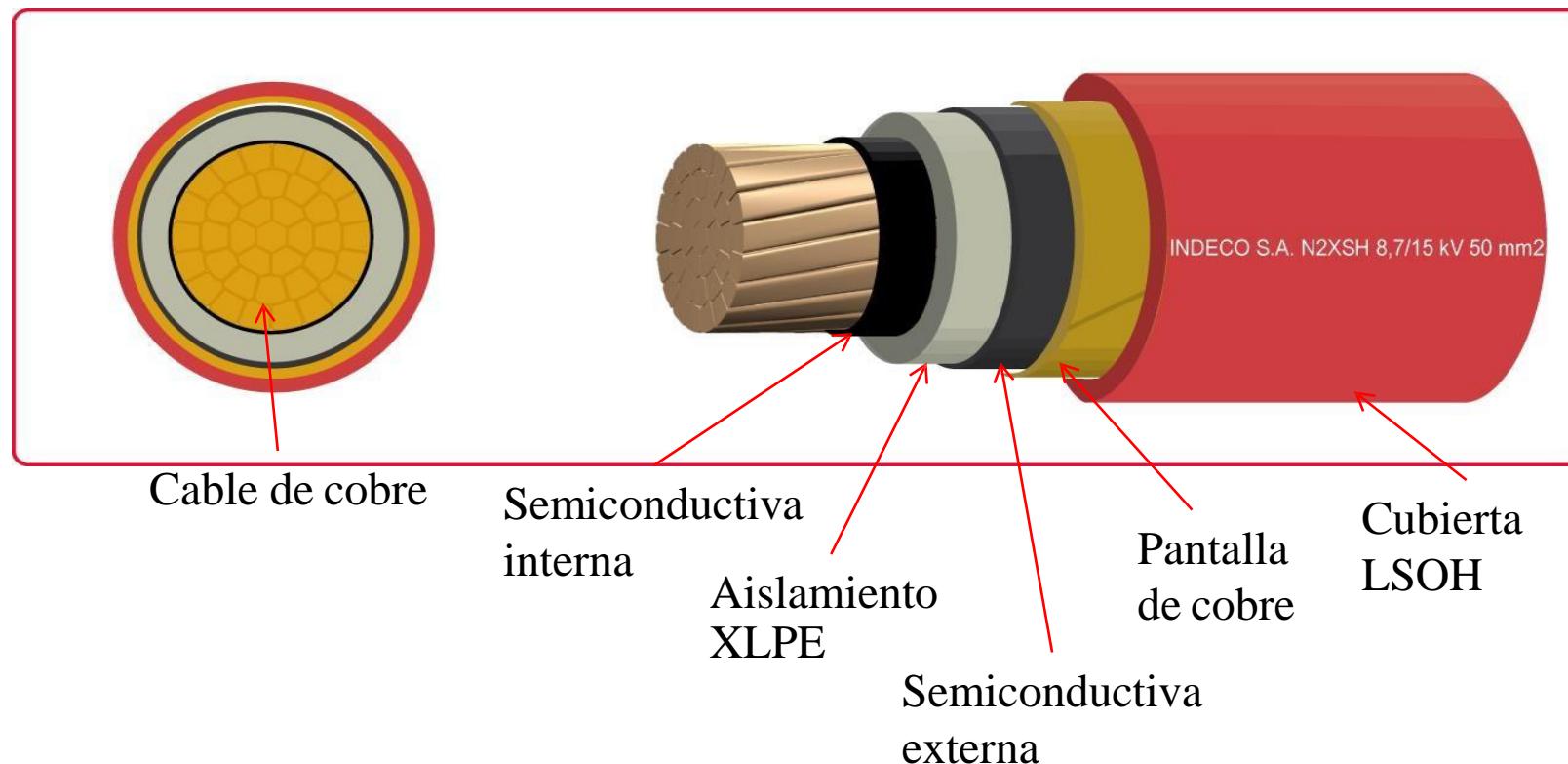


NTP-IEC 60502-1: Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones nominales desde 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) hasta 30 kV ($U_m = 36$ kV). Parte 1: Cables para tensiones nominales de 1kV ($U_m = 1,2$ kV) y 3 kV ($U_m = 3,6$ kV) Considera los cables libres de halógenos, mínimo la categoría C de la IEC 60332-3.





NTP-IEC 60502-2 Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones nominales desde 1 kV ($U_m = 1,2 \text{ kV}$) hasta 30 kV ($U_m = 36 \text{ kV}$). Parte 2: Cables para tensiones nominales de 6 kV ($U_m = 7,2 \text{ kV}$) hasta 30 kV ($U_m = 36 \text{ kV}$) No considera los cables libres de halógenos, pero Indeco ya ha fabricado estos cables.





CABLES RESISTENTES AL FUEGO, LIBRES DE HALOGENOS Y DE BAJA EMISION DE HUMOS

IEC 60754. Ensayos sobre los gases desarrollados durante la combustión de materiales de los cables. IEC 60754-1 Determinación de la cantidad de gas halógeno ácido

ALCANCE.- Por razones de exactitud no se recomienda el uso de este método cuando la cantidad de gas ácido halógeno desarrollado es menor que 5 mg/g de la muestra tomada.

Este método no es conveniente para definir compuestos o materiales descritos como “cero halógenos”. Para tales compuestos o materiales y todos los compuestos y materiales que contengan menos de 5 mg/g de ácido halógeno equivalente se recomienda usar el método especificado en la IEC 60754-2.

REQUISISTOS.- Este método está entendido para ensayos tipo de los componentes individuales usados en la construcción del cable.



CABLES RESISTENTES AL FUEGO, LIBRES DE HALOGENOS Y DE BAJA EMISIÓN DE HUMOS IEC 60754. Pruebas sobre los gases desarrollados durante la combustión de materiales de los cables.

