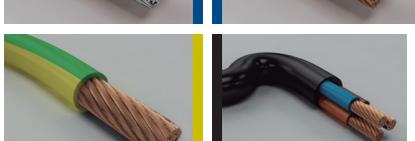
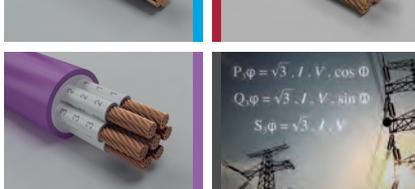




LA MÁS AMPLIA GAMA DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS



INDICE DE PRODUCTOS

<p>26 PREENSAMBLADO DE ALUMINIO</p>		<p>64 PREENSAMBLADO DE COBRE</p>
<p>28 DESNUDO DE ALEACIÓN DE ALUMINIO</p>		<p>66 DESNUDO DE COBRE</p>
<p>30 DESNUDO DE ALUMINIO</p>		<p>68 SOLDADURA DE COBRE</p>
<p>32 POTENCIA ALUMINIO PVC / PVC</p>		<p>70 POTENCIA COBRE PVC / PVC</p>
<p>38 POTENCIA ALUMINIO XLPE / PVC</p>		<p>76 POTENCIA COBRE XLPE / PVC</p>
<p>44 POTENCIA ALUMINIO XLPE / LSOH</p>		<p>82 POTENCIA COBRE XLPE / LSOH</p>
<p>50 POTENCIA ALUMINIO LSOH / LSOH</p>		<p>88 POTENCIA COBRE LSOH / LSOH</p>
<p>56 UNIPOLAR FLEXIBLE LSOH</p>		<p>94 CABLE TIPO TALLER</p>
<p>58 UNIPOLAR FLEXIBLE PVC</p>		<p>96 TIPO VAINA PLANA - PVC</p>
<p>60 UNIPOLAR RÍGIDO PVC</p>		<p>98 TIPO PARALELO PVC <i>USO MÓVIL</i></p>
<p>62 SEÑALIZACIÓN Y COMANDO COBRE</p>		<p>100 ANEXO <i>CONCEPTOS DE ELECTROTECNIA</i></p>



MISIÓN

Ser una empresa responsable, conduciendo todas sus actividades con integridad, ética y respeto tanto hacia las personas pertenecientes a la empresa, como a las externas a ella.

La calidad en la fabricación de conductores eléctricos encuadrada en las normativas del mercado y el compromiso social de la creación de fuentes de trabajo son pilares fundamentales en el desarrollo de la empresa.

Desde 1992 estos conceptos y la completa satisfacción de nuestros clientes guían continuamente el accionar empresarial interno y en todos los ámbitos en los que la empresa se desenvuelve.

“

Conducir todas
las actividades
con integridad,
ética y respeto

”

desde
1992
trabajando
al servicio
de nuestros
clientes

HISTORIA

El nacimiento de Industrias MH SRL se remonta al año 1992, cuando Francisco Minniti decide crear la empresa, iniciando sus actividades en un pequeño predio de 1000 metros cuadrados en la localidad de Lanús Este.

Gracias a su capacidad de trabajo, tenacidad y predisposición para emprender nuevos desafíos, comienza el paulatino y constante crecimiento de la empresa; el cual se hace más visible a partir del año 2003.

Todo este proceso se realiza con el acompañamiento de sus hijos y la colaboración tanto de sus empleados como proveedores y clientes, la mayoría de los cuales hoy siguen acompañándonos.

Actualmente la empresa ha ampliado su planta contando con una superficie cubierta de casi 5000 m², esta ampliación de nuevos equipos y tecnología en conjunción con la capacidad de su personal, hacen posible estar en una constante superación en la fabricación de cables aislados de baja tensión y conductores desnudos de cobre, aluminio y aleación de aluminio.

La empresa cuenta con certificados ISO 9001 otorgada por IRAM y sus productos están certificados con las normas IRAM y MERCOSUR.



NUESTRO EQUIPO

El trabajo en equipo es la herramienta que nos permite llevar adelante todos los objetivos que tiene la empresa.

El hombre sigue siendo indispensable para la armonización, conducción y control de las actividades empresariales y ese trabajo rinde su mayor fruto cuando los hombres y mujeres conjugan sus esfuerzos en el logro de un objetivo común, con el único deseo de lograrlo y sabiendo que dicho logro es el resultado del esfuerzo compartido, única forma de lograr que dichos logros sean sustentables en el tiempo.

“

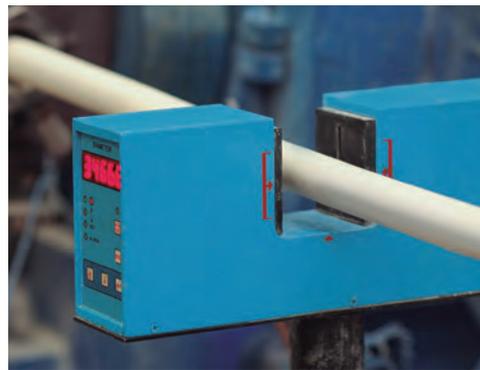
El trabajo en equipo
es la herramienta
que nos permite
llevar adelante todos
los objetivos que
tiene la empresa.

”

TECNOLOGÍA

La incorporación de nuevas tecnologías es una de las constantes inquietudes de la empresa. Esta es la llave para la mejora continua de nuestros productos, en lo que se refiere a calidad, productividad y condiciones laborales de nuestro personal, como así también para la creación de nuevos productos.

Para ello se mantienen fluidos contactos con fabricantes líderes de maquinaria tanto a nivel nacional como internacional.



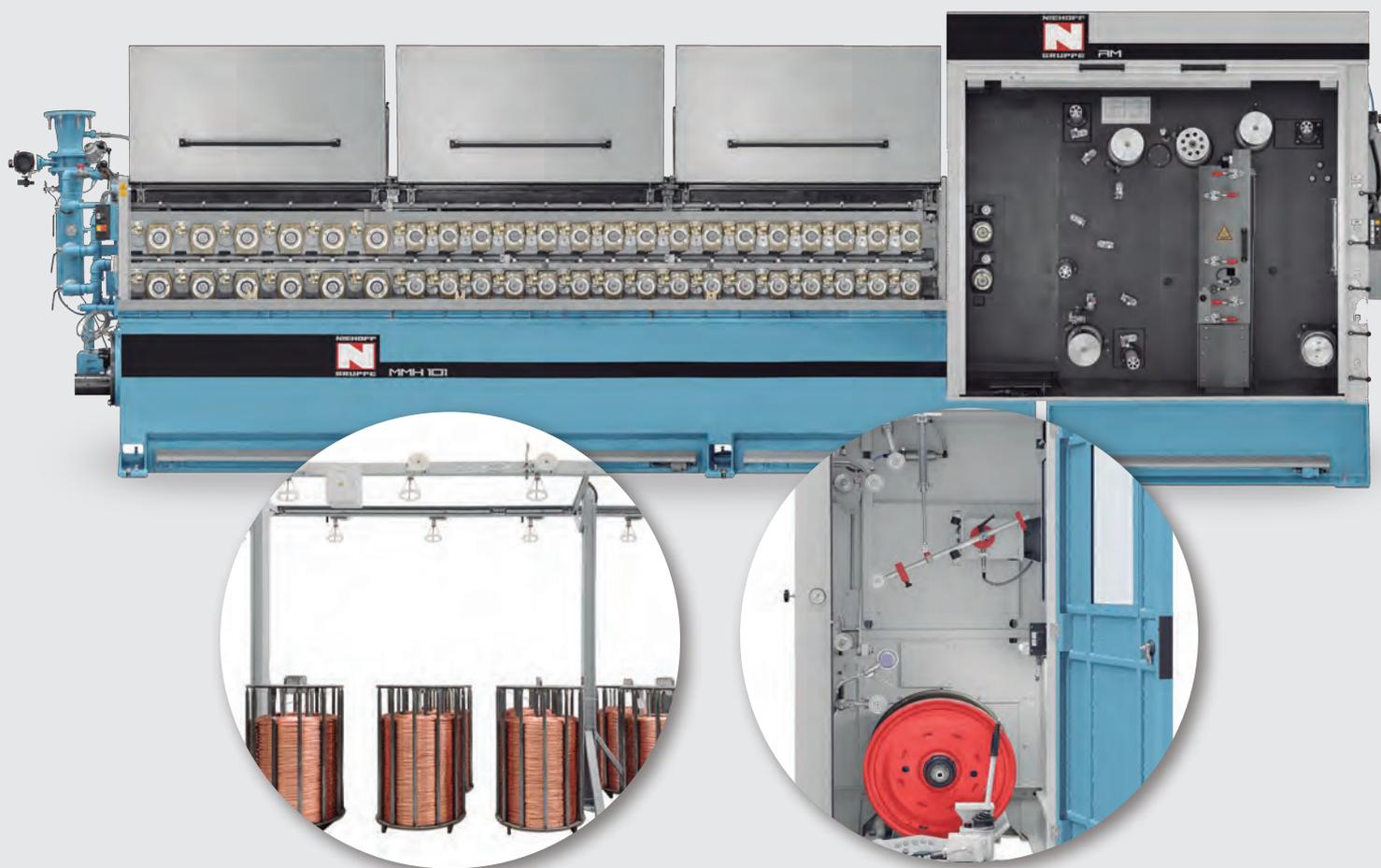
CALIDAD

Nuestros productos pasan por un riguroso control de calidad en todas sus etapas de fabricación, para lo cual contamos con un moderno laboratorio.

La calidad además de controlarla hay que producirla y monitorearla en todas las etapas fabriles, para que ante cualquier desvío se pueda actuar rápidamente y evitar su propagación en la continuidad del proceso productivo.

Nuestro Manual de Calidad muestra el compromiso de la Dirección de la empresa en este aspecto, compromiso que comparte todo nuestro personal.

INCORPORAMOS NUEVAS TECNOLOGÍAS
APOSTANDO A SEGUIR CRECIENDO



L I C E N C I A

**Otorgada por el Instituto
Argentino de Normalización
para el uso del Sello IRAM
de Conformidad con
Norma IRAM**



**Según Resolución 92/98, de la SICyM
(Secretaría de Industria, Comercio y Minería)
Seguridad del Equipamiento Eléctrico
de Baja Tensión**

CERTIFICADO DE SISTEMAS DE GESTIÓN



IRAM certifica que:

INDUSTRIAS MH S.R.L.

Coronel Maure 1628 - (B1823ALB) - Lanús Este - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina

posee un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requisitos de la norma:

IRAM - ISO 9001:2015

Cuyo alcance es:

Diseño, desarrollo, fabricación y comercialización de conductores eléctricos y trefilación de alambres.

Certificado de Registro Nº:	9000-660
Vigencia Desde:	14/09/2018
Hasta:	19/02/2021
Emisión:	14/09/2018



Este certificado es válido siempre que la organización mantenga en operación, en condiciones satisfactorias, su Sistema de Gestión de la Calidad y que cumpla con el Acuerdo de Certificación DC-R 010 y el Procedimiento DC-PG 096.


Gerencia de Área de Certificación de Sistemas de Gestión


Gerencia de División



IRAM | Perú 552/6 | C1068AAB | Buenos Aires, República Argentina | certificacion@iram.org.ar | www.iram.org.ar

DC-PL 069



THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IRAM has issued an IQNet recognized certificate that the organization:

INDUSTRIAS MH S.R.L.

Coronel Maure 1628 - (B1823ALB) - Lanús Este - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina

has implemented and maintains a

Quality Management System

for the following scope:

Design, development, manufacture and commercialization of electric cables and wiredrawing.

which fulfils the requirements of the following standard:

ISO 9001:2015

Issued on: **14/09/2018**

Expires on: **19/02/2021**

This attestation is directly linked to the IQNet Partner's original certificate and shall not be used as a stand-alone document

Registration Number: **AR - QS 660**



Alex Stoichitoiu
President of IQNet



Ing. Guillermo Curi
Certification Director IRAM

IQNet Partners*:

AENOR Spain AFNOR Certification France APCER Portugal CCC Cyprus CISQ Italy
CQC China CQM China CQS Czech Republic Cro Cert Croatia DQS Holding GmbH Germany FCAV Brazil
FONDONORMA Venezuela ICONTEC Colombia Inspecta Sertifointii Oy Finland INTECO Costa Rica
IRAM Argentina JQA Japan KPQ Korea MIRTEC Greece MSZT Hungary Nemko AS Norway NSAI Ireland
NYCE-SIGE Mexico PCBQ Poland Quality Austria Austria RR Russia SII Israel SIQ Slovenia
SIRIM QAS International Malaysia SQS Switzerland SRAC Romania TEST St Petersburg Russia TSE Turkey YUQS Serbia
IQNet is represented in the USA by: AFNOR Certification, CISQ, DQS Holding GmbH and NSAI Inc.

* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

LICENCIA DE MARCA IRAM »



LICENCIA QUE OTORGA IRAM PARA EL USO DEL SELLO IRAM DE CONFORMIDAD CON NORMA IRAM Y LA MARCA DE SEGURIDAD DE LA ex S.I.C. y M.

LICENSE GRANTED BY IRAM FOR THE USE OF THE IRAM MARK OF CONFORMITY WITH IRAM STANDARD AND THE ex S.I.C. y M. SAFETY MARK

DC-E-153-011.2

Se deja constancia, por medio de la presente, que IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, ha otorgado la Certificación según el Sistema N°5 recomendado en la Resolución N° 19 de fecha 25 de junio de 1992 del GRUPO MERCADO COMUN (MERCOSUR) al producto cuyas características se detallan a continuación.

This document is a written evidence that IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, has granted the Certification according to System N°5 recommended by Resolution N°19 dated on 25th June 1992 of GRUPO MERCADO COMUN (MERCOSUR), to the product with the following characteristics:

EMPRESA BENEFICIARIA (TITULAR) / COMPANY NAME (LICENSE HOLDER)

INDUSTRIAS M.H. S.R.L.

DOMICILIO LEGAL / OFFICE ADDRESS

Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

DOMICILIO DE LA(S) PLANTA(S) DE PRODUCCIÓN SUJETA(S) A INSPECCIÓN / ADDRESSES OF THE PRODUCTION PLANT(S) UNDER INSPECTION

INDUSTRIAS M.H. S.R.L. / Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

PRODUCTO / PRODUCT

Cables de Potencia y de control y comando con aislación relleno y vaina extruida con material de baja emisión de humos y libre de halógenos (LSOH) / Power and control cables with extruded insulation of low emission of smokes and free halogen (LSOH)

REFERENCIA DE TIPO O MODELO / TYPE REFERENCE OR MODEL

IRAM 62266

GARACTERÍSTICAS PRINCIPALES / MAIN CHARACTERISTICS

Conductores de cobre clase 2 o 4 y/o conductores de aluminio clase 2, para tensiones nominales de 0,6/1kV (Um : 1,2kV); Formaciones: Unipolares: desde 1x4mm² hasta 1x300mm² inclusive; Bipolares desde 2x1,5mm² hasta 2x150mm² inclusive; Bipolares+Tierra: desde 2x1,5mm² + T hasta 2x150mm² + T inclusive; Tripolares: desde 3x1,5mm² hasta 3x150mm² inclusive; Tripolares+Tierra: desde 3x1,5mm² + T hasta 3x150mm² + T inclusive; Tetrapolares: desde 4x1,5mm² hasta 3x150/70mm² inclusive; Tetrapolares+Tierra: desde 4x1,5mm² + T hasta 3x150/70mm² + T inclusive. Aislación: XLPE.

MARCA / TRADE MARK OR NAME

"INDUSTRIAS MH"

EN CONFORMIDAD CON LA(S) NORMA(S) / IN CONFORMITY WITH THE STANDARD(S)

IRAM 62266:2017+FE1:2019

Esta Certificación IRAM estará vigente siempre y cuando el Licenciatario cumpla con las condiciones establecidas en el Acuerdo de Contratación del Servicio de Certificación IRAM de Productos, Procesos y Servicios (DC-R 001) que ha sido conformado, el procedimiento de aplicación de las Marcas IRAM de Conformidad de la Certificación de Productos, Procesos y Servicios (DC-PG 129), la resolución S.C. N° 169/18 y demás requisitos legales vigentes aplicables.

This IRAM Certification will be valid as far as the License holder keeps complying with the requirements established by: the Contract Agreement (DC-R 001), which has been signed by the License Holder; the procedure for applying the IRAM Marks of Conformity for Certification of Products, Processes and Services (DC-PG 129); the resolution S.C. N° 169/18 and all other current applicable legal dispositions.

OBSERVACIONES ADICIONALES / ADDITIONAL REMARKS

Esta Licencia de IRAM ha sido otorgada en base a los Informes N° / This IRAM License has been granted on the basis of the Reports No. 30796-721-65454, 53261-721-88885 & 53315-721-88895, emitido por / issued by SHITSUKE.

Fecha de aprobación original: 2019-12-20
Original approval date:

Fecha de aprobación: 2019-12-20
Approval date:


Ing. Gustavo Fernandez Miscovich
Gerencia Eléctrica-Electrónica
Dirección de Certificación

OAA ✓

Comisión Argentina de Normalización y Certificación

CERTIFICANDO NUESTRA CALIDAD

LICENCIA DE MARCA IRAM »	
 	
LICENCIA QUE OTORGA IRAM PARA EL USO DEL SELLO IRAM DE CONFORMIDAD CON NORMA IRAM Y LA MARCA DE SEGURIDAD DE LA ex S.I.C. y M.	
LICENSE GRANTED BY IRAM FOR THE USE OF THE IRAM MARK OF CONFORMITY WITH IRAM STANDARD AND THE ex S.I.C. y M. SAFETY MARK	
DC-E-153-002.2 (C1)	
<p>Se deja constancia, por medio de la presente, que IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, ha otorgado la Certificación según el Sistema N°5 recomendado en la Resolución N° 19 de fecha 25 de junio de 1992 del GRUPO MERCADO COMUN (MERCOSUR) al producto cuyas características se detallan a continuación.</p> <p><i>This document is a written evidence that IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, has granted the Certification according to System N°5 recommended by Resolution N°19 dated on 25th June 1992 of GRUPO MERCADO COMUN (MERCOSUR), to the product with the following characteristics:</i></p>	
EMPRESA BENEFICIARIA (TITULAR) / COMPANY NAME (LICENSE HOLDER)	
INDUSTRIAS M.H. S.R.L.	
DOMICILIO LEGAL / OFFICE ADDRESS	
Cml. Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA	
DOMICILIO DE LA(S) PLANTA(S) DE PRODUCCIÓN SUJETA(S) A INSPECCIÓN / ADDRESS(S) OF THE PRODUCTION PLANT(S) UNDER INSPECTION	
INDUSTRIAS M.H. S.R.L. / Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA	
PRODUCTO / PRODUCT	
CABLES DE ENERGIA AISLADOS CON DIELECTRICOS SOLIDOS EXTRUIDOS PARA TENSIONES DE 1,1KV / Power cables with solid dielectric extruded insulation for rated voltages 1,1 kV	
REFERENCIA DE TIPO O MODELO / TYPE REFERENCE OR MODEL	
a) MEX AL-XLPE/PVC & b) MEX COBRE / XLPE / PVC	
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES / MAIN CHARACTERISTICS	
Cable de energía con aislación XLPE y envoltura PVC; 1,1kV, categoría II, sin armadura; IRAM-NM-IEC 60332-1. a) Conductor de aluminio Clase 2; Construcciones de secciones normalizadas tetrapolares 4x1,5 hasta 3x150/70 mm ² ; Tripolares de 3x1,5 hasta 3x150 mm ² ; bipolares de 2x1,5 hasta 2x150 mm ² & unipolares de 1x4 hasta 1x185 mm ² & b) Conductor de cobre Clase 4 y Clase 5. Formaciones de normalizadas tetrapolares 4x1,5 hasta 3x150/70 mm ² , tripolares de 3x1,5 hasta 3x185 mm ² , bipolares de 2x1,5 hasta 2x150 mm ² y unipolares de 1x4 hasta 1x240 mm ² .	
MARCA / TRADE MARK OR NAME	
"INDUSTRIAS M.H. S.R.L."	
EN CONFORMIDAD CON LA(S) NORMA(S) / IN CONFORMITY WITH THE STANDARD(S)	
IRAM 2178: 2004 + M1: 2006	
<p>Esta Certificación IRAM estará vigente siempre y cuando el Licenciatario cumpla con las condiciones establecidas en el Acuerdo de Contratación del Servicio de Certificación IRAM de Productos, Procesos y Servicios (DC-R 001) que ha sido conformado; el procedimiento de aplicación de las Marcas IRAM de Conformidad de la Certificación de Productos, Procesos y Servicios (DC-PG 129); la resolución S.C. N° 169/18 y demás requisitos legales vigentes aplicables.</p> <p><i>This IRAM Certification will be valid as far as the License holder keeps complying with the requirements established by: the Contract Agreement (DC-R 001), which has been signed by the License Holder; the procedure for applying the IRAM Marks of Conformity for Certification of Products, Processes and Services (DC-PG 129); the resolution S.C. N° 169/18 and all other current applicable legal dispositions.</i></p>	
OBSERVACIONES ADICIONALES / ADDITIONAL REMARKS	
Esta Licencia anula y reemplaza a la Licencia N° / This License cancels and replaces to License N°: DC-E-153-002.2 / Agregado de modelo. Esta Licencia de IRAM ha sido otorgada en base a la Informe N° / This IRAM License has been granted on the basis of the Report No. 05/042019 (IRAM) & 24689-721-59712, emitido por / issued by SHITSUKE.	
Fecha de aprobación original: Original approval date:	2014-09-30
Fecha de aprobación: Approval date:	2019-05-07
 Ing. Christian Grilaukas Gerencia Eléctrica-Electrónica Dirección de Certificación	
 OAA Organismo Argentino de Acreditación Calle 12 de Octubre 1000 1200 Buenos Aires, Argentina Tel: +54 11 4382 4000 www.oaa.org.ar	
IRAM Instituto Argentino de Normalización y Certificación Perú 552/6 C1068AAB Buenos Aires, República Argentina www.iram.org.ar	

LICENCIA DE MARCA IRAM »



LICENCIA QUE OTORGA IRAM PARA EL USO DEL SELLO IRAM DE CONFORMIDAD CON NORMA IRAM Y LA MARCA DE SEGURIDAD DE LA S.I.C. y M.

LICENSE GRANTED BY IRAM FOR THE USE OF THE IRAM MARK OF CONFORMITY WITH IRAM STANDARD AND THE S.I.C. & M. SAFETY MARK

DC-E-153-009.1

Se deja constancia, por medio de la presente, que IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, ha otorgado la Certificación según el Sistema N°5 recomendado en la Resolución N° 19 de fecha 25 de junio de 1992 del GRUPO MERCADO COMUN (MERCOSUR) al producto cuyas características se detallan a continuación.

This document is a written evidence that IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, has granted the Certification according to System N°5 recommended by Resolution N°19 dated on 25th June 1992 of GRUPO MERCADO COMUN (MERCOSUR), to the product with the following characteristics:

EMPRESA BENEFICIARIA (TITULAR) / COMPANY NAME (LICENSE HOLDER)

INDUSTRIAS M.H. S.R.L.

DOMICILIO LEGAL / OFFICE ADDRESS

Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

DOMICILIO DE LA(S) PLANTA(S) DE PRODUCCIÓN (SUJETA(S) A INSPECCIÓN / ADDRESSES OF THE PRODUCTION PLANT(S) UNDER INSPECTION

INDUSTRIAS M.H. S.R.L. / Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

PRODUCTO / PRODUCT

Cables preensablados con conductores de cobre aislados con polietileno reticulado para acometidas de líneas aéreas de hasta 1.1kV

REFERENCIA DE TIPO O MODELO / TYPE REFERENCE OR MODEL

Secciones de cables bipolares de 2x4mm² hasta 2x16mm² inclusive, y tetrapolares de 4x4mm² hasta 4X16mm² inclusive

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES / MAIN CHARACTERISTICS

Conductores de cobre, aislación de polietileno reticulado

MARCA / TRADE MARK OR NAME

"INDUSTRIAS MH SRL"

EN CONFORMIDAD CON LA(S) NORMA(S) / IN CONFORMITY WITH THE STANDARD(S)

IRAM 2164: 1993 + M1: 1995 + M2: 1995 + M3: 1997 + M4: 2004

El Titular deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Reglamento de contratación y uso de las Marcas de Conformidad otorgadas por IRAM según RESOLUCION de la ex S.I.C.y M. N° 92/98 y sus Resoluciones y Disposiciones Complementarias (DC-R 008), que ha sido conformado, así como con las resoluciones mencionadas de la S.I.C.y M.

The License Holder shall meet the conditions established by the Regulation for the contracting and use of the Marks of Conformity granted by IRAM under RESOLUTION 92/98 and its Complementary Resolutions and Dispositions, issued by the former Secretariat of Industry, Trade and Mining (DC-R 008), which have been signed, together with the above mentioned Resolutions of the S.I.C. & M.

OBSERVACIONES ADICIONALES / ADDITIONAL REMARKS

Esta Licencia de IRAM ha sido otorgada en base a Informe N° / This IRAM License has been granted on the basis of the Report No. DC-FI-004 26-05-2015 (emitido por IRAM) & NQ-11-14-6172 S1 , emitidos por / issued by LENOR S.R.L..

El plazo de validez de esta Licencia se establece en la Resolución ex S.C.T. N°96/03 / Validity term of this License is established by Resolution ex S.C.T. N°96/03.

Fecha de aprobación original: 2015-06-01
Original approval date:

Fecha de aprobación: 2015-06-01
Approval date:


Ing. Gustavo Fernandez Miscovich
Dirección de Certificación
Certification Management

OAA ✓

ASB

CERTIFICANDO NUESTRA CALIDAD

LICENCIA DE MARCA IRAM »



LICENCIA QUE OTORGA IRAM PARA EL USO DEL SELLO IRAM DE CONFORMIDAD CON NORMA IRAM Y LA MARCA DE SEGURIDAD DE LA S.I.C. y M.

LICENSE GRANTED BY IRAM FOR THE USE OF THE IRAM MARK OF CONFORMITY WITH IRAM STANDARD AND THE S.I.C. & M. SAFETY MARK

DC-E-153-010.1

Se deja constancia, por medio de la presente, que IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, ha otorgado la Certificación según el Sistema N°5 recomendado en la Resolución N° 19 de fecha 25 de junio de 1992 del GRUPO MERCADO COMUN (MERCOSUR) al producto cuyas características se detallan a continuación.

This document is a written evidence that IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, has granted the Certification according to System N°5 recommended by Resolution N°19 dated on 25th June 1992 of GRUPO MERCADO COMUN (MERCOSUR), to the product with the following characteristics:

INDUSTRIAS M.H. S.R.L.

Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

INDUSTRIAS M.H. S.R.L. / Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

Cables unipolares de cobre, para instalaciones eléctricas fijas interiores, aislados con materiales de baja emisión de humos y libre de halógenos (LSOH), sin envoltura exterior, para tensiones nominales hasta 450/750 V, inclusive

LSOH

450/750 V; Unipolares, conductor de cobre, clase 4, secciones desde 2.5mm² hasta 120mm² inclusive, aislado con materiales de baja emisión de humos y libre de halógenos.

"INDUSTRIAS MH S.R.L."

IRAM 62267: 2002 + M1: 2006

El Titular deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Reglamento de contratación y uso de las Marcas de Conformidad otorgadas por IRAM según RESOLUCION de la ex S.I.C.y M N° 92/98 y sus Resoluciones y Disposiciones Complementarias (DC-R 008), que ha sido conformado, así como con las resoluciones mencionadas de la S.I.C.y M.

The License Holder shall meet the conditions established by the Regulation for the contracting and use of the Marks of Conformity granted by IRAM under RESOLUTION 92/98 and its Complementary Resolutions and Dispositions, issued by the former Secretariat of Industry, Trade and Mining (DC-R 008), which have been signed, together with the above mentioned Resolutions of the S.I.C. & M.

Esta Licencia de IRAM ha sido otorgada en base al Informe N° / This IRAM License has been granted on the basis of the Report No. 28867-721-64146, emitido por / issued by SHITSUKE.

El plazo de validez de esta Licencia se establece en la Resolución ex S.C.T. N°96/03 / Validity term of this License is established by Resolution ex S.C.T. N°96/03.

Fecha de aprobación original: 2015-07-13
Original approval date:

Fecha de aprobación: 2015-07-13
Approval date:

Ing. Gustavo Fernandez Misovich
Dirección de Certificación
Certification Management

OAA

LICENCIA DE MARCA IRAM »



LICENCIA QUE OTORGA IRAM PARA EL USO DEL SELLO IRAM DE CONFORMIDAD CON NORMA IRAM Y LA MARCA DE SEGURIDAD DE LA S.I.C. y M.

LICENSE GRANTED BY IRAM FOR THE USE OF THE IRAM MARK OF CONFORMITY WITH IRAM STANDARD AND THE S.I.C. & M. SAFETY MARK

DC-E-153-011.1

Se deja constancia, por medio de la presente, que IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, ha otorgado la Certificación según el Sistema N°5 recomendado en la Resolución N° 19 de fecha 25 de Junio de 1992 del GRUPO MERCADO COMUN (MERCOSUR) al producto cuyas características se detallan a continuación.

This document is a written evidence that IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, has granted the Certification according to System N°5 recommended by Resolution N°19 dated on 25th June 1992 of GRUPO MERCADO COMUN (MERCOSUR), to the product with the following characteristics:

EMPRESA BENEFICIARIA (TITULAR) / COMPANY NAME (LICENSE HOLDER):

INDUSTRIAS M.H. S.R.L.

DOMICILIO LEGAL / OFFICE ADDRESS:

Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

DOMICILIO DE LA(S) PLANTA(S) DE PRODUCCIÓN SUJETA(S) A INSPECCIÓN / ADDRESS(ES) OF THE PRODUCTION PLANT(S) UNDER INSPECTION

INDUSTRIAS M.H. S.R.L. / Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

PRODUCTO / PRODUCT:

Cables de Potencia y de control y comando con aislación relleno y vaina extruida con material de baja emisión de humos y libre de halógenos (LSOH)

REFERENCIA DE TIPO O MODELO / TYPE REFERENCE OR MODEL:

IRAM 62266: Unipolares: desde 1x25mm² hasta 1x300mm² inclusive; Bipolares desde 2x1.5mm² hasta 2x35mm² inclusive; Bipolares más tierra: desde 2x1.5mm² + T hasta 2x16mm² + T inclusive; Tripolares: desde 3x1.5mm² hasta 3x95mm² inclusive; Tripolares más tierra: desde 3x1.5mm² + T hasta 3x16mm² + T inclusive; Tetrapolares: desde 4x1.5mm² hasta 3x70/35mm² inclusive; & Tetrapolares más tierra: desde 4x1.5mm² + T hasta 4x16mm² + T inclusive.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES / MAIN CHARACTERISTICS

Conductores de cobre clase 2 o 4 y/o conductores de aluminio clase 2; para una tensión nominal de hasta 1kV; secciones según detalle en modelos.

MARCA / TRADE MARK OR NAME:

"INDUSTRIAS MH"

EN CONFORMIDAD CON LA(S) NORMA(S) / IN CONFORMITY WITH THE STANDARD(S):

IRAM 62266: 2000 + MOD 1: 2001 + MOD 2: 2006 + MOD 3: 2010

El Titular deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Reglamento de contratación y uso de las Marcas de Conformidad otorgadas por IRAM según RESOLUCIÓN de la ex S.I.C.y M N° 92/98 y sus Resoluciones y Disposiciones Complementarias (DC-R 008), que ha sido conformado, así como con las resoluciones mencionadas de la S.I.C.y M.

The License Holder shall meet the conditions established by the Regulation for the contracting and use of the Marks of Conformity granted by IRAM under RESOLUTION 92/98 and its Complementary Resolutions and Dispositions, issued by the former Secretariat of Industry, Trade and Mining (DC-R 008), which have been signed, together with the above mentioned Resolutions of the S.I.C. & M.

OBSERVACIONES ADICIONALES / ADDITIONAL REMARKS:

Esta Licencia de IRAM ha sido otorgada en base al Informe N° / This IRAM License has been granted on the basis of the Report No. 30796-721-65454, emitido por / Issued by SHITSUKE.
El plazo de validez de esta Licencia se establece en la Resolución ex S.C.T. N°98/03 / Validity term of this License is established by Resolution ex S.C.T. N°98/03.

Fecha de aprobación original:
Original approval date:

2015-10-14

Fecha de aprobación:
Approval date:

2015-10-14

Ing. Gustavo Fernández Miscovich
Dirección de Certificación
Certification Management

CC FL 017 Rev 3

OAA

Organismo
Regulador de
Argentina

Norma de Conformidad
N° 30796-721-65454

Fecha de Emisión
2015-10-14

CERTIFICANDO NUESTRA CALIDAD



LICENCIA QUE OTORGA IRAM PARA EL USO DE LA MARCA DE SEGURIDAD DE LA S.I.C. y M.

LICENSE GRANTED BY IRAM FOR THE USE OF THE S.I.C. & M. SAFETY MARK

DC-E-153-002.1 (C1)

Se deja constancia, por medio de la presente, que el IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, ha otorgado el Sello IRAM de Conformidad con Norma IRAM y la Marca de Seguridad establecida en las Resoluciones de la S.I.C. y M. (Secretaría de Industria, Comercio y Minería) N° 92/98 y 799/99, al producto cuyas características se detallan a continuación:

This document is a written evidence that IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, has granted the IRAM Mark of Conformity with IRAM standards and the Safety Mark established by the Resolutions S.I.C. & M. (Argentine Secretariat of Industry, Commerce and Mining) No. 92/98 and 799/99, to the product with the following characteristics:

EMPRESA BENEFICIARIA (TITULAR) / COMPANY NAME (LICENSE HOLDER):

INDUSTRIAS M.H. S.R.L.

DOMICILIO LEGAL / OFFICE ADDRESS:

Cml. Maure 1628 (1824), Lanús Este, Pcia. de Buenos Aires - ARGENTINA

DOMICILIO DE LA(S) PLANTA(S) DE PRODUCCIÓN SUJETA(S) A INSPECCIÓN / ADDRESS(ES) OF THE PRODUCTION PLANT(S) UNDER INSPECTION:

INDUSTRIAS M.H. S.R.L. / Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Pcia. de Buenos Aires - ARGENTINA

PRODUCTO / PRODUCT:

CABLES DE ENERGIA AISLADOS CON DIELECTRICOS SOLIDOS EXTRUIDOS PARA TENSIONES DE 1,1kV

REFERENCIA DE TIPO O MODELO / TYPE REFERENCE OR MODEL:

Cables con conductores de Cu. Formaciones normalizadas unipolares y multipolares hasta 300 mm²

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES / MAIN CHARACTERISTICS:

Cable de energía con aislación y envoltura a base de poli (cloruro de vinilo) (PVC), 1,1kV, categoría II, sin armadura

MARCA / TRADE MARK OR NAME:

"INDUSTRIAS M.H. S.R.L."

EN CONFORMIDAD CON LA(S) NORMA(S) / IN CONFORMITY WITH THE STANDARD(S):

IRAM 2178: 2004

El Titular deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Reglamento de Contratación y Uso del Sello IRAM de Conformidad con Norma IRAM (DC/PA 001), que ha sido conformado, así como con las resoluciones mencionadas de la S.I.C. y M.

The License Holder shall meet the conditions established by the Rules for Contracting and Use of the IRAM Mark of Conformity with IRAM Standard, which has been signed, together with the above mentioned Resolutions of the S.I.C. & M.

OBSERVACIONES ADICIONALES / ADDITIONAL REMARKS:

Esta Licencia anula y reemplaza a la Licencia N°: DC-E-153-002.1 / This License cancels and replaces to License N°: DC-E-153-002.1

Esta Licencia de IRAM ha sido otorgada en base a la Licencia-Certificado-Informe N° / This IRAM License has been granted on the basis of the License-Certificate-Report No. 01145, emitido por / issued by IADEV S.A..

Aprobado por el Comité General de Certificación en su sesión del
Approved by the General Committee for Certification during its meeting held on

2005-01-18 (Acta N° 01-2005)

Ing. Alberto Schiuma
Dirección de Certificación
Certification Direction



Rév. 01

IRAM-INSTITUTO ARGENTINO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN
Perú 552/556 - C1068AAB Buenos Aires, ARGENTINA

F 310-2 (G)



DC-E-153-003.1

Se deja constancia, por medio de la presente, que el IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, ha otorgado el Sello IRAM de Conformidad con Norma IRAM y la Marca de Seguridad establecida en las Resoluciones de la S.I.C. y M. (Secretaría de Industria, Comercio y Minería) N° 92/98 y 799/99, al producto cuyas características se detallan a continuación:

This document is a written evidence that IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, has granted the IRAM Mark of Conformity with IRAM standards and the Safety Mark established by the Resolutions S.I.C. & M. (Argentine Secretariat of Industry, Commerce and Mining) No. 92/98 and 799/99, to the product with the following characteristics:

EMPRESA BENEFICIARIA (TITULAR) / COMPANY NAME (LICENSE HOLDER):

INDUSTRIAS M.H. S.R.L.

DOMICILIO LEGAL / OFFICE ADDRESS:

Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

DOMICILIO DE LA(S) PLANTA(S) DE PRODUCCIÓN SUJETA(S) A INSPECCIÓN / ADDRESS(ES) OF THE PRODUCTION PLANT(S) UNDER INSPECTION:

INDUSTRIAS M.H. S.R.L.
Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

PRODUCTO / PRODUCT:

Cables aislados con policloruro de vinilo (PVC) para tensiones nominales hasta 450/750 V. PARTE 3: Cables unipolares para instalaciones fijas.

REFERENCIA DE TIPO O MODELO / TYPE REFERENCE OR MODEL:

247 NM 01 - C2 - BWF - B y 247 NM 02 - C4 BWF - B

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES / MAIN CHARACTERISTICS:

Conductor unipolar de 4,00 mm² a 120 mm² (Clase 2) y 0,75 mm² a 240 mm² (Clase 4), Tensión nominal 450 / 750 V; aislados con PVC, sin envoltura - Conductores Norma IRAM - NM 280: 2003

MARCA / TRADE MARK OR NAME:

"INDUSTRIAS M.H. S.R.L."

EN CONFORMIDAD CON LA(S) NORMA(S) / IN CONFORMITY WITH THE STANDARD(S):

IRAM - NM 247 - 3 : 2003

El Titular deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Reglamento de contratación y uso de las Marcas de Conformidad otorgadas por IRAM según RESOLUCION de la ex S.I.C. y M N° 92/98 y sus Resoluciones y Disposiciones Complementarias (DC/PA 017), que han sido conformados, así como con las resoluciones mencionadas de la S.I.C. y M.

The License Holder shall meet the conditions established by the Regulation for the contracting and use of the Marks of Conformity granted by IRAM under RESOLUTION 92/98 and its Complementary Resolutions and Dispositions, issued by the former Secretariat of Industry, Trade and Mining, which have been signed, together with the above mentioned Resolutions of the S.I.C. & M.

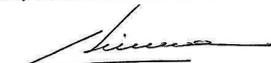
OBSERVACIONES ADICIONALES / ADDITIONAL REMARKS

Esta Licencia anula y reemplaza a la Licencia: / This Licence cancels and replaces to Licence N°: DC-E-153-001.1

Esta Licencia de IRAM ha sido otorgada en base a la Licencia-Certificado-Informe N° / This IRAM License has been granted on the basis of the License-Certificate-Report No. 03827 y 03828, emitido por / issued by IADEV S.A..

Aprobado por el Comité General de Certificación en su sesión del
Approved by the General Committee for Certification during its meeting held on

2005-10-18 (Acta N° 10/2005)



Eng. Alberto Schiluma
Dirección de Certificación
Certification Direction



IRAM-INSTITUTO ARGENTINO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN
Perú 552/556 - C1068AAB Buenos Aires, ARGENTINA

F 310-2 (G)

Rev. 02

CERTIFICANDO NUESTRA CALIDAD



LICENCIA QUE OTORGA IRAM PARA EL USO DE LA MARCA DE SEGURIDAD DE LA S.I.C. y M.
LICENSE GRANTED BY IRAM FOR THE USE OF THE S.I.C. & M. SAFETY MARK

DC-E-153-004.1

Se deja constancia, por medio de la presente, que el IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, ha otorgado el Sello IRAM de Conformidad con Norma IRAM y la Marca de Seguridad establecida en las Resoluciones de la S.I.C. y M. (Secretaría de Industria, Comercio y Minería) N° 92/98 y 799/99, al producto cuyas características se detallan a continuación:

This document is a written evidence that IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, has granted the IRAM Mark of Conformity with IRAM standards and the Safety Mark established by the Resolutions S.I.C. & M. (Argentine Secretariat of Industry, Commerce and Mining) No. 92/98 and 799/99, to the product with the following characteristics:

EMPRESA BENEFICIARIA (TITULAR) / COMPANY NAME (LICENSE HOLDER):

INDUSTRIAS M.H. S.R.L.

DOMICILIO LEGAL / OFFICE ADDRESS:

Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

DOMICILIO DE LA(S) PLANTA(S) DE PRODUCCIÓN SUJETA(S) A INSPECCIÓN / ADDRESS(ES) OF THE PRODUCTION PLANT(S) UNDER INSPECTION:

INDUSTRIAS M.H. S.R.L.

Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

PRODUCTO / PRODUCT:

CABLES AISLADOS CON POLICLORURO DE VINILO (PVC) PARA TENSIONES NOMINALES HASTA 450/750 V - PARTE 5
: CABLES FLEXIBLES (CORDONES)

REFERENCIA DE TIPO O MODELO / TYPE REFERENCE OR MODEL:

247 NM 42 - C5

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES / MAIN CHARACTERISTICS:

Cordón plano sin envoltura, con conductores según norma IRAM - NM 280; tensión nominal 300/300V, de 2 conductores de 0,50 mm² a 4, 00 mm²

MARCA / TRADE MARK OR NAME:

"INDUSTRIAS M.H. S.R.L."

EN CONFORMIDAD CON LA(S) NORMA(S) / IN CONFORMITY WITH THE STANDARD(S):

IRAM - NM 247 - 5 : 2003

El Titular deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Reglamento de contratación y uso de las Marcas de Conformidad otorgadas por IRAM según RESOLUCION de la ex S.I.C. y M N° 92/98 y sus Resoluciones y Disposiciones Complementarias (DC/PA 017), que han sido conformados, así como con las resoluciones mencionadas de la S.I.C. y M.

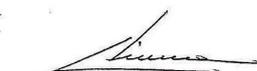
The License Holder shall meet the conditions established by the Regulation for the contracting and use of the Marks of Conformity granted by IRAM under RESOLUTION 92/98 and its Complementary Resolutions and Dispositions, issued by the former Secretariat of Industry, Trade and Mining, which have been signed, together with the above mentioned Resolutions of the S.I.C. & M.

OBSERVACIONES ADICIONALES / ADDITIONAL REMARKS:

Esta Licencia de IRAM ha sido otorgada en base a la Licencia-Certificado-Informe N° / This IRAM License has been granted on the basis of the License-Certificate-Report No. 03829, emitido por / issued by IADEV S.A..

Aprobado por el Comité General de Certificación en su sesión del
Approved by the General Committee for Certification during its meeting held on

2005-10-18 (Acta N° 10/2005)


Ing. Alberto Schiuma
Dirección de Certificación
Certification Direction



IRAM-INSTITUTO ARGENTINO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN
Perú 552/556 -C1068AAB Buenos Aires, ARGENTINA

F 310-2 (G)

Rev. 0.2



DC-E-153-004.3

Se deja constancia, por medio de la presente, que el IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, ha otorgado el Sello IRAM de Conformidad con Norma IRAM y la Marca de Seguridad establecida en las Resoluciones de la S.I.C.y M. (Secretaría de Industria, Comercio y Minería) N° 92/98 y 799/99, al producto cuyas características se detallan a continuación:

This document is a written evidence that IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, has granted the IRAM Mark of Conformity with IRAM standards and the Safety Mark established by the Resolutions S.I.C. & M. (Argentine Secretariat of Industry, Commerce and Mining) No. 92/98 and 799/99, to the product with the following characteristics:

EMPRESA BENEFICIARIA (TITULAR) / COMPANY NAME (LICENSE HOLDER):

INDUSTRIAS M.H. S.R.L.

DOMICILIO LEGAL / OFFICE ADDRESS:

Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

DOMICILIO DE LA(S) PLANTA(S) DE PRODUCCIÓN SUJETA(S) A INSPECCIÓN / ADDRESS(ES) OF THE PRODUCTION PLANT(S) UNDER INSPECTION:

INDUSTRIAS M.H. S.R.L. / Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

PRODUCTO / PRODUCT:

CABLES FLEXIBLES (CORDONES)

REFERENCIA DE TIPO O MODELO / TYPE REFERENCE OR MODEL:

247NM 53 - C5

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES / MAIN CHARACTERISTICS:

Aislados con PVC y envoltura PVC. Tensión nominal 300/500V de 2 a 5 conductores de secciones nominales de 0,50mm² a 10mm²

MARCA / TRADE MARK OR NAME:

"INDUSTRIAS M.H. S.R.L."

EN CONFORMIDAD CON LA(S) NORMA(S) / IN CONFORMITY WITH THE STANDARD(S):

IRAM NM 247-5: 2003

El Titular deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Reglamento de contratación y uso de las Marcas de Conformidad otorgadas por IRAM según RESOLUCION de la ex S.I.C.y M N° 92/98 y sus Resoluciones y Disposiciones Complementarias (DC/PA 017), que han sido conformados, así como con las resoluciones mencionadas de la S.I.C.y M.

The License Holder shall meet the conditions established by the Regulation for the contracting and use of the Marks of Conformity granted by IRAM under RESOLUTION 92/98 and its Complementary Resolutions and Dispositions, issued by the former Secretariat of Industry, Trade and Mining, which have been signed, together with the above mentioned Resolutions of the S.I.C. & M.

OBSERVACIONES ADICIONALES / ADDITIONAL REMARKS

Esta Licencia de IRAM ha sido otorgada en base a la Licencia-Certificado-Informe N° / This IRAM License has been granted on the basis of the License-Certificate-Report No. SE N° 06223, emitido por / issued by IADEV S.A..

Aprobado por el Comité General de Certificación en su sesión del
Approved by the General Committee for Certification during its meeting held on

2006-10-17 (Acta N° 10-2006)


Ing. Alberto Schiuma
Dirección de Certificación
Certification Direction



IRAM-INSTITUTO ARGENTINO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN
Perú 552/556 -C1068AAB Buenos Aires, ARGENTINA

F 310-2 (G)

CERTIFICANDO NUESTRA CALIDAD



LICENCIA QUE OTORGA IRAM PARA EL USO DE LA MARCA DE SEGURIDAD DE LA S.I.C. y M.
LICENSE GRANTED BY IRAM FOR THE USE OF THE S.I.C. & M. SAFETY MARK

DC-E-153-004.4

Se deja constancia, por medio de la presente, que IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, ha otorgado la Certificación según el Sistema N°5 recomendado en la Resolución N° 19 de fecha 25 de junio de 1992 del GRUPO MERCADO COMUN (MERCOSUR) al producto cuyas características se detallan a continuación.

This document is a written evidence that IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, has granted the Certification according to System N°5 recommended by Resolution N°19 dated on 25th June 1992 of GRUPO MERCADO COMUN (MERCOSUR), to the product with the following characteristics:

EMPRESA BENEFICIARIA (TITULAR) / COMPANY NAME (LICENSE HOLDER):
INDUSTRIAS M.H. S.R.L.

DOMICILIO LEGAL / OFFICE ADDRESS:
Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

DOMICILIO DE LA(S) PLANTA(S) DE PRODUCCIÓN SUJETA(S) A INSPECCIÓN / ADDRESS(ES) OF THE PRODUCTION PLANT(S) UNDER INSPECTION:
INDUSTRIAS M.H. S.R.L. / Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

PRODUCTO / PRODUCT:
Cables Flexibles (cordones) / Flexible cables (cords)

REFERENCIA DE TIPO O MODELO / TYPE REFERENCE OR MODEL:
247NM52 C5

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES / MAIN CHARACTERISTICS:
Aislados con PVC y envoltura PVC, Tensión nominal 300/300V, Cordón plano o circular con envoltura de 2 x 0.5 mm² & 2 x 0.75 mm² y Cordón circulares con envoltura de 3 x 0.5 mm² & 3 x 0.75 mm².

MARCA / TRADE MARK OR NAME:
"INDUSTRIAS M.H. S.R.L."

EN CONFORMIDAD CON LA(S) NORMA(S) / IN CONFORMITY WITH THE STANDARD(S):
IRAM NM 247-5: 2003

El Titular deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Reglamento de contratación y uso de las Marcas de Conformidad otorgadas por IRAM según RESOLUCION de la ex S.I.C.y M N° 92/98 y sus Resoluciones y Disposiciones Complementarias (DC-R 008), que ha sido conformado, así como con las resoluciones mencionadas de la S.I.C.y M.

The License Holder shall meet the conditions established by the Regulation for the contracting and use of the Marks of Conformity granted by IRAM under RESOLUTION 92/98 and its Complementary Resolutions and Dispositions, issued by the former Secretariat of Industry, Trade and Mining (DC-R 008), which have been signed, together with the above mentioned Resolutions of the S.I.C.& M.

OBSERVACIONES ADICIONALES / ADDITIONAL REMARKS:
 Esta Licencia de IRAM ha sido otorgada en base al Informe N° / This IRAM License has been granted on the basis of the Report No. Cable3x0,75mm²NM52 (IRAM) & NQ-02-13-9823, emitido por / issued by LENOR S.R.L.
 El plazo de validez de esta Licencia se establece en la Resolución ex S.C.T. N°96/03 / Validity term of this License is established by Resolution ex S.C.T. N°96/03.

Fecha de aprobación original: Fecha de aprobación:
 Original approval date: Approval date:


Ing. Guillermo Curi
Dirección de Certificación
Certification Management



IRAM-INSTITUTO ARGENTINO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DC-FL 017 Rev. 2
 Perú 552/556 - C1068AAB Buenos Aires, ARGENTINA F 310-2 (G)



LICENCIA QUE OTORGA IRAM PARA EL USO DE LA MARCA DE SEGURIDAD DE LA S.I.C. y M.

LICENSE GRANTED BY IRAM FOR THE USE OF THE S.I.C. & M. SAFETY MARK

DC-E-153-005.1

Se deja constancia, por medio de la presente, que el IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, ha otorgado el Sello IRAM de Conformidad con Norma IRAM y la Marca de Seguridad establecida en las Resoluciones de la S.I.C. y M. (Secretaría de Industria, Comercio y Minería) N° 92/98 y 799/99, al producto cuyas características se detallan a continuación:

This document is a written evidence that IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, has granted the IRAM Mark of Conformity with IRAM standards and the Safety Mark established by the Resolutions S.I.C. & M. (Argentine Secretariat of Industry, Commerce and Mining) No. 92/98 and 799/99, to the product with the following characteristics:

EMPRESA BENEFICIARIA (TITULAR) / COMPANY NAME (LICENSE HOLDER):

INDUSTRIAS M.H. S.R.L.

DOMICILIO LEGAL / OFFICE ADDRESS:

Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

DOMICILIO DE LA(S) PLANTA(S) DE PRODUCCIÓN SUJETA(S) A INSPECCIÓN / ADDRESS(ES) OF THE PRODUCTION PLANT(S) UNDER INSPECTION:

INDUSTRIAS M.H. S.R.L. / Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

PRODUCTO / PRODUCT:

CABLES CON CONDUCTORES DE COBRE AISLADOS CON MATERIAL TERMOPLASTICO A BASE DE POLI (CLORURO DE VINILO) (PVC)

REFERENCIA DE TIPO O MODELO / TYPE REFERENCE OR MODEL:

N x S (N = Número de conectores, S = Sección mm²)

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES / MAIN CHARACTERISTICS:

Cable multipolar flexible, para control, señalización, protección y comando a distancia, hasta 1kV. Conductores de cobre de Clase 4. Formaciones normalizadas hasta 12 conductores y desde 1,0 mm² hasta 4,0 mm², envoltura y aislación de PVC - Cable no protegido contra perturbaciones electromagnéticas; sin pantalla ni armadura.

MARCA / TRADE MARK OR NAME:

"INDUSTRIAS M.H."

EN CONFORMIDAD CON LA(S) NORMA(S) / IN CONFORMITY WITH THE STANDARD(S):

IRAM 2268: 1992 + M1 (1994) + M2 (2001) + M4 (2005)

El Titular deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Reglamento de contratación y uso de las Marcas de Conformidad otorgadas por IRAM según RESOLUCION de la ex S.I.C. y M N° 92/98 y sus Resoluciones y Disposiciones Complementarias (DC/PA 017), que han sido conformados, así como con las resoluciones mencionadas de la S.I.C. y M.

The License Holder shall meet the conditions established by the Regulation for the contracting and use of the Marks of Conformity granted by IRAM under RESOLUTION 92/98 and its Complementary Resolutions and Dispositions, issued by the former Secretariat of Industry, Trade and Mining, which have been signed, together with the above mentioned Resolutions of the S.I.C. & M.

OBSERVACIONES ADICIONALES / ADDITIONAL REMARKS:

Esta Licencia de IRAM ha sido otorgada en base a la Licencia-Certificado-Informe N° / This IRAM License has been granted on the basis of the License-Certificate-Report No. SE N° 06224 / NQ-12-06-5670, emitido por / issued by IADEV S.A. / LENOR S.R.L.

Aprobado por el Comité General de Certificación en su sesión del
Approved by the General Committee for Certification during its meeting held on

2007-03-20 (Acta N° 03-2007)

Ing. Alberto Schiuma

Dirección de Certificación
Certification Direction



IRAM-INSTITUTO ARGENTINO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN
Perú 552/556 -C1068AAB Buenos Aires, ARGENTINA

F 310-2 (G)

Rev. 02

CERTIFICANDO NUESTRA CALIDAD



LICENCIA QUE OTORGA IRAM PARA EL USO DE LA MARCA DE SEGURIDAD DE LA S.I.C. y M.
LICENSE GRANTED BY IRAM FOR THE USE OF THE S.I.C. & M. SAFETY MARK

DC-E-153-006.1

Se deja constancia, por medio de la presente, que el IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, ha otorgado el Sello IRAM de Conformidad con Norma IRAM y la Marca de Seguridad establecida en las Resoluciones de la S.I.C. y M. (Secretaría de Industria, Comercio y Minería) N° 92/98 y 799/99, al producto cuyas características se detallan a continuación:

This document is a written evidence that IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, has granted the IRAM Mark of Conformity with IRAM standards and the Safety Mark established by the Resolutions S.I.C. & M. (Argentine Secretariat of Industry, Commerce and Mining) No. 92/98 and 799/99, to the product with the following characteristics:

EMPRESA BENEFICIARIA (TITULAR) / COMPANY NAME (LICENSE HOLDER):

INDUSTRIAS M.H. S.R.L.

DOMICILIO LEGAL / OFFICE ADDRESS:

Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

DOMICILIO DE LA(S) PLANTA(S) DE PRODUCCIÓN SUJETA(S) A INSPECCIÓN / ADDRESS(ES) OF THE PRODUCTION PLANT(S) UNDER INSPECTION:

INDUSTRIAS M.H. S.R.L. / Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

PRODUCTO / PRODUCT:

Conductores eléctricos de aleación de aluminio. Para líneas aéreas de energía

REFERENCIA DE TIPO O MODELO / TYPE REFERENCE OR MODEL:

Secciones normalizadas de 16 a 150 mm²

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES / MAIN CHARACTERISTICS:

Aleación de aluminio

MARCA / TRADE MARK OR NAME:

"Industrias M.H. S.R.L."

EN CONFORMIDAD CON LA(S) NORMA(S) / IN CONFORMITY WITH THE STANDARD(S):

IRAM 2212: 2004

El Titular deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Reglamento de contratación y uso de las Marcas de Conformidad otorgadas por IRAM según RESOLUCION de la ex S.I.C. y M N° 92/98 y sus Resoluciones y Disposiciones Complementarias (DC/PA 017), que han sido conformados, así como con las resoluciones mencionadas de la S.I.C. y M.

The License Holder shall meet the conditions established by the Regulation for the contracting and use of the Marks of Conformity granted by IRAM under RESOLUTION 92/98 and its Complementary Resolutions and Dispositions, issued by the former Secretariat of Industry, Trade and Mining, which have been signed, together with the above mentioned Resolutions of the S.I.C. & M.

OBSERVACIONES ADICIONALES / ADDITIONAL REMARKS:

Esta Licencia de IRAM ha sido otorgada en base a la Licencia-Certificado-Informe N° / This IRAM License has been granted on the basis of the License-Certificate-Report No. SE N° 06261, emitido por / issued by IADEV S.A..

Aprobado por el Comité General de Certificación en su sesión del
Approved by the General Committee for Certification during its meeting held on

2007-10-16 (Acta N° 10-2007)


Ing. Alberto Schiuma
Dirección de Certificación
Certification Direction



OAA
Organismo
Argentino de
Acreditación
Instituto Argentino de Acreditación y Desarrollo de la Evaluación
IADEV S.A.

IRAM-INSTITUTO ARGENTINO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN
Perú 552/556 - C1068AAB Buenos Aires, ARGENTINA

F 310-2 (G) rev. 0.2




LICENCIA QUE OTORGA IRAM PARA EL USO DE LA MARCA DE SEGURIDAD DE LA S.I.C. y M.
LICENSE GRANTED BY IRAM FOR THE USE OF THE S.I.C. & M. SAFETY MARK

DC-E-I53-007.1

Se deja constancia, por medio de la presente, que IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, ha otorgado la Certificación según el Sistema N°5 recomendado en la Resolución N° 19 de fecha 25 de junio de 1992 del GRUPO MERCADO COMUN (MERCOSUR) al producto cuyas características se detallan a continuación.

This document is a written evidence that IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, has granted the Certification according to System N°5 recommended by Resolution N°19 dated on 25th June, 1992 of GRUPO MERCADO COMUN (MERCOSUR), to the product with the following characteristics:

EMPRESA BENEFICIARIA (TITULAR) / COMPANY NAME (LICENSE HOLDER):
INDUSTRIAS M.H. S.R.L.

DOMICILIO LEGAL / OFFICE ADDRESS:
Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

DOMICILIO DE LA(S) PLANTA(S) DE PRODUCCIÓN SUJETA(S) A INSPECCIÓN / ADDRESS(ES) OF THE PRODUCTION PLANT(S) UNDER INSPECTION:
INDUSTRIAS M.H. S.R.L. / Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

PRODUCTO / PRODUCT:
Conductor eléctrico de cobre, desnudo, para línea aérea de energía. / Bare copper wire for overhead lines

REFERENCIA DE TIPO O MODELO / TYPE REFERENCE OR MODEL:
NORMA IRAM 2004

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES / MAIN CHARACTERISTICS:
Secciones Normalizadas desde 10mm² a 185 mm²

MARCA / TRADE MARK OR NAME:
"Industrias M.H. S.R.L."

EN CONFORMIDAD CON LA(S) NORMA(S) / IN CONFORMITY WITH THE STANDARD(S):
IRAM 2004:1973 + M1:2010

El Titular deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Reglamento de contratación y uso de las Marcas de Conformidad otorgadas por IRAM según RESOLUCION de la ex S.I.C y M N° 92/98 y sus Resoluciones y Disposiciones Complementarias (DC-R 008), que ha sido conformado, así como con las resoluciones mencionadas de la S.I.C.y M.

The License Holder shall meet the conditions established by the Regulation for the contracting and use of the Marks of Conformity granted by IRAM under RESOLUTION 92/98 and its Complementary Resolutions and Dispositions, issued by the former Secretariat of Industry, Trade and Mining (DC-R 008), which have been signed, together with the above mentioned Resolutions of the S.I.C. & M.

OBSERVACIONES ADICIONALES / ADDITIONAL REMARKS:
Esta Licencia de IRAM ha sido otorgada en base al Informe N° / This IRAM License has been granted on the basis of the Report No. MH20130513, emitido por / issued by IRAM.
El plazo de validez de esta Licencia se establece en la Resolución ex S.C.T. N°96/03 / Validity term of this License is established by Resolution ex S.C.T. N°96/03.

Fecha de aprobación original: 2013-06-18
Original approval date:

Fecha de aprobación: 2013-06-18
Approval date:

Ing. Guillermo Curi
Dirección de Certificación
Certification Management



IRAM-INSTITUTO ARGENTINO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN
Perú 552/556 - C1068AAB Buenos Aires, ARGENTINA

DC FL 011 Rev. 2
F 310-2 (G)

CERTIFICANDO NUESTRA CALIDAD



LICENCIA QUE OTORGA IRAM PARA EL USO DE LA MARCA DE SEGURIDAD DE LA S.I.C. y M.
LICENSE GRANTED BY IRAM FOR THE USE OF THE S.I.C. & M. SAFETY MARK

DC-E-153-008.1

Se deja constancia, por medio de la presente, que IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, ha otorgado la Certificación según el Sistema N°5 recomendado en la Resolución N° 19 de fecha 25 de junio de 1992 del GRUPO MERCADO COMUN (MERCOSUR) al producto cuyas características se detallan a continuación.

This document is a written evidence that IRAM, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, has granted the Certification according to System N°5 recommended by Resolution N°19 dated on 25th June 1992 of GRUPO MERCADO COMUN (MERCOSUR), to the product with the following characteristics:

EMPRESA BENEFICIARIA (TITULAR) / COMPANY NAME (LICENSE HOLDER):

INDUSTRIAS M.H. S.R.L.

DOMICILIO LEGAL / OFFICE ADDRESS:

Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

DOMICILIO DE LA(S) PLANTA(S) DE PRODUCCIÓN SUJETA(S) A INSPECCIÓN / ADDRESS(ES) OF THE PRODUCTION PLANT(S) UNDER INSPECTION:

INDUSTRIAS M.H. S.R.L. / Coronel Maure 1628 (1824), Lanús Este, Prov. de Buenos Aires - ARGENTINA

PRODUCTO / PRODUCT:

CABLES PREENSAMBLADOS CON CONDUCTORES DE ALUMINIO AISLADOS CON XLPE PARA LINEAS AEREAS DE HASTA 1,1 kV

REFERENCIA DE TIPO O MODELO / TYPE REFERENCE OR MODEL:

Secciones normalizadas desde 1x16 mm² + 1x16 mm² hasta 3x1x95 mm² + 1x50 mm² + nx16 mm² o nx25 mm²; (con n igual a: 0 ó 1 ó 2).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES / MAIN CHARACTERISTICS:

Cable preensamblado con conductores de aluminio aislados con XLPE para líneas aéreas de hasta 1,1kV

MARCA / TRADE MARK OR NAME:

"INDUSTRIAS MH SRL"

EN CONFORMIDAD CON LA(S) NORMA(S) / IN CONFORMITY WITH THE STANDARD(S):

IRAM2263: 2005

El Titular deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Reglamento de contratación y uso de las Marcas de Conformidad otorgadas por IRAM según RESOLUCION de la ex S.I.C.y M N° 92/98 y sus Resoluciones y Disposiciones Complementarias (DC-R 008), que ha sido conformado, así como con las resoluciones mencionadas de la S.I.C.y M.

The License Holder shall meet the conditions established by the Regulation for the contracting and use of the Marks of Conformity granted by IRAM under RESOLUTION 92/98 and its Complementary Resolutions and Dispositions, issued by the former Secretariat of Industry, Trade and Mining (DC-R 008), which have been signed, together with the above mentioned Resolutions of the S.I.C.& M.

OBSERVACIONES ADICIONALES / ADDITIONAL REMARKS:

Esta Licencia de IRAM ha sido otorgada en base al Informe N° / This IRAM License has been granted on the basis of the Report No. 24690-571-59653, emitido por / issued by SHITSUKE.

El plazo de validez de esta Licencia se establece en la Resolución ex S.C.T. N°96/03 / Validity term of this License is established by Resolution ex S.C.T. N°96/03.

Fecha de aprobación original:
Original approval date:

2014-10-28

Fecha de aprobación:
Approval date:

2014-10-28


Ing. Gustavo Fernandez Miscovich
Dirección de Certificación
Certification Management


OAA
Organismo
Argentino de
Acreditación
Organismo de Certificación
de Productos
SIC 2011

IRAM-INSTITUTO ARGENTINO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN
Perú 552/556 -C1068AAB Buenos Aires, ARGENTINA

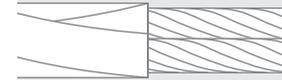
DC FL 017 FCS E 310-2 (G)

CABLE PREENSAMBLADO DE ALUMINIO

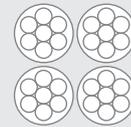
PARA USO EN DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA



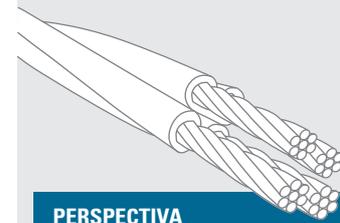
IRAM 2263



VISTA LATERAL



CORTE



PERSPECTIVA

DESCRIPCIÓN:

Cable Preensamblado de Aluminio
 Norma: IRAM 2263
 Tensión 1.1KV

CONDUCTOR:

Fase: Conductor de Aluminio Compacto.
 Neutro: Conductor No Compacto portante de Aleación de Aluminio.
 Norma: IRAM: 2022/2176/2177/2212.
 Temperatura máxima en el conductor en servicio continuo: 90°C.
 Temperatura máxima en el conductor en sobrecarga: 130°C.
 Temperatura máxima en el conductor en cortocircuito: 250°C.

AISLANTE:

Color: Negro

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

APLICACIONES

Cables multipolares Preensamblados con conductores de Aluminio para las fases y Aleación de Aluminio para el neutro, aislados con polietileno reticulado (XLPE) para líneas aéreas de distribución de energía, en redes con tensión nominal de hasta 1,1kV.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS (IRAM)

SECCIÓN NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO DE CADA CONDUCTOR	DIÁMETRO APROXIMADO DEL CONJUNTO	MASA TOTAL APROXIMADA	CARGA DE ROTURA	INTENSIVIDAD A
mm ²	mm	mm	kg/km	(1)	(2)
1x16/16	7,5/7,7	16	135	445	75
1x25/25	9/9,5	20	215	712	96
1x35/35	10,5/11	22	295	978	117
1x50/50	11,5/12,5	25	365	1405	145
3x1x16/16	7,5/7,7	20	285	445	60
3x1x25/50	9/12,5	26	510	1405	76
3x1x35/50	10,5/12,5	30	630	1405	96
3x1x50/50	11,5/12,5	32	750	1405	117
3x1x70/50	13,5/12,5	35	960	1405	152
3x1x95/50	16/12,5	39	1250	1405	200

(1) IRAM 2212

(2) Intensidad calculada para una temperatura ambiente de 40°C, expuestos al sol y viento nulo (AEA)

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA LAS DISTINTAS TEMPERATURAS AMBIENTE

TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	20	25	30	35	40	45	50
FACTOR DE CORRECCIÓN	1,18	1,14	1,10	1,05	1,00	0,95	0,89

FACTORES DE CORRECCIÓN (REDUCCIÓN) POR AGRUPAMIENTO DE CABLES PREENSAMBLADOS

NÚMERO DE CABLES	1	2	3
FACTOR DE CORRECCIÓN	1,00	0,89	0,80

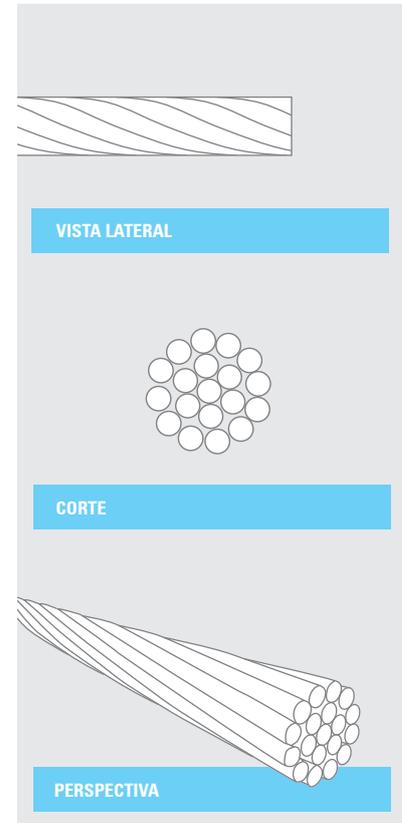
En esta tabla figuran los factores de corrección para la intensidad máxima admisible, en caso de agrupación próxima de varios cables preensamblados, tendidos en aire. Estos factores se aplican en caso que los cables se encuentren separados entre sí una distancia comprendida entre un cuarto de diámetro y un diámetro, tendidos en un mismo plano, sea en forma horizontal o vertical. Se considera como diámetro de un cable preensamblado al de su círculo circunscrito.

CONDUCTOR DESNUDO DE ALEACIÓN DE ALUMINIO

PARA USO EN DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA



IRAM 2212

VISTA LATERAL

CORTE

PERSPECTIVA

APLICACIONES

Conductores eléctricos de Aleación de Aluminio, destinados a líneas aéreas de distribución de energía.