IEC 60754-2 Determinación del grado de acidez de los gases desarrollados durante la combustión de materiales tomados de los cables eléctricos por medición del pH y la conductividad

ALCANCE.- Esta parte de la IEC 60754 especifica el método para la determinación del grado de acidez de los gases emitidos durante la combustión de compuestos tomados de los cables eléctricos o de fibra óptica.

Se obtienen el pH y la Conductividad de cada uno de los componentes del cable.



CABLES RESISTENTES AL FUEGO, LIBRES DE HALOGENOS Y DE BAJA EMISION DE HUMOS IEC 60754. Pruebas sobre los gases desarrollados durante la combustión de materiales de los cables.

IEC 60754-2 Determinación del grado de acidez de los gases desarrollados durante la combustión de materiales tomados de los cables eléctricos por medición del pH y la conductividad

Para la determinación del cumplimiento con norma se siguen dos métodos:

Método general.- Pondera el pH y la Conductividad de los componentes del cable, por peso, y según fórmula, para obtener un valor único del cable.

Método simplificado.- Se obtienen valores individuales de pH y conductividad de cada uno de los componentes del cable.



CABLES RESISTENTES AL FUEGO, LIBRES DE HALOGENOS Y DE BAJA EMISION DE HUMOS



Pantalla de aire

Hornillo con
mezcla de
alcohol:
Etanol (90 %),
Metanol (4 %) y
Agua (6 %)



CABLE CON COMPUESTO DE PVC



Minuto 0



Minuto 3



Minuto 6



CABLE CON COMPUESTO NO HALOGENADO DE BAJA EMISIÓN DE HUMOS



Minuto 0

Minuto 3

Minuto 10



TIPOS DE CONDUCTORES

CONSTRUCCIÓN

NH-80



Norma de Fabricación:

NTP 370.252, IEC 60332-3 CAT.C,
IEC 60754-2, IEC 61034-2.

Tensión de Servicio:

450/750 V

Temperatura de Operación:

80 °C



TIPOS DE CONDUCTORES

CONSTRUCCIÓN

NHX-90



Normas de Fabricación:

NTP 370.252, IEC 60332-3 CAT.C,
IEC 60754-2, IEC 61034-2.

Tensión de Servicio:

450/750 V

Temperatura de Operación:

90 °C



TIPOS DE CONDUCTORES

ENERGÍA

N2XOH



Normas de Fabricación:
IEC 60754-2, IEC 60332-3 CAT. C,
NTP-IEC 60502-1, IEC 61034-2

Tensión de Servicio: 0.6/1 kV

Temperatura de Operación:
90 °C



INDICE

CABLES CERO HALOGENOS

- 04. LSOH-80
- 06. LSOHX-90
- 08. N2XOH UNIPOLAR

CABLES AUTOPORTANTES

- 11. CAAI
- 14. CAAI-SF
- 17. CAI-S
- 19. CAT-CAI

ENERGIA MEDIA TENSION

- 22. N2XSEY-20KV-H
- 24. N2XSEY-30KV-H
- 26. N2XSY 6KV UNIPOLAR-H
- 28. N2XSY 10KV UNIPOLAR-H
- 30. N2XSY 15KV UNIPOLAR-H
- 32. N2XSY 20KV UNIPOLAR-H
- 34. N2XSY 30KV UNIPOLAR-H
- 36. NA2XSA2Y-S 15KV

ENERGIA BAJA TENSION

- 39. RVK
- 41. CABLE NYU UNIPOLAR 0,61 KV
- 43. N2XY TRIFASICO
- 46. NYU TRIPLEX 0,61KV
- 48. NYUTRIPOLAR

USO GENERAL

- 51. TW-70
- 53. TW-80
- 55. THW-90 AWG
- 57. THW-90_MM2
- 59. CABLE THW-90 AWG
- 61. THHN_THWN-AWG
- 63. BIPLASTOFLEX (TTRF-70)
- 65. GPT_FXU
- 67. WELDING
- 69. USE-2 OR RHW-2
- 71. XHHW-2

CABLES PARA MINAS

- 76. N2XSY 8,7 / 15 KV
- 78. N2XSY 12/20 KV
- 80. N2XSY 18/30 KV
- 82. N2XSEY 12/20 KV
- 84. N2XSEY 18/30 KV
- 86. TRAY CABLE XHHW-2 600 VOLT UL LISTED
- 88. CABLE NYU UNIPOLAR 0,6/1 KV
- 90. BIPLASTOFLEX (TTRF-70)

CABLES DESNUDOS

- 93. AAAC MM2
- 95. ACSR -1
- 97. COBRE

CABLES TELEFONICOS

- 100. PEAT-8



LSOH-80 450/750 V

Por sus características de comportamiento frente al fuego está especialmente indicado para cableado de alta seguridad en centros educativos, hospitales, clínicas, aeropuertos, centros comerciales, cines etc.



Descripción cable:
1. Conductor de cobre
2. Aislamiento

1. DESCRIPCION:

1. Conductor de cobre electrofítico temple suave, cableado clase 2 según norma IEC 60228.
2. Aislamiento termoplástico libre de halógenos a base de poliolefinas especiales, coloreado para identificación. No propaga el fuego.

2. TENSIÓN DE DISEÑO:

450/750 Voltios.

3. TEMPERATURA MAXIMA EN EL CONDUCTOR:

En operación normal: 80°C.

4. NORMA DE FABRICACION:

NTP 370.252

5. APLICACIONES:

Por sus características de comportamiento frente al fuego está especialmente indicado para cableado de alta seguridad en centros educativos, hospitales, clínicas, aeropuertos, centros comerciales, hoteles, discotecas, cines, teatros, oficinas, residencias, salas de espectáculos, plantas Industriales y edificios públicos en general donde hay alta concentración de personas.