DESCRIPCIÓN:

Conductor Desnudo de Aleación de Aluminio
Norma: IRAM 2212

CONDUCTOR:

Material : Aleación de Aluminio
Norma: IRAM 2177
Temperatura de operación nominal: 80° C
Temperatura de cortocircuito: 130° C

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Conductor Desnudo de Aleación de Aluminio. Industrias **MH**
Pág. 28

CARACTERÍSTICAS - CONDUCTOR DESNUDO DE ALEACIÓN DE ALUMINIO (IRAM 63003:2004)

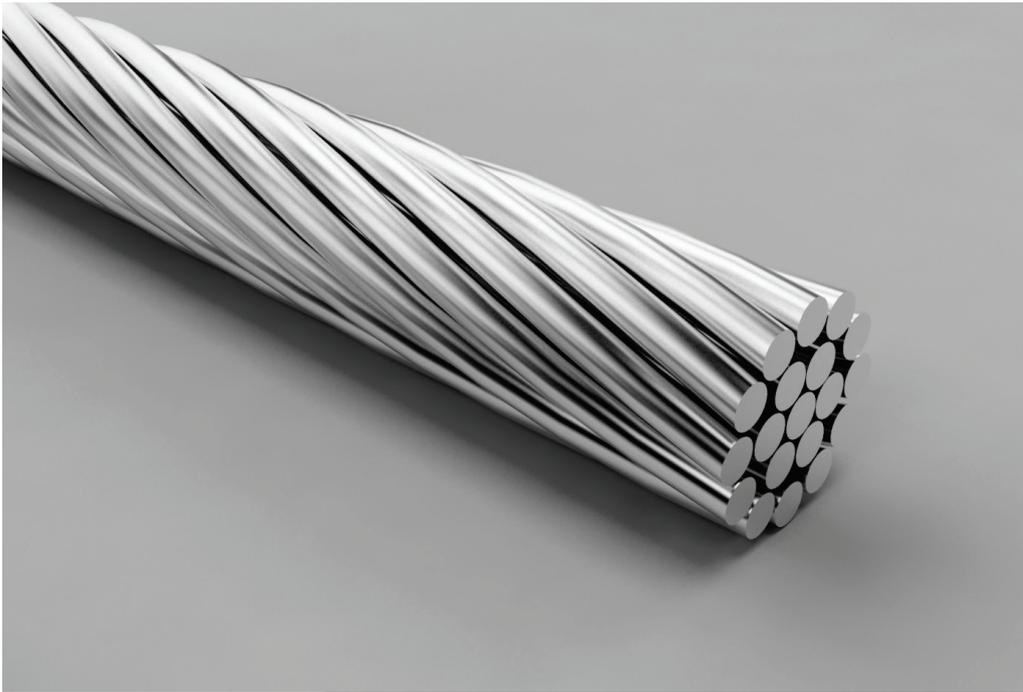
SECCIÓN NOMINAL	ALAMBRES		CONDUCTOR Ø EXTERIOR	MASA CÁLCULO IRAM APROX. (1)	CARGA MÍNIMA O ROTURA (1)		RESISTENCIA MAX. A 20°C (1) en CC	RESISTENCIA MAX. A 80°C en CA	INTENSIDAD (2)
	mm ²	Nº			Ømm	kg/km			
16	7	1.7	5.1	43.5	454	445	2.0738	2.570	95
25	7	2.15	6.5	69.6	726	712	1.2965	1.610	128
35	7	2.52	7.6	95.6	998	978	0.9438	1.170	156
50	7	3.02	9.1	137.3	1433	1405	0.6571	0.817	195
50	19	1.85	9.3	140.5	1460	1431	0.6483	0.806	198
70	19	2.15	10.8	189.8	1971	1933	0.4800	0.596	239
95	19	2.52	12.6	260.7	2708	2656	0.3494	0.434	291
120	19	2.85	14.3	333.5	3464	3397	0.2732	0.339	340
150	37	2.25	15.8	405.6	4204	4123	0.2256	0.280	384
185	37	2.52	17.6	508.8	5274	5172	0.1798	0.223	443
240	37	2.85	20.0	650.8	6745	6615	0.1406	0.175	516
300	61	2.52	22.7	840.6	8695	8526	0.1093	0.136	605
400	61	2.85	25.7	1075.1	11121	10906	0.0855	0.111	691

(1) IRAM 2212

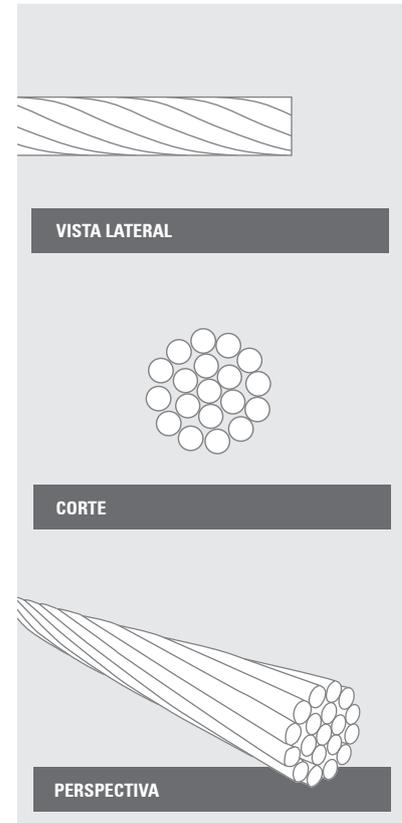
(2) Cálculo para una temperatura ambiente de 40°C, temperatura del conductor 80°C, expuestos al sol, a nivel del mar y viento a 0,6 m/seg.

CONDUCTOR DESNUDO DE ALUMINIO

PARA USO EN DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA



IRAM 63003

VISTA LATERAL

CORTE

PERSPECTIVA

APLICACIONES

Conductores eléctricos de aluminio, destinados a líneas aéreas de distribución de energía.

DESCRIPCIÓN:

Conductor Desnudo de Aluminio
Norma: IRAM 63003

CONDUCTOR:

Material : Aluminio
Norma: IRAM 2176
Temperatura de operación nominal: 80° C
Temperatura de cortocircuito: 130° C

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

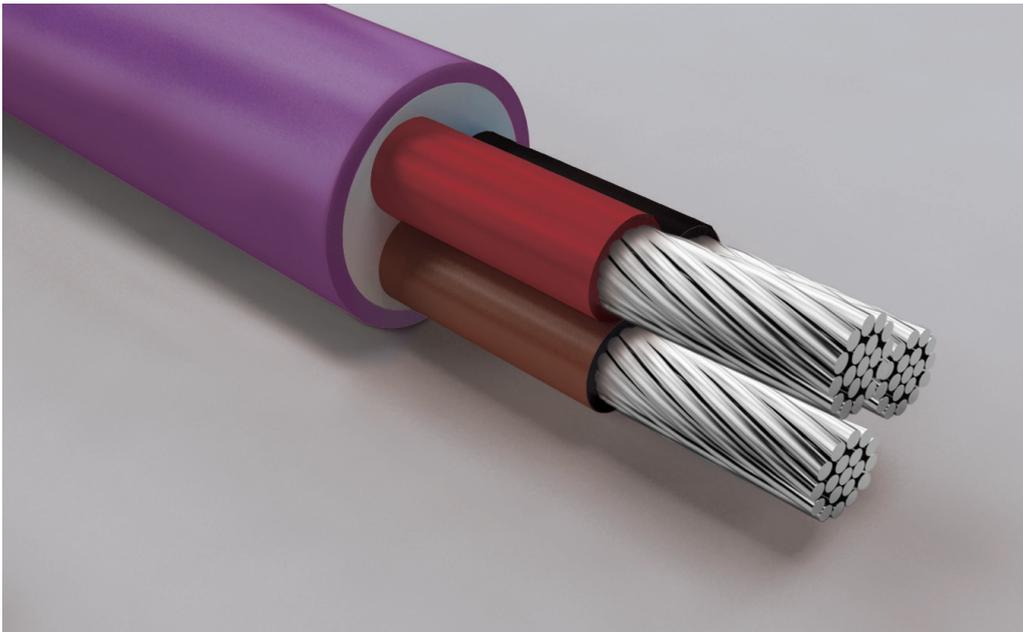
Conductor Desnudo de Aluminio . Industrias **MH**
Pág. **30**

CARACTERÍSTICAS - CONDUCTOR DESNUDO DE ALUMINIO (IRAM 63003:2004)

SECCIÓN NOMINAL	CANTIDAD	DIÁMETRO NOMINAL ALAMBRE	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	MASA APROXIMADA	CARGA MÍNIMA ROTURA	RESISTENCIA ELÉCTRICA CALCULADA A 20°C	CAPACIDAD DE CARGA (1)
mm ²	Nº	mm	mm	kg/km	daN	Ω/km	A
10	7	1.35	4.05	27.4	188	2.8572	78
16	7	1.7	5.1	43.5	290	1.8018	104
25	7	2.15	6.45	69.6	439	1.1265	139
35	7	2.52	7.56	95.6	570	0.8200	171
50	7	3.02	9.06	137.3	794	0.5709	215
70	19	2.15	10.75	189.8	1155	0.4170	265
95	19	2.52	12.60	260.8	1498	0.3036	324
120	19	2.85	14.25	333.5	1916	0.2373	380
150	37	2.25	15.75	405.6	2410	0.1960	431
185	37	2.52	17.64	508.8	2855	0.1562	498
240	37	2.85	19.95	650.8	3652	0.1221	584
300	61	2.52	22.68	840.6	4655	0.0950	687
400	61	2.85	25.65	1075.1	5954	0.0743	804

(1) Las condiciones de carga son para un conductor expuesto a una radiación solar de 900 w/m², considerando una emisividad de 0.6, velocidad del viento 0.6 m/seg, temperatura ambiente 40°C, temperatura máx. admisible de servicio 80°C y una frecuencia de 50Hz.

CABLE DE POTENCIA ALUMINIO PVC / PVC



IRAM 2178-1



1- unipolar
2- bipolar
3- tripolar
4- tetrapolar
5- pentapolar

DESCRIPCIÓN:

Cable Potencia
Norma: IRAM 2178-1
Tensión: 1 kV

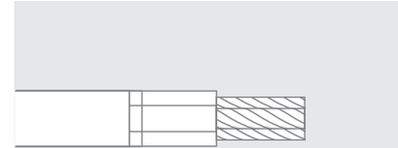
CONDUCTOR:

Material: Aluminio
Norma IRAM NM 280
Conductores unipolares Clase 2 hasta 300 mm².
Conductores bipolares Clase 2 hasta 35 mm². A pedido hasta secciones de 185 mm².
Conductores tripolares Clase 2 hasta 150 mm².
Conductores tetrapolares Clase 2 hasta 120 mm².
Conductores pentapolares Clase 2 a pedido hasta 95 mm².
Temperatura máxima en el conductor en carga permanente : 70° C
Temperatura máxima en el conductor en cortocircuito:
160° C - S≤300 (mm²)
140° C - S>300 (mm²)
Duración máxima de cortocircuito: 5 (s)

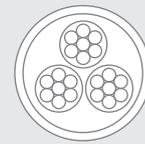
AISLANTE:

Material: PVC
Colores:
Unipolar: Marrón
Dos conductores: Marrón, Celeste
Tres conductores: Marrón, Negro, Rojo
Cuatro conductores: Marrón, Negro, Rojo, Celeste.
Ensayos de fuego:
- No propagación de la llama: IRAM NMIEC 60332-1.
- No propagación del incendio (si es especialmente requerido): IRAM NMIEC 60332-3-24.

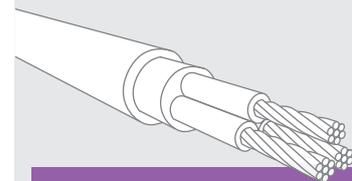
NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.



VISTA LATERAL



CORTE



PERSPECTIVA

APLICACIONES

Cables de energía, aislados con dieléctricos sólidos para una tensión nominal U₀/U/Um de 0,6/1(1,2) kV, para instalaciones fijas, con o sin protecciones contra perturbaciones electromagnéticas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (IRAM) - CABLES CON CONDUCTORES DE ALUMINIO

SECCIÓN NOMINAL	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR AISLACIÓN NOMINAL	ESPESOR ENVOLTURA NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	MASA APROXIMADA
mm ²	mm	mm	mm	mm	kg/km

UNIPOLARES

16	5.2	1.0	1.4	10.2	131
25	6.5	1.2	1.4	11.9	181
35	7.5	1.2	1.4	12.9	220
50	8.6	1.4	1.4	14.4	281
70	10.2	1.4	1.4	16.0	358
95	12.0	1.6	1.5	18.4	477
120	13.5	1.6	1.6	20.1	576
150	15.0	1.8	1.6	22.0	693
185	16.8	2.0	1.7	24.4	854
240	19.2	2.2	1.8	27.4	1088
300	21.6	2.4	1.9	30.4	1336

BIPOLARES

16	5.2	1.0	1.8	19.5	464
25	6.5	1.2	1.8	23.1	653
35	7.5	1.2	1.8	25.1	784

TRIPOLARES

16	5.2	1.0	1.8	20.7	529
25	6.5	1.2	1.8	24.6	751
35	7.5	1.2	1.8	26.7	909
50	8.6	1.4	1.9	30.3	1179
70	10.2	1.4	2.0	34.2	1535
95	12.0	1.6	2.2	39.3	2035
120	13.5	1.6	2.3	42.7	2433
150	15.0	1.8	2.5	47.1	2963
185	16.8	2.0	2.7	52.6	3694

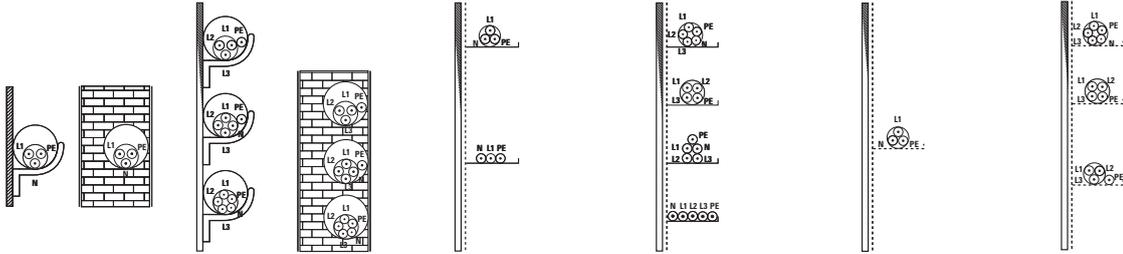
TETRAPOLARES

16	5.2	1.0	1.8	22.5	631
25/16	6.5/5.2	1.2/1.0	1.8	25.8	833
35/16	7.5/5.2	1.2/1.0	1.8	27.7	978
50/25	8.6/6.5	1.4/1.2	2.0	31.7	1303
70/35	10.2/7.5	1.4/1.2	2.1	35.7	1685
95/50	12.0/8.6	1.6/1.4	2.3	40.9	2229
120/70	13.5/10.2	1.6/1.4	2.4	44.8	2709
150/70	15.0/10.2	1.8/1.4	2.5	48.5	3180

CABLES EN AIRE

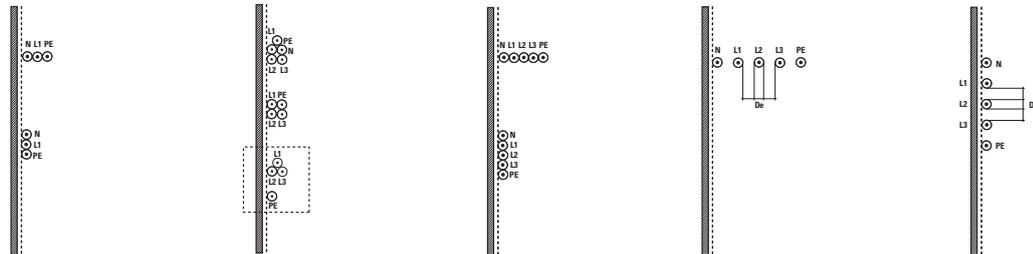
INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA AMBIENTE DE 40°C

MÉTODO B2		MÉTODO C		MÉTODO E	
Caño embutido en pared Caño a la vista		Bandeja no perforada o de fondo sólido. Un cable multipolar o cables unipolares en contacto		Bandeja perforada Bandeja tipo escalera. Un cable multipolar	
Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 B2	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 B2	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 C	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 C	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 E	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 E



[mm ²] Aluminio	2x	3x	2x o 2x1x	3x o 3x1x	2x	3x
16	47	42	57	51	64	53
25	62	54	72	64	77	68
35	75	67	90	78	97	84
50	90	80	109	96	117	102
70	114	101	139	122	151	131
95	137	121	170	148	183	159
120	157	139	197	171	212	184
150	175	153	227	197	245	213
185	200	173	259	225	280	244
240	234	202	306	265	331	287
300	268	231	353	305	382	331

MÉTODO F			MÉTODO G	
Bandeja perforada. Bandeja tipo escalera. Cables unipolares en contacto.			Bandeja perforada. Bandeja tipo escalera. Cables unipolares separados 1 diámetro como mínimo.	
Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 F	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 F	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 F	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 G	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 G



[mm ²] Aluminio	2x1x	3x1x trébol	3x1x plano	3x1x horizontal	3x1x vertical
25	85	73	76	97	86
35	106	91	95	121	108
50	130	111	116	147	132
70	167	144	151	189	171
95	204	177	184	231	210
120	238	206	215	268	245
150	275	238	250	310	284
185	316	274	287	354	327
240	374	326	341	419	389
300	432	378	396	485	452

Nota: Las tablas de intensidades admisibles anteriores están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse por el factor 0,95.

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Cable de Potencia Aluminio - PVC . Industrias **MH**
Pág. 34

FACTORES DE REDUCCIÓN PARA AGRUPAMIENTO DE MÁS DE UN CIRCUITO MONOFÁSICO O TRIFÁSICO O MÁS DE UN CABLE MULTIPOLAR

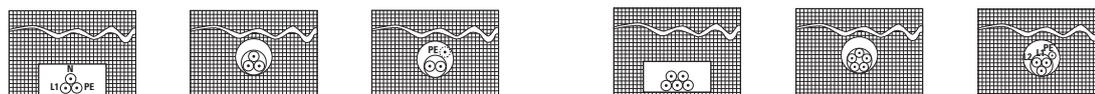
ÍTEM	DISPOSICIÓN DE LOS CABLES EN CONTACTO	NÚMERO DE CIRCUITOS O DE CABLES MULTIPOLARES												PARA SER USADOS CON LAS INTENSIDADES ADMISIBLES DE LOS SIGUIENTES MÉTODOS DE REFERENCIA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	Agrupados en aire, sobre una superficie, embutidos o encerrados.	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38	Métodos A1, A2, B1, B2, D1 y D2
2	Una sola capa sobre pared, piso o bandeja no perforada.	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70				Método C
3	Una sola capa fijada debajo de cielorraso.	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61	No es necesario una mayor reducción para más de nueve circuitos o cables multipolares.			Métodos E y F
4	Una sola capa sobre una bandeja perforada horizontal o vertical.	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72				
5	Una sola capa sobre bandeja tipo escalera o engrapada.	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78				

CABLES EN DUCTOS ENTERRADOS

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN: 0,70 m

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA DEL TERRENO IGUAL A 25°C Y RESISTIVIDAD TÉRMICA ESPECÍFICA DEL TERRENO IGUAL A 1 K.M/W (AEA)

MÉTODO D1 Caño enterrado	MÉTODO D1 Caño enterrado
Aislación del cable PVC/Termoplástico IRAM 2178 B52-2 D1	Aislación del cable PVC/Termoplástico IRAM 2178 B52-4 D1



[mm ²] Aluminio	2x	3x
16	70	58
25	90	74
35	106	90
50	127*	105
70	157*	131
95	186*	155
120	212*	176
150	239*	200
185	269*	224
240	311*	258
300	351*	291

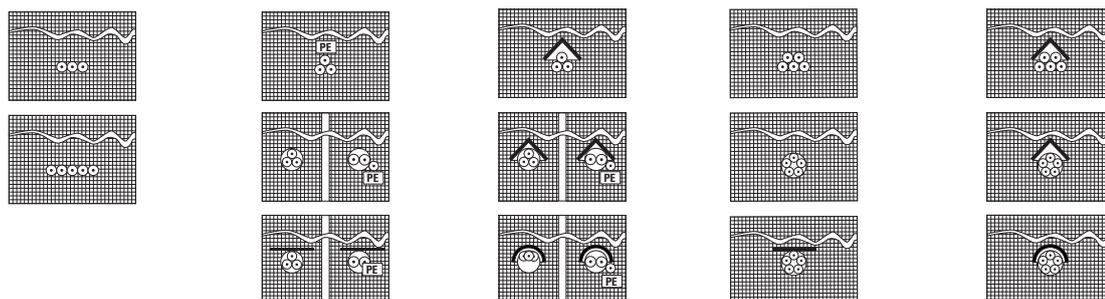
* Los cables bipolares se construyen generalmente hasta la sección de 35 mm². Las intensidades de corriente admisibles indicadas para cables de secciones de 2x50 mm² hasta 2x300 mm² corresponden a cables tripolares, donde el tercero no es utilizado o es empleado como PE.
- Las tablas de intensidades admisibles están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280).
- Para los cables tetrapolares valen las intensidades admisibles indicadas para los cables tripolares.

CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN: 0,70 m

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA DEL TERRENO IGUAL A 25°C Y RESISTIVIDAD TÉRMICA ESPECÍFICA DEL TERRENO IGUAL A 1 K.M/W

| MÉTODO D2
Directamente enterrado |
|--|--|--|--|--|
| Aislación PVC/Termoplástico
IRAM 2178 |



[mm ²] Aluminio	1x	2x	2x	3x	3x
16	84	86	70	73	58
25	109	112	90	94	74
35	130	134	106	113	90
50	153	161*	127*	135	105
70	188	198*	157*	168	131
95	226	237*	186*	202	155
120	258	272*	212*	231	176
150	288	305*	239*	260	200
185	326	346*	269*	294	224
240	380	403*	311*	341	258
300	430	457*	351*	386	291

* Los cables bipolares se construyen generalmente hasta la sección de 35 mm². Las intensidades de corriente admisibles indicadas para cables de secciones de 2x50 mm² hasta 2x300 mm² corresponden a cables tripolares, donde el tercero no es utilizado o es empleado como PE.

- Las tablas de intensidades admisibles están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280).
- Para los cables tetrapolares valen las intensidades admisibles indicadas para los cables tripolares.

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA CABLES ENTERRADOS EN FORMA DIRECTA O DENTRO DE CAÑOS O CONDUCTOS ENTERRADOS. FACTORES DE CORRECCIÓN PARA COLOCACIÓN ENTERRADA

a) Factores de corrección para temperaturas del suelo distintas de 25°C para cables enterrados o tendidos dentro de caños o conductos enterrados

TEMPERATURA DEL SUELO (°C)	PVC
10	1.16
20	1.05
25	1
30	0.94
35	0.88
40	0.81
45	0.75
50	0.66
55	0.58
60	0.47
65	----
70	----
75	----
80	----

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Cable de Potencia Aluminio - PVC . Industrias **MH**
Pág. 36

b) Factores de corrección para resistividades térmicas del terreno diferentes de 1K.m/W a aplicar sobre los valores de intensidades de corriente admisibles para cables dispuestos dentro de caños o conductos enterrados (método de referencia D1) o cables directamente enterrados (método de referencia D2)

TIPO DE TERRENO	TIERRA MUY HÚMEDA	TIERRA HÚMEDA	TIERRA NORMAL SECA	TIERRA MUY SECA	70% TIERRA 30% ARENA AMBAS MUY SECAS	70% ARENA 30% TIERRA AMBAS MUY SECAS	ARENA MUY SECA
Resistividad térmica (K.m/W)	0.5	0.8	1	1.5	2	2.5	3
Factor de corrección, cables dentro de caños o conductos enterrados	1.08	1.02	1.00	0.93	0.89	0.85	0.81
Factor de corrección, cables directamente enterrados	1.25	1.08	1.00	0.85	0.75	0.67	0.60

Nota: Los factores de corrección son aplicables a cables y caños o conductos enterrados hasta una profundidad de 0.7 m.

c) Factores de reducción para más de un circuito, cables directamente enterrados.

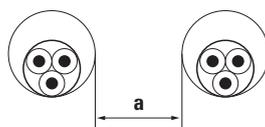
NÚMERO DE CIRCUITOS	EN CONTACTO	1 DIÁMETRO	SEPARACIÓN ENTRE BORDES INTERNOS (a) [m]		
			0.125	0.25	0.5
2	0.75	0.80	0.85	0.90	0.90
3	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85
4	0.60	0.60	0.70	0.75	0.80
5	0.55	0.55	0.65	0.70	0.80
6	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80



d) Factores de reducción para agrupamiento de caños y conductos enterrados conteniendo cada uno un cable multipolar o un cable unipolar.

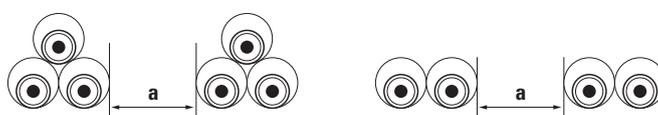
d1) Un cable multipolar por caño.

NÚMERO DE CAÑOS	EN CONTACTO	SEPARACIÓN (a) ENTRE BORDES INTERNOS		
		0.25m	0.5m	1.0m
2	0.85	0.90	0.95	0.95
3	0.75	0.85	0.90	0.95
4	0.70	0.80	0.85	0.90
5	0.65	0.80	0.85	0.90
6	0.60	0.80	0.80	0.90



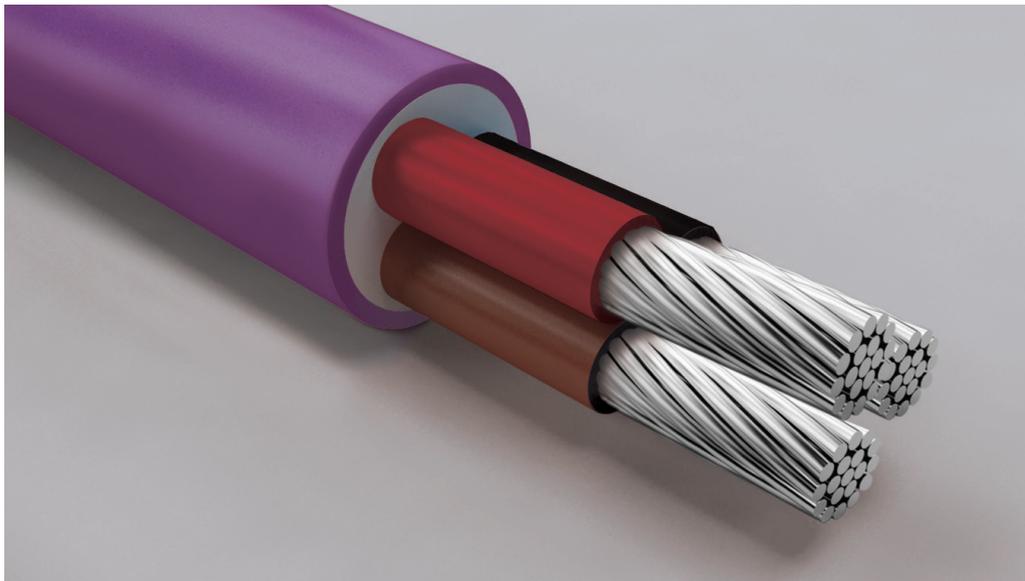
d2) Un cable unipolar en caño no metálico

NÚMERO DE CIRCUITOS DE DOS O TRES CABLES	EN CONTACTO	SEPARACIÓN ENTRE BORDES INTERNOS (a) [m]		
		0.25m	0.5m	1.0m
2	0.80	0.90	0.90	0.95
3	0.70	0.80	0.85	0.90
4	0.65	0.75	0.80	0.90
5	0.60	0.70	0.80	0.90
6	0.60	0.70	0.80	0.90



CABLE DE POTENCIA ALUMINIO - XLPE / PVC

I KV DE TENSION NOMINAL



IRAM 2178-1



1



2



3



4



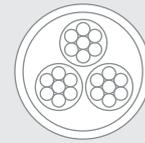
5

1- unipolar
2- bipolar
3- tripolar

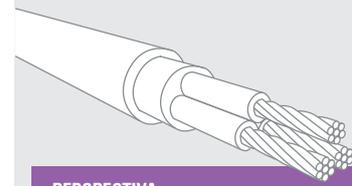
4- tetrapolar
5- pentapolar



VISTA LATERAL



CORTE



PERSPECTIVA

DESCRIPCIÓN:

Cable Potencia
Norma: IRAM 2178-1
Tensión: 1 kV

CONDUCTOR:

Material: Aluminio
Norma IRAM NM 280
Conductores unipolares Clase 2 hasta 300 mm².
Conductores bipolares Clase 2 hasta 35 mm². A pedido hasta secciones de 185 mm².
Conductores tripolares Clase 2 hasta 150 mm².
Conductores tetrapolares Clase 2 hasta 120 mm².
Conductores pentapolares Clase 2 a pedido hasta 95 mm².
Temperatura máxima en el conductor en carga permanente: 90° C.
Temperatura máxima en el conductor en cortocircuito: 250° C.
Duración máxima cortocircuito: 5 (s).

AISLANTE:

Material: Polietileno Reticulado (XLPE)
Colores: - Unipolar: Marrón
- Dos conductores: Marrón, Celeste
- Tres conductores: Marrón, Negro, Rojo
- Cuatro conductores: Marrón, Negro, Rojo, Celeste.

Ensayos de fuego:

- No propagación de la llama: IRAM NMIEC 60332-1.
- No propagación del incendio (si es especialmente requerido): IRAM NMIEC 60332-3-24.

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

APLICACIONES

Cables de energía, aislados con dieléctricos sólidos para una tensión nominal U_0/U_m de 0,6/1(1,2) kV, para instalaciones fijas, con o sin protecciones contra perturbaciones electromagnéticas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (IRAM) - CABLES CON CONDUCTORES DE ALUMINIO

SECCIÓN NOMINAL	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR AISLACIÓN NOMINAL	ESPESOR ENVOLTURA NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	MASA APROXIMADA
mm ²	mm	mm	mm	mm	kg/km

UNIPOLARES

16	5.2	0.7	1.4	9.6	110
25	6.5	0.9	1.4	11.3	153
35	7.5	0.9	1.4	12.3	188
50	8.6	1.0	1.4	13.6	237
70	10.2	1.1	1.4	15.4	313
95	12.0	1.1	1.5	17.3	406
120	13.5	1.2	1.5	19.1	498
150	15.0	1.4	1.6	21.2	611
185	16.8	1.6	1.7	23.6	756
240	19.2	1.7	1.7	26.2	948
300	21.6	1.8	1.8	29.0	1163

BIPOLARES

16	5.2	0.7	1.8	18.3	396
25	6.5	0.9	1.8	21.9	567
35	7.5	0.9	1.8	23.9	689

TRIPOLARES

16	5.2	0.7	1.8	19.4	446
25	6.5	0.9	1.8	23.3	642
35	7.5	0.9	1.8	25.4	783
50	8.6	1.0	1.9	28.4	1000
70	10.2	1.1	2.0	32.8	1359
95	12.0	1.1	2.1	37.0	1752
120	13.5	1.2	2.3	40.9	2157
150	15.0	1.4	2.4	45.3	2640
185	16.8	1.6	2.6	50.8	3313

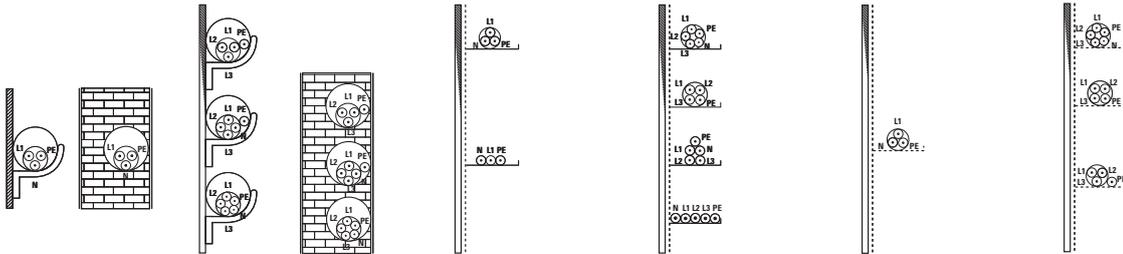
TETRAPOLARES

16	5.2	0.7	1.8	21.1	527
25/16	6.5/5.2	0.9/0.7	1.8	24.3	705
35/16	7.5/5.2	0.9/0.7	1.8	26.1	833
50/25	8.6/6.5	1.0/0.9	1.9	29.8	1099
70/35	10.2/7.5	1.1/0.9	2.0	34.1	1477
95/50	12.0/8.6	1.1/1.0	2.2	38.5	1906
120/70	13.5/10.2	1.2/1.1	2.3	42.9	2392
150/70	15.0/10.2	1.4/1.1	2.5	46.6	2819

CABLES EN AIRE

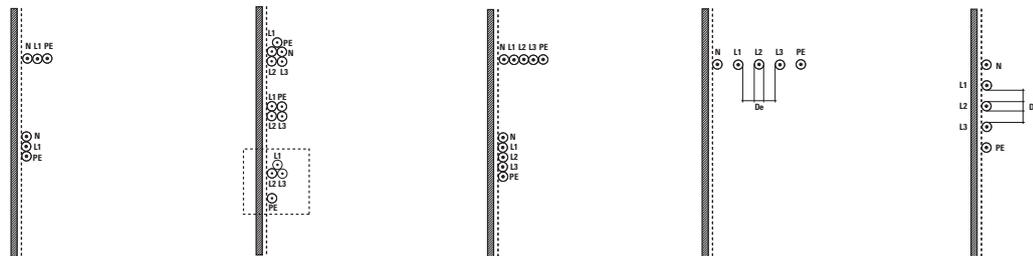
INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA AMBIENTE DE 40°C

MÉTODO B2 Caño embutido en pared Caño a la vista		MÉTODO C Bandeja no perforada o de fondo sólido. Un cable multipolar o cables unipolares en contacto		MÉTODO E Bandeja perforada Bandeja tipo escalera. Un cable multipolar	
Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 B2	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 B2	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 C	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 C	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 E	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 E



[mm ²] Aluminio	2x	3x	2x o 2x1x	3x o 3x1x	2x	3x
16	66	58	76	69	83	70
25	86	76	92	82	98	88
35	105	94	115	102	123	109
50	126	113	140	124	149	133
70	159	142	180	158	192	170
95	191	171	219	192	234	207
120	220	197	255	223	273	239
150	238	218	295	258	315	277
185	273	248	338	294	361	316
240	326	289	399	348	428	372
300	378	331	462	400	494	429

MÉTODO F Bandeja perforada. Bandeja tipo escalera. Cables unipolares en contacto.			MÉTODO G Bandeja perforada. Bandeja tipo escalera. Cables unipolares separados 1 diámetro como mínimo.	
Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 F	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 F	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 F	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 G	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 G



[mm ²] Aluminio	2x1x	3x1x trébol	3x1x plano	3x1x horizontal	3x1x vertical
25	110	94	97	126	111
35	137	117	123	157	139
50	167	145	150	191	171
70	216	187	196	247	222
95	263	230	240	302	273
120	307	269	280	352	319
150	354	312	326	408	371
185	407	359	376	469	428
240	482	429	448	556	511
300	558	498	520	644	593

Nota: Las tablas de intensidades admisibles anteriores están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse por el factor 0,95.

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Cable de Potencia Aluminio - XLPE / PVC . Industrias **MH**
Pág. 40

FACTORES DE REDUCCIÓN PARA AGRUPAMIENTO DE MÁS DE UN CIRCUITO MONOFÁSICO O TRIFÁSICO O MÁS DE UN CABLE MULTIPOLAR

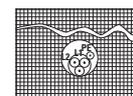
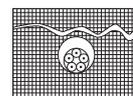
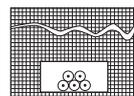
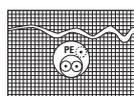
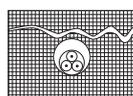
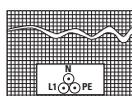
ÍTEM	DISPOSICIÓN DE LOS CABLES EN CONTACTO	NÚMERO DE CIRCUITOS O DE CABLES MULTIPOLARES												PARA SER USADOS CON LAS INTENSIDADES ADMISIBLES DE LOS SIGUIENTES MÉTODOS DE REFERENCIA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	Agrupados en aire, sobre una superficie, embutidos o encerrados.	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38	Métodos A1, A2, B1, B2, D1 y D2
2	Una sola capa sobre pared, piso o bandeja no perforada.	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	No es necesario una mayor reducción para más de nueve circuitos o cables multipolares.			Método C
3	Una sola capa fijada debajo de cielorraso.	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61				Métodos E y F
4	Una sola capa sobre una bandeja perforada horizontal o vertical.	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72				
5	Una sola capa sobre bandeja tipo escalera o engrapada.	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78				

CABLES EN DUCTOS ENTERRADOS

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN: 0,70 m

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA DEL TERRENO IGUAL A 25°C Y RESISTIVIDAD TÉRMICA ESPECÍFICA DEL TERRENO IGUAL A 1 K.M/W (AEA)

MÉTODO D1 Caño enterrado	MÉTODO D1 Caño enterrado
Aislación del cable XLPE/Termoestable IRAM 2178 B52-2 D1	Aislación del cable XLPE/Termoestable IRAM 2178 B52-4 D1



[mm ²] Aluminio	2x	3x
16	83	69
25	105	88
35	127	106
50	150*	127
70	185*	156
95	219*	186
120	249*	211
150	282*	238
185	316*	267
240	365*	308
300	412*	349

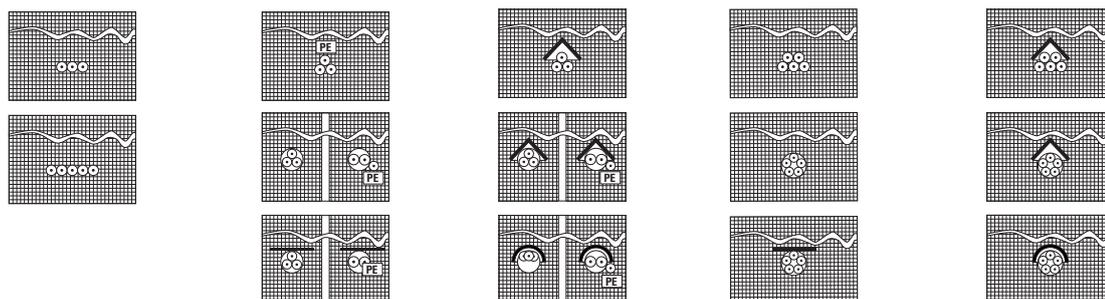
* Los cables bipolares se construyen generalmente hasta la sección de 35 mm². Las intensidades de corriente admisible indicadas para cables de secciones de 2x50 mm² hasta 2x300 mm² corresponden a cables tripolares, donde el tercero no es utilizado o es empleado como PE.
- Las tablas de intensidades admisibles están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280).
- Para los cables tetrapolares valen las intensidades admisibles indicadas para los cables tripolares.

CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN: 0,70 m

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA DEL TERRENO IGUAL A 25°C Y RESISTIVIDAD TÉRMICA ESPECÍFICA DEL TERRENO IGUAL A 1 K.M/W

| MÉTODO D2
Directamente enterrado |
|--|--|--|--|--|
| Aislación XLPE/Termoestable
IRAM 2178 |



[mm ²] Aluminio	1x	2x	2x	3x	3x
16	98	104	83	88	69
25	128	136	105	115	88
35	153	163	127	137	106
50	180	194*	150*	162	127
70	221	239*	185*	198	156
95	265	286*	219*	239	186
120	302	326*	249*	272	211
150	338	366*	282*	305	238
185	384	415*	316*	347	267
240	448	484*	365*	403	308
300	507	547*	412*	456	349

* Los cables bipolares se construyen generalmente hasta la sección de 35 mm². Las intensidades de corriente admisibles indicadas para cables de secciones de 2x50 mm² hasta 2x300 mm² corresponden a cables tripolares, donde el tercero no es utilizado o es empleado como PE.

- Las tablas de intensidades admisibles están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280).

- Para los cables tetrapolares valen las intensidades admisibles indicadas para los cables tripolares.

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA CABLES ENTERRADOS EN FORMA DIRECTA O DENTRO DE CAÑOS O CONDUCTOS ENTERRADOS. FACTORES DE CORRECCIÓN PARA COLOCACIÓN ENTERRADA

a) Factores de corrección para temperaturas del suelo distintas de 25°C para cables enterrados o tendidos dentro de caños o conductos enterrados

TEMPERATURA DEL SUELO (°C)	XLPE
10	1.11
20	1.04
25	1
30	0.97
35	0.93
40	0.89
45	0.83
50	0.79
55	0.74
60	0.68
65	0.63
70	0.55
75	0.48
80	0.40

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Cable de Potencia Aluminio - XLPE / PVC . Industrias **MH**
Pág. 42

b) Factores de corrección para resistividades térmicas del terreno diferentes de 1K.m/W a aplicar sobre los valores de intensidades de corriente admisibles para cables dispuestos dentro de caños o conductos enterrados (método de referencia D1) o cables directamente enterrados (método de referencia D2)

TIPO DE TERRENO	TIERRA MUY HÚMEDA	TIERRA HÚMEDA	TIERRA NORMAL SECA	TIERRA MUY SECA	70% TIERRA 30% ARENA AMBAS MUY SECAS	70% ARENA 30% TIERRA AMBAS MUY SECAS	ARENA MUY SECA
Resistividad térmica (K.m/W)	0.5	0.8	1	1.5	2	2.5	3
Factor de corrección, cables dentro de caños o conductos enterrados	1.08	1.02	1.00	0.93	0.89	0.85	0.81
Factor de corrección, cables directamente enterrados	1.25	1.08	1.00	0.85	0.75	0.67	0.60

Nota: Los factores de corrección son aplicables a cables y caños o conductos enterrados hasta una profundidad de 0.7m.

c) Factores de reducción para más de un circuito, cables directamente enterrados.

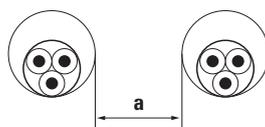
NÚMERO DE CIRCUITOS	EN CONTACTO	1 DIÁMETRO	SEPARACIÓN ENTRE BORDES INTERNOS (a) [m]		
			0.125	0.25	0.5
2	0.75	0.80	0.85	0.90	0.90
3	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85
4	0.60	0.60	0.70	0.75	0.80
5	0.55	0.55	0.65	0.70	0.80
6	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80



d) Factores de reducción para agrupamiento de caños y conductos enterrados conteniendo cada uno un cable multipolar o un cable unipolar.

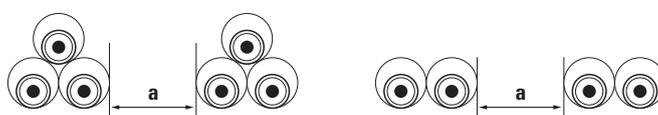
d1) Un cable multipolar por caño.

NÚMERO DE CAÑOS	EN CONTACTO	SEPARACIÓN (a) ENTRE BORDES INTERNOS		
		0.25m	0.5m	1.0m
2	0.85	0.90	0.95	0.95
3	0.75	0.85	0.90	0.95
4	0.70	0.80	0.85	0.90
5	0.65	0.80	0.85	0.90
6	0.60	0.80	0.80	0.90

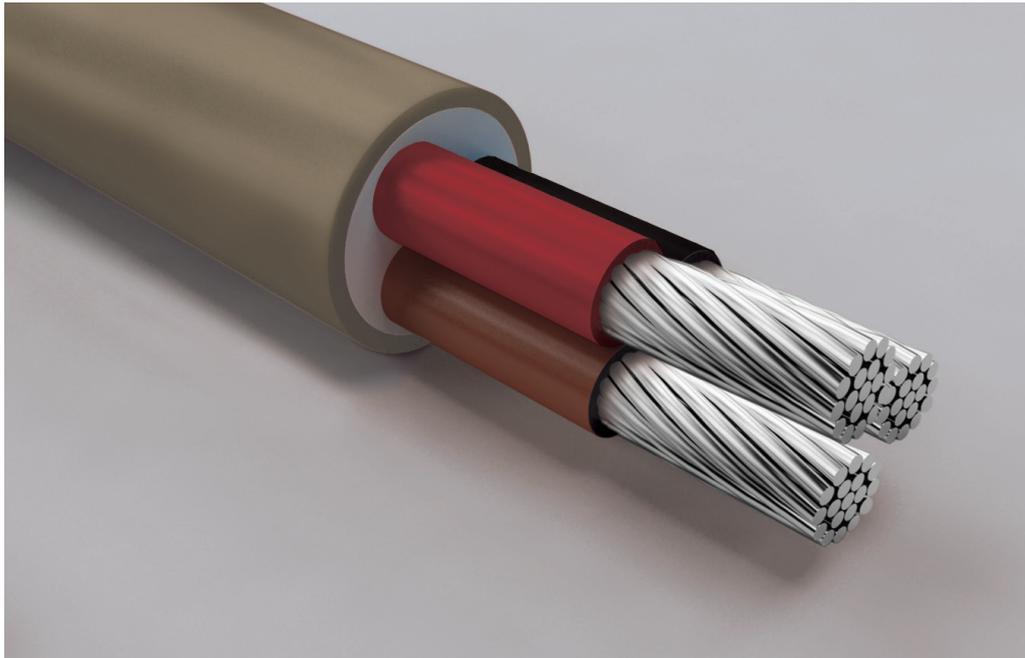


d2) Un cable unipolar en caño no metálico

NÚMERO DE CIRCUITOS DE DOS O TRES CABLES	EN CONTACTO	SEPARACIÓN ENTRE BORDES INTERNOS (a) [m]		
		0.25m	0.5m	1.0m
2	0.80	0.90	0.90	0.95
3	0.70	0.80	0.85	0.90
4	0.65	0.75	0.80	0.90
5	0.60	0.70	0.80	0.90
6	0.60	0.70	0.80	0.90



CABLE DE POTENCIA ALUMINIO XLPE / LSOH



IRAM 62266



1



2



3

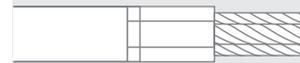


4

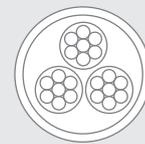


5

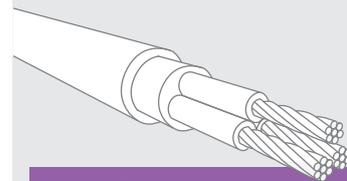
1- unipolar
2- bipolar
3- tripolar
4- tetrapolar
5- pentapolar



VISTA LATERAL



CORTE



PERSPECTIVA

APLICACIONES

Cables de potencia y cables de control y comando, con aislación y envolturas extruidas, de baja emisión de humos, toxicidad y libres de halógeno, para una tensión de 1 kV, para instalaciones fijas, tales como sistemas (redes) de distribución o instalaciones industriales. Especialmente diseñados para ser utilizados en inmuebles de alta densidad de ocupación y/o con condiciones de evacuación difíciles.

DESCRIPCIÓN:

Cable Potencia
Norma: IRAM 62266
Tensión: 1 kV

CONDUCTOR:

Material: Aluminio
Norma IRAM NM 280
Conductores Clase 2.
Temperatura máxima en el conductor en carga permanente: 90° C
Temperatura máxima en el conductor en cortocircuito: 250° C.
Duración máxima de cortocircuito: 5 (s)

AISLANTE:

Material: XLPE
Colores: - Unipolar: Marrón
- Dos conductores: Marrón, Celeste
- Tres conductores: Marrón, Negro, Rojo
- Cuatro conductores: Marrón, Negro, Rojo, Celeste.
No propaga el incendio: IRAM 2289 - Cat. C

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (IRAM) - CABLES CON CONDUCTORES DE ALUMINIO

SECCIÓN NOMINAL	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR AISLACIÓN NOMINAL	ESPESOR ENVOLTURA NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	MASA APROXIMADA
mm ²	mm	mm	mm	mm	kg/km

UNIPOLARES

16	5.20	0.70	1.4	9.6	108
25	6.50	0.90	1.4	11.3	151
35	7.50	0.90	1.4	12.3	186
50	8.60	1.00	1.4	13.6	235
70	10.20	1.10	1.4	15.4	311
95	12.00	1.10	1.5	17.4	406
120	13.50	1.20	1.5	19.1	494
150	15.00	1.40	1.6	21.2	607
185	16.80	1.60	1.7	23.6	751
240	19.20	1.70	1.7	26.2	943
300	21.60	1.80	1.8	29.0	1156

BIPOLARES

16	5.20	0.70	1.8	18.3	392
25	6.50	0.90	1.8	21.9	562
35	7.50	0.90	1.8	23.9	683

TRIPOLARES

16	5.20	0.70	1.8	19.4	441
25	6.50	0.90	1.8	23.3	637
35	7.50	0.90	1.8	25.4	778
50	8.60	1.00	1.9	28.4	994
70	10.20	1.10	2.0	32.8	1350
95	12.00	1.10	2.1	37.0	1742
120	13.50	1.20	2.3	40.9	2145
150	15.00	1.40	2.4	45.3	2626
185	16.80	1.60	2.6	50.8	3296

TETRAPOLARES

16	5.2	0.7	1.8	21.1	522
25/16	6.5/5.2	0.9/0.7	1.8	24.3	699
35/16	7.5/5.2	0.9/0.7	1.8	26.1	827
50/25	8.6/6.5	1.0/0.9	1.9	29.8	1092
70/35	10.2/7.5	1.1/0.9	2.0	34.1	1468
95/50	12.0/8.6	1.1/1.0	2.2	38.5	1896
120/70	13.5/10.2	1.2/1.1	2.3	42.9	2380
150/70	15.0/10.2	1.4/1.1	2.5	46.6	2805

CABLES EN AIRE

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA AMBIENTE DE 40°C

[mm ²] Aluminio	MÉTODO B2 Caño embutido en pared Caño a la vista		MÉTODO C Bandeja no perforada o de fondo sólido. Un cable multipolar o cables unipolares en contacto		MÉTODO E Bandeja perforada Bandeja tipo escalera. Un cable multipolar	
	Aislación XLPE Termoestable IRAM 62266 B2		Aislación XLPE Termoestable IRAM 62266 C		Aislación XLPE Termoestable IRAM 62266 E	
	2x	3x	2x o 2x1x	3x o 3x1x	2x	3x
16	66	58	76	69	83	70
25	86	76	92	82	98	88
35	105	94	115	102	123	109
50	126	113	140	124	149	133
70	159	142	180	158	192	170
95	191	171	219	192	234	207
120	220	197	255	223	273	239
150	238	218	295	258	315	277
185	273	248	338	294	361	316
240	326	289	399	348	428	372
300	378	331	462	400	494	429

[mm ²] Aluminio	MÉTODO F Bandeja perforada. Bandeja tipo escalera. Cables unipolares en contacto.			MÉTODO G Bandeja perforada. Bandeja tipo escalera. Cables unipolares separados 1 diámetro como mínimo.	
	Aislación XLPE Termoestable IRAM 62266 F			Aislación XLPE Termoestable IRAM 62266 G	
	2x1x	3x1x trébol	3x1x plano	3x1x horizontal	3x1x vertical
25	110	94	97	126	111
35	137	117	123	157	139
50	167	145	150	191	171
70	216	187	196	247	222
95	263	230	240	302	273
120	307	269	280	352	319
150	354	312	326	408	371
185	407	359	376	469	428
240	482	429	448	556	511
300	558	498	520	644	593

Nota: Las tablas de intensidades admisibles anteriores están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse por el factor 0,95.

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Cable de Potencia Aluminio - XLPE / LSOH . Industrias **MH**
Pág. 46

FACTORES DE REDUCCIÓN PARA AGRUPAMIENTO DE MÁS DE UN CIRCUITO MONOFÁSICO O TRIFÁSICO O MÁS DE UN CABLE MULTIPOLAR

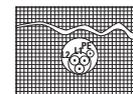
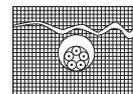
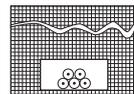
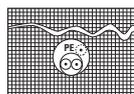
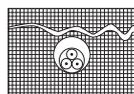
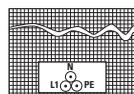
ÍTEM	DISPOSICIÓN DE LOS CABLES EN CONTACTO	NÚMERO DE CIRCUITOS O DE CABLES MULTIPOLARES												PARA SER USADOS CON LAS INTENSIDADES ADMISIBLES DE LOS SIGUIENTES MÉTODOS DE REFERENCIA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	Agrupados en aire, sobre una superficie, embutidos o encerrados.	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38	Métodos A1, A2, B1, B2, D1 y D2
2	Una sola capa sobre pared, piso o bandeja no perforada.	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	No es necesario una mayor reducción para más de nueve circuitos o cables multipolares.			Método C
3	Una sola capa fijada debajo de cielorraso.	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61				
4	Una sola capa sobre una bandeja perforada horizontal o vertical.	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72				
5	Una sola capa sobre bandeja tipo escalera o engrapada.	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78				
														Métodos E y F

CABLES EN DUCTOS ENTERRADOS

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN: 0,70 m

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA DEL TERRENO IGUAL A 25°C Y RESISTIVIDAD TÉRMICA ESPECÍFICA DEL TERRENO IGUAL A 1 K.M/W (AEA)

MÉTODO D1 Caño enterrado	MÉTODO D1 Caño enterrado
Aislación del cable XLPE/Termoestable IRAM 62266 B52-2 D1	Aislación del cable XLPE/Termoestable IRAM 62266 B52-4 D1



[mm ²]	2x	3x
Aluminio		
16	83	69
25	105	88
35	127	106
50	150*	127
70	185*	156
95	219*	186
120	249*	211
150	282*	238
185	316*	267
240	365*	308
300	412*	349

* Los cables bipolares se construyen generalmente hasta la sección de 35 mm². Las intensidades de corriente admisibles indicadas para cables de secciones de 2x50 mm² hasta 2x300 mm² corresponden a cables tripolares, donde el tercero no es utilizado o es empleado como PE.

- Las tablas de intensidades admisibles están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse con el factor 0,95.

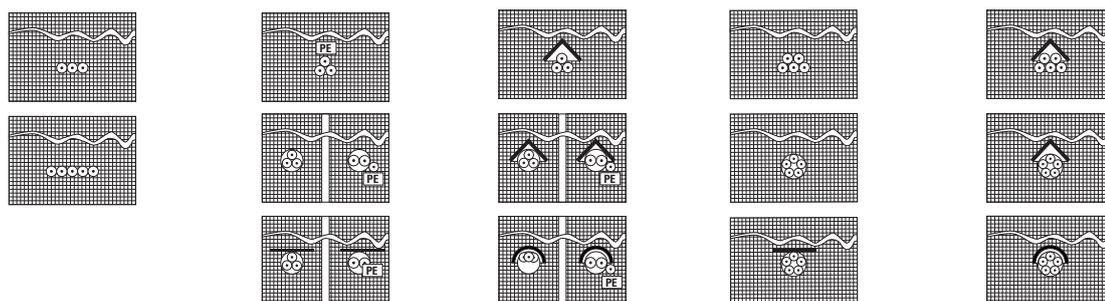
- Para los cables tetrapolares valen las intensidades admisibles indicadas para los cables tripolares.

CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN: 0,70 m

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA DEL TERRENO IGUAL A 25°C Y RESISTIVIDAD TÉRMICA ESPECÍFICA DEL TERRENO IGUAL A 1 K.M/W

| MÉTODO D2
Directamente enterrado |
|---|---|---|---|---|
| Aislación XLPE/Termoestable
IRAM 62266 |



[mm ²] Aluminio	1x	2x	2x	3x	3x
16	98	104	83	88	69
25	128	136	105	115	88
35	153	163	127	137	106
50	180	194*	150*	162	127
70	221	239*	185*	198	156
95	265	286*	219*	239	186
120	302	326*	249*	272	211
150	338	366*	282*	305	238
185	384	415*	316*	347	267
240	448	484*	365*	403	308
300	507	547*	412*	456	349

* Los cables bipolares se construyen generalmente hasta la sección de 35 mm². Las intensidades de corriente admisibles indicadas para cables de secciones de 2x50 mm² hasta 2x300 mm² corresponden a cables tripolares, donde el tercero no es utilizado o es empleado como PE.

- Las tablas de intensidades admisibles están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse con el factor 0,95.

- Para los cables tetrapolares valen las intensidades admisibles indicadas para los cables tripolares.

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA CABLES ENTERRADOS EN FORMA DIRECTA O DENTRO DE CAÑOS O CONDUCTOS ENTERRADOS. FACTORES DE CORRECCIÓN PARA COLOCACIÓN ENTERRADA

a) Factores de corrección para temperaturas del suelo distintas de 25°C para cables enterrados o tendidos dentro de caños o conductos enterrados

TEMPERATURA DEL SUELO (°C)	XLPE
10	1.11
20	1.04
25	1.00
30	0.97
35	0.93
40	0.89
45	0.83
50	0.79
55	0.74
60	0.68
65	0.63
70	0.55
75	0.48
80	0.40

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Cable de Potencia Aluminio - XLPE / LSOH . Industrias **MH**
Pág. 48

b) Factores de corrección para resistividades térmicas del terreno diferentes de 1K.m/W a aplicar sobre los valores de intensidades de corriente admisibles para cables dispuestos dentro de caños o conductos enterrados (método de referencia D1) o cables directamente enterrados (método de referencia D2)

TIPO DE TERRENO	TIERRA MUY HÚMEDA	TIERRA HÚMEDA	TIERRA NORMAL SECA	TIERRA MUY SECA	70% TIERRA 30% ARENA AMBAS MUY SECAS	70% ARENA 30% TIERRA AMBAS MUY SECAS	ARENA MUY SECA
Resistividad térmica (K.m/W)	0.5	0.8	1	1.5	2	2.5	3
Factor de corrección, cables dentro de caños o conductos enterrados	1.08	1.02	1.00	0.93	0.89	0.85	0.81
Factor de corrección, cables directamente enterrados	1.25	1.08	1.00	0.85	0.75	0.67	0.60

Nota: Los factores de corrección son aplicables a cables y caños o conductos enterrados hasta una profundidad de 0.7m.

c) Factores de reducción para más de un circuito, cables directamente enterrados.

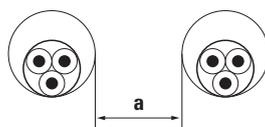
NÚMERO DE CIRCUITOS	EN CONTACTO	1 DIÁMETRO	SEPARACIÓN ENTRE BORDES INTERNOS (a) [m]		
			0.125	0.25	0.5
2	0.75	0.80	0.85	0.90	0.90
3	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85
4	0.60	0.60	0.70	0.75	0.80
5	0.55	0.55	0.65	0.70	0.80
6	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80



d) Factores de reducción para agrupamiento de caños y conductos enterrados conteniendo cada uno un cable multipolar o un cable unipolar.

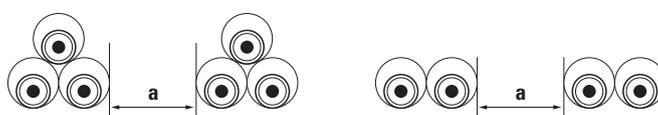
d1) Un cable multipolar por caño.

NÚMERO DE CAÑOS	EN CONTACTO	SEPARACIÓN (a) ENTRE BORDES INTERNOS		
		0.25m	0.5m	1.0m
2	0.85	0.90	0.95	0.95
3	0.75	0.85	0.90	0.95
4	0.70	0.80	0.85	0.90
5	0.65	0.80	0.85	0.90
6	0.60	0.80	0.80	0.90

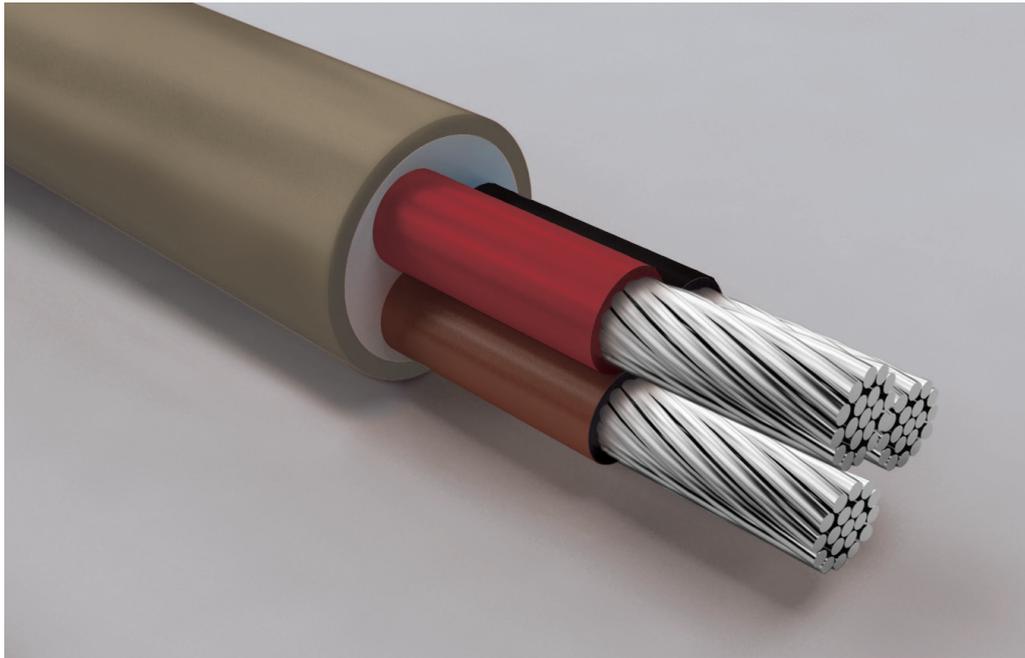


d2) Un cable unipolar en caño no metálico

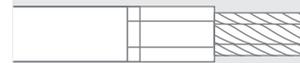
NÚMERO DE CIRCUITOS DE DOS O TRES CABLES	EN CONTACTO	SEPARACIÓN ENTRE BORDES INTERNOS (a) [m]		
		0.25m	0.5m	1.0m
2	0.80	0.90	0.90	0.95
3	0.70	0.80	0.85	0.90
4	0.65	0.75	0.80	0.90
5	0.60	0.70	0.80	0.90
6	0.60	0.70	0.80	0.90



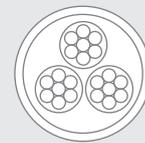
CABLE DE POTENCIA ALUMINIO LSOH / LSOH



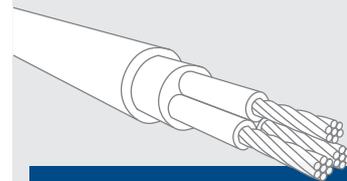
IRAM 62266



VISTA LATERAL



CORTE



PERSPECTIVA

DESCRIPCIÓN:

Cable Potencia
Norma: IRAM 62266
Tensión: 1 kV

CONDUCTOR:

Material: Aluminio
Norma IRAM NM 280
Conductores Clase 2.
Temperatura máxima en el conductor en carga permanente : 70° C
Temperatura máxima en el conductor en cortocircuito: 160° C - S≤300 (mm²)
140° C - S>300 (mm²)

Duración de cortocircuito: 5 (s)

AISLANTE:

Material: LSOH
Colores: - Unipolar: Marrón
- Dos conductores: Marrón, Celeste
- Tres conductores: Marrón, Negro, Rojo
- Cuatro conductores: Marrón, Negro, Rojo, Celeste.
No propaga el incendio: IRAM 2289 - Cat. C

APLICACIONES

Cables de potencia y cables de control y comando, con aislación y envolturas extrudidas, de baja emisión de humos, toxicidad y libres de halógeno, para una tensión de 1kV, para instalaciones fijas, tales como sistemas (redes) de distribución o instalaciones industriales. Especialmente diseñados para ser utilizados en inmuebles de alta densidad de ocupación y/o con condiciones de evacuación difíciles.

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Cable de Potencia Aluminio - LSOH / LSOH . Industrias **MH**
Pág. 50

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (IRAM) - CABLES CON CONDUCTORES DE ALUMINIO

SECCIÓN NOMINAL	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR AISLACIÓN NOMINAL	ESPESOR ENVOLTURA NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	MASA APROXIMADA
mm ²	mm	mm	mm	mm	kg/km

UNIPOLARES

25	6.50	1.20	1.4	11.9	178
35	7.50	1.20	1.4	12.9	217
50	8.60	1.40	1.4	14.4	277
70	10.20	1.40	1.4	16.0	354
95	12.00	1.60	1.5	18.4	471
120	13.50	1.60	1.6	20.1	570
150	15.00	1.80	1.6	22.0	686
185	16.80	2.00	1.7	24.4	846
240	19.20	2.20	1.8	27.4	1077

BIPOLARES

16	5.20	1.00	1.8	19.5	458
25	6.50	1.20	1.8	23.1	647
35	7.50	1.20	1.8	25.1	777

TRIPOLARES

16	5.20	1.00	1.8	20.7	522
25	6.50	1.20	1.8	24.6	742
35	7.50	1.20	1.8	26.7	900
50	8.60	1.40	1.9	30.3	1168
70	10.20	1.40	2.0	34.2	1521
95	12.00	1.60	2.2	39.3	2018
120	13.50	1.60	2.3	42.7	2413
150	15.00	1.80	2.5	47.1	2940
185	16.80	2.00	2.7	52.6	3666

TETRAPOLARES

16	5.2	1.0	1.8	22.5	623
25/16	6.5/5.2	1.2/1.0	1.8	25.8	824
35/16	7.5/5.2	1.2/1.0	1.8	27.7	968
50/25	8.6/6.5	1.4/1.2	2.0	31.7	1290
70/35	10.2/7.5	1.4/1.2	2.1	35.7	1670
95/50	12.0/8.6	1.6/1.4	2.3	40.9	2210
120/70	13.5/10.2	1.6/1.4	2.4	44.8	2687
150/70	15.0/10.2	1.8/1.4	2.5	48.5	3155

CABLES EN AIRE

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA AMBIENTE DE 40°C

[mm ²] Aluminio	MÉTODO B2 Caño embutido en pared Caño a la vista		MÉTODO C Bandeja no perforada o de fondo sólido. Un cable multipolar o cables unipolares en contacto		MÉTODO E Bandeja perforada Bandeja tipo escalera. Un cable multipolar	
	Aislación LSOH Termoplástico IRAM 62266 B2		Aislación LSOH Termoplástico IRAM 62266 C		Aislación LSOH Termoplástico IRAM 62266 E	
	2x	3x	2x o 2x1x	3x o 3x1x	2x	3x
16	47	42	57	51	64	53
25	62	54	72	64	77	68
35	75	67	90	78	97	84
50	90	80	109	96	117	102
70	114	101	139	122	151	131
95	137	121	170	148	183	159
120	157	139	197	171	212	184
150	175	153	227	197	245	213
185	200	173	259	225	280	244
240	234	202	306	265	331	287
300	268	231	353	305	382	331

[mm ²] Aluminio	MÉTODO F Bandeja perforada. Bandeja tipo escalera. Cables unipolares en contacto.			MÉTODO G Bandeja perforada. Bandeja tipo escalera. Cables unipolares separados 1 diámetro como mínimo.	
	Aislación LSOH Termoplástico IRAM 62266 F			Aislación LSOH Termoplástico IRAM 62266 G	
	2x1x	3x1x trébol	3x1x plano	3x1x horizontal	3x1x vertical
25	85	73	76	97	86
35	106	91	95	121	108
50	130	111	116	147	132
70	167	144	151	189	171
95	204	177	184	231	210
120	238	206	215	268	245
150	275	238	250	310	284
185	316	274	287	354	327
240	374	326	341	419	389
300	432	378	396	485	452

Nota: Las tablas de intensidades admisibles anteriores están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse por el factor 0,95.

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Cable de Potencia Aluminio - LSOH / LSOH . Industrias **MH**
Pág. 52

FACTORES DE REDUCCIÓN PARA AGRUPAMIENTO DE MÁS DE UN CIRCUITO MONOFÁSICO O TRIFÁSICO O MÁS DE UN CABLE MULTIPOLAR

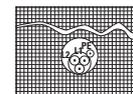
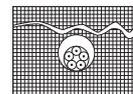
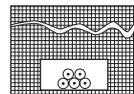
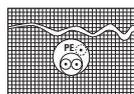
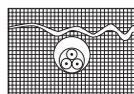
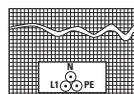
ÍTEM	DISPOSICIÓN DE LOS CABLES EN CONTACTO	NÚMERO DE CIRCUITOS O DE CABLES MULTIPOLARES												PARA SER USADOS CON LAS INTENSIDADES ADMISIBLES DE LOS SIGUIENTES MÉTODOS DE REFERENCIA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	Agrupados en aire, sobre una superficie, embutidos o encerrados.	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38	Métodos A1, A2, B1, B2, D1 y D2
2	Una sola capa sobre pared, piso o bandeja no perforada.	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	No es necesario una mayor reducción para más de nueve circuitos o cables multipolares.			
3	Una sola capa fijada debajo de cielorraso.	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61				Métodos E y F
4	Una sola capa sobre una bandeja perforada horizontal o vertical.	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72				
5	Una sola capa sobre bandeja tipo escalera o engrapada.	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78				

CABLES EN DUCTOS ENTERRADOS

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN: 0,70 m

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA DEL TERRENO IGUAL A 25°C Y RESISTIVIDAD TÉRMICA ESPECÍFICA DEL TERRENO IGUAL A 1 K.M/W (AEA)

MÉTODO D1 Caño enterrado	MÉTODO D1 Caño enterrado
Aislación del cable LSOH/Termoplástico IRAM 62266 B52-2 D1	Aislación del cable LSOH/Termoplástico IRAM 62266 B52-4 D1



[mm ²]	2x	3x
Aluminio		
16	70	58
25	90	74
35	106	90
50	127*	105
70	157*	131
95	186*	155
120	212*	176
150	239*	200
185	269*	224

* Los cables bipolares se construyen generalmente hasta la sección de 35 mm². Las intensidades de corriente admisibles indicadas para cables de secciones de 2x50 mm² hasta 2x300 mm² corresponden a cables tripolares, donde el tercero no es utilizado o es empleado como PE.

- Las tablas de intensidades admisibles están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse con el factor 0,95.

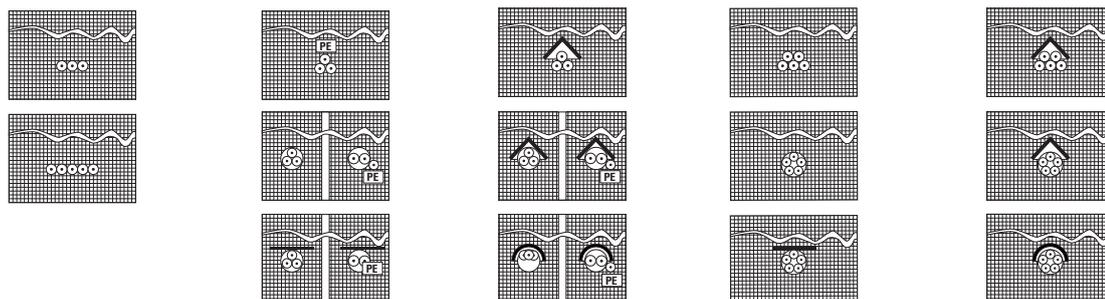
- Para los cables tetrapolares valen las intensidades admisibles indicadas para los cables tripolares.

CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN: 0,70 m

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA DEL TERRENO IGUAL A 25°C Y RESISTIVIDAD TÉRMICA ESPECÍFICA DEL TERRENO IGUAL A 1 K.M/W

| MÉTODO D2
Directamente enterrado |
|--|--|--|--|--|
| Aislación LSOH/Termoplástico
IRAM 62266 |



[mm ²] Aluminio	1x	2x	2x	3x	3x
16	84	86	70	73	58
25	109	112	90	94	74
35	130	134	106	113	90
50	153	161*	127*	135	105
70	188	198*	157*	168	133
95	226	237*	186*	202	155
120	258	272*	212*	231	176
150	288	305*	239*	260	200
185	326	346*	269*	294	224
240	380	403*	311*	341	258
300	430	457*	351*	386	291

* Los cables bipolares se construyen generalmente hasta la sección de 35 mm². Las intensidades de corriente admisibles indicadas para cables de secciones de 2x50 mm² hasta 2x300 mm² corresponden a cables tripolares, donde el tercero no es utilizado o es empleado como PE.

- Las tablas de intensidades admisibles están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse con el factor 0,95.

- Para los cables tetrapolares valen las intensidades admisibles indicadas para los cables tripolares.

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA CABLES ENTERRADOS EN FORMA DIRECTA O DENTRO DE CAÑOS O CONDUCTOS ENTERRADOS. FACTORES DE CORRECCIÓN PARA COLOCACIÓN ENTERRADA

a) Factores de corrección para temperaturas del suelo distintas de 25°C para cables enterrados o tendidos dentro de caños o conductos enterrados

TEMPERATURA DEL SUELO (°C)	LSOH (Dato orientativo)
10	1.16
20	1.05
25	1
30	0.94
35	0.88
40	0.81
45	0.75
50	0.66
55	0.58
60	0.47
65	----
70	----
75	----
80	----

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Cable de Potencia Aluminio - LSOH / LSOH . Industrias **MH**
Pág. 54

b) Factores de corrección para resistividades térmicas del terreno diferentes de 1K.m/W a aplicar sobre los valores de intensidades de corriente admisibles para cables dispuestos dentro de caños o conductos enterrados (método de referencia D1) o cables directamente enterrados (método de referencia D2)

TIPO DE TERRENO	TIERRA MUY HÚMEDA	TIERRA HÚMEDA	TIERRA NORMAL SECA	TIERRA MUY SECA	70% TIERRA 30% ARENA AMBAS MUY SECAS	70% ARENA 30% TIERRA AMBAS MUY SECAS	ARENA MUY SECA
Resistividad térmica (K.m/W)	0.5	0.8	1	1.5	2	2.5	3
Factor de corrección, cables dentro de caños o conductos enterrados	1.08	1.02	1.00	0.93	0.89	0.85	0.81
Factor de corrección, cables directamente enterrados	1.25	1.08	1.00	0.85	0.75	0.67	0.60

Nota: Los factores de corrección son aplicables a cables y caños o conductos enterrados hasta una profundidad de 0.7m.

c) Factores de reducción para más de un circuito, cables directamente enterrados.

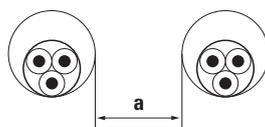
NÚMERO DE CIRCUITOS	EN CONTACTO	1 DIÁMETRO	SEPARACIÓN ENTRE BORDES INTERNOS (a) [m]		
			0.125	0.25	0.5
2	0.75	0.80	0.85	0.90	0.90
3	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85
4	0.60	0.60	0.70	0.75	0.80
5	0.55	0.55	0.65	0.70	0.80
6	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80



d) Factores de reducción para agrupamiento de caños y conductos enterrados conteniendo cada uno un cable multipolar o un cable unipolar.

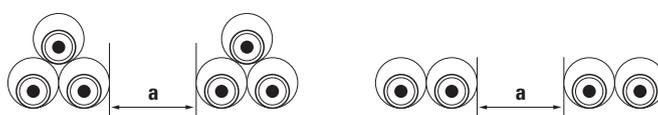
d1) Un cable multipolar por caño.

NÚMERO DE CAÑOS	EN CONTACTO	SEPARACIÓN (a) ENTRE BORDES INTERNOS		
		0.25m	0.5m	1.0m
2	0.85	0.90	0.95	0.95
3	0.75	0.85	0.90	0.95
4	0.70	0.80	0.85	0.90
5	0.65	0.80	0.85	0.90
6	0.60	0.80	0.80	0.90



d2) Un cable unipolar en caño no metálico

NÚMERO DE CIRCUITOS DE DOS O TRES CABLES	EN CONTACTO	SEPARACIÓN ENTRE BORDES INTERNOS (a) [m]		
		0.25m	0.5m	1.0m
2	0.80	0.90	0.90	0.95
3	0.70	0.80	0.85	0.90
4	0.65	0.75	0.80	0.90
5	0.60	0.70	0.80	0.90
6	0.60	0.70	0.80	0.90





CABLE UNIPOLAR FLEXIBLE LSOH

PARA USO EN INMUEBLES E INDUSTRIAS



IRAM 62267

DESCRIPCIÓN:

Cable Unipolar Flexible
Norma: IRAM 62267

CONDUCTOR:

Material: Cobre recocido
Norma: IRAM NM – 280
Flexibilidad: Clase 4 / 5
Temperatura máxima en el conductor un servicio continuo: 70°C
Temperatura mínima ambiente una vez instalado el cable: 5° C.

AISLANTE:

Material: Tipo LSOH
Colores: Celeste, Marrón, Negro, Rojo, Verde/Amarillo (combinado).
Otros colores, excepto el verde y amarillo

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

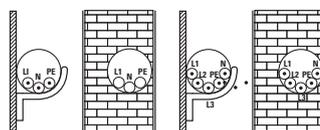


APLICACIONES

Cables unipolares de cobre, para instalaciones eléctricas fijas interiores, aislados con materiales de baja emisión de humos y libre de halógenos (LSOH), sin envoltura exterior, para tensiones nominales hasta 450/750 V, inclusive. Estos cables están especialmente diseñados para ser utilizados en inmuebles de alta densidad de ocupación y/o condiciones de evacuación difíciles.

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES Y TÉCNICAS

SECCIÓN NOMINAL	DIÁMETRO MAX. ALAMBRES	ESPESOR AISLACIÓN NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	INTENSIDAD ADMISIBLE EN CAÑERÍA (1)	INTENSIDAD ADMISIBLE EN CAÑERÍA (2)	CAIDA DE TENSIÓN (3)	RESISTENCIA MAX A 20°C Y CC	MASA APROX.
-----------------	------------------------	---------------------------	------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------	-----------------------------	-------------



mm ²	mm	mm	mm	A	A	V/A. km	Ω/km	Kg/Km
1.00	0.31	0.70	2.7	11	10	37.5	19.5	13
1.50	0.41	0.70	3.0	15	14	25.6	13.3	15
2.50	0.41	0.80	3.6	21	18	15.4	7.98	22
4	0.41	0.80	4.1	28	25	9.6	4.95	32
6	0.41	0.80	4.6	36	32	6.4	3.3	46
10	0.51	1.00	6.5	50	43	3.8	1.91	73
16	0.61	1.00	7.5	66	59	2.4	1.21	165
25	0.61	1.20	9.2	88	77	1.61	0.78	255
35	0.68	1.20	10.1	109	96	1.17	0.554	337
50	0.68	1.40	12.2	131	117	0.85	0.386	498
70	0.68	1.40	13.7	167	149	0.63	0.272	672
95	0.68	1.60	15.9	202	180	0.50	0.206	866
120	0.68	1.60	17.6	234	208	0.41	0.161	1128
150	0.86	1.80	19.6	261	228	0.35	0.129	1444
185	0.86	2.00	22.1	297	258	0.31	0.106	1740
240	0.86	2.20	26.6	348	301	0.26	0.0801	2254

(1) 2 conductores cargados + PE en cañerías embutidas en mampostería o a la vista, temperatura ambiente 40° C (AEA-2006)

(2) 3 conductores cargados + PE + N en cañerías embutidas en mampostería o a la vista, temperatura ambiente 40° C (AEA)

Para instalaciones en aire, método no contemplado en la Reglamentación de Instalaciones en Inmuebles de la (AEA-2006), considerar los valores (1) y (2)

(3) cables en contacto, corriente alterna monofásica, 50 Hz., cos ϕ 0.8

FACTOR DE CORRECCIÓN POR TEMPERATURA AMBIENTE DISTINTA DE 40° C (AEA)

T° AMBIENTE ° C	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
PVC	1,4	1,34	1,29	1,22	1,15	1,08	1	0,91	0,82	0,7	0,57

FACTOR DE CORRECCIÓN POR AGRUPAMIENTO DE CIRCUITOS EN UN MISMO CAÑO (AEA)

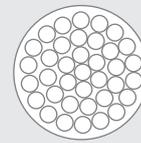
CIRCUITOS EN UN MISMO CAÑO	Ó NÚMERO DE CONDUCTORES CARGADOS	FACTOR
2 monofásicos	Hasta 4	0.80
3 monofásicos	Hasta 6	0.70
2 trifásicos	Hasta 6	0.80
3 trifásicos	Hasta 9	0.70

CABLE UNIPOLAR FLEXIBLE PVC

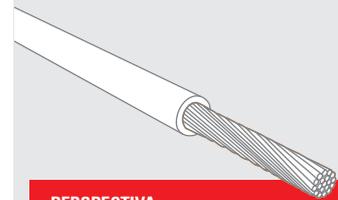
PARA USO EN INMUEBLES E INDUSTRIAS



VISTA LATERAL



CORTE



PERSPECTIVA

APLICACIONES

Cables destinados al uso en instalaciones fijas interiores civiles e industriales, para distribución de energía e iluminación, instalados en interiores de tableros, en conductos empotrados o sobre superficie, para tensiones nominales de servicio U_0/U de hasta 450/750 V, inclusive.

DESCRIPCIÓN:

Cable Unipolar Flexible
Norma: IRAM NM 247-3

CONDUCTOR:

Material: Cobre recocido.
Norma: IRAM NM -280.
Flexibilidad: Clase 4.
Temperatura máxima en el conductor un servicio continuo: 70°C.

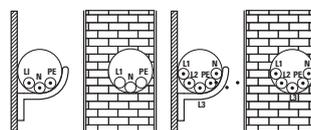
AISLANTE:

Material: PVC
Norma: IRAM 2307
Colores: Blanco, Celeste, Marrón, Negro, Rojo, Verde/Amarillo (combinado).
Otros colores excepto el verde y amarillo de acuerdo a Norma NM 247-1.

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES Y TÉCNICAS

SECCIÓN NOMINAL	DIÁMETRO MAX. ALAMBRES	ESPESOR AISLACIÓN NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	INTENSIDAD ADMISIBLE EN CAÑERÍA (1)	INTENSIDAD ADMISIBLE EN CAÑERÍA (2)	CAIDA DE TENSIÓN (3)	RESISTENCIA MAX A 20°C Y CC
-----------------	------------------------	---------------------------	------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------	-----------------------------



mm ²	mm	mm	mm	A	A	V/A. km	Ω/km
0.75	0.31	0.60	2.4	9	8	49.9	26
1.00	0.31	0.70	2.7	11	10	37.5	19.5
1.50	0.41	0.70	3.0	15	14	25.6	13.3
2.50	0.41	0.80	3.7	21	18	15.4	7.98
4	0.41	0.80	4.2	28	25	9.6	4.95
6	0.41	0.80	4.7	36	32	6.4	3.3
10	0.51	1.00	6.0	50	43	3.8	1.91
16	0.61	1.00	7.5	66	59	2.4	1.21
25	0.61	1.20	9.2	88	77	1.61	0.78
35	0.68	1.20	10.1	109	96	1.17	0.554
50	0.68	1.40	12.2	131	117	0.85	0.386
70	0.68	1.40	13.7	167	149	0.63	0.272
95	0.68	1.60	16.0	202	180	0.50	0.206
120	0.68	1.60	17.6	234	208	0.41	0.161
150	0.86	1.80	19.6	261	228	0.35	0.129
185	0.86	2.00	22.1	297	258	0.31	0.106
240	0.86	2.20	26.6	348	301	0.26	0.0801
300	0.86	2.40	31.5	398	343	0.22	0.0641

(1) 2 conductores cargados + PE en cañerías embutidas en mampostería o a la vista, temperatura ambiente 40° C (AEA-2006)

(2) 3 conductores cargados + PE + N en cañerías embutidas en mampostería o a la vista, temperatura ambiente 40° C (AEA)

Para instalaciones en aire, método no contemplado en la Reglamentación de Instalaciones en Inmuebles de la (AEA-2006), considerar los valores (1) y (2)

(3) cables en contacto, corriente alterna monofásica, 50 Hz., cos φ 0.8

FACTOR DE CORRECCIÓN POR TEMPERATURA AMBIENTE DISTINTA DE 40° C (AEA)

T° AMBIENTE ° C	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
PVC	1,4	1,34	1,29	1,22	1,15	1,08	1	0,91	0,82	0,7	0,57

FACTOR DE CORRECCIÓN POR AGRUPAMIENTO DE CIRCUITOS EN UN MISMO CAÑO (AEA)

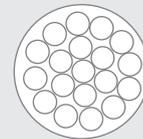
CIRCUITOS EN UN MISMO CAÑO	Ó NÚMERO DE CONDUCTORES CARGADOS	FACTOR
2 monofásicos	Hasta 4	0.80
3 monofásicos	Hasta 6	0.70
2 trifásicos	Hasta 6	0.80
3 trifásicos	Hasta 9	0.70

CABLE UNIPOLAR RÍGIDO PVC

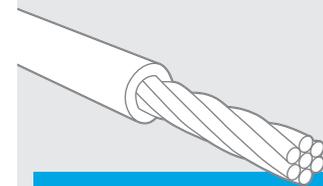
PARA USO EN INMUEBLES E INDUSTRIAS



VISTA LATERAL



CORTE



PERSPECTIVA

APLICACIONES

Cables destinados al uso en instalaciones fijas interiores civiles e industriales, para distribución de energía e iluminación, instalados en interiores de tableros, en conductos empotrados o sobre superficie, para tensiones nominales de servicio de hasta 450/750 volt inclusive.

DESCRIPCIÓN:

Cable Unipolar Rígido
Norma: IRAM NM 247-3

CONDUCTOR:

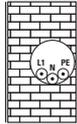
Material: Cobre recocido.
Norma: IRAM NM -280.
Flexibilidad: Clase 2.
Temperatura máxima en el conductor en servicio continuo: 70° C.

AISLANTE:

Material: PVC
Norma: IRAM 2307
Colores: Blanco, Celeste, Marrón, Negro, Rojo, Verde/Amarillo (combinado).
Otros colores, excepto el verde y amarillo de acuerdo a norma NM 247-1.

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

CARACTERÍSTICAS - DIMENSIONALES Y TÉCNICAS

SECCIÓN NOMINAL	FORMACIÓN	ESPESOR AISLACIÓN NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	INTENSIDAD ADMISIBLE EN CAÑERÍA (1)	INTENSIDAD ADMISIBLE EN CAÑERÍA (2)	CAIDA DE TENSIÓN (3)	RESISTENCIA MAX A 20°C Y CC
							
mm ²	Nº x mm	mm	mm	A	A	V/A.km	Ω/km
4	7 X 0.85	0.8	4.2	28	25	10	4.95
6	7 X 1.05	0.8	5.6	36	32	6.8	3.3
10	7 X 1.35	1.0	6.2	50	43	3.9	1.91
16	7 X 1.70	1.0	7.3	66	59	2.6	1.21
25	7 X 2.15	1.2	9.8	88	77	1.7	0.78
35	7 X 2.52	1.2	11.0	109	96	1.2	0.554

(1) 2 conductores cargados + PE en cañerías embutidas en mampostería o a la vista, temperatura ambiente 40° C. (AEA-2006)

(2) 3 conductores cargados + N + PE en cañerías embutidas en mampostería o a la vista, temperatura ambiente 40° C. (AEA-2006)

Para instalaciones en aire, método no contemplado en la Reglamentación de Instalaciones en Inmuebles de la AEA, considerar los valores (1) y (2)

(3) cables en contacto, corriente alterna monofásica, 50 Hz., cos φ 0.8

FACTOR DE CORRECCIÓN POR TEMPERATURA AMBIENTE DISTINTA DE 40° C (AEA)

Tº AMBIENTE ° C	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
PVC	1,4	1,34	1,29	1,22	1,15	1,08	1	0,91	0,82	0,7	0,57

FACTOR DE CORRECCIÓN POR AGRUPAMIENTO DE CIRCUITOS EN UN MISMO CAÑO (AEA)

CIRCUITOS EN UN MISMO CAÑO	Ó NÚMERO DE CONDUCTORES CARGADOS	FACTOR
2 monofásico	Hasta 4	0.80
3 monofásico	Hasta 6	0.70
2 trifásico	Hasta 6	0.80
3 trifásico	Hasta 9	0.70

CABLE SEÑALIZACIÓN Y COMANDO

I KV DE TENSION NOMINAL



DESCRIPCIÓN:

Cable Energía
Norma: IRAM 2178-1
Tensión: 1 kV

CONDUCTOR:

Material: Cobre recocido - Clase 4
Norma IRAM NM 280
Temperatura máxima en el conductor en carga permanente: 70° C
Temperatura máxima en el conductor en cortocircuito: 160° C - $S \leq 300$ (mm²)
140° C - $S > 300$ (mm²)

Duración máxima de cortocircuito: 5 (s)

AISLANTE:

Material: Polietileno Reticulado (PVC)
Ensayos de fuego:
- No propagación de la llama: IRAM NMIEC 60332-1.
- No propagación del incendio (si es especialmente requerido): IRAM NMIEC 60332-3-24.

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

INTENSIDAD DE CORRIENTE – DATOS ORIENTATIVOS
INTENSIDAD DE CTE. MÁX. ADMISIBLE P/ UN CABLE COLOCADO EN AIRE Y ENTERRADO
 P/UNA TEMP. DE LOS CONDUCTORES EN SERVICIO CONTÍNUO DE 70°C (IRAM 2268-1992)

NÚMERO DE CONDUCTORES Nº	SECCIÓN NOMINAL mm ²	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (A)	
		EN AIRE A 40°C DE TEMPERATURA AMBIENTE	ENTERRADOS A 20°C DE TEMPERATURA AMBIENTE (1)
5	1.0	9.5	14
	1.5	12.1	18.2
	2.5	16.3	23.8
	4.0	22.2	30.8
7	1.0	8.2	12.0
	1.5	10.5	15.6
	2.5	14.1	20.4
	4.0	19.2	26.4
10	1.0	6.9	10.0
	1.5	8.8	13.0
	2.5	12.0	17.0
	4.0	16.3	22.0
12	1.0	6.5	9.6
	1.5	8.5	12.5
	2.5	11.5	16.3
	4.0	15.7	21.1
14	1.0	6.3	9.0
	1.5	8.0	11.7
	2.5	10.9	15.3
	4.0	14.8	19.8
19	1.0	5.7	8.0
	1.5	7.2	10.4
	2.5	9.8	13.6
	4.0	13.3	17.6

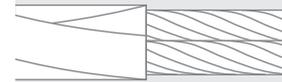
(1) La intensidad de corriente máxima admisible de esta tabla está calculada en base a las normas IEC 287 y VDE 298 parte 2 para cables sin pantalla ni armadura para una temperatura máxima en el conductor de 70°C y para una resistividad térmica del terreno de 1.0 K.m/w

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA TEMPERATURAS DE AIRE AMBIENTE DISTINTAS DE 40°C

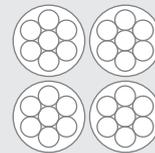
TEMPERATURA AMBIENTE °C	FACTOR DE CORRECCIÓN PARA AISLACIÓN DE PVC
Hasta 25	1.22
mayor de 25 hasta 30	1.15
mayor de 30 hasta 35	1.08
mayor de 35 hasta 40	1.00
mayor de 40 hasta 45	0.91
mayor de 45 hasta 50	0.82
mayor de 50 hasta 55	0.70
mayor de 55 hasta 60	0.58

CABLE PREENSAMBLADO DE COBRE

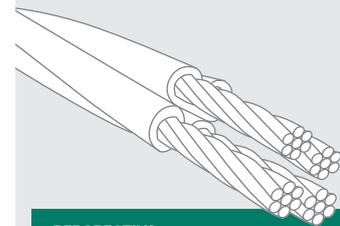
PARA USO EN DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA



VISTA LATERAL



CORTE



PERSPECTIVA

DESCRIPCIÓN:

Cable Preensamblado de Cobre (Acometida Cu)
Norma: 2164
Tensión: 1.1 kV

CONDUCTOR:

Material: Cobre
Norma: IRAM 2004/2022
Temperatura máxima en el conductor en servicio continuo: 90° C
Temperatura máxima en el conductor en sobrecarga: 130° C
Temperatura máxima en el conductor en cortocircuito : 250° C

AISLANTE:

Material : Polietileno Reticulado (XLPE)
Norma: IRAM 2164
Color: negro

APLICACIONES

Cables multipolares preensamblados, con conductores de cobre, aislados en polietileno reticulado (XLPE) para acometida monofásica y trifásica desde línea de distribución de energía, en redes con tensión nominal 1,1 KV.

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Cable Preensamblado de Cobre . Industrias **MH**
Pág. 64

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS (IRAM)

SECCIÓN NOMINAL	TEMPLE DEL CONDUCTOR	FORMACIONES DE LOS CONDUCTORES	ESPESOR AISLANTE NOMINAL	DIÁMETRO EXT. APROX. DEL CONJUNTO	MASA TOTAL APROXIMADA	CARGA DE ROTURA MÍNIMA (1)	INTENSIDAD D CORRIENTE ADMISIBLE (2)
mm ²		Nº/mm	mm	mm	kg/km	daN	A
2 x 4	Cu duro	7 x 0.85	1.2	10	105	146	45
2 x 6	Cu duro	7 x 1.05	1.2	11	145	219	55
2 x 10	Cu duro	7 x 1.35	1.2	13	235	369	70
2 x 10	Cu blando	7 x 1.35	1.2	13	235	205	70
4 x 4	Cu duro	7 x 0.85	1.2	12	215	146	35
4 x 6	Cu duro	7 x 1.05	1.2	14	305	219	45
4 x 10	Cu duro	7 x 1.35	1.2	16	460	369	55
4 x 10	Cu blando	7 x 1.35	1.2	16	460	205	55
4 x 16	Cu blando	7 x 1.70	1.2	19	700	326	75

(1) Valores para un conductor aislado

(2) Intensidad calculada para una temperatura ambiente de 40° C, expuestos al sol y viento nulo (AEA)

CONDUCTOR DESNUDO DE COBRE

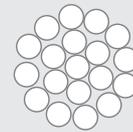
CABLES PARA DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA



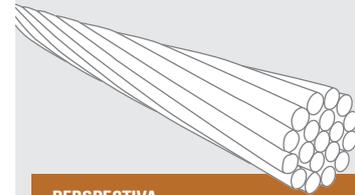
IRAM 2004



VISTA LATERAL



CORTE



PERSPECTIVA

APLICACIONES

Conductor formado por alambres de cobre duro, apto para transmisión y distribución de energía.

DESCRIPCIÓN:

Conductor Desnudo de Cobre
Norma: IRAM 2004

CONDUCTOR:

Material : Cobre Duro
Norma: IRAM 2004

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Conductor Desnudo de Cobre . Industrias **MH**
Pág. **66**

CARACTERÍSTICAS - CONDUCTOR DESNUDO DE COBRE (IRAM 2004)

SECCIÓN NOMINAL mm ²	FORMACIÓN		RESISTENCIA ÓHMICA MÁXIMA A 20°C Ω/Km	MASA APROXIMADA DE 1000 M kg	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN CALCULADA daN	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO mm
	NÚMERO DE ALAMBRES	DIÁMETRO NOMINAL ALAMBRE mm				
10	7	1.35	1.81	90	389	4.05
16	7	1.70	1.14	143	614	5.1
25	7	2.15	0.712	229	975	6.5
35	7	2.52	0.518	314	1326	7.6
50	7	3.02	0.361	451	1869	9.1
	19	1.85	0.356	462	1967	9.3
70	7	3.57	0.258	631	2560	10.7
	19	2.15	0.264	624	2645	10.7
95	19	2.52	0.192	857	3600	12.6
120	19	2.85	0.150	1097	4549	14.3
150	19	3.20	0.119	1383	5667	16
	37	2.25	0.124	1334	5628	15.8
185	37	2.52	0.0888	1673	7010	17.6
240	37	2.85	0.0772	2118	8858	20
	61	2.25	0.0753	2204	9278	20
300	37	3.20	0.0612	2670	11 040	22.4
	61	2.52	0.0600	2765	11 560	22.7

CABLE DE SOLDADURA AC

PARA USO EN CONEXIÓN MÁQUINAS
DE SOLDAR Y PINZA PORTA ELECTRODO



DESCRIPCIÓN:

Cable Soldadura AC
Norma: Interna industrias MH S.R.L.

CONDUCTOR:

Material: Cobre electrolítico recocido
Norma: IRAM NM – 280
Flexibilidad: Clase 6
Temperatura de servicio: 70°C

ENVOLTURA:

Material: PVC con goma acrilonitrilo
Colores: Azul

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

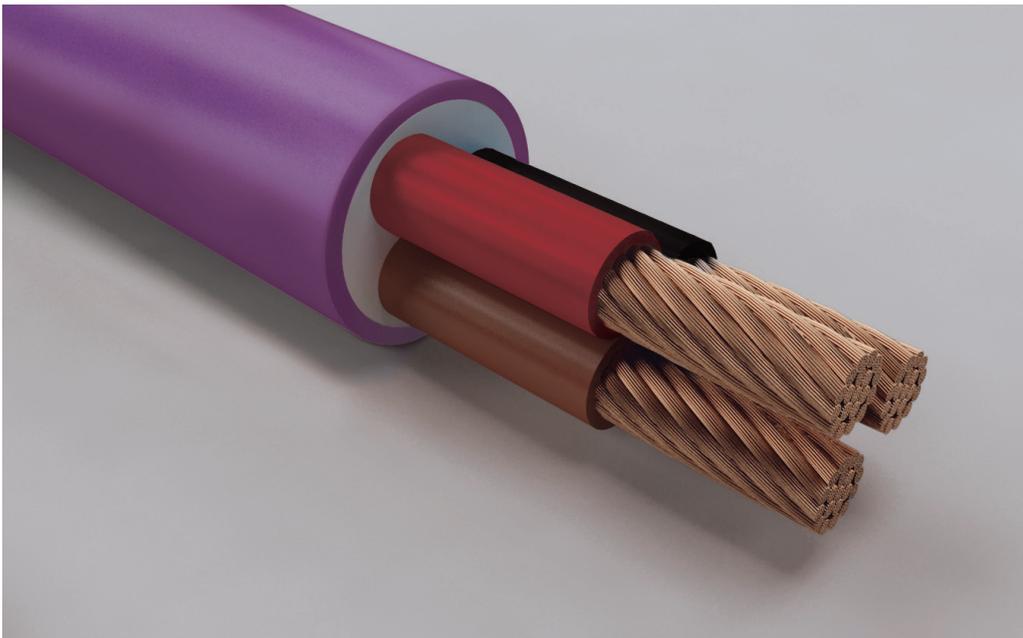
Cable de Soldadura AC . Industrias **MH**
Pág. **68**

CARACTERÍSTICAS - DIMENSIONALES Y TÉCNICAS

SECCIÓN NOMINAL	DIÁMETRO MAX. ALAMBRES	ESPEJOR ENVOLTURA NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	MASA APROXIMADA	RESISTENCIA MAX A 20°C Y CC
mm ²	mm	mm	mm	Kgr./ km	Ω/km
16	0.21	2.0	9.5	200	1.21
25	0.21	2.0	10.8	275	0.78
35	0.21	2.0	11.7	370	0.554
50	0.31	2.0	13.4	505	0.386
70	0.31	2.2	15.3	710	0.212
95	0.31	2.2	17.2	935	0.206
120	0.31	2.2	18.8	1155	0.161

CORRIENTE DE SOLDADURA	LONGITUD TOTAL DEL CIRCUITO EN METROS (INCLUIDO CABLE PARA ELECTRODO Y RETORNO)				
	20	30	40	45	50
A					
100	16	16	16	16	25
150	25	25	25	25	35
200	25	25	35	35	35
250	25	25	35	50	50
300	35	35	50	50	70
350	50	50	70	70	95
400	50	50	70	70	95

CABLE DE POTENCIA COBRE PVC / PVC



IRAM 2178-1



DESCRIPCIÓN:

Cable Potencia
Norma: IRAM 2178-1
Tensión: 1 kV

CONDUCTOR:

Material: Cobre recocido
Norma IRAM NM 280
Conductores unipolares Clase 4 o Clase 2 hasta 300 mm².
Conductores bipolares Clase 4 o Clase 2 hasta 35 mm². A pedido hasta secciones de 185 mm².
Conductores tripolares Clase 4 o Clase 2 hasta 185 mm².
Conductores tetrapolares Clase 4 o Clase 2 hasta 150 mm².
Conductores pentapolares Clase 4 o Clase 2 a pedido hasta 120 mm².
Temperatura máxima en el conductor en carga permanente : 70° C.
Temperatura máxima en el conductor en cortocircuito: 160° C - S≤300 (mm²)
140° C - S>300 (mm²)

Duración máxima de cortocircuito: 5 (s).

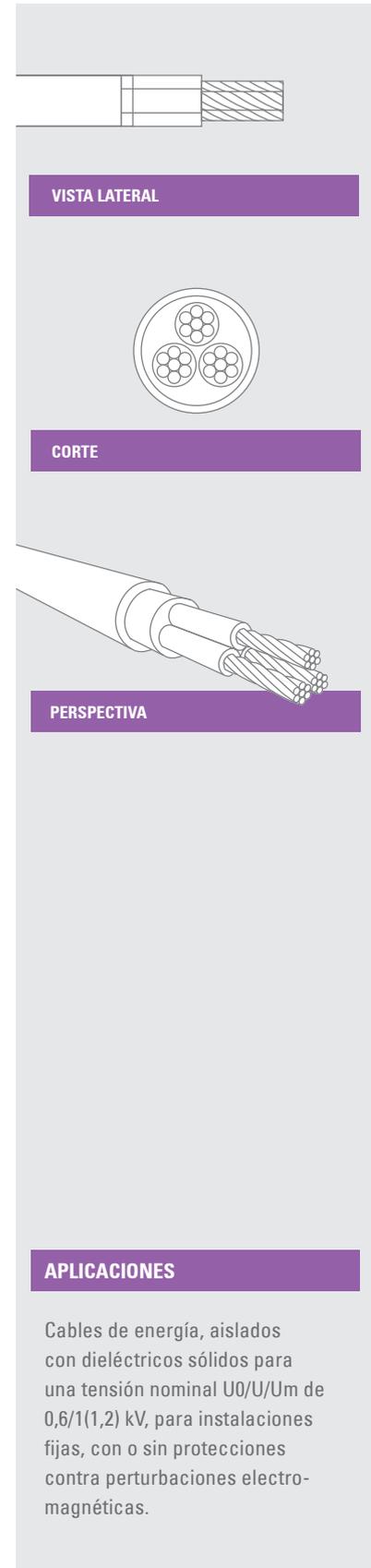
AISLANTE:

Material: PVC
Colores: - Unipolar: Marrón
- Dos conductores: Marrón, Celeste
- Tres conductores: Marrón, Negro, Rojo
- Cuatro conductores: Marrón, Negro, Rojo, Celeste.

Ensayos de fuego:

- No propagación de la llama: IRAM NMIEC 60332-1.
- No propagación del incendio (si es especialmente requerido): IRAM NM IEC 60332-3-24.

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (IRAM) - CABLES CON CONDUCTORES DE COBRE

SECCIÓN NOMINAL	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR AISLACIÓN NOMINAL	ESPESOR ENVOLTURA NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	MASA APROXIMADA
mm ²	mm	mm	mm	mm	kg/km

UNIPOLARES

4	2.43	1.0	1.4	7.3	75
6	2.98	1.0	1.4	7.9	93
10	4.42	1.0	1.4	9.3	125
16	5.40	1.0	1.4	10.4	226
25	6.70	1.2	1.4	12.1	328
35	7.60	1.2	1.4	13.0	415
50	9.30	1.4	1.4	15.1	591
70	10.80	1.4	1.4	16.6	775
95	12.62	1.6	1.5	19.0	994
120	14.30	1.6	1.6	20.9	1278
150	15.85	1.8	1.6	22.9	1610
185	18.00	2.0	1.7	25.6	1938
240	22.10	2.2	1.8	30.3	2504
300	26.10	2.4	1.9	34.9	3264

BIPOLARES

1,5	1.53	0.8	1.8	11.1	160
2,5	1.95	0.8	1.8	11.9	194
4	2.43	1.0	1.8	13.7	264
6	2.98	1.0	1.8	15.0	335
10	4.42	1.0	1.8	17.8	493
16	5.40	1.0	1.8	19.9	660
25	6.70	1.2	1.8	23.5	962
35	7.60	1.2	1.8	25.3	1172

TRIPOLARES

1.5	1.53	0.8	1.8	11.6	182
2.5	1.95	0.8	1.8	12.5	226
4	2.43	1.0	1.8	14.4	312
6	2.98	1.0	1.8	15.8	405
10	4.42	1.0	1.8	18.9	600
16	5.40	1.0	1.8	21.1	755
25	6.70	1.2	1.8	25.0	1195
35	7.60	1.2	1.8	27.0	1505
50	9.30	1.4	2.0	31.9	2199
70	10.80	1.4	2.1	35.6	2935
95	12.62	1.6	2.3	40.7	3926
120	14.30	1.6	2.4	44.6	4593
150	15.85	1.8	2.5	49.1	5894
185	18.00	2.0	2.7	55.4	7416

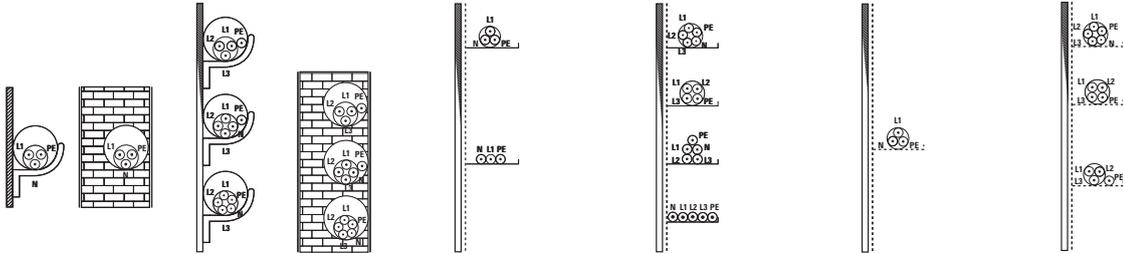
TETRAPOLARES

1.5	1.53	0.8	1.8	12.4	214
2.5	1.95	0.8	1.8	13.4	270
4	2.43	1.0	1.8	15.5	379
6	2.98	1.0	1.8	17.0	480
10	4.42	1.0	1.8	20.5	736
16	5.40	1.0	1.8	23.0	998
25/16	6.70/5.40	1.2/1.0	1.8	26.3	1379
35/16	7.60/5.40	1.2/1.0	1.8	28.0	1666
50/25	9.30/6.70	1.4/1.2	2.0	33.2	2452
70/35	10.80/7.60	1.4/1.2	2.1	36.9	3201
95/50	12.62/9.30	1.6/1.4	2.3	42.6	4360
120/70	14.30/10.80	1.6/1.4	2.5	46.8	5408
150/70	15.85/10.80	1.8/1.4	2.6	50.6	6585

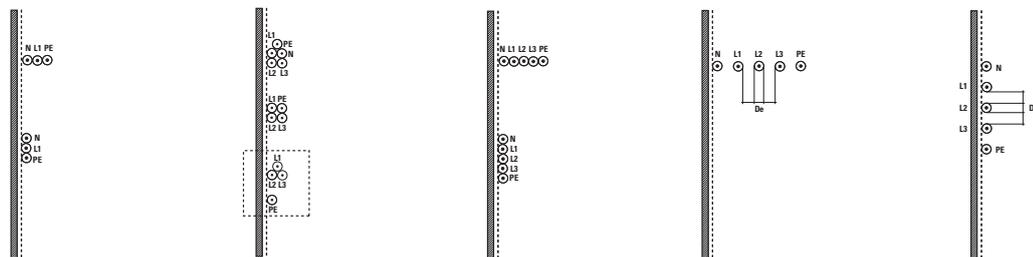
CABLES EN AIRE

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA AMBIENTE DE 40°C

[mm ²] Cobre	MÉTODO B2 Caño embutido en pared Caño a la vista		MÉTODO C Bandeja no perforada o de fondo sólido. Un cable multipolar o cables unipolares en contacto		MÉTODO E Bandeja perforada Bandeja tipo escalera. Un cable multipolar	
	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 B2	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 B2	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 C	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 C	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 E	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 E
	2x	3x	2x o 2x1x	3x o 3x1x	2x	3x
1.5	14	13	17	15	19	16
2.5	20	17	23	21	26	22
4	26	23	31	28	35	30
6	33	30	40	36	44	37
10	45	40	55	50	61	52
16	60	54	74	66	82	70
25	78	70	97	84	104	88
35	97	86	120	104	129	110
50	116	103	146	125	157	133
70	146	130	185	160	202	171
95	175	156	224	194	245	207
120	202	179	260	225	285	240
150	224	196	299	260	330	278
185	256	222	341	297	378	317
240	299	258	401	351	447	374
300	343	295	461	404	516	432



[mm ²] Cobre	MÉTODO F Bandeja perforada. Bandeja tipo escalera. Cables unipolares en contacto.			MÉTODO G Bandeja perforada. Bandeja tipo escalera. Cables unipolares separados 1 diámetro como mínimo.	
	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 F	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 F	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 F	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 G	Aislación PVC Termoplástico IRAM 2178 G
	2x1x	3x1x trébol	3x1x plano	3x1x horizontal	3x1x vertical
25	114	96	99	127	113
35	141	119	124	157	141
50	171	145	151	191	171
70	218	188	196	244	221
95	264	230	239	297	271
120	306	268	279	345	315
150	353	310	324	397	365
185	403	356	371	453	418
240	475	422	441	535	495
300	547	488	511	617	573



Nota: Las tablas de intensidades admisibles anteriores están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse por el factor 0,95.