6. CARACTERISTICAS PARTICULARES:

- Ligeros y fáciles de instalar.
- No propaga el fuego (IEC 60332-3-24 Categoría C).
- No genera humos opacos (IEC 61034-2).
- No produce gases tóxicos (IEC 60754-1).
- No genera gases corrosivos (IEC 60754-2).

Cables Cero Halógenos





**ELECTRO PERU
INDUSTRIAL S.A.C**



CABLES ELÉCTRICOS

800 513 345 / 960 560 293 / 955 331 912
ventas@electroperuindustrial.com

www.electroperuindustrial.com

LÍNEA DE CABLES

N2XOH CABLEADO PARALELO 0,6/1 (1,2) KV

TENSIÓN NOMINAL:

Uo / U (Um) = 0,6/1 (1,2) KV.
 Rigididad dieléctrica, c.a. 3,5 KV
 Tiempo de Rigididad dieléctrica, 5 min.

TEMPERATURA:

Máxima de operación 90° C.
 Máxima de sobrecarga de emergencia 130° C.
 Máxima del conductor en corto-circuito 250° C.

CONSTRUCCIÓN :

- Conductor: cobre electrolítico de 99,99 % mínimo de pureza, suave cableado circular compacto clase 2.
- Aislante: polietileno reticulado (XLPE).
- Cubierta Exterior: capa extruida con compuesto termoplástico libre de halógenos HFFR, no propagación del incendio, resistente a la abrasión, radiación solar (UV). Rotulada con una distancia de un metro.
- Reunión: Para los dúplex, triple y tetrapolar, dos, tres o cuatro cables unipolares son ensamblados en forma paralela sujetados por medio de una cinta reunidora.

TABLA DE DATOS TÉCNICOS

NP. COND. NP. CABLE	Número mínimo de cables	diametro conductor mm	espesor aliento mm	espesor cubierta mm	dimensiones exterior mm	PESO nómica kg/km	capacidad de corriente estándar A	alta A	onda A
2-12-4	7	2,8	0,7	1,4	12,218	170	65	85	55
2-12-8	7	3,0	0,7	1,4	13,218	220	85	105	65
2-12-10	7	3,8	0,7	1,4	14,217	300	115	130	95
2-12-16	7	4,8	0,7	1,4	18,232	440	185	220	125
2-12-25	7	6,0	0,8	1,4	23,236	680	260	300	180
2-12-35	7	7,2	0,8	1,4	28,238	940	340	390	250
2-12-50	18	8,8	1,0	1,4	38,230	1300	380	440	300
2-12-64	7	9,8	0,7	1,4	48,233	2300	55	65	55
2-12-80	7	10,0	0,7	1,4	50,234	2800	55	65	55
2-12-10	7	11,8	0,7	1,4	52,236	430	75	90	65
2-12-16	7	14,8	0,7	1,4	62,232	680	95	120	100
2-12-25	7	18,0	0,8	1,4	72,238	980	200	240	180
2-12-35	7	22,0	0,8	1,4	82,239	1280	340	390	250
2-12-50	18	28,8	1,0	1,4	98,243	1880	380	440	300
2-12-70	18	30,4	1,1	1,4	127,251	3250	540	600	375
2-12-90	18	32,0	1,1	1,4	147,257	3100	450	520	320
2-12-120	27	34,8	1,2	1,4	176,263	4840	470	480	380
2-12-160	27	38,2	1,4	1,4	231,268	6710	520	570	430
2-12-200	27	40,8	1,4	1,4	251,275	8800	580	620	480
2-12-250	27	43,2	1,7	1,7	281,284	11800	680	720	520
2-12-300	27	47,8	1,8	1,8	311,293	9420	770	820	600
2-12-400	67	54,8	2,0	1,8	381,303	12000	880	920	680
2-12-500	67	59,8	2,0	1,8	481,317	18180	1010	1100	700

Los datos de la tabla están sujetos a las demandas normales de manufatura.



CELSA
CALIDAD Y SEGURIDAD



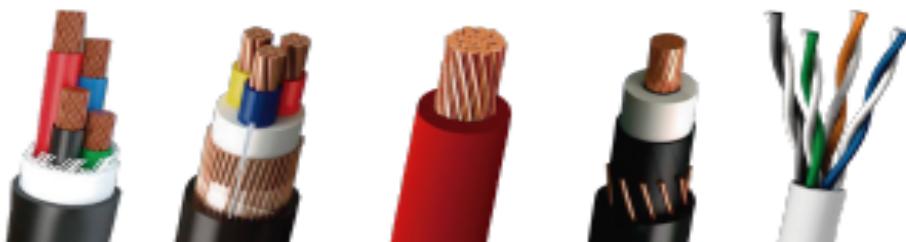
N2XOH

(*) Temperatura ambiente 30°C.
 Temperatura máxima de condensación 90°C.
 Temperatura de servicio 80°C.
 Resistividad térmica al término: 11 Kms/W.
 Profundidad de instalación en tierra: 30 cm.



DIVERSOS TIPOS DE CABLES

Minería • Petroleras e Hidrocarburos • Constructoras y Contratistas
 Telecomunicaciones y Eléctrica • Pesquero, Químico • Accesories diversos





Ejemplo de cálculo de conductor alimentador

Dr.Ing. Cip. Enrique Diaz Rubio



Artículo 7.- Evaluación de la demanda (EM 010 – RNE)

7.1. Los proyectos incluyen necesariamente un análisis de la potencia instalada y máxima demanda de potencia que requieran las instalaciones proyectadas.