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Cable de Potencia Cobre - PVC / PVC . Industrias **MH**
Pág. 72

FACTORES DE REDUCCIÓN PARA AGRUPAMIENTO DE MÁS DE UN CIRCUITO MONOFÁSICO O TRIFÁSICO O MÁS DE UN CABLE MULTIPOLAR

ÍTEM	DISPOSICIÓN DE LOS CABLES EN CONTACTO	NÚMERO DE CIRCUITOS O DE CABLES MULTIPOLARES												PARA SER USADOS CON LAS INTENSIDADES ADMISIBLES DE LOS SIGUIENTES MÉTODOS DE REFERENCIA			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20				
1	Agrupados en aire, sobre una superficie, embutidos o encerrados.	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38	Métodos A1, A2, B1, B2, D1 y D2			
2	Una sola capa sobre pared, piso o bandeja no perforada.	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	No es necesario una mayor reducción para más de nueve circuitos o cables multipolares.						
3	Una sola capa fijada debajo de cielorraso.	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61				Método C			
4	Una sola capa sobre una bandeja perforada horizontal o vertical.	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72						Métodos E y F	
5	Una sola capa sobre bandeja tipo escalera o engrapada.	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78							

CABLES EN DUCTOS ENTERRADOS

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN: 0,70 m

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA DEL TERRENO IGUAL A 25°C Y RESISTIVIDAD TÉRMICA ESPECÍFICA DEL TERRENO IGUAL A 1 K.M/W (AEA)

MÉTODO D1 Caño enterrado	MÉTODO D1 Caño enterrado
Aislación del cable PVC/Termoplástico IRAM 2178 B52-2 D1	Aislación del cable PVC/Termoplástico IRAM 2178 B52-4 D1



[mm ²] Cobre	2x	3x
1.5	25	20
2.5	33	27
4	43	35
6	53	44
10	71	58
16	91	75
25	117	96
35	140	115
50	166*	137
70	205*	169
95	242*	201
120	276*	228
150	312*	258
185	350*	289
240	405*	333
300	457*	377

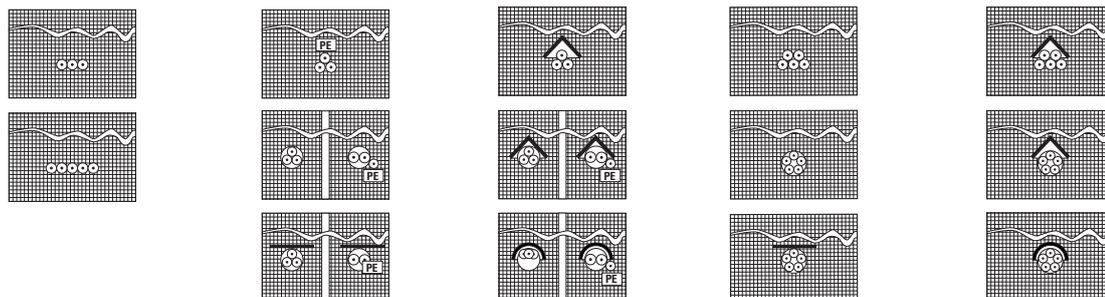
* Los cables bipolares se construyen generalmente hasta la sección de 35 mm². Las intensidades de corriente admisibles indicadas para cables de secciones de 2x50 mm² hasta 2x300 mm² corresponden a cables tripolares, donde el tercero no es utilizado o es empleado como PE.
 - Las tablas de intensidades admisibles están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse con el factor 0,95.
 - Para los cables tetrapolares valen las intensidades admisibles indicadas para los cables tripolares.

CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN: 0,70 METROS

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA DEL TERRENO IGUAL A 25°C Y RESISTIVIDAD TÉRMICA ESPECÍFICA DEL TERRENO IGUAL A 1 K.M/W

| MÉTODO D2
Directamente enterrado |
|--|--|--|--|--|
| Aislación PVC/Termoplástico
IRAM 2178 |



[mm ²] Cobre	1x	2x	2x	3x	3x
1.5	30	29	25	25	20
2.5	39	39	33	34	27
4	50	51	43	44	35
6	63	65	53	55	44
10	84	88	71	74	58
16	108	112	91	95	75
25	140	144	117	123	96
35	168	173	140	147	115
50	198	207*	166*	173	137
70	243	254*	205*	211	169
95	291	306*	242*	254	201
120	331	350*	276*	290	228
150	372	393*	312*	325	258
185	420	445*	350*	369	289
240	487	519*	405*	428	333
300	552	587*	457*	484	377

* Los cables bipolares se construyen generalmente hasta la sección de 35 mm². Las intensidades de corriente admisibles indicadas para cables de secciones de 2x50 mm² hasta 2x300 mm² corresponden a cables tripolares, donde el tercero no es utilizado o es empleado como PE.

- Las tablas de intensidades admisibles están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse con el factor 0,95.

- Para los cables tetrapolares valen las intensidades admisibles indicadas para los cables tripolares.

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA CABLES ENTERRADOS EN FORMA DIRECTA O DENTRO DE CAÑOS O CONDUCTOS ENTERRADOS. FACTORES DE CORRECCIÓN PARA COLOCACIÓN ENTERRADA

a) Factores de corrección para temperaturas del suelo distintas de 25°C para cables enterrados o tendidos dentro de caños o conductos enterrados

TEMPERATURA DEL SUELO (°C)	PVC
10	1.16
20	1.05
25	1
30	0.94
35	0.88
40	0.81
45	0.75
50	0.66
55	0.58
60	0.47
65	----
70	----
75	----
80	----

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

b) Factores de corrección para resistividades térmicas del terreno diferentes de 1K.m/W a aplicar sobre los valores de intensidades de corriente admisibles para cables dispuestos dentro de caños o conductos enterrados (método de referencia D1) o cables directamente enterrados (método de referencia D2)

TIPO DE TERRENO	TIERRA MUY HÚMEDA	TIERRA HÚMEDA	TIERRA NORMAL SECA	TIERRA MUY SECA	70% TIERRA 30% ARENA AMBAS MUY SECAS	70% ARENA 30% TIERRA AMBAS MUY SECAS	ARENA MUY SECA
Resistividad térmica (K.m/W)	0.5	0.8	1	1.531/08/15	1:26 PM	2.5	3
Factor de corrección, cables dentro de caños o conductos enterrados	1.08	1.02	1.00	0.93	0.89	0.85	0.81
Factor de corrección, cables directamente enterrados	1.25	1.08	1.00	0.85	0.75	0.67	0.60

Nota: Los factores de corrección son aplicables a cables y caños o conductos enterrados hasta una profundidad de 0.7 m.

c) Factores de reducción para más de un circuito, cables directamente enterrados.

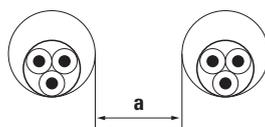
NÚMERO DE CIRCUITOS	EN CONTACTO	1 DIÁMETRO	SEPARACIÓN ENTRE BORDES INTERNOS (a) [m]		
			0.125	0.25	0.5
2	0.75	0.80	0.85	0.90	0.90
3	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85
4	0.60	0.60	0.70	0.75	0.80
5	0.55	0.55	0.65	0.70	0.80
6	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80



d) Factores de reducción para agrupamiento de caños y conductos enterrados conteniendo cada uno un cable multipolar o un cable unipolar.

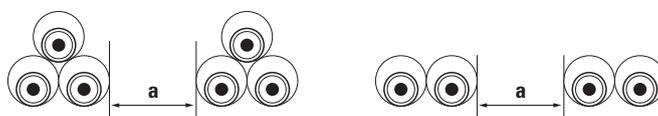
d1) Un cable multipolar por caño.

NÚMERO DE CAÑOS	EN CONTACTO	SEPARACIÓN (a) ENTRE BORDES INTERNOS		
		0.25m	0.5m	1.0m
2	0.85	0.90	0.95	0.95
3	0.75	0.85	0.90	0.95
4	0.70	0.80	0.85	0.90
5	0.65	0.80	0.85	0.90
6	0.60	0.80	0.80	0.90

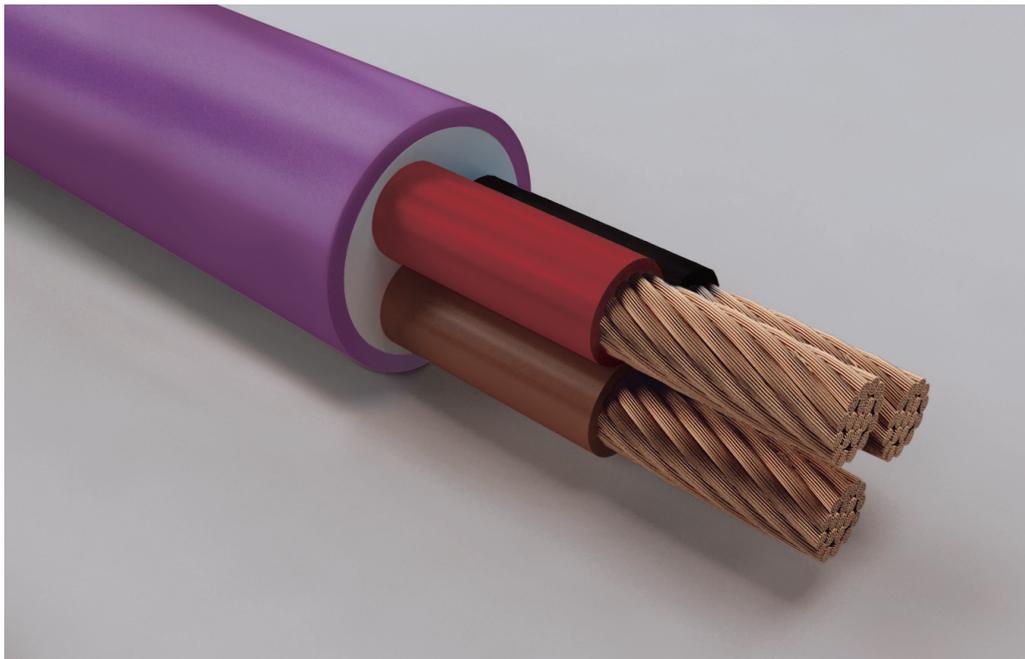


d2) Un cable unipolar en caño no metálico

NÚMERO DE CIRCUITOS DE DOS O TRES CABLES	EN CONTACTO	SEPARACIÓN ENTRE BORDES INTERNOS (a) [m]		
		0.25m	0.5m	1.0m
2	0.80	0.90	0.90	0.95
3	0.70	0.80	0.85	0.90
4	0.65	0.75	0.80	0.90
5	0.60	0.70	0.80	0.90
6	0.60	0.70	0.80	0.90



CABLE DE POTENCIA COBRE XLPE / PVC



IRAM 2178-1



1



2



3



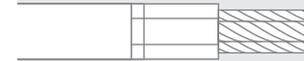
4



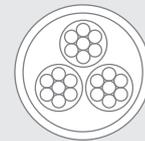
5

1- unipolar
2- bipolar
3- tripolar

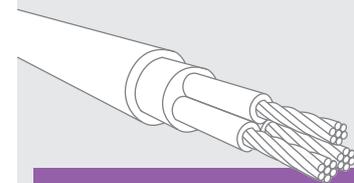
4- tetrapolar
5- pentapolar



VISTA LATERAL



CORTE



PERSPECTIVA

DESCRIPCIÓN:

Cable Potencia
Norma: IRAM 2178-1
Tensión: 1 kV

CONDUCTOR:

Material: Cobre recocido
Norma IRAM NM 280
Conductores unipolares Clase 4 o Clase 2 hasta 300 mm².
Conductores bipolares Clase 4 o Clase 2 hasta 35 mm². A pedido hasta secciones de 185 mm².
Conductores tripolares Clase 4 o Clase 2 hasta 185 mm².
Conductores tetrapolares Clase 4 o Clase 2 hasta 150 mm².
Conductores pentapolares Clase 4 o Clase 2 a pedido hasta 120 mm².
Temperatura máxima en el conductor en carga permanente : 90° C.
Temperatura máxima en el conductor en cortocircuito : 250° C.
Duración máxima de cortocircuito: 5 (s).

AISLANTE:

Material: Polietileno Reticulado (XLPE)
Colores: - Unipolar: Marrón
- Dos conductores: Marrón, Celeste
- Tres conductores: Marrón, Negro, Rojo
- Cuatro conductores: Marrón, Negro, Rojo, Celeste.

Ensayos de fuego:

- No propagación de la llama: IRAM NMIEC 60332-1.
- No propagación del incendio (si es especialmente requerido): IRAM NMIEC 60332-3-24.

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

APLICACIONES

Cables de energía, aislados con dieléctricos sólidos para una tensión nominal U₀/U_{Um} de 0,6/1(1,2) kV, para instalaciones fijas, con o sin protecciones contra perturbaciones electro-magnéticas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (IRAM) - CABLES CON CONDUCTORES DE COBRE

SECCIÓN NOMINAL	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPOSOR AISLACIÓN NOMINAL	ESPOSOR ENVOLTURA NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	MASA APROXIMADA
mm ²	mm	mm	mm	mm	kg/km

UNIPOLARES

4	2.43	0.7	1.4	6.7	61
6	2.98	0.7	1.4	7.3	78
10	4.42	0.7	1.4	8.7	106
16	5.40	0.7	1.4	9.8	204
25	6.70	0.9	1.4	11.5	299
35	7.60	0.9	1.4	12.4	384
50	9.30	1.0	1.4	14.3	545
70	10.80	1.1	1.4	16.0	729
95	12.62	1.1	1.5	18.0	923
120	14.30	1.2	1.6	20.1	1206
150	15.85	1.4	1.6	22.1	1524
185	18.00	1.6	1.7	24.8	1834
240	22.10	1.7	1.8	29.3	2361
300	26.10	1.8	1.9	33.7	3078

BIPOLARES

1,5	1.53	0.7	1.8	10.7	144
2,5	1.95	0.7	1.8	11.5	177
4	2.43	0.7	1.8	12.5	220
6	2.98	0.7	1.8	13.8	286
10	4.42	0.7	1.8	16.6	432
16	5.40	0.7	1.8	18.7	590
25	6.70	0.9	1.8	22.3	874
35	7.60	0.9	1.8	24.1	1076

TRIPOLARES

1.5	1.53	0.7	1.8	11.1	162
2.5	1.95	0.7	1.8	12.0	204
4	2.43	0.7	1.8	13.1	259
6	2.98	0.7	1.8	14.5	345
10	4.42	0.7	1.8	17.6	526
16	5.40	0.7	1.8	19.8	669
25	6.70	0.9	1.8	23.7	1084
35	7.60	0.9	1.8	25.6	1378
50	9.30	1.0	1.9	30.0	2009
70	10.80	1.1	2.0	34.2	2750
95	12.62	1.1	2.2	38.4	3631
120	14.30	1.2	2.3	42.7	4304
150	15.85	1.4	2.5	47.2	5555
185	18.00	1.6	2.7	53.6	7012

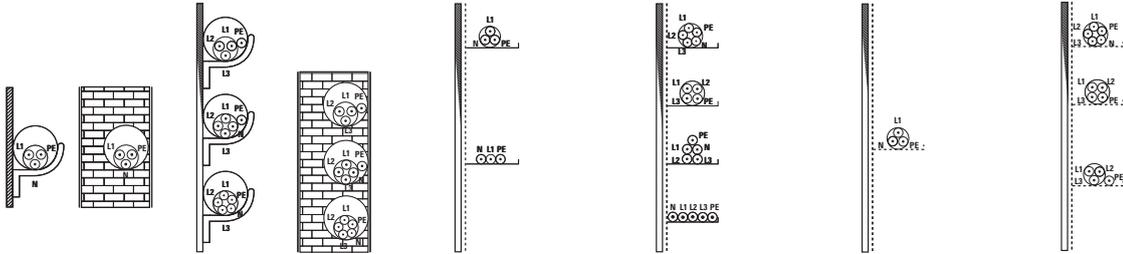
TETRAPOLARES

1.5	1.53	0.7	1.8	11.9	189
2.5	1.95	0.7	1.8	12.9	241
4	2.43	0.7	1.8	14.1	313
6	2.98	0.7	1.8	15.6	407
10	4.42	0.7	1.8	19.0	644
16	5.40	0.7	1.8	21.6	892
25/16	6.70/5.40	0.9/0.7	1.8	24.8	1248
35/16	7.60/5.40	0.9/0.7	1.8	26.4	1518
50/25	9.30/6.70	1.0/0.9	2.0	31.3	2237
70/35	10.80/7.60	1.1/0.9	2.1	35.4	2985
95/50	12.62/9.30	1.1/1.0	2.2	40.1	4023
120/70	14.30/10.80	1.2/1.1	2.4	44.8	5076
150/70	15.85/10.80	1.4/1.1	2.5	48.6	6206

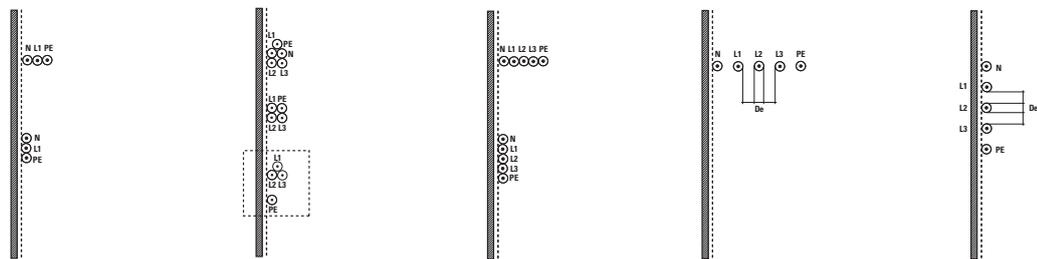
CABLES EN AIRE

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA AMBIENTE DE 40°C

[mm ²] Cobre	MÉTODO B2 Caño embutido en pared Caño a la vista		MÉTODO C Bandeja no perforada o de fondo sólido. Un cable multipolar o cables unipolares en contacto		MÉTODO E Bandeja perforada Bandeja tipo escalera. Un cable multipolar	
	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 B2	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 B2	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 C	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 C	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 E	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 E
	2x	3x	2x o 2x1x	3x o 3x1x	2x	3x
1.5	20	18	22	20	24	21
2.5	27	24	30	27	33	29
4	36	32	41	36	45	38
6	46	40	53	47	57	49
10	63	55	73	65	78	68
16	83	73	97	87	105	91
25	108	96	126	108	136	116
35	133	116	156	134	168	144
50	159	140	190	163	205	175
70	201	177	245	208	263	224
95	241	212	298	253	320	271
120	278	244	348	293	373	315
150	304	273	401	338	430	363
185	349	309	460	386	493	415
240	418	362	545	455	583	490
300	484	414	631	524	674	565



[mm ²] Cobre	MÉTODO F Bandeja perforada. Bandeja tipo escalera. Cables unipolares en contacto.			MÉTODO G Bandeja perforada. Bandeja tipo escalera. Cables unipolares separados 1 diámetro como mínimo.	
	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 F	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 F	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 F	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 G	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 G
	2x1x	3x1x trébol	3x1x plano	3x1x horizontal	3x1x vertical
25	147	123	128	166	147
35	182	154	160	206	183
50	220	188	197	250	224
70	282	244	254	321	289
95	343	298	311	391	354
120	398	349	364	455	413
150	459	404	422	525	480
185	523	464	485	602	551
240	618	552	577	711	654
300	713	640	670	821	758



Nota: Las tablas de intensidades admisibles anteriores están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse por el factor 0,95.

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Cable de Potencia Cobre - XLPE / PVC . Industrias **MH**
Pág. **78**

FACTORES DE REDUCCIÓN PARA AGRUPAMIENTO DE MÁS DE UN CIRCUITO MONOFÁSICO O TRIFÁSICO O MÁS DE UN CABLE MULTIPOLAR

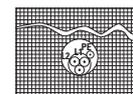
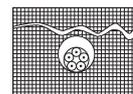
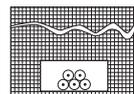
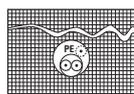
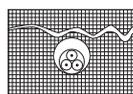
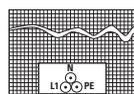
ÍTEM	DISPOSICIÓN DE LOS CABLES EN CONTACTO	NÚMERO DE CIRCUITOS O DE CABLES MULTIPOLARES												PARA SER USADOS CON LAS INTENSIDADES ADMISIBLES DE LOS SIGUIENTES MÉTODOS DE REFERENCIA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	Agrupados en aire, sobre una superficie, embutidos o encerrados.	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38	Métodos A1, A2, B1, B2, D1 y D2
2	Una sola capa sobre pared, piso o bandeja no perforada.	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	No es necesario una mayor reducción para más de nueve circuitos o cables multipolares.			Método C
3	Una sola capa fijada debajo de cielorraso.	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61				Métodos E y F
4	Una sola capa sobre una bandeja perforada horizontal o vertical.	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72				
5	Una sola capa sobre bandeja tipo escalera o engrapada.	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78				

CABLES EN DUCTOS ENTERRADOS

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN: 0,70 m

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA DEL TERRENO IGUAL A 25°C Y RESISTIVIDAD TÉRMICA ESPECÍFICA DEL TERRENO IGUAL A 1 K.M/W (AEA)

MÉTODO D1 Caño enterrado	MÉTODO D1 Caño enterrado
Aislación del cable XLPE/Termoestable IRAM 2178 B52-2 D1	Aislación del cable XLPE/Termoestable IRAM 2178 B52-4 D1



[mm ²] Cobre	2x	3x
1.5	29	25
2.5	39	33
4	50	42
6	63	52
10	83	69
16	106	89
25	137	114
35	165	138
50	196*	163
70	241*	202
95	285*	239
120	325*	272
150	367*	307
185	411*	344
240	475*	398
300	537*	449

* Los cables bipolares se construyen generalmente hasta la sección de 35 mm². Las intensidades de corriente admisibles indicadas para cables de secciones de 2x50 mm² hasta 2x300 mm² corresponden a cables tripolares, donde el tercero no es utilizado o es empleado como PE.

- Las tablas de intensidades admisibles están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse con el factor 0,95.

- Para los cables tetrapolares valen las intensidades admisibles indicadas para los cables tripolares.

CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN: 0,70 m

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA DEL TERRENO IGUAL A 25°C Y RESISTIVIDAD TÉRMICA ESPECÍFICA DEL TERRENO IGUAL A 1 K.M/W

| MÉTODO D2
Directamente enterrado |
|--|--|--|--|--|
| Aislación XLPE/Termoestable
IRAM 2178 |

[mm ²] Cobre	1x	2x	2x	3x	3x
1.5	34	34	29	29	25
2.5	45	46	39	39	33
4	56	60	50	51	42
6	70	76	63	64	52
10	94	102	83	87	69
16	121	135	106	113	89
25	157	175	137	148	114
35	189	210	165	177	138
50	231	251*	196*	209	163
70	280	307*	241*	256	202
95	327	369*	285*	308	239
120	379	420*	325*	351	272
150	424	472*	367*	393	307
185	473	535*	411*	447	344
240	555	623*	475*	519	398
300	624	704*	537*	586	449

* Los cables bipolares se construyen generalmente hasta la sección de 35 mm². Las intensidades de corriente admisibles indicadas para cables de secciones de 2x50 mm² hasta 2x300 mm² corresponden a cables tripolares, donde el tercero no es utilizado o es empleado como PE.
 - Las tablas de intensidades admisibles están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse con el factor 0,95.
 - Para los cables tetrapolares valen las intensidades admisibles indicadas para los cables tripolares.

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA CABLES ENTERRADOS EN FORMA DIRECTA O DENTRO DE CAÑOS O CONDUCTOS ENTERRADOS. FACTORES DE CORRECCIÓN PARA COLOCACIÓN ENTERRADA

a) Factores de corrección para temperaturas del suelo distintas de 25°C para cables enterrados o tendidos dentro de caños o conductos enterrados

TEMPERATURA DEL SUELO (°C)	PVC
10	1.11
20	1.04
25	1
30	0.97
35	0.93
40	0.89
45	0.83
50	0.79
55	0.74
60	0.68
65	0.63
70	0.55
75	0.48
80	0.40

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Cable de Potencia Cobre - XLPE / PVC . Industrias **MH**
 Pág. **80**

b) Factores de corrección para resistividades térmicas del terreno diferentes de 1K.m/W a aplicar sobre los valores de intensidades de corriente admisibles para cables dispuestos dentro de caños o conductos enterrados (método de referencia D1) o cables directamente enterrados (método de referencia D2)

TIPO DE TERRENO	TIERRA MUY HÚMEDA	TIERRA HÚMEDA	TIERRA NORMAL SECA	TIERRA MUY SECA	70% TIERRA 30% ARENA AMBAS MUY SECAS	70% ARENA 30% TIERRA AMBAS MUY SECAS	ARENA MUY SECA
Resistividad térmica (K.m/W)	0.5	0.8	1	1.5	2	2.5	3
Factor de corrección, cables dentro de caños o conductos enterrados	1.08	1.02	1.00	0.93	0.89	0.85	0.81
Factor de corrección, cables directamente enterrados	1.25	1.08	1.00	0.85	0.75	0.67	0.60

Nota: Los factores de corrección son aplicables a cables y caños o conductos enterrados hasta una profundidad de 0.7m.

c) Factores de reducción para más de un circuito, cables directamente enterrados.

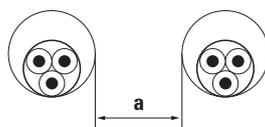
NÚMERO DE CIRCUITOS	EN CONTACTO	1 DIÁMETRO	SEPARACIÓN ENTRE BORDES INTERNOS (a) [m]		
			0.125	0.25	0.5
2	0.75	0.80	0.85	0.90	0.90
3	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85
4	0.60	0.60	0.70	0.75	0.80
5	0.55	0.55	0.65	0.70	0.80
6	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80



d) Factores de reducción para agrupamiento de caños y conductos enterrados conteniendo cada uno un cable multipolar o un cable unipolar.

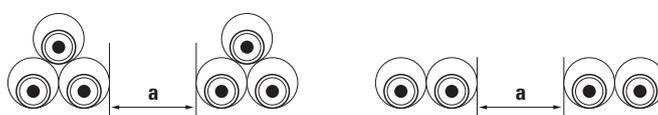
d1) Un cable multipolar por caño.

NÚMERO DE CAÑOS	EN CONTACTO	SEPARACIÓN (a) ENTRE BORDES INTERNOS		
		0.25m	0.5m	1.0m
2	0.85	0.90	0.95	0.95
3	0.75	0.85	0.90	0.95
4	0.70	0.80	0.85	0.90
5	0.65	0.80	0.85	0.90
6	0.60	0.80	0.80	0.90

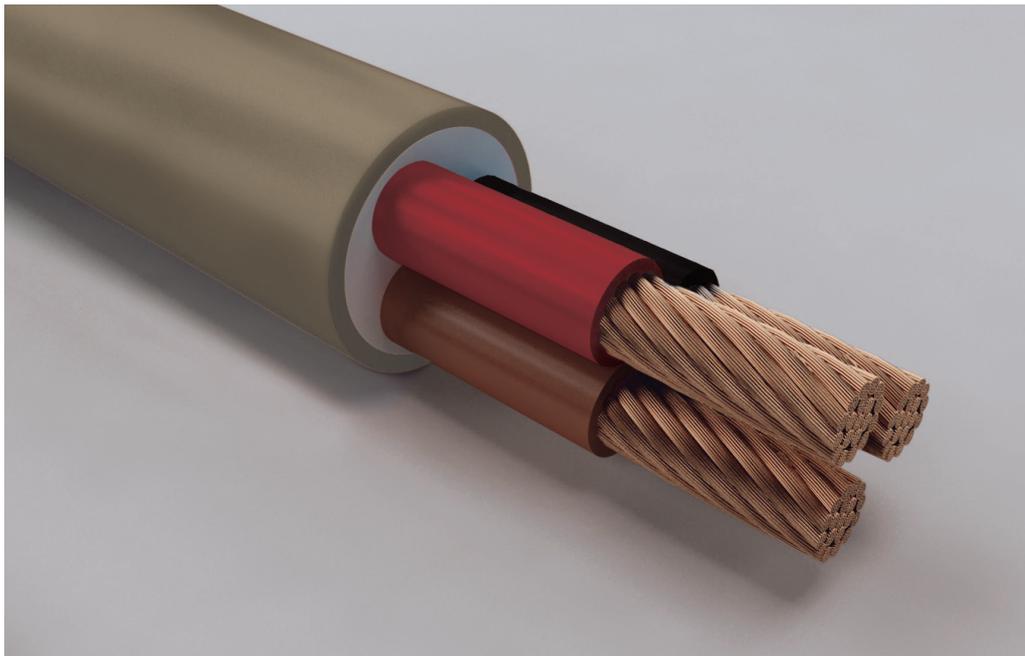


d2) Un cable unipolar en caño no metálico

NÚMERO DE CIRCUITOS DE DOS O TRES CABLES	EN CONTACTO	SEPARACIÓN ENTRE BORDES INTERNOS (a) [m]		
		0.25m	0.5m	1.0m
2	0.80	0.90	0.90	0.95
3	0.70	0.80	0.85	0.90
4	0.65	0.75	0.80	0.90
5	0.60	0.70	0.80	0.90
6	0.60	0.70	0.80	0.90



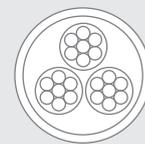
CABLE DE POTENCIA COBRE XLPE / LSOH



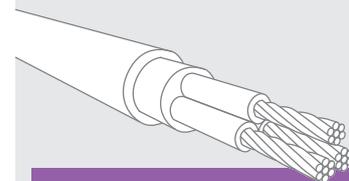
IRAM 62266



VISTA LATERAL



CORTE



PERSPECTIVA

APLICACIONES

Cables de potencia y cables de control y comando, con aislación y envolturas extruidas, de baja emisión de humos, toxicidad y libres de halógeno, para una tensión de 1 kV, para instalaciones fijas, tales como sistemas (redes) de distribución o instalaciones industriales. Especialmente diseñados para ser utilizados en inmuebles de alta densidad de ocupación y/o con condiciones de evacuación difíciles.

DESCRIPCIÓN:

Cable Potencia
Norma: IRAM 62266
Tensión: 1 kV

CONDUCTOR:

Material: Cobre recocido.
Norma IRAM NM 280.
Conductores Clase 4 / Clase 5.
Temperatura máxima en el conductor en carga permanente : 90° C.
Temperatura máxima en el conductor en cortocircuito: 250° C

Duración de cortocircuito: 5 (s).

AISLANTE:

Material: XLPE
Colores: - Unipolar: Marrón
- Dos conductores: Marrón, Celeste
- Tres conductores: Marrón, Negro, Rojo
- Cuatro conductores: Marrón, Negro, Rojo, Celeste.
No propaga el incendio: IRAM 2289 - Cat. C

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (IRAM) - CABLES CON CONDUCTORES DE COBRE

SECCIÓN NOMINAL	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR AISLACIÓN NOMINAL	ESPESOR ENVOLTURA NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	MASA APROXIMADA
mm ²	mm	mm	mm	mm	kg/km

UNIPOLARES

25	6.70	0.90	1.4	11.5	295
35	7.60	0.90	1.4	12.4	376
50	9.30	1.00	1.4	14.3	547
70	10.80	1.10	1.4	16.0	762
95	12.62	1.10	1.5	18.1	984
120	14.30	1.20	1.5	19.9	1222
150	15.85	1.40	1.6	22.1	1522
185	18.00	1.60	1.7	24.8	1879
240	22.10	1.70	1.8	29.3	2335
300	26.10	1.80	1.9	33.5	3053

BIPOLARES

1,5	1.53	0.70	1.8	10.7	144
2,5	1.95	0.70	1.8	11.7	180
4	2.43	0.70	1.8	12.7	226
6	2.98	0.70	1.8	13.9	287
10	4.42	0.70	1.8	16.3	420
16	5.40	0.70	1.8	18.7	605
25	6.70	0.90	1.8	22.3	871
35	7.60	0.90	1.8	24.1	1083

TRIPOLARES

1.5	1.53	0.70	1.8	11.2	162
2.5	1.95	0.70	1.8	12.3	207
4	2.43	0.70	1.8	13.3	265
6	2.98	0.70	1.8	14.7	342
10	4.40	0.70	1.8	17.2	512
16	5.40	0.70	1.8	19.8	752
25	6.70	0.90	1.8	23.7	1088
35	7.60	0.90	1.8	25.7	1371
50	9.30	1.00	2.0	30.0	1991
70	10.80	1.10	2.1	34.2	2769
95	12.62	1.10	2.3	38.6	3562
120	14.30	1.20	2.4	42.7	4433
150	15.85	1.40	2.5	47.2	5496
185	18.00	1.60	2.7	48.2	6498

TETRAPOLARES

1.5	1.53	0.70	1.8	11.9	188
2.5	1.95	0.70	1.8	13.1	244
4	2.43	0.70	1.8	14.3	316
6	2.98	0.70	1.8	15.8	414
10	4.42	0.70	1.8	18.6	628
16	5.40	0.70	1.8	21.6	933
25/16	6.70/5.40	0.9/0.7	1.8	24.8	1249
35/16	7.60/5.40	0.9/0.7	1.8	26.5	1517
50/25	9.30/6.70	1.0/0.9	2.0	31.3	2223
70/35	10.80/7.60	1.1/0.9	2.1	35.4	3065
95/50	12.68/9.30	1.1/1.0	2.2	40.3	4027
120/70	14.30/10.80	1.2/1.1	2.4	44.8	5114
150/70	15.85/10.80	1.4/1.1	2.5	48.6	6114

CABLES EN AIRE

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA AMBIENTE DE 40°C

	MÉTODO B2 Caño embutido en pared Caño a la vista		MÉTODO C Bandeja no perforada o de fondo sólido. Un cable multipolar o cables unipolares en contacto		MÉTODO E Bandeja perforada Bandeja tipo escalera. Un cable multipolar	
	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 B2	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 B2	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 C	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 C	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 E	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 E
[mm²] Cobre	2x	3x	2x o 2x1x	3x o 3x1x	2x	3x
1.5	20	18	22	20	24	21
2.5	27	24	30	27	33	29
4	36	32	41	36	45	38
6	46	40	53	47	57	49
10	63	55	73	65	78	68
16	83	73	97	87	105	91
25	108	96	126	108	136	116
35	133	116	156	134	168	144
50	159	140	190	163	205	175
70	201	177	245	208	263	224
95	241	212	298	253	320	271
120	278	244	348	293	373	315
150	304	273	401	338	430	363
185	349	309	460	386	493	415
240	418	362	545	455	583	490
300	484	414	631	524	674	565

	MÉTODO F Bandeja perforada. Bandeja tipo escalera. Cables unipolares en contacto.			MÉTODO G Bandeja perforada. Bandeja tipo escalera. Cables unipolares separados 1 diámetro como mínimo.	
	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 F	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 F	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 F	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 G	Aislación XLPE Termoestable IRAM 2178 G
[mm²] Cobre	2x1x	3x1x trébol	3x1x plano	3x1x horizontal	3x1x vertical
25	147	123	128	166	147
35	182	154	160	206	183
50	220	188	197	250	224
70	282	244	254	321	289
95	343	298	311	391	354
120	398	349	364	455	413
150	459	404	422	525	480
185	523	464	485	602	551
240	618	552	577	711	654
300	713	640	670	821	758

Nota: Las tablas de intensidades admisibles anteriores están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse por el factor 0,95.