7.2. La evaluación de la demanda puede realizarse por cualquiera de los dos métodos indicados en el Código Nacional de Electricidad - Utilización, los cuales se describen:

Método 1: Considerando las cargas realmente a instalarse en la edificación (proyectadas), los factores de demanda y simultaneidad que se obtienen durante la operación de la instalación.

Método 2: Considerando las cargas unitarias y los factores de demanda que estipula el Código Nacional de Electricidad - Utilización o las Normas DGE correspondientes. El factor de simultaneidad es asumido y justificado por el proyectista.

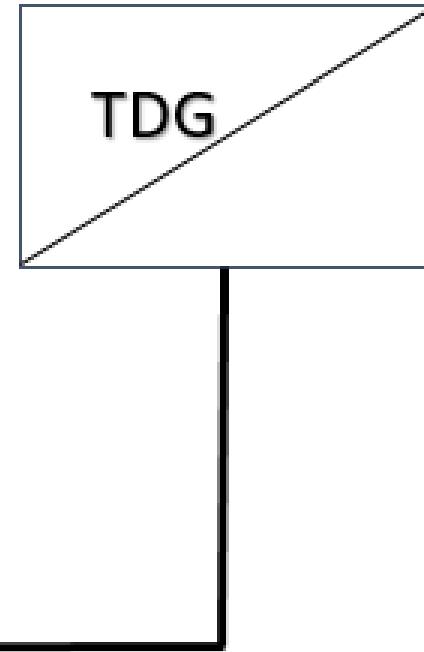
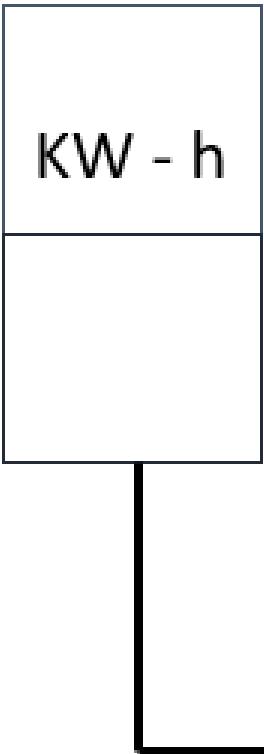


Cálculos

Ing. Cip. Enrique Diaz Rubio



Datos Generales



L=20m



Ejemplo -Método 01

Datos Generales

- Según los planos de arquitectura se ve que los terrenos tienen un área de 210 metros cuadrados, sistema trifásico 380V y 60hz.
- La longitud del conductor que alimenta al tablero de distribución es de 20 m.



POTENCIA INSTALADA total (Pi)

- Motores eléctricos (Cant: 10 c/u2000W): PI.1= 20 000
 - Alumbrado : PI.2= 2 500
 - Reserva : PI.3= 3 000
-
- POTENCIA TOTAL INSTALADA P.I.Total = 25 500 w



Máxima demanda

$M.D. \equiv C.I. \times \text{Factor de Demanda.}$



Calculo de la máxima demanda

- M.D.1= 20 000 W * 1 = 20000 W
- M.D.2= 2500 W * 0.5 = 1250 W
- M.D.3= 1000 W * 1 = 1000 W
- **DEMANDA MAXIMA TOTAL = 21 250 W**



CALCULO DE LA SECCION DEL CONDUCTOR

- VOLTAJE: 380V
- TRIFASICA: $\sqrt{3}$
- FACTOR DE POTENCIA ($\cos \phi$): 0.8 (se asume)
- MAXIMA DEMANDA TOTAL: **21250 W**

$$I = \frac{M.D.T.}{K.V.Cos\phi}$$

$$K = 1 \text{ Si } 1\phi$$

$$K = \sqrt{3} \text{ Si } 3\phi$$

- $I=40.4 \text{ A}$ (Se verifica con la  V)



CALCULO DE LA SECCION DEL CONDUCTOR ALIMENTADOR

- La corriente podrá aumentarse en un 125% según norma, pero para la selección del conductor alimentador solo con la corriente de cálculo. (**Sección: 160-108 Conductores para Dos o Más Motores**)
- $I \text{ conductor} = 50.51 \text{ A}$



Selección del conductor para alumbrado y tomacorrientes

TABLA DE DATOS TECNICOS NH - 80

INDECO
empresa Extranet

CALIBRE CONDUCTOR	Nº HILOS	DIAMETRO HILO	DIAMETRO CONDUCTOR	ESPESOR AISLAMIENTO	DIAMETRO EXTERIOR	PESO	AMPERAJE (*)	
		mm	mm				AIRE	DUCTO
mm ²						Kg/Km	A	A
1.5	7	0.52	1.50	0.7	2.9	20	18	14
2.5	7	0.66	1.92	0.8	3.5	31	30	24
4	7	0.84	2.44	0.8	4.0	46	35	31
6	7	1.02	2.98	0.8	4.6	65	50	39
10	7	1.33	3.99	1.0	6.0	110	74	51
16	7	1.69	4.67	1.0	6.7	167	99	68
25	7	2.13	5.88	1.2	8.3	262	132	88
35	7	2.51	6.92	1.2	9.3	356	165	110
50	19	1.77	8.15	1.4	11.0	480	204	138
70	19	2.13	9.78	1.4	12.6	678	253	165
95	19	2.51	11.55	1.6	14.8	942	303	198
120	37	2.02	13.00	1.6	16.2	1174	352	231
150	37	2.24	14.41	1.8	18.0	1443	413	264
185	37	2.51	16.16	2.0	20.2	1809	473	303
240	37	2.87	18.51	2.2	22.9	2368	528	352
300	37	3.22	20.73	2.4	25.5	2963	633	391