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Cable de Potencia Cobre - XLPE / LSOH . Industrias **MH**
Pág. 84

FACTORES DE REDUCCIÓN PARA AGRUPAMIENTO DE MÁS DE UN CIRCUITO MONOFÁSICO O TRIFÁSICO O MÁS DE UN CABLE MULTIPOLAR

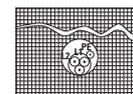
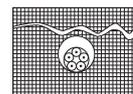
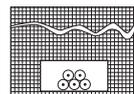
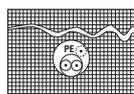
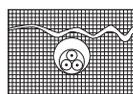
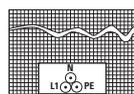
ÍTEM	DISPOSICIÓN DE LOS CABLES EN CONTACTO	NÚMERO DE CIRCUITOS O DE CABLES MULTIPOLARES												PARA SER USADOS CON LAS INTENSIDADES ADMISIBLES DE LOS SIGUIENTES MÉTODOS DE REFERENCIA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	Agrupados en aire, sobre una superficie, embutidos o encerrados.	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38	Métodos A1, A2, B1, B2, D1 y D2
2	Una sola capa sobre pared, piso o bandeja no perforada.	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	No es necesario una mayor reducción para más de nueve circuitos o cables multipolares.			Método C
3	Una sola capa fijada debajo de cielorraso.	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61				Métodos E y F
4	Una sola capa sobre una bandeja perforada horizontal o vertical.	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72				
5	Una sola capa sobre bandeja tipo escalera o engrapada.	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78				

CABLES EN DUCTOS ENTERRADOS

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN: 0,70 m

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA DEL TERRENO IGUAL A 25°C Y RESISTIVIDAD TÉRMICA ESPECÍFICA DEL TERRENO IGUAL A 1 K.M/W (AEA)

MÉTODO D1 Caño enterrado	MÉTODO D1 Caño enterrado
Aislación del cable XLPE/Termoestable IRAM 2178 B52-2 D1	Aislación del cable XLPE/Termoestable IRAM 2178 B52-4 D1



[mm ²] Cobre	2x	3x
1.5	29	25
2.5	39	33
4	50	42
6	63	52
10	83	69
16	106	89
25	137	114
35	165	138
50	196*	163
70	241*	202
95	285*	239
120	325*	272
150	367*	307
185	411*	344
240	475*	398
300	537*	449

* Los cables bipolares se construyen generalmente hasta la sección de 35 mm². Las intensidades de corriente admisibles indicadas para cables de secciones de 2x50 mm² hasta 2x300 mm² corresponden a cables tripolares, donde el tercero no es utilizado o es empleado como PE.

- Las tablas de intensidades admisibles están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse con el factor 0,95.

- Para los cables tetrapolares valen las intensidades admisibles indicadas para los cables tripolares.

CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN: 0,70 m

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA DEL TERRENO IGUAL A 25°C Y RESISTIVIDAD TÉRMICA ESPECÍFICA DEL TERRENO IGUAL A 1 K.M/W

| MÉTODO D2
Directamente enterrado |
|--|--|--|--|--|
| Aislación XLPE/Termoestable
IRAM 2178 |

[mm ²] Cobre	1x	2x	2x	3x	3x
1.5	34	34	29	29	25
2.5	45	46	39	39	33
4	56	60	50	51	42
6	70	76	63	64	52
10	94	102	83	87	69
16	121	135	106	113	89
25	157	175	137	148	114
35	189	210	165	177	138
50	231	251*	196*	209	163
70	280	307*	241*	256	202
95	327	369*	285*	308	239
120	379	420*	325*	351	272
150	424	472*	367*	393	307
185	473	535*	411*	447	344
240	555	623*	475*	519	398
300	624	704*	537*	586	449

* Los cables bipolares se construyen generalmente hasta la sección de 35 mm². Las intensidades de corriente admisibles indicadas para cables de secciones de 2x50 mm² hasta 2x300 mm² corresponden a cables tripolares, donde el tercero no es utilizado o es empleado como PE.
 - Las tablas de intensidades admisibles están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse con el factor 0,95.
 - Para los cables tetrapolares valen las intensidades admisibles indicadas para los cables tripolares.

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA CABLES ENTERRADOS EN FORMA DIRECTA O DENTRO DE CAÑOS O CONDUCTOS ENTERRADOS. FACTORES DE CORRECCIÓN PARA COLOCACIÓN ENTERRADA

a) Factores de corrección para temperaturas del suelo distintas de 25°C para cables enterrados o tendidos dentro de caños o conductos enterrados

TEMPERATURA DEL SUELO (°C)	XLPE
10	1.11
20	1.04
25	1
30	0.97
35	0.93
40	0.89
45	0.83
50	0.79
55	0.74
60	0.68
65	0.63
70	0.55
75	0.48
80	0.40

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

b) Factores de corrección para resistividades térmicas del terreno diferentes de 1K.m/W a aplicar sobre los valores de intensidades de corriente admisibles para cables dispuestos dentro de caños o conductos enterrados (método de referencia D1) o cables directamente enterrados (método de referencia D2)

TIPO DE TERRENO	TIERRA MUY HÚMEDA	TIERRA HÚMEDA	TIERRA NORMAL SECA	TIERRA MUY SECA	70% TIERRA 30% ARENA AMBAS MUY SECAS	70% ARENA 30% TIERRA AMBAS MUY SECAS	ARENA MUY SECA
Resistividad térmica (K.m/W)	0.5	0.8	1	1.5	2	2.5	3
Factor de corrección, cables dentro de caños o conductos enterrados	1.08	1.02	1.00	0.93	0.89	0.85	0.81
Factor de corrección, cables directamente enterrados	1.25	1.08	1.00	0.85	0.75	0.67	0.60

Nota: Los factores de corrección son aplicables a cables y caños o conductos enterrados hasta una profundidad de 0.7m.

c) Factores de reducción para más de un circuito, cables directamente enterrados.

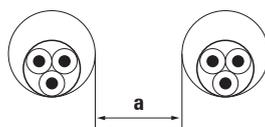
NÚMERO DE CIRCUITOS	EN CONTACTO	1 DIÁMETRO	SEPARACIÓN ENTRE BORDES INTERNOS (a) [m]		
			0.125	0.25	0.5
2	0.75	0.80	0.85	0.90	0.90
3	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85
4	0.60	0.60	0.70	0.75	0.80
5	0.55	0.55	0.65	0.70	0.80
6	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80



d) Factores de reducción para agrupamiento de caños y conductos enterrados conteniendo cada uno un cable multipolar o un cable unipolar.

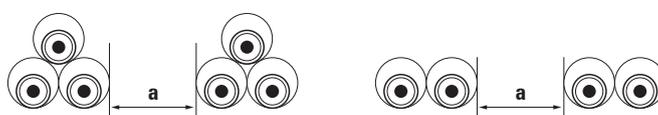
d1) Un cable multipolar por caño.

NÚMERO DE CAÑOS	EN CONTACTO	SEPARACIÓN (a) ENTRE BORDES INTERNOS		
		0.25m	0.5m	1.0m
2	0.85	0.90	0.95	0.95
3	0.75	0.85	0.90	0.95
4	0.70	0.80	0.85	0.90
5	0.65	0.80	0.85	0.90
6	0.60	0.80	0.80	0.90

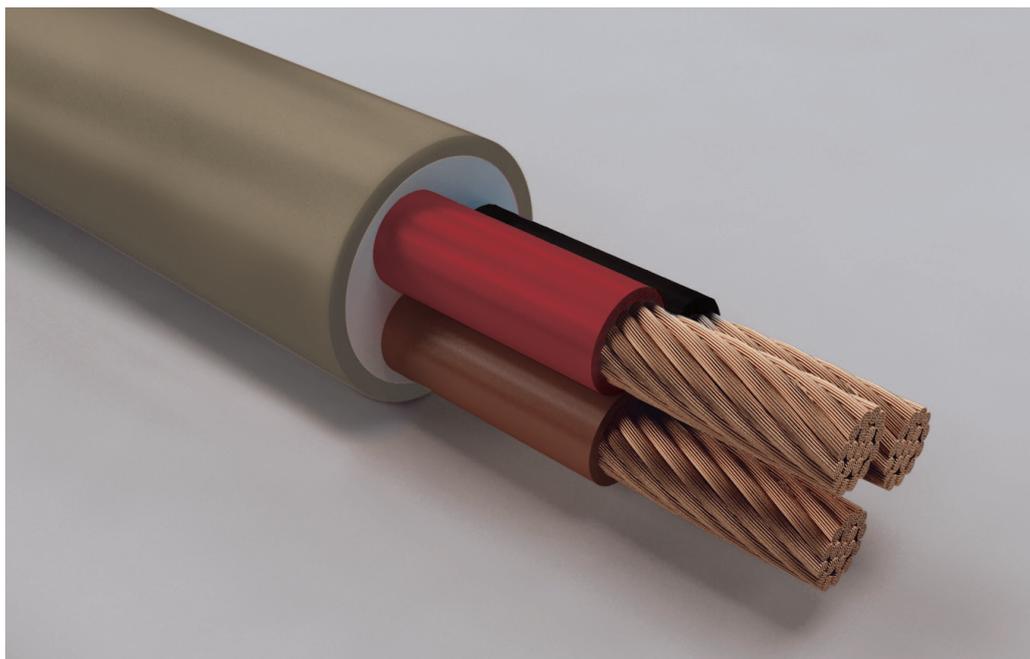


d2) Un cable unipolar en caño no metálico

NÚMERO DE CIRCUITOS DE DOS O TRES CABLES	EN CONTACTO	SEPARACIÓN ENTRE BORDES INTERNOS (a) [m]		
		0.25m	0.5m	1.0m
2	0.80	0.90	0.90	0.95
3	0.70	0.80	0.85	0.90
4	0.65	0.75	0.80	0.90
5	0.60	0.70	0.80	0.90
6	0.60	0.70	0.80	0.90



CABLE DE POTENCIA COBRE LSOH / LSOH



IRAM 62266



1



2



3



4

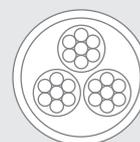


5

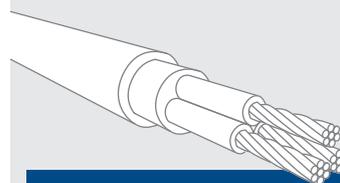
1- unipolar
2- bipolar
3- tripolar
4- tetrapolar
5- pentapolar



VISTA LATERAL



CORTE



PERSPECTIVA

DESCRIPCIÓN:

Cable Potencia
Norma: IRAM 62266
Tensión: 1 kV

CONDUCTOR:

Material: Cobre recocido
Norma IRAM NM 280
Conductores Clase 4 / Clase 5.
Temperatura máxima en el conductor en carga permanente : 70° C
Temperatura máxima en el conductor en cortocircuito : 160° C - S≤300 (mm²)
140° C - S>300 (mm²)

Duración de cortocircuito: 5 (s)

AISLANTE:

Material: LSOH
Colores: - Unipolar: Marrón
- Dos conductores: Marrón, Celeste
- Tres conductores: Marrón, Negro, Rojo
- Cuatro conductores: Marrón, Negro, Rojo, Celeste.
No propaga el incendio: IRAM 2289 - Cat. C

APLICACIONES

Cables de potencia y cables de control y comando, con aislación y envolturas extruidas, de baja emisión de humos, toxicidad y libres de halógeno, para una tensión de 1 kV, para instalaciones fijas, tales como sistemas (redes) de distribución o instalaciones industriales. Especialmente diseñados para ser utilizados en inmuebles de alta densidad de ocupación y/o con condiciones de evacuación difíciles.

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Cable de Potencia Cobre - LSOH / LSOH . Industrias **MH**
Pág. **88**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (IRAM) - CABLES CON CONDUCTORES DE COBRE

SECCIÓN NOMINAL	DIÁMETRO CONDUCTOR APROX.	ESPESOR AISLACIÓN NOMINAL	ESPESOR ENVOLTURA NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO	MASA APROXIMADA
mm ²	mm	mm	mm	mm	kg/km

UNIPOLARES

25	6.70	1.20	1.4	12.1	326
35	7.60	1.20	1.4	13.0	413
50	9.30	1.40	1.4	15.1	588
70	10.80	1.40	1.4	16.6	772
95	12.62	1.60	1.5	19.0	989
120	14.30	1.60	1.6	20.9	1273
150	15.85	1.80	1.6	22.9	1604
185	18.00	2.00	1.7	25.6	1930
240	22.10	2.20	1.8	30.3	2493
300	26.10	2.40	1.9	34.9	3252

BIPOLARES

1,5	1.53	0.80	1.8	11.1	157
2,5	1.95	0.80	1.8	11.9	192
4	2.43	1.00	1.8	13.7	261
6	2.98	1.00	1.8	15.0	331
10	4.42	1.00	1.8	17.8	489
16	5.40	1.00	1.8	19.9	654
25	6.70	1.20	1.8	23.5	955
35	7.60	1.20	1.8	25.3	1165

TRIPOLARES

1.5	1.53	0.80	1.8	11.6	179
2.5	1.95	0.80	1.8	12.5	223
4	2.43	1.00	1.8	14.4	308
6	2.98	1.00	1.8	15.8	400
10	4.40	1.00	1.8	18.9	595
16	5.40	1.00	1.8	21.1	748
25	6.70	1.20	1.8	25.0	1186
35	7.60	1.20	1.8	27.0	1486
50	9.30	1.40	2.0	31.9	2187
70	10.80	1.40	2.1	35.6	2920
95	12.62	1.60	2.3	40.7	3908
120	14.30	1.60	2.4	44.6	4572
150	15.85	1.80	2.5	49.1	5869
185	18.00	2.00	2.7	55.4	7386

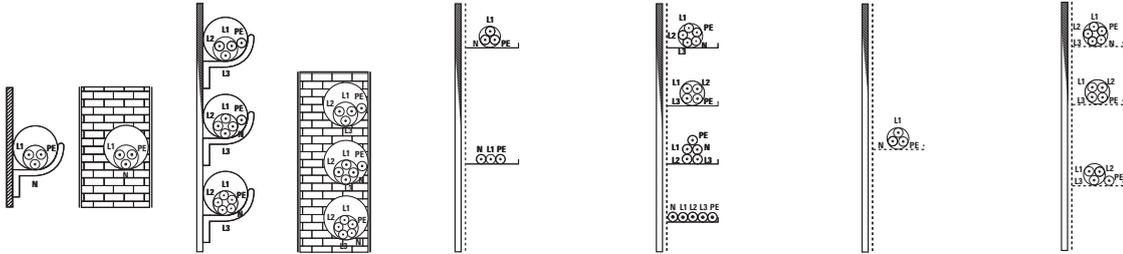
TETRAPOLARES

1.5	1.53	0.80	1.8	12.4	210
2.5	1.95	0.80	1.8	13.4	266
4	2.43	1.00	1.8	15.5	374
6	2.98	1.00	1.8	17.0	475
10	4.42	1.00	1.8	20.5	729
16	5.40	1.00	1.8	23.0	991
25/16	6.70/5.40	1.2/1.0	1.8	26.3	1370
35/16	7.60/5.40	1.2/1.0	1.8	28.0	1656
50/25	9.30/6.70	1.4/1.2	2.0	33.2	2438
70/35	10.80/7.60	1.4/1.2	2.1	36.9	3185
95/50	12.68/9.30	1.6/1.4	2.3	42.6	4340
120/70	14.30/10.80	1.6/1.4	2.5	46.8	5385
150/70	15.85/10.80	1.8/1.4	2.6	50.6	6558

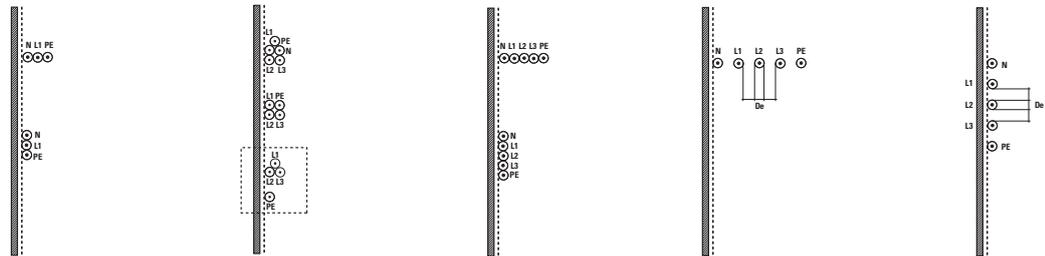
CABLES EN AIRE

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA AMBIENTE DE 40°C

[mm ²] Cobre	MÉTODO B2 Caño embutido en pared Caño a la vista		MÉTODO C Bandeja no perforada o de fondo sólido. Un cable multipolar o cables unipolares en contacto		MÉTODO E Bandeja perforada Bandeja tipo escalera. Un cable multipolar	
	Aislación LSOH Termoplástico IRAM 62266 B2		Aislación LSOH Termoplástico IRAM 62266 C		Aislación LSOH Termoplástico IRAM 62266 E	
	2x	3x	2x o 2x1x	3x o 3x1x	2x	3x
1.5	14	13	17	15	19	16
2.5	20	17	23	21	26	22
4	26	23	31	28	35	30
6	33	30	40	36	44	37
10	45	40	55	50	61	52
16	60	54	74	66	82	70
25	78	70	97	84	104	88
35	97	86	120	104	129	110
50	116	103	146	125	157	133
70	146	130	185	160	202	171
95	175	156	224	194	245	207
120	202	179	260	225	285	240
150	224	196	299	260	330	278
185	256	222	341	297	378	317
240	299	258	401	351	447	374
300	343	295	461	404	516	432



[mm ²] Cobre	MÉTODO F Bandeja perforada. Bandeja tipo escalera. Cables unipolares en contacto.		MÉTODO G Bandeja perforada. Bandeja tipo escalera. Cables unipolares separados 1 diámetro como mínimo.		
	Aislación LSOH Termoplástico IRAM 62266 F		Aislación LSOH Termoplástico IRAM 62266 G		
	2x1x	3x1x trébol	3x1x plano	3x1x horizontal	3x1x vertical
25	114	96	99	127	113
35	141	119	124	157	141
50	171	145	151	191	171
70	218	188	196	244	221
95	264	230	239	297	271
120	306	268	279	345	315
150	353	310	324	397	365
185	403	356	371	453	418
240	475	422	441	535	495
300	547	488	511	617	573



Nota: Las tablas de intensidades admisibles anteriores están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse por el factor 0,95.

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Cable de Potencia Cobre - LSOH / LSOH . Industrias **MH**
Pág. 90

FACTORES DE REDUCCIÓN PARA AGRUPAMIENTO DE MÁS DE UN CIRCUITO MONOFÁSICO O TRIFÁSICO O MÁS DE UN CABLE MULTIPOLAR

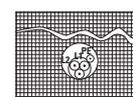
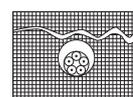
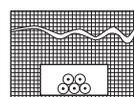
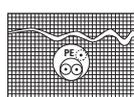
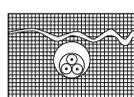
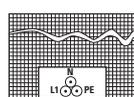
ÍTEM	DISPOSICIÓN DE LOS CABLES EN CONTACTO	NÚMERO DE CIRCUITOS O DE CABLES MULTIPOLARES												PARA SER USADOS CON LAS INTENSIDADES ADMISIBLES DE LOS SIGUIENTES MÉTODOS DE REFERENCIA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	Agrupados en aire, sobre una superficie, embutidos o encerrados.	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38	Métodos A1, A2, B1, B2, D1 y D2
2	Una sola capa sobre pared, piso o bandeja no perforada.	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	No es necesario una mayor reducción para más de nueve circuitos o cables multipolares.			Método C
3	Una sola capa fijada debajo de cielorraso.	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61				Métodos E y F
4	Una sola capa sobre una bandeja perforada horizontal o vertical.	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72				
5	Una sola capa sobre bandeja tipo escalera o engrapada.	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78				

CABLES EN DUCTOS ENTERRADOS

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN: 0,70 m

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA DEL TERRENO IGUAL A 25°C Y RESISTIVIDAD TÉRMICA ESPECÍFICA DEL TERRENO IGUAL A 1 K.M/W (AEA)

MÉTODO D1 Caño enterrado	MÉTODO D1 Caño enterrado
Aislación del cable LSOH/Termoplástico IRAM 62266 B52-2 D1	Aislación del cable LSOH/Termoplástico IRAM 62266 B52-4 D1



[mm ²] Cobre	2x	3x
1.5	25	20
2.5	33	27
4	43	35
6	53	44
10	71	58
16	91	75
25	117	96
35	140	115
50	166*	137
70	205*	169
95	242*	201
120	276*	228
150	312*	258
185	350*	289
240	405*	333
300	457*	377

* Los cables bipolares se construyen generalmente hasta la sección de 35 mm². Las intensidades de corriente admisibles indicadas para cables de secciones de 2x50 mm² hasta 2x300 mm² corresponden a cables tripolares, donde el tercero no es utilizado o es empleado como PE.

- Las tablas de intensidades admisibles están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse con el factor 0,95.

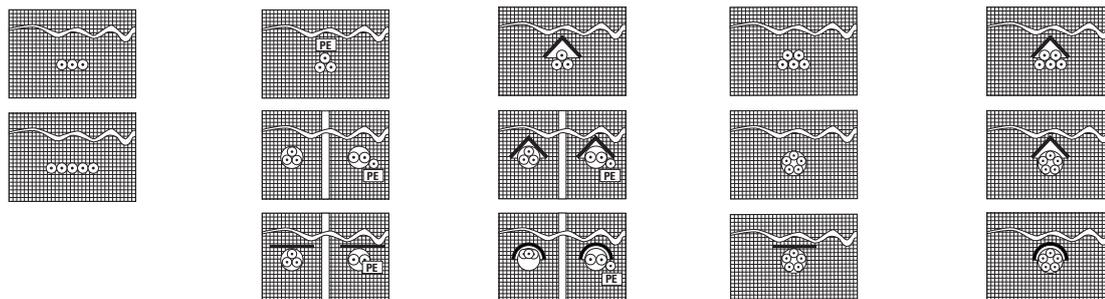
- Para los cables tetrapolares valen las intensidades admisibles indicadas para los cables tripolares.

CABLES DIRECTAMENTE ENTERRADOS

PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN: 0,70 METROS

INTENSIDADES DE CORRIENTE ADMISIBLES (A) PARA TEMPERATURA DEL TERRENO IGUAL A 25°C Y RESISTIVIDAD TÉRMICA ESPECÍFICA DEL TERRENO IGUAL A 1 K.M/W

| MÉTODO D2
Directamente enterrado |
|--|--|--|--|--|
| Aislación LSOH/Termoplástico
IRAM 62266 |



[mm ²] Cobre	1x	2x	2x	3x	3x
1.5	30	29	25	25	20
2.5	39	39	33	34	27
4	50	51	43	44	35
6	63	65	53	55	44
10	84	88	71	74	58
16	108	112	91	95	75
25	140	144	117	123	96
35	168	173	140	147	115
50	198	207*	166*	173	137
70	243	254*	205*	211	169
95	291	306*	242*	254	201
120	331	350*	276*	290	228
150	372	393*	312*	325	258
185	420	445*	350*	369	289
240	487	519*	405*	428	333
300	552	587*	457*	484	377

* Los cables bipolares se construyen generalmente hasta la sección de 35 mm². Las intensidades de corriente admisibles indicadas para cables de secciones de 2x50 mm² hasta 2x300 mm² corresponden a cables tripolares, donde el tercero no es utilizado o es empleado como PE.

- Las tablas de intensidades admisibles están calculadas para cables con conductores con formación rígida (Clase 2 Norma IRAM NM 280); en caso de utilizar conductores con formación flexible los valores de intensidades de corriente admisible deben multiplicarse con el factor 0,95.

- Para los cables tetrapolares valen las intensidades admisibles indicadas para los cables tripolares.

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA CABLES ENTERRADOS EN FORMA DIRECTA O DENTRO DE CAÑOS O CONDUCTOS ENTERRADOS. FACTORES DE CORRECCIÓN PARA COLOCACIÓN ENTERRADA

a) Factores de corrección para temperaturas del suelo distintas de 25°C para cables enterrados o tendidos dentro de caños o conductos enterrados

TEMPERATURA DEL SUELO (°C)	LSOH (Dato Orientativo)
10	1.16
20	1.05
25	1
30	0.94
35	0.88
40	0.81
45	0.75
50	0.66
55	0.58
60	0.47
65	----
70	----
75	----
80	----

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Cable de Potencia Cobre - LSOH / LSOH . Industrias **MH**
Pág. 92

b) Factores de corrección para resistividades térmicas del terreno diferentes de 1K.m/W a aplicar sobre los valores de intensidades de corriente admisibles para cables dispuestos dentro de caños o conductos enterrados (método de referencia D1) o cables directamente enterrados (método de referencia D2)

TIPO DE TERRENO	TIERRA MUY HÚMEDA	TIERRA HÚMEDA	TIERRA NORMAL SECA	TIERRA MUY SECA	70% TIERRA 30% ARENA AMBAS MUY SECAS	70% ARENA 30% TIERRA AMBAS MUY SECAS	ARENA MUY SECA
Resistividad térmica (K.m/W)	0.5	0.8	1	1.5	2	2.5	3
Factor de corrección, cables dentro de caños o conductos enterrados	1.08	1.02	1.00	0.93	0.89	0.85	0.81
Factor de corrección, cables directamente enterrados	1.25	1.08	1.00	0.85	0.75	0.67	0.60

Nota: Los factores de corrección son aplicables a cables y caños o conductos enterrados hasta una profundidad de 0.7m.

c) Factores de reducción para más de un circuito, cables directamente enterrados.

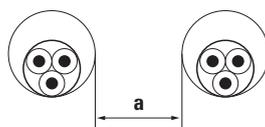
NÚMERO DE CIRCUITOS	EN CONTACTO	1 DIÁMETRO	SEPARACIÓN ENTRE BORDES INTERNOS (a) [m]		
			0.125	0.25	0.5
2	0.75	0.80	0.85	0.90	0.90
3	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85
4	0.60	0.60	0.70	0.75	0.80
5	0.55	0.55	0.65	0.70	0.80
6	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80



d) Factores de reducción para agrupamiento de caños y conductos enterrados conteniendo cada uno un cable multipolar o un cable unipolar.

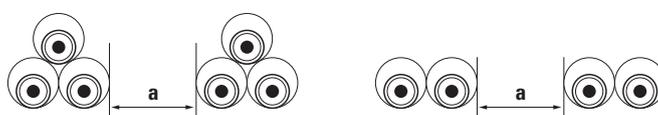
d1) Un cable multipolar por caño.

NÚMERO DE CAÑOS	EN CONTACTO	SEPARACIÓN (a) ENTRE BORDES INTERNOS		
		0.25m	0.5m	1.0m
2	0.85	0.90	0.95	0.95
3	0.75	0.85	0.90	0.95
4	0.70	0.80	0.85	0.90
5	0.65	0.80	0.85	0.90
6	0.60	0.80	0.80	0.90



d2) Un cable unipolar en caño no metálico

NÚMERO DE CIRCUITOS DE DOS O TRES CABLES	EN CONTACTO	SEPARACIÓN ENTRE BORDES INTERNOS (a) [m]		
		0.25m	0.5m	1.0m
2	0.80	0.90	0.90	0.95
3	0.70	0.80	0.85	0.90
4	0.65	0.75	0.80	0.90
5	0.60	0.70	0.80	0.90
6	0.60	0.70	0.80	0.90



CABLE TIPO TALLER

PARA USO MÓVIL



IRAM 247 NM52-C5



DESCRIPCIÓN:

Cable Tipo Taller

Norma: IRAM NM 247-5

Designación: Cordón con env. común de policloruro de vinilo 247 NM 53 - C5

CONDUCTOR:

Material: Cobre recocido

Norma: IRAM NM 280

Flexibilidad: Clase 5

Temperatura máxima en el conductor en carga permanente: 70° C

Temperatura máxima en el conductor en cortocircuito: 160° C

No propagante de la llama: IRAM 2399

AISLANTE:

Material: PVC

Norma: IRAM 2307

Colores de aislamiento:

2 conductores: Marrón, Celeste.

3 conductores: Negro, Marrón, Celeste.

2 conductores de fase y 1 de protección: Marrón, Celeste, Verde/ Amarillo.

3 conductores de fase y uno de protección: Negro, Marrón, Celeste, Verde/Amarillo.

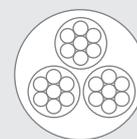
Mayor número de conductores según NM 247-1.

ENVOLTURA:

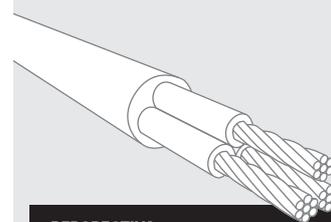
PVC de color negro.



VISTA LATERAL



CORTE



PERSPECTIVA

APLICACIONES

Cables flexibles para uso en instalaciones móviles tanto domésticas como industriales, excluyendo los aparatos de calefacción, con tensiones nominales de 300/500 volt.

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Cable Tipo Taller . Industrias **MH**
Pág. 94

REQUISITOS GENERALES - CABLE TIPO 247 NM 53 - C5 - (NM 247-5 : 2002)

CANT. Y SECCIÓN NOMINAL DE LOS CONDUCTORES	ESPESOR DE LA AISLACION VALOR ESPECIFICADO	ESPESOR DE LA ENVOLTURA VALOR ESPECIFICADO	DIMENSIONES EXTERIORES MEDIAS		RESISTENCIA DE AISLACIÓN MÍNIMA (2)	
			LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	70°C	TEMP. AMBIENTE (1)
mm ²	mm	mm	mm	mm	MΩ.km	MΩ.km
2 x 0.5	0.6	0.8	5.4	6.8	0.012	12
2 x 0.75	0.6	0.8	3.6 x 5.7	4.4 x 6.8	0.011	11
			5.7 ó 3.7 x 6.0	7.2 ó 4.5 x 7.2		
2 x 1	0.6	0.8	5.9 ó 3.9 x 6.2	7.5 ó 4.5 x 7.2	0.010	10
			6.8 ó 4.3 x 7.1	8.6 ó 5.2 x 8.6		
2 x 1.5	0.7	0.8	8.4 ó 5.3 x 8.7	10.6 ó 6.4 x 10.6	0.009	9
			9.7	12.1		
2 x 2.5	0.8	1.0	11.0	13.7	0.007	7
2 x 4	0.8	1.1	13.9	17.2	0.006	6
2 x 6	0.8	1.3	11.0	13.7	0.007	7
2 x 10	1.0	1.5	13.9	17.2	0.006	6
3 x 0.5	0.6	0.8	5.7 ó 3.6 x 7.7	7.2 ó 4.4 x 9.3	0.012	12
			6.0 ó 3.7 x 8.2	7.6 ó 4.9 x 9.9		
3 x 0.75	0.6	0.8	6.3 ó 3.9 x 8.6	8.0 ó 4.7 x 10.4	0.010	10
			7.4 ó 4.5 x 10.0	9.4 ó 5.5 x 12.2		
3 x 1	0.6	0.8	9.2 ó 5.5 x 12.3	11.4 ó 6.7 x 14.9	0.009	9
			10.5	13.1		
3 x 1.5	0.7	0.9	11.9	14.8	0.007	7
3 x 2.5	0.8	1.1	14.8	18.3	0.006	6
			10.5	13.1		
3 x 4	0.8	1.2	11.9	14.8	0.007	7
3 x 6	0.8	1.4	14.8	18.3	0.006	6
3 x 10	1.0	1.5	14.8	18.3	0.006	6
4 x 0.5	0.6	0.8	6.2	7.9	0.012	12
4 x 0.75	0.6	0.8	6.6	8.3	0.011	11
4 x 1	0.6	0.9	7.1	9.0	0.010	10
4 x 1.5	0.7	1.0	8.4	10.5	0.010	10
4 x 2.5	0.8	1.1	10.1	12.5	0.009	9
4 x 4	0.8	1.3	11.7	14.5	0.008	8
4 x 6	0.8	1.4	13.1	16.2	0.007	7
4 x 10	1.0	1.6	16.5	20.3	0.006	6
5 x 0.5	0.6	0.8	6.8	8.6	0.012	12
5 x 0.75	0.6	0.9	7.4	9.3	0.011	11
5 x 1	0.6	0.9	7.8	9.8	0.010	10
5 x 1.5	0.7	1.1	9.3	11.6	0.010	10
5 x 2.5	0.8	1.2	11.2	13.9	0.009	9
5 x 4	0.8	1.3	12.8	15.9	0.008	8
5 x 6	0.8	1.5	14.5	17.9	0.007	7
5 x 10	1	1.6	18.1	22.2	0.006	6

(1) Temperatura de ensayo referida a 20°C.

(2) Se adapta la resistividad 10⁸ Ω.m para el cálculo de la resistencia de aislación a 70°C y 10¹¹ Ω.m para el cálculo de la resistencia de aislación a 20°C.

CABLE TIPO VAINA PLANA - PVC

PARA USO MÓVIL



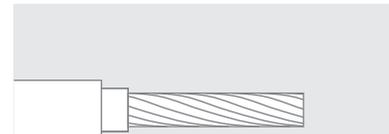
IRAM 247 NM 52-C5



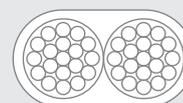
2



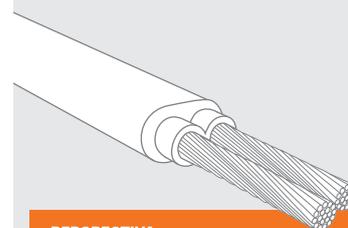
3



VISTA LATERAL



CORTE



PERSPECTIVA

DESCRIPCIÓN:

Cable tipo Vaina Plana

Norma: IRAM NM 247-5

Designación: Cordón con envoltura liviana de policloruro de vinilo 247 NM 52 - C5

CONDUCTOR:

Material: Cobre recocido

Norma: IRAM NM 280

Flexibilidad: Clase 5

Temperatura máxima en el conductor en carga permanente: 70° C

No propagante de la llama. IRAM 2399

AISLANTE:

Material: PVC

Norma: IRAM 2307

Colores de aislamiento:

Dos conductores: Marrón, Celeste.