Selección del conductor para alumbrado y tomacorrientes

TABLA DE DATOS TECNICOS NHX-90

CALIBRE CONDUCTOR mm ²	Nº HILOS	DIAMETRO HILO	DIAMETRO CONDUCTOR	ESPESOR AISLAMIENTO	DIAMETRO EXTERIOR	PESO	RE. ELECT. MAX. CC 20°C	AMPERAJE (*)	
		mm	mm	mm	mm	Kg/Km	ohm/km	AIRE	DUCTO
2.5	7	0.66	1.92	0.8	3.5	32	7.41	37	27
4	7	0.84	2.44	0.8	4.0	48	4.61	45	34
6	7	1.02	2.98	0.8	4.6	67	3.08	61	44
10	7	1.33	3.99	1.1	6.2	116	1.83	88	62
16	7	1.69	4.67	1.1	6.9	174	1.15	124	85
25	7	2.13	5.88	1.1	8.1	265	0.727	158	107
35	7	2.51	6.92	1.1	9.1	359	0.524	197	135
50	19	1.77	8.15	1.4	11.0	489	0.387	245	160
70	19	2.13	9.78	1.4	12.6	689	0.268	307	203
95	19	2.51	11.55	1.4	14.4	942	0.193	375	242
120	37	2.02	13.00	1.7	16.4	1197	0.153	437	279
150	37	2.24	14.41	1.7	17.8	1456	0.124	501	318
185	37	2.51	16.16	1.7	19.6	1809	0.0991	586	361
240	37	2.87	18.51	1.7	21.9	2352	0.0754	654	406
300	37	3.22	20.73	2	24.7	2959	0.0601	767	462

INDECO
empresa  energías



Ejemplo - Método 02

Datos Generales

- Según los planos de arquitectura se ve que los terrenos tienen un área de 210 metros cuadrados, sistema monofásico 220 v y 60hz.
- La longitud del conductor que alimenta al tablero de distribución es de 20 m



ÁREAS

- La construcción del predio esta distribuida de la siguiente manera:

<input type="checkbox"/> Área techada del primer piso	86.42m ²
<input type="checkbox"/> Área techada del segundo piso	77.91m ²
<input type="checkbox"/> Área techada de la azotea	31.3 m ²
<hr/>	
<input type="checkbox"/> Área total techada	195.63 m ²
<input type="checkbox"/> Área total no techada	117.61m ²



ÁREAS

- Este predio esta formada por el jardín interior, patio, hall de entrada, cochera.
- Además es necesario tener en cuenta los artefactos electrodomésticos que consumen mas energía eléctrica y que por lo general son: cocina eléctrica, estufa, lavadora - secadora de ropa y otros.
- Para considerar la carga de:

Cocina eléctrica 4500 w

Reserva 1000 w



CÁLCULO DE LA POTENCIA INSTALADA (Pi)

- La carga mínima para alumbrado general de una unidad de vivienda es de 25 w/m² (**Tabla 14** -Ver Regla 050-210 - CNE)

PI.1= área techada total (m²) * carga unitaria (W/m²)

$$\text{PI.1} = 195.63 * 25$$

$$\text{PI.1} = 4890.75 \text{ W}$$

- Para el caso de las áreas no techadas, se considerará una carga unitaria de 5W/m²

PI.3= área no techada total (m²) * carga unitaria (W/m²)

$$\text{PI.3} = 117.61 * 5$$

$$\text{PI.3} = 588.05 \text{ W}$$



POTENCIA INSTALADA total (Pi)

- Alumbrado y tomascorrientes: PI.1= 4890.75
 - Áreas libres: PI.2= 588.05
 - Reserva: (vivienda unifamiliar) PI.3= 1000
 - Cocina eléctrica: PI.4= 4500
-
- POTENCIA TOTAL INSTALADA PIT = 10 978.8 w



Máxima demanda

- Para la PI.1, PI.2, PI.3 aplicamos la tabla 3-V del C.N.E
- Para el caso de PI.4 aplicamos la tabla 3-VI del C.N.E

$$M.D. = C.I. \times \text{Factor de Demanda.}$$



TABLA 3-V
FACTORES DE DEMANDA PARA ALIMENTADORES DE CARGAS DE
ALUMBRADO

Tipo de Local	Partes de la carga a la cual se le aplica el factor	Factor de Demanda
Unidades de Viviendas	Primeros 2,000 W o menos	100 %
	Siguientes 118,000 W	35%
	Sobre 120,000 W	25%
Edificaciones para oficinas	20,000 W o menos	100%
	sobre 20,000 W	70%
Escuelas	15,000 W o menos	100%
	sobre 15,000 W	50%
* Hospitales	Primeros 50,000 W o menos	40%
	Sobre 50,000 W	20%
* Hoteles y moteles incluyendo apartamentos sin facilidades de cocina	Primeros 20,000 W o menos	50%
	Siguientes 80,000 W	40%
	Sobre 100,000 W	30%
Locales de depósito y almacenamiento	Primeros 12,500 W o menos	100%
	Sobre 12,500 W	50%
Todos los demás	Watt totales	100%

(*) Para alimentadores en áreas de hospitales y hoteles donde se considere que toda la carga de alumbrado puede ser utilizada al mismo tiempo; como en salas de operación, salas de baile, comedores, etc., se usará un factor de demanda del 100%.