Tres conductores: Negro, Marrón, Celeste.

Nota: A pedido se puede agregar conductor de tierra verde/amarillo.

ENVOLTURA:

Cable redondo PVC color Negro, cable plano PVC color marfil.

APLICACIONES

Cable flexible para tensión nominal de 300/300 V, uso en instalaciones móviles industriales domésticas y aparatos portátiles, excluyendo su uso en aparatos de calefacción.

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

REQUISITOS GENERALES - CABLE TIPO 247 NM 52 - C5 (NM 247-5:2002)

CANT. Y SECCIÓN NOMINAL DE LOS CONDUCTORES	ESPESOR DE LA AISLACIÓN VALOR ESPECIFICADO	ESPESOR DE LA ENVOLTURA VALOR ESPECIFICADO	DIMENSIONES EXTERIORES MEDIAS		RESISTENCIA DE AISLACIÓN MÍNIMA (2)	
			LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	70°C	TEMP. AMBIENTE (1)
mm ²	mm	mm	mm	mm	MΩ. km	MΩ. km
2 x 0.5	0.5	0.6	4.6 ó	5.9 ó	0.012	12
			3.0 x 4.9	3.7 x 5.9		
2 x 0.75	0.5	0.6	4.9 ó	6.3 ó	0.010	10
			3.2 x 5.2	3.8 x 6.3		
3 x 0.5	0.5	0.6	4.9	6.3	0.012	12
3 x 0.75	0.5	0.6	5.2	6.7	0.010	10

(1) Temperatura de ensayo referida a 20° C

(2) Se adopta la resistividad 10⁸ Ω.m para el cálculo de la resistencia de aislación a 70° C y 10¹¹ Ω.m para el cálculo de la resistencia de aislación a 20° C.

CABLE TIPO PARALELO PVC

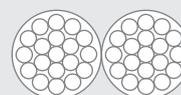
PARA USO MÓVIL



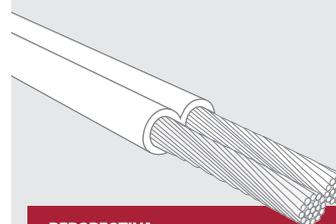
IRAM 247 NM 42-C5



VISTA LATERAL



CORTE



PERSPECTIVA

DESCRIPCIÓN:

Cable Tipo Paralelo
Norma: IRAM NM 247-5
Designación: Cordón plano sin envoltura.
247 NM 42 - C5

CONDUCTOR:

Material: Cobre recocido
Norma: IRAM NM 280
Flexibilidad: Clase 5
Temperatura máxima en el conductor en carga permanente: 70° C
No propagante de la llama. IRAM 2399

AISLANTE:

Material : PVC
Norma: IRAM 2307
Colores de aislamiento: Tiza
Dos conductores en forma paralela y cubiertos por una aislación.

APLICACIONES

Cable flexible uso móvil para tensión nominal de 300/300 V, no puede ser usado como cable de alimentación de aparatos IRAM (2092) y no puede ser instalado en instalaciones fijas (Reglamento de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la AEA)

NOTA: Estas especificaciones son a título ilustrativo, pudiendo ser modificadas sin previo aviso.

Cable Tipo Paralelo - PVC . Industrias **MH**
Pág. **98**

REQUISITOS GENERALES - CABLE TIPO 247 NM 42 - C5 (NM 247-5:2002)

SECCIÓN NOMINAL DEL CONDUCTOR	ESPESOR DE LA AISLACIÓN VALOR ESPECIFICADO	DIMENSIONES EXTERIORES MEDIAS		RESISTENCIA DE AISLACIÓN MÍNIMA (2)	
		LÍMITE INFERIOR	LÍMITE SUPERIOR	70°C	TEMP. AMBIENTE (1)
mm ²	mm	mm	mm	MΩ.km	MΩ.km
0.5	0.8	2.4 x 4.9	3.0 x 5.9	0.016	16
0.75	0.8	2.6 x 5.2	3.1 x 6.3	0.014	14
1	0.8	2.7 x 5.4	3.3 x 6.6	0.014	14
1.5	0.8	3.0 x 6.0	3.6 x 7.2	0.012	12
2.5	0.8	3.4 x 6.8	4.1 x 8.2	0.010	10
4	0.8	3.9 x 7.8	4.8 x 9.2	0.008	8

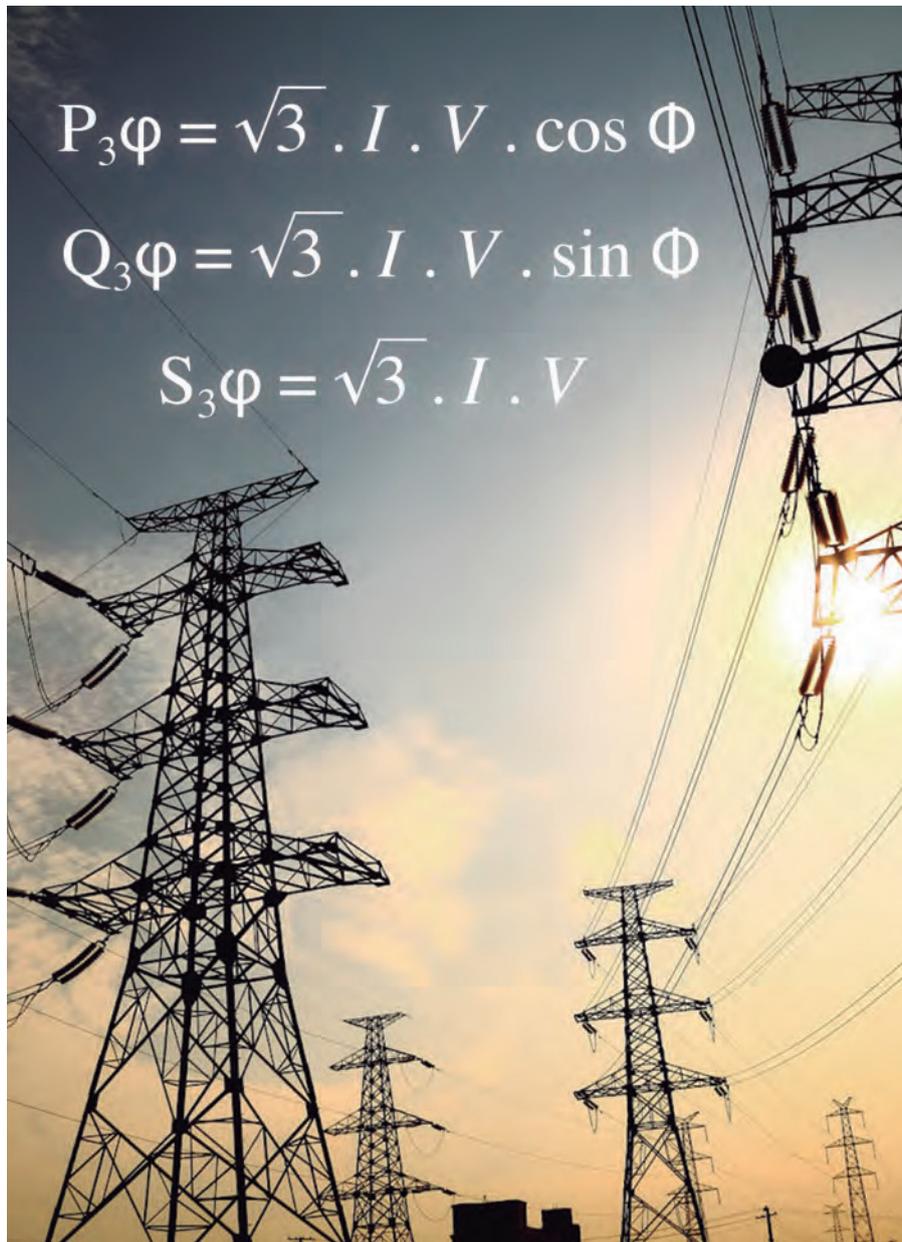
(1) Temperatura de ensayo referida a 20° C

(2) Se adopta la resistividad 10⁸ Ω.m para el cálculo de la resistencia de aislación a 70° C y 10¹¹ Ω.m para el cálculo de la resistencia de aislación a 20° C.

ANEXO

CONCEPTOS BÁSICOS DE ELECTROTECNIA

Aplicación a conductores eléctricos



CONCEPTOS BÁSICOS DE ELECTROTECNIA

Su aplicación a conductores eléctricos

La Energía Eléctrica es una forma de energía que se obtiene a través de la transformación de energía por vía hidráulica, térmica, eólica, nuclear o mareomotriz. Lo que SE DEBE tener presente es que la **ENERGÍA NO SE CREA NI SE DESTRUYE SE TRANSFORMA.**

La Potencia eléctrica es la relación entre el paso de energía eléctrica y unidad de tiempo, es decir la cantidad de energía entregada o absorbida por un elemento en un tiempo determinado. La unidad de medida es el vatio (watt).

La energía se transmite desde los centros de transformación de Alta Tensión por líneas aéreas desnudas hasta llegar a las zonas pobladas, donde en otros centros de transformación se reduce a Media Tensión y Baja Tensión. A partir de estos centros se realiza la distribución de energía básicamente con conductores aislados en forma subterránea o con líneas aéreas aisladas.

POTENCIA EN CORRIENTE CONTINUA

Cuando se trata de corriente continua (CC) la potencia eléctrica responde a la fórmula:

$$P = V \cdot I$$

Donde V es el valor instantáneo del voltaje en volt (v) e I es el valor instantáneo de la corriente en amperes (A).

POTENCIA EN CORRIENTE ALTERNA

Cuando nos referimos a corriente alterna (CA) sinusoidal, la potencia eléctrica es el producto de la tensión por la corriente y si el desfase entre la tensión y la corriente es un ángulo ϕ , la potencia responde a la fórmula:

$$S = V \cdot I$$

$$P = V \cdot I \cdot \cos \phi$$

$$Q = V \cdot I \cdot \sin \phi$$

$$S^2 = P^2 + Q^2$$

Donde:

S: Potencia Aparente se mide en volt amperes (vA).

P: Potencia Activa se mide en watt (w). Es la que genera calor o trabajo.

Q: Potencia Reactiva se mide en volt amperes reactivos

(vAr). Es la que genera campos eléctricos y magnéticos entre los componentes y la fuente de energía.

POTENCIA TRIFÁSICA

La potencia Trifásica en un circuito equilibrado está dada por:

$$P_t = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \phi$$

$$Q_t = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \sin \phi$$

$$S_t = \sqrt{3} \cdot V \cdot I$$

Donde:

S: Potencia Aparente Trifásica se mide en volt amperes (vA)

P: Potencia Activa Trifásica se mide en watt (w). Es la que genera calor o trabajo.

Q: Potencia Reactiva Trifásica se mide en volt amperes reactivos (vAr). Es la que genera campos eléctricos y magnéticos entre los componentes y la fuente de energía.

A continuación nos enfocaremos a sistemas de distribución en Baja de Tensión hasta 1 (kV).

CONDUCTORES ELÉCTRICOS

CRITERIO PARA SELECCIÓN DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES

Para la determinación de la sección de los conductores se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- A- Capacidad de Conducción de la Corriente Eléctrica.
- B- Caída de Tensión.
- C- Capacidad de Cortocircuito.
- D- Dimensionamiento Económico.

A- CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN CORRIENTE ELÉCTRICA

CONDUCTOR

Puede ser de cobre electrolítico o aluminio para uso eléctrico.

Ambos tipos de conductores responden a la Norma IRAM NM 280 en la cual se especifican todas las características técnicas de los mismos.

Entre las principales podemos mencionar:

1. Conductividad del material.
2. Clase de conductor, pudiendo ser alambre único, clase 2, clase 4, clase 5 o clase 6, el conductor es más flexible a medida que aumenta el número de la clase. Los conductores pueden ser para la Clase 2, redondos o sectoriales.
3. Diámetro máximo de los alambres y número mínimo de alambres por sección de conductor, según corresponda.
4. Resistencia Ohmica para cada tipo de material y sección de conductor.
5. Resistencia óhmica.

En Corriente Continua responde a la fórmula:

$$R_{cd} = \rho \cdot L / A \text{ (ohm)}$$

Siendo:

L = Longitud del conductor (km).

A = Area de la sección transversal del conductor (mm²).

ρ = Resistividad volumétrica del material del conductor (ohm . mm²/km).

La resistencia óhmica varia con la temperatura según la fórmula:

$$R_1 = R_0 \cdot (1 + \alpha (T_1 - T_0))$$

Siendo:

R₀ = Resistencia a 20^o C.

T₀ = 20^o C.

α = 0.00393 para el cobre.

α = 0.00403 para el aluminio.

T₁ = Temperatura a la cual se quiere conocer la resistencia.

R₁ = Resistencia a la temperatura T₁.

6. La resistencia óhmica en Corriente Alterna responde a la fórmula:

$$R_{ca} = R_{cd} (1 + Y_s + Y_p)$$

Siendo:

R_{ca} = Resistencia en corriente alterna.

R_{cd} = Resistencia en corriente continua.

Y_s = Factor debido al efecto piel (skin).

Y_p = Factor debido al efecto proximidad.

AISLACIÓN

La aislación de los cables se elige en función del uso que se le va a dar al cable.

En línea de máxima podemos decir que existen dos tipos de materiales aislantes, Termoplásticos y Termoestables.

Los Termoplásticos son materiales en los cuales las cadenas atómicas que lo componen están dispuestas en forma lineal, mientras que en los Termoestables dichas cadenas se entrelazan por medio de un agente reticulante que puede venir ya incorporado al material o que se le adiciona en el proceso de extrusión y que debido al calor (a través del calentamiento del cuerpo de la extrusora y trabajo mecánico) produce dicho efecto; por tal motivo este material es más duro que un termoplástico.

Estos materiales entre otras diferencias tienen distintas temperaturas de ejercicio en el cable.

TERMOPLÁSTICOS:

Temperatura de servicio en el conductor del cable: 70 °C.

Temperatura de cortocircuito en el conductor del cable:

160 °C para s ≤ 300 (m.m²).

140 °C para s > 300 (m.m²).

Duración máxima del cortocircuito: 5 (s).

TERMOESTABLES:

Temperatura de servicio en el conductor del cable : 90 °C.

Temperatura de cortocircuito en el conductor del cable:

250° C.

Duración máxima del cortocircuito: 5 (s).

TERMOPLASTICO	
PVC	Policloruro de Vinilo
LDPE	Polietileno de Baja Densidad
LSOH	Compuesto de Baja Emisión de Humos y Cero Halógenos

TERMOESTABLE	
XLPE	Polietileno Reticulado
EPR	Caucho Etileno Propileno

A continuación mencionaremos dos conceptos que pueden aplicarse a cualquier tipo de aislación independientemente del nivel de tensión para que se use.

RIGIDEZ DIELECTRICA / GRADIENTE ELÉCTRICO

Entendemos por rigidez dieléctrica el valor de intensidad de campo eléctrico en el cual un material pierde su propiedad

aislante, es un gradiente eléctrico, se mide en (V/m).

También podemos definirla como la máxima tensión que puede soportar un aislante sin perforarse.

Cada material tiene un gradiente eléctrico máximo, en base al cual se determina el gradiente de operación al cual debe trabajar el cable sin daño.

El gradiente eléctrico de operación es el esfuerzo eléctrico (tensión) que debe soportar el cable en cualquier punto de su aislación:

Se calcula con la siguiente expresión:

$$G: \frac{0,869 U_0}{dx \log_{10} da/dp} \text{ (kV/m.m)}$$

Donde:

U₀: Tensión respecto de tierra (kV)

da: Diámetro sobre la aislación (mm)

dp: Diámetro sobre pantalla semiconductor que está sobre el conductor (diámetro bajo la aislación) (mm)

dx: Diámetro al que se quiere conocer el valor del gradiente (mm)

De la fórmula anterior se puede conocer el gradiente Máximo y Mínimo a que está sometido un aislante cuando se aplica un determinado nivel de tensión.

Gradiente Máximo:

$$G: \frac{0,869 U_0}{dp \log_{10} da/dp} \text{ (kV/m.m)}$$

Gradiente Mínimo:

$$G: \frac{0,869 U_0}{da \log_{10} da/dp} \text{ (kV/m.m)}$$

RELLENO

El relleno tiene la función darle al conjunto de las fases reunidas una configuración redonda y debe poseer características no higroscópicas. El mismo puede ser extruido o encintado respondiendo a las sugerencias de la norma, debiendo ser apropiado para la temperatura de operación del cable y compatible con el material aislante.

ENVOLTURA

La envoltura del cable es extruida y el material de la misma debe ser apto para la máxima temperatura del conductor.

El material de la misma posee propiedades dieléctricas y le confiere protección mecánica al cable para la

operación de tendido durante la instalación, como así también propiedades contra agentes químicos en caso que sea solicitado esto último.

ELECCIÓN DE UNA SECCIÓN DE CONDUCTOR

Brevemente señalaremos los principales pasos a seguir para la elección de un conductor en sistema de Baja Tensión.

La capacidad de conducción de corriente en un conductor está limitada por la máxima temperatura de operación del material aislante, en régimen permanente o en emergencia.

Básicamente debemos tener en cuenta:

1. Conocer si el sistema es Monofásico o Trifásico.
2. Ver las condiciones de Instalación:
 - 2.1. En bandeja interior.
 - 2.2. En bandeja al exterior (protegida o no del sol).
 - 2.3. Enterrada, directamente o en ducto.
 - 2.4. Conocer la temperatura ambientes extremas (mínima y máxima).
 - 2.5. Encaso que sea enterrada conocer la Resistividad Térmica del terreno.
 - 2.6. Conocer si lo que se está diseñando está cerca de otro sistema de cables.
3. Con los datos de los puntos anteriores y conociendo la potencia a transmitir se puede calcular la corriente de la línea a diseñar o se puede buscar en los catálogos de los cables del fabricante.

3.1. Cálculo de la Corriente

A continuación indicaremos las fórmulas:

3.1.1. Cable expuesto al sol.

$$I = \left[\frac{(\theta_c - \theta_a) - Wd \cdot [(0.5 \cdot T_1 + n(T_2 + T_3 + T_4)) - \sqrt{De \cdot H \cdot T_4}]}{Rca \cdot (T_1 + n(1 + \lambda_1) \cdot T_2 + n(1 + \lambda_1 + \lambda_2) \cdot (T_3 + T_4))} \right]^{0,5}$$

Siendo:

θ_c : Temperatura en el conductor (°C).

θ_a : Temperatura ambiente (°C).

Wd: Pérdidas dieléctricas.

Rca: Resistencia en corriente alterna a la temperatura de operación. (ohm/m)

T₁...: Resistencia Térmica de la Aislación. (k.m/w)

T₂...: Resistencia Térmica de la Protección/Armadura. (k.m/w)

T₃...: Resistencia Térmica de la Envoltura Externa. (k.m/w)

T₄...: Resistencia Térmica Externa del cable en aire. (k.m/w)

λ_1 : Relación entre las pérdidas en el blindaje y las pérdidas en el conductor.

λ_2 : Relación entre las pérdidas en la armadura y las pérdidas en el conductor.

n: Número de conductores.

$\sqrt{\quad}$: Coeficiente de absorción solar de la envoltura del cable (tabla 4 IEC60287).

H: Intensidad de radiación solar 10^3 w/m² para la mayoría de las latitudes.

De: Diámetro externo del cable (m).

Por la escasa incidencia que tienen las pérdidas dieléctricas en los cables para tensiones inferiores a las indicadas en la tabla siguiente (IEC 60287-Tabla 3).

Tipo de Cable	Vo (kV)
Aislación	
PVC	6
EPR	63.5
XLPE (filled)	63.5
XLPE (unfilled)	127
PE (HD y LD)	127

y considerando mínimas las pérdidas λ_1 y λ_2 , se tiene la fórmula simplificada:

$$I = \left[\frac{(\theta_c - \theta_a) \cdot \sqrt{\quad} \cdot De \cdot H \cdot T_4}{R \cdot T_1 + n \cdot R \cdot (T_2 + T_3 + T_4)} \right]^{0,5}$$

3.1.2. Cable enterrado.

$$I = \left[\frac{(\theta_c - \theta_a) \cdot Wd \cdot [0.5 \cdot T_1 + n \cdot (T_2 + T_3 + T_4)]}{R \cdot T_1 + n \cdot R \cdot (1 + \lambda_1) \cdot T_2 + n \cdot R \cdot (1 + \lambda_1 + \lambda_2) \cdot (T_3 + T_4)} \right]^{0,5}$$

Parámetros idem pto. 3.1.1

$T_{4, \dots}$: Resistencia Térmica entre la superficie del cable y el medio ambiente. (k.m/w)

Si consideramos las pérdidas dieléctricas y despreciando las pérdidas λ_1 y λ_2 , se tiene la fórmula simplificada:

$$I = \left[\frac{(\theta_c - \theta_a)}{R \cdot T_1 + n \cdot R \cdot (T_2 + T_3 + T_4)} \right]^{0,5}$$

B - CAIDA DE TENSIÓN

En Baja Tensión tanto para distribución en uso industrial

como domiciliaria hay que tener en cuenta en la elección del conductor el valor de la caída de tensión, es decir el valor de la tensión que se tiene en los bornes de la línea que se conectará al elemento en cuestión; teniendo en cuenta la potencia a transmitir.

Los valores máximos de caída de tensión que se admiten con respecto al valor de la tensión de la línea son :

3 (%) para motores.

5 (%) para iluminación.

La fórmula para el cálculo de la Caída de Tensión es :

$$U(v) = k \cdot L \cdot I \cdot (R \cdot \cos \rho + X_L \cdot \sin \rho).$$

$$U(v/A \cdot km) = k \cdot (R \cdot \cos \rho + X_L \cdot \sin \rho).$$

$$U(\%) = (k \cdot L \cdot I \cdot (R \cdot \cos \rho + X_L \cdot \sin \rho)) / U.$$

Siendo :

U : Tensión entre fases (v)

k (monofásico): 2

k (trifásico): 1.73

I : Intensidad de Corriente (A)

L: Longitud (km)

R : Resistencia a temperatura de servicio (ohm / km)

X_L : Reactancia inductiva a temperatura de servicio (ohm / km)

cos ρ : factor de potencia (0.8)

sen ρ : 0.6

La Reactancia Inductiva depende de la configuración del sistema, a continuación indicamos su fórmula y algunas variantes de configuración de líneas.

$$X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$$

Siendo:

$$L = 0.2 \cdot \ln (DMG / RMG)$$

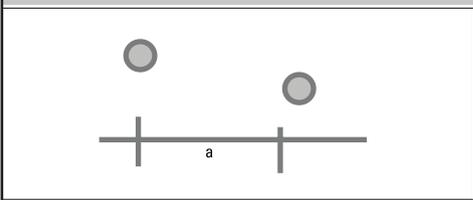
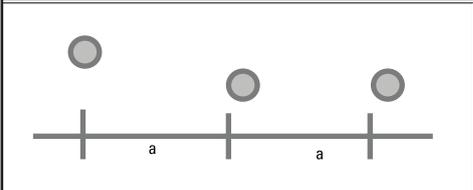
DMG: Distancia media geométrica del circuito (mm).

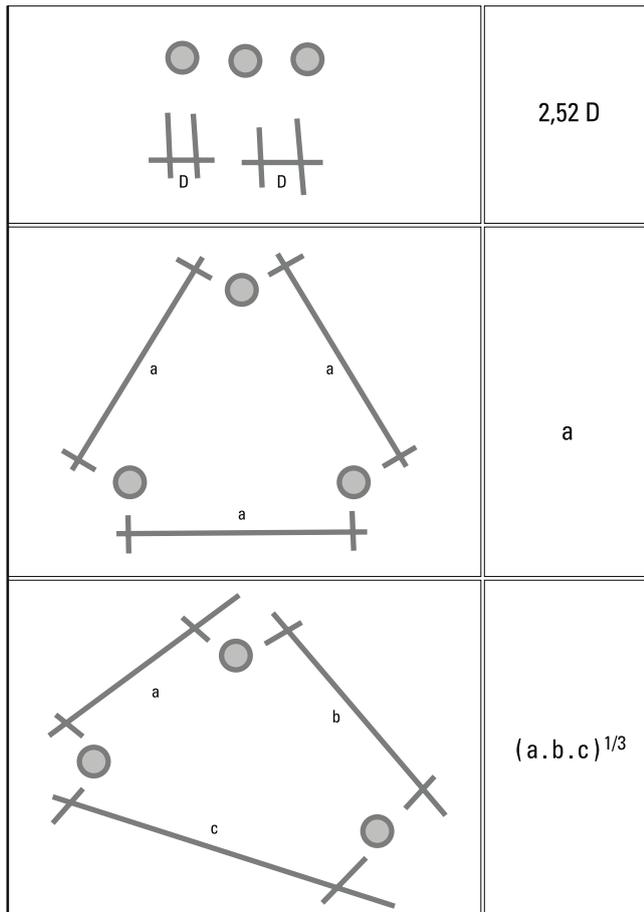
RMG: Radio medio geométrico del conductor (mm).

$$RMG = 0.779 \cdot r$$

r: Radio del conductor (mm).

Valores típicos de DGM:

	DMG
	a
	1,26 a



MATERIAL CONDUCTOR MATERIAL AISLACION PVC XLPE	kcc	
	MATERIAL AISLACION	
	PVC	XLPE
COBRE	114	142
ALUMINIO	74	93

C - CAPACIDAD DE CORTOCIRCUITO

Para las fórmulas que se indican a continuación, consideramos que el cortocircuito adiabático es decir que el calor generado por el cortocircuito queda dentro del conductor, no transmitiendo calor al exterior.

La corriente de cortocircuito para conductores de cobre y aluminio se pueden calcular por la fórmula:

$$I_{cc} = \frac{S \cdot k}{\sqrt{t}} \sqrt{\frac{\log \frac{B_0 + T_f}{B_0 + T_i}}{B_0 + T_i}} \text{ (kA)}$$

Siendo :

- I_{cc} : corriente de cortocircuito (kA).
- S : sección del conductor (mm²).
- t : tiempo de duración del cortocircuito (s).
- T_i : temperatura inicial del cortocircuito (°C).
- T_f : temperatura final del cortocircuito (°C).
- K : 0.34 para el cobre y 0.22 para el aluminio.
- B₀ : 234.5 para el cobre y 228.1 para el aluminio.

Considerando los valores máximos de temperatura que soportan el PVC y el XLPE para servicio permanente y cortocircuito, la fórmula anterior se reduce a:

$$I_{cc} = \frac{kcc \cdot S}{\sqrt{t}} \text{ (A)}$$

El valor de kcc se obtiene de la tabla siguiente:

D - DIMENSIONAMIENTO ECONÓMICO

Además de los criterios técnicos que se mencionaron anteriormente, cada vez más se hace necesario un análisis económico para el dimensionamiento de una línea de cables de potencia. El criterio económico tiene en consideración el costo de las pérdidas de energía durante la vida útil del cable y en algunos casos justifica tomar una sección superior a la calculada por los criterios técnicos.

Lo aconsejable es que la selección del conductor sea el resultado de la evaluación de todos los criterios de dimensionamiento.

D. 1. Breve resumen de las pérdidas de Energía:

D.1.1. Pérdidas por efecto Joule en el conductor:

$$W_c = Rca \cdot I^2$$

Siendo:

Rca: Resistencia en corriente alterna a la temperatura de operación.

I . Corriente que está circulando

D.1.2. Pérdidas en los revestimiento metálicos:

Las intensidades de las corrientes inducidas en los revestimientos metálicos dependen de la intensidad de corriente en el conductor, para el cálculo estas pérdidas se representan como una función de las pérdidas por efecto joule en el conductor.

Pérdida en el blindaje o capa metálica:

$$W_s = \lambda_1 \cdot Wc$$

Pérdida en la armadura:

$$W_s = \lambda_2 \cdot Wc$$

Siendo :

λ_1 : Relación entre las pérdidas en el blindaje y las pérdidas en el conductor.

λ_2 : Relación entre las pérdidas en la armadura las pérdidas en el conductor.

D.1.3. Pérdidas Dieléctricas:

$$WD = w (K_e / \ln (D/d)) \cdot (U/1.73)^2 \cdot \text{tg } \delta$$

Siendo:

w: frecuencia angular.

K_e : constante que depende de las unidades utilizadas.

e: constante dieléctrica relativa del aislante.

D: diámetro externo sobre aislación.

d: diámetro interno bajo aislación.

U: tensión de línea.

$\text{tg } \delta$: factor de pérdida de la aislación.

Comienzan a ser consideradas para tensiones superiores a las indicadas en tabla del apartado aislación (pto 3.1).

INSTALACIÓN DE LOS CABLES

A continuación mencionaremos algunos breves conceptos a tener en cuenta durante la instalación de los cables.

Si los cables van a ser instalados en ductos, los mismos deben estar realizados en un material que entre otras cosas presente:

Resistencia mecánica elevada.

Buena conductividad térmica.

Bajo coeficiente de rozamiento.

Estabilidad frente a ácidos del suelo.

Estabilidad térmica en condiciones de cortocircuito.

Hoy los materiales usados son entre otros PEAD y PVC.

1. DIMENSIÓN DE LOS DUCTOS

En la siguiente tabla se dan a título informativo los diámetros de los ductos y la cantidad de cables por ducto en función del diámetro del cable.

DIAMETRO DEL DUCTO	DIAMETRO EXTERNO DEL CABLE			
	NUMERO DE CABLES			
(mm)	1	2	3	4
76	56,5	30,5	28,5	24,5
89	65,5	35	32,5	28,5
101	74	40	37	32
114	83,5	45	42	36
127	93	50	46,5	40,5
152	112	60,5	56	48,5
Ocupación (%)	54	31	40	40

2. CURVATURA ADMISIBLE

Los radios / diámetros de curvatura a tener en cuenta durante la instalación para:

2.1. Cables de Potencia sin Blindaje metálico o Armadura:

DIÁMETRO EXTERNO CABLE (mm)	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (Como múltiplo del ϕ externo del Cable)
≤ 25	4
$> 25 \leq 50$	5
> 50	6

2.2. Cables de Potencia con Blindados metálico y/o Armados:

Radio mínimo de curvatura debe ser igual o mayor de doce veces el diámetro externo del cable.

3. ESFUERZO DE TENDIDO

Basicamente existen dos modos de tender los cables traccionados por la envoltura abrazándola con elementos apropiados o por el conductor. El primer método se usa para tramos cortos y en general la fuerza de tracción es menor a la de traccionar por el conductor.

Nosotros consideramos traccionar por el conductor que es el método normalmente adoptado.

Para el tendido hay que considerar que la fuerza de tracción, no debe superar el menor de los siguientes valores:

- Tensión máxima admisible por los conductores.
- Esfuerzo lateral admisible.

A continuación damos unos valores de máxima tensión de tracción para algunas configuraciones:

Cable Unipolar con conductor de Cobre: 6 (kg/mm²).

Cable Unipolar con conductor de Aluminio: 3 (kg/mm²).

Cable Tripolar con conductor de Cobre: 5 (kg/mm²).

Cable Tripolar con conductor de Aluminio: 3 (kg/mm²).

Hay que tener en cuenta durante el tendido la distribución de tensiones en los conductores, la misma debería ser igual pues sino la tracción no sería uniforme, con lo cual se generarían picos de tensión, si esto llegara a pasar se aconseja disminuir la tensión en kg/mm² considerada.

A continuación indicamos a modo de ejemplo tablas con valores de fuerza de tracción para conductores de cobre y aluminio.

CONDUCTOR DE COBRE			
SECCION	FUERZA	SECCION	FUERZA
(MM2)	(daN)	(MM2)	(daN)
25	125	120	600
35	175	150	750
50	250	185	925
70	350	240	1200
95	475	300	1500

CONDUCTOR DE ALUMINIO			
SECCIÓN	FUERZA	SECCIÓN	FUERZA
(MM2)	(daN)	(MM2)	(daN)
25	75	120	360
35	105	150	450
50	150	185	555
70	210	240	720
95	285	300	900

4. ESFUERZO LATERAL

El esfuerzo lateral es la fuerza a la que está sometido el cable (aislación y envoltura), en una curva cuando el cable es sometido a una tensión de tracción. Si se excede el valor del máximo esfuerzo lateral se corre el riesgo de poner en peligro la integridad del cable.

Valores que se utilizan normalmente son que el esfuerzo lateral máximo no debe exceder los 900 (kg) por metro de curva de radio para cables de energía y de 150 (kg) para cables de control.

La fórmula utilizada para los cálculos son:

4.1. Un cable por Ducto:

$$E_L = T_s / R$$

Siendo :

E_L : esfuerzo lateral (kg/m).

T_s : fuerza a la salida de la curva (kg).

R: radio de la curva (m).

5. DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD MÁXIMA DETENDIDO

La longitud máxima del tendido depende de la máxima longitud de la bobina de cable, de la máxima tensión de tracción a aplicar, del coeficiente de rozamiento en cable y ducto, número de cables a ser instalados y el peso de los mismos.

Para un tendido rectilíneo la máxima longitud es la que re-

sulta de la siguiente fórmula:

$$L = (n \cdot \delta \cdot A) / (\mu \cdot P) \quad (m)$$

Siendo:

n: número de cables.

δ : tensión máxima admisible (kg/mm²).

A: sección total de conductor (mm²).

μ : coeficiente de rozamiento efectivo ($\mu = \mu_o \cdot k_o$).

P: peso total de los cables (kg/m).

μ_o : coeficiente de rozamiento entre cable y ducto.

k_o : factor de corrección para tendido simultaneo de cables.

Para la instalación de dos cables por fase o cables multipolares reunidos a espiral visible el valor de k_o es:

$$k_o = \frac{1}{\sqrt{1 - [d/(D-d)]^2}}$$

Siendo:

D : diámetro interno del ducto.

d : diámetro externo del cable.

6. TEMPERATURA DE INSTALACIÓN

La temperatura del cable en toda su extensión durante toda la instalación y durante el tiempo de la misma no deberá ser inferior a 0° (C). Nos referimos siempre a la temperatura del cable y no del medio ambiente. Si el cable por alguna circunstancia a estado almacenado a una temperatura menor que la indicada, se lo deberá llevar a una temperatura superior a 0°(C) manteniéndolo en un ambiente calefaccionado durante el tiempo necesario o también si se disponen de los medios mediante el paso de corriente eléctrica por el cable. Todo lo anterior se deberá hacer antes de la operación de tendido.

7. INSTALACIÓN CABLES

Cuando sea necesario instalar más de un conductor por fase, se emplearán los siguientes criterios:

Cables sin neutro:

Cables tendidos en trébol:



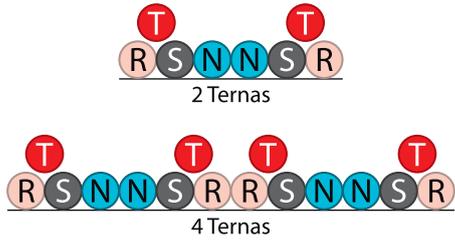
Cables en horizontal y en vertical:



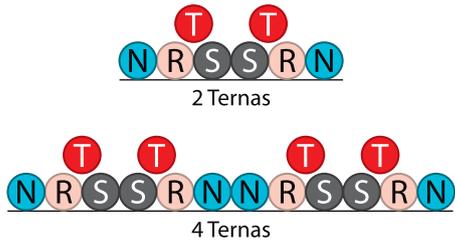
Cables con neutro:

Cables tendidos en trébol:

Alt. 1



Alt. 2



Cables en horizontal y vertical:

Alt. 1



Alt. 2