TABLA 3-VI
DEMANDAS MÁXIMAS PARA COCINAS ELÉCTRICAS DE USO DOMESTICO,
HORNOS EMPOTRADOS, COCINAS DE MOSTRADOR Y OTROS
ARTEFACTOS DE COCCIÓN DE USO DOMESTICO MAYORES DE 2 kW

Número de Artefactos	Demanda Máxima (Véase notas)	Factores de Demanda (Véase nota 3)	
	Columna "A" (No mayor de 12 kW) kW	Columna "B" (Menor de 4 kW) %	Columna "C" (4 kW hasta 9 kW) %
1	8	80	80
2	11	75	65
3	14	70	55
4	17	66	50
5	20	62	45
6	21	59	43
7	22	56	40
8	23	53	36
9	24	51	35
10	25	49	34
11	26	47	32
12	27	45	32
13	28	43	32
14	29	41	32
15	30	40	32
16	31	39	28
17	32	38	28
18	33	37	28
19	34	36	28
20	35	35	28
21	36	34	26
22	37	33	26
23	38	32	26
24	39	31	26
25	40	30	26
26 – 30	{ 15 más 1 kW } por cada cocina	30	24
31 – 40		30	22
41 – 50	{ 25 más 0.75 } por cada cocina	30	20
51 – 60		30	18
61 ó más		30	16



Calculo de la máxima demanda

- M.D.1= $2000 \text{ W} * 1 = 2000.00 \text{ W}$ **toma corriente**
- M.D.1= $2,890.75 \text{ W} * 0.35 = 1,011.76 \text{ W}$ **alumbrado**
- M.D.2= $588.05 \text{ W} * 1 = 588.05 \text{ W}$
- M.D.3= $1000 \text{ W} * 1 = 1000.00 \text{ W}$
- M.D.4= $4500 \text{ W} * 0.9 = 4,149.81 \text{ W}$
- **DEMANDA MAXIMA TOTAL = 8,749.62 W**



CALCULO DE LA SECCION DEL CONDUCTOR

- VOLTAJE(V) : **220v**
- MONOFASICA (K): **1**
- FACTOR DE POTENCIA(COSØ): **0.85 (se asume)**
- MAXIMA DEMANDA TOTAL (MDT): **8,749.62 W**

$$I = \frac{M.D.T.}{K.V.Cos\phi}$$

$$K = 1 \text{ Si } 1\phi$$

$$K = \sqrt{3} \text{ Si } 3\phi$$

- **|= 46.79 A (Se verifica con la V)**





Según fabricante (INDECO –NEXANS)

THW-90

Usos

Aplicación general en instalaciones fijas, edificaciones, interior de locales con ambiente seco o húmedo, conexiones de tableros de control y en general en todas las instalaciones que requieran mayor capacidad de corriente al TW-80.

**Vigente hasta 2008
según CNE -
utilización**

Descripción

Conductores de cobre electrolítico recocido, sólido, cableado ó flexible. Aislamiento de PVC.

Características

Buena resistencia dieléctrica, resistencia a la humedad, productos químicos, grasas, aceite y al calor hasta la temperatura de servicio. Retardante a la llama.

Marca

INDECO S.A. THW-90 450/750 V <Sección> <Año de Fabricación>

Calibres

2.5 mm² - 500 mm²

Embalaje

De 2.5 a 10 mm²: En rollos estándar de 100 metros.

De 16 a 500 mm²: En carretes de madera.

Colores

De 2.5 a 10 mm²: Amarillo, azul, blanco, negro, rojo y verde.

Mayores de 16 mm²: Solo en color negro.





CALCULO DE LA SECCION DEL CONDUCTOR ALIMENTADOR

- La corriente podrá aumentarse en un 25% según norma, pero para la selección del conductor alimentador solo con la corriente de cálculo.
- $I \text{ conductor} = 46.79 \text{ A}$



Vigente hasta 2008
según CNE - utilización

TABLA DE DATOS TECNICOS THW - 90 (AWG / MCM)

CALIBRE CONDUCTOR	SECCION NOMINAL	NUMERO HILOS	DIAMETRO HILO	DIAMETRO CONDUCTOR	ESPESOR AISLAMIENTO	DIAMETRO EXTERIOR	PESO	AMPERAJE (*)	
			mm	mm				AIRE	DUCTO
AWG/MCM	mm ²		mm	mm	mm	mm	Kg/Km	A	A
14	2.1	7	0.60	1.75	0.8	3.4	28	35	25
12	3.3	7	0.76	2.20	0.8	3.8	40	40	30
10	5.3	7	0.96	2.78	0.8	4.4	59	56	40
8	8.4	7	1.20	3.61	1.1	5.9	98	80	56
6	13.3	7	1.53	4.60	1.5	7.6	161	107	75
4	21.1	7	1.93	5.80	1.5	8.9	240	141	96
2	33.6	7	2.44	7.31	1.5	10.4	363	192	130
1/0	53.4	19	1.87	8.58	2	12.7	570	260	170
2/0	67.4	19	2.10	9.64	2	13.8	704	300	197
3/0	85.1	19	2.35	10.82	2	15	871	350	226
4/0	107.2	19	2.64	12.15	2.4	17.1	1109	406	260
250	126.7	37	2.06	13.25	2.4	18.2	1289	457	290
300	151.9	37	2.25	14.51	2.4	19.5	1527	505	321
350	177.5	37	2.44	15.69	2.4	20.6	1769	569	350
500	253.1	37	2.91	18.73	2.8	24.5	2512	699	429



TABLA DE DATOS TECNICOS NH - 80

CALIBRE CONDUCTOR mm ²	Nº HILOS	DIAMETRO HILO	DIAMETRO CONDUCTOR	ESPESOR AISLAMIENTO	DIAMETRO EXTERIOR	PESO	AMPERAJE (*)	
		mm	mm	mm	mm	Kg/Km	AIRE	DUCTO
1.5	7	0.52	1.50	0.7	2.9	20	18	14
2.5	7	0.66	1.92	0.8	3.5	31	30	24
4	7	0.84	2.44	0.8	4.0	46	35	31
6	7	1.02	2.98	0.8	4.6	65	50	39
10	7	1.33	3.99	1.0	6.0	110	74	51
16	7	1.69	4.67	1.0	6.7	167	99	68
25	7	2.13	5.88	1.2	8.3	262	132	88
35	7	2.51	6.92	1.2	9.3	356	165	110
50	19	1.77	8.15	1.4	11.0	480	204	138
70	19	2.13	9.78	1.4	12.6	678	253	165
95	19	2.51	11.55	1.6	14.8	942	303	198
120	37	2.02	13.00	1.6	16.2	1174	352	231
150	37	2.24	14.41	1.8	18.0	1443	413	264
185	37	2.51	16.16	2.0	20.2	1809	473	303
240	37	2.87	18.51	2.2	22.9	2368	528	352
300	37	3.22	20.73	2.4	25.5	2963	633	391





CAIDA DE TENSION

- **Fórmula aplicad**

$$\Delta V = K \times I_d \frac{\delta \times L}{s} \times \cos\phi$$

- Donde:

$$K = 1 \text{ Si } 1\phi$$

$$K = \sqrt{3} \text{ Si } 3\phi$$

Cos φ: factor de potencia = 0.85

I_d: corriente de diseño = **46.79 A**

L: longitud del conductor = 20 m

S: sección del conductor = 6 mm²

δ: resistividad del cobre (Ω/m) = 0.0175 Ω/m



Caída de tensión (CNE 050-102)

$$\Delta V = 2.32$$

2.5% de 220 = 5.5

2.32 < 5.5



CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS

Alumbrado y tomacorrientes

$$P_l.1 = 4890.75 \text{ W}$$

$$K = 1$$

$$V = 220 \text{ V}$$

$$\cos \phi = 0.85$$

$$I = 26.15 \text{ A}$$

$$I = \frac{P}{k.V.\cos\phi}$$



Selección del conductor para alumbrado y tomacorrientes

INDECO
empresa exans

TABLA DE DATOS TECNICOS THW - 90 (AWG / MCM)

CALIBRE CONDUCTOR	SECCION NOMINAL	NUMERO HILOS	DIAMETRO HILO	DIAMETRO CONDUCTOR	ESPESOR AISLAMIENTO	DIAMETRO EXTERIOR	PESO	AMPERAJE (*)	
								AIRE	DUCTO
AWG/MCM	mm ²		mm	mm	mm	mm	Kg/Km	A	A
14	21	7	0.60	1.75	0.8	3.4	28	35	25
12	3.3	7	0.76	2.20	0.8	3.8	40	40	30
10	5.3	7	0.96	2.78	0.8	4.4	59	56	40
8	8.4	7	1.20	3.61	1.1	5.9	98	80	56
6	13.3	7	1.53	4.60	1.5	7.6	161	107	75
4	21.1	7	1.93	5.80	1.5	8.9	240	141	96
2	33.6	7	2.44	7.31	1.5	10.4	363	192	130
1/0	53.4	19	1.87	8.58	2	12.7	570	260	170
2/0	67.4	19	2.10	9.64	2	13.8	704	300	197
3/0	85.1	19	2.35	10.82	2	15	871	350	226
4/0	107.2	19	2.64	12.15	2.4	17.1	1109	406	260
250	126.7	37	2.06	13.25	2.4	18.2	1289	457	290
300	151.9	37	2.25	14.51	2.4	19.5	1527	505	321
350	177.5	37	2.44	15.69	2.4	20.6	1769	569	350
500	253.1	37	2.91	18.73	2.8	24.5	2512	699	429

Vigente hasta 2008
según CNE -
utilización



Selección del conductor para alumbrado y tomacorrientes



TABLA DE DATOS TECNICOS NH - 80

CALIBRE CONDUCTOR	Nº HILOS	DIAMETRO HILO	DIAMETRO CONDUCTOR	ESPESOR AISLAMIENTO	DIAMETRO EXTERIOR	PESO	AMPERAJE (*)	
		mm	mm				AIRE	DUCTO
mm ²						Kg/Km	A	A
1.5	7	0.52	1.50	0.7	2.9	20	18	14
2.5	7	0.66	1.92	0.8	3.5	31	30	24
4	7	0.84	2.44	0.8	4.0	46	35	31
6	7	1.02	2.98	0.8	4.6	65	50	39
10	7	1.33	3.99	1.0	6.0	110	74	51
16	7	1.69	4.67	1.0	6.7	167	99	68
25	7	2.13	5.88	1.2	8.3	262	132	88
35	7	2.51	6.92	1.2	9.3	356	165	110
50	19	1.77	8.15	1.4	11.0	480	204	138
70	19	2.13	9.78	1.4	12.6	678	253	165
95	19	2.51	11.55	1.6	14.8	942	303	198
120	37	2.02	13.00	1.6	16.2	1174	352	231
150	37	2.24	14.41	1.8	18.0	1443	413	264
185	37	2.51	16.16	2.0	20.2	1809	473	303
240	37	2.87	18.51	2.2	22.9	2368	528	352
300	37	3.22	20.73	2.4	25.5	2963	633	391





Selección del conductor para alumbrado y tomacorrientes

TABLA DE DATOS TECNICOS NHX-90

INDECO
empresa 



CALIBRE CONDUCTOR mm ²	Nº HILOS	DIAMETRO HILO	DIAMETRO CONDUCTOR	ESPESOR AISLAMIENTO	DIAMETRO EXTERIOR	PESO	RE. ELECT. MAX. CC 20°C	AMPERAJE (*)	
		mm	mm	mm	mm	Kg/Km	ohm/km	AIRE	DUCTO
2.5	7	0.66	1.92	0.8	3.5	32	7.41	37	27
4	7	0.84	2.44	0.8	4.0	48	4.61	45	34
6	7	1.02	2.98	0.8	4.6	67	3.08	61	44
10	7	1.33	3.99	1.1	6.2	116	1.83	88	62
16	7	1.69	4.67	1.1	6.9	174	1.15	124	85
25	7	2.13	5.88	1.1	8.1	265	0.727	158	107
35	7	2.51	6.92	1.1	9.1	359	0.524	197	135
50	19	1.77	8.15	1.4	11.0	489	0.387	245	160
70	19	2.13	9.78	1.4	12.6	689	0.268	307	203
95	19	2.51	11.55	1.4	14.4	942	0.193	375	242
120	37	2.02	13.00	1.7	16.4	1197	0.153	437	279
150	37	2.24	14.41	1.7	17.8	1456	0.124	501	318
185	37	2.51	16.16	1.7	19.6	1809	0.0991	586	361
240	37	2.87	18.51	1.7	21.9	2352	0.0754	654	406
300	37	3.22	20.73	2	24.7	2959	0.0601	767	462



EQUIVALENCIAS DEL CONDUCTOR

AWG – mm²

VALORES REALES

CALIBRE CONDUCTOR	SECCION NOMINAL
AWG/MCM	mm ²
14	2.1
12	3.3
10	5.3
8	8.4
6	13.3
4	21.1
2	33.6
1/0	53.4
2/0	67.4
3/0	85.1
4/0	107.2
250	126.7

VALORES COMERCIALES

16AWG ----- 1.5 mm²

14 AWG ----- 2.5 mm²

12 AWG ----- 4 mm²

10 AWG ----- 6mm²

8 AWG ----- 10 mm²

6 AWG ----- 16 mm²



CAIDA DE TENSION

- **Fórmula aplicada:**

$$\Delta V = K \times I_d \frac{\delta \times L}{s} \times \cos\phi$$

- **Donde:**
 $K = 1$ Si 1φ
 $K = \sqrt{3}$ Si 3φ

Cos φ: factor de potencia = 0.85

I_d: corriente de diseño = **26.15 A**

L: longitud del conductor = 40 m

S: sección del conductor = 2.5 mm²

δ: resistividad del cobre (Ω/m) = 0.0175 Ω/m



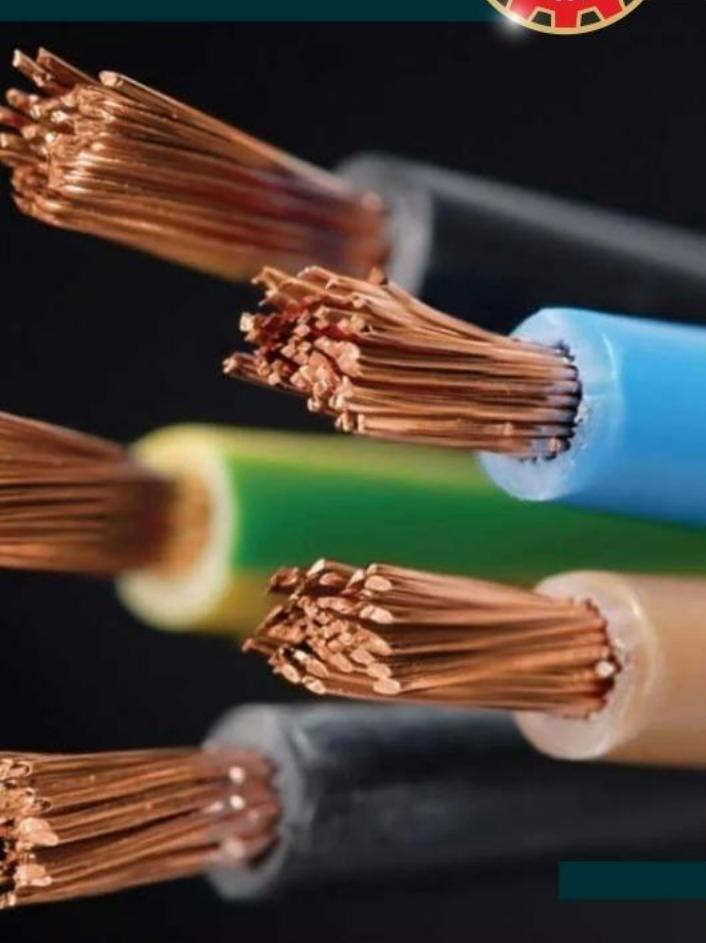
Caída de tensión (CNE 050-102)

$$\Delta V = 6.6$$

4.0% de 220 = 8.8

6.6 < 8.8

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL
LAMBAYEQUE



INVERSIÓN

Matrícula

Certificado

Ing. Colegiado Habil CIP Lambayeque.....	GRATIS	S/.50
Alumnos de ingenierías de cualquier Dpto....	GRATIS	S/.50
Ing. Colegiado No Habil CIP Lambayeque....	S/.50	S/.50
Ing. Colegiado de otras sedes.....	S/.80	S/.50
Público en General.....	S/100	S/50

CAPÍTULO DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

CURSO VIRTUAL

CONDUCTORES EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES SEGÚN NORMATIVIDAD VIGENTE

PONENTE

ING. ENRIQUE
DÍAZ RUBIO

Ingeniero Mecánico
Electricista.
Maestría en Ingeniería
Eléctrica.



SÁBADO 02 DE NOVIEMBRE

SAB-DOM: 8:00 A.M. a 1:00 P.M.

TEMARIO

Día 1: Definiciones generales, características y simbología de los conductores.

Día 2: Normatividad Vigente, Tipos y selección

Día 3: Pruebas y mediciones a los conductores

INFORMES

mecanica@ciplambayeque.com



961 640 198