



Formulas y Tablas útiles para el profesional Instalador Electricista

La aplicación de la Reglamentaciones vigentes nos exige tener amplios conocimientos de la Electrotecnia , del reconocimiento de las características de los materiales , aplicar tablas, realizar cálculos para definir con mayor certeza la selección de los elementos a emplear. En este documento tratamos de facilitar el acceso a las herramientas que te ayudaran a resolver estas cuestiones.

Formulas Eléctricas

Resistencia

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S}$$

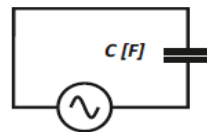
R: Resistencia del conductor en ohm [Ω]
 ρ : Resistividad del conductor en ohm-metro [$\Omega \cdot m$], o [$\Omega \cdot mm^2/m$]
 l: Longitud del conductor en metros [m]. Frecuencia en Hertz [Hz].
 S: Sección del conductor en milímetros cuadrados [mm^2]

Material	P [$\Omega \cdot mm^2/m$] a 20°C
Plata	0.0147
Cobre	0.0172
Aluminio	0.0263

Reactancia capacitiva

$$X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$$

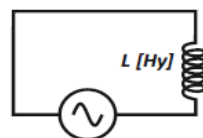
X_C : Reactancia Capacitiva en ohm [Ω]
 C: Capacidad en faradios [F].
 f: Frecuencia en Hertz [Hz].
 ω : Pulsación = $2 \cdot \pi \cdot f$



Reactancia Inductiva

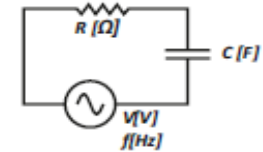
$$X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$$

X_C : Reactancia Inductiva en ohm [Ω]
 L : Inductancia Henrios [Hy].
 f: Frecuencia en Hertz [Hz].
 ω : Pulsación = $2 \cdot \pi \cdot f$

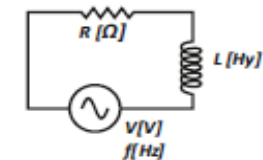


Impedancia

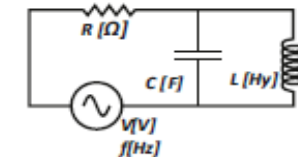
$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$



$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$



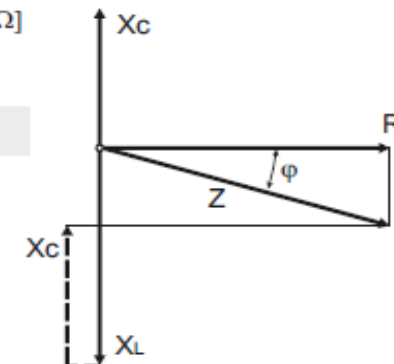
$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$



Z: Impedancia en ohm [Ω]

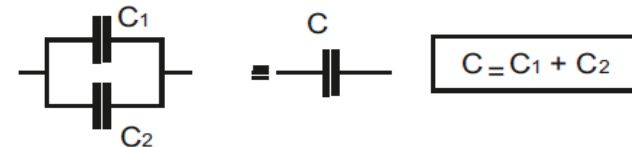
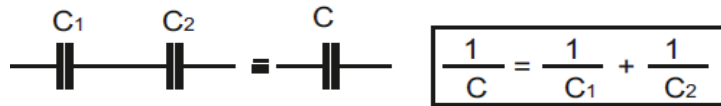
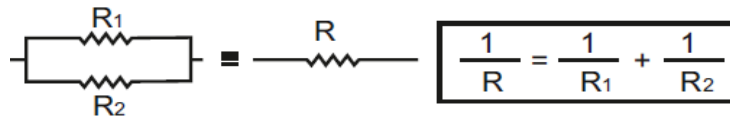
Factor de Potencia

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z}$$



Formulas Eléctricas

Asociaciones



Ley de OHM (C.A.)

Circuito Resistivo Puro	$U = I \cdot R$
Circuito con Capacitancia	$U = I \cdot X_c$
Circuito con Inductancia	$U = I \cdot X_L$
Circuito con Impedancia	$U = I \cdot Z$

U: Tensión en los bornes del circuito en Volt [V].

I: Corriente en Amper [A].

R: Resistencia del circuito en Ohm [ohm] o [Ω].

Xc: Reactancia capacitiva en Ohm [ohm] o [Ω].

XL: Reactancia Inductiva en Ohm [ohm] o [Ω].

Z: Impedancia en Ohm [ohm] o [Ω].

Caída de tensión

$$\Delta V = I \cdot R = I \cdot \rho \cdot l / s$$

ΔV = Caída de tensión en un tramo de circuito [Voltio]

I = Intensidad de corriente [amper]

ρ = Resistividad del conductor. Para Cobre: $0.0172 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$

l = Longitud total del tramo calculado [m]

S = Sección del conductor [mm²]

en porcentaje:

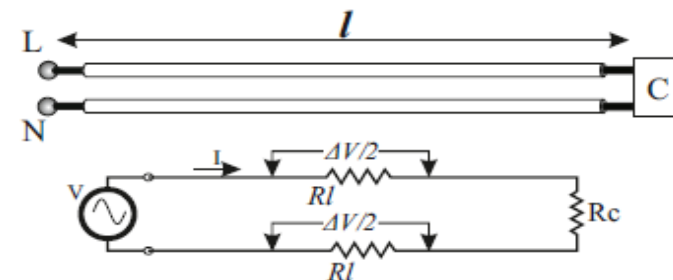
$$\Delta V\% = I \cdot \rho \cdot l \cdot s \cdot 100 / V$$

donde:

V = tensión de línea [Voltio]

Observación: l es la longitud total del conductor, es decir que si tenemos un circuito alimentado por un conductor a 10mts de longitud, la longitud de cálculo será:

$l = 10 \times 2 = 20 \text{ mts.}$



Formulas Eléctricas

Corriente Absorbida por un motor

Continua: $I = \frac{P}{U}$

Alterna Monofásica: $I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$

Alterna Trifásica: $I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$

P: Potencia activa absorbida en watt [w]
I: Corriente absorbida por el motor en amper [A]
U: Tensión en los bomes del motor en volt [V]
cos φ: Factor de Potencia

Nota: La potencia indicada en la placa del motor y en las tablas de fabricante, se refieren a la potencia mecánica expresadas en Watts, HP o CV. Para calcular la Intensidad de corriente que requiere el motor debemos conocer el rendimiento(η)

Rendimiento del motor

$$\eta = \frac{P_u}{P}$$

P_u: Potencia mecánica útil
P: Potencia activa absorbida
η: Rendimiento del motor

Ley de Joule

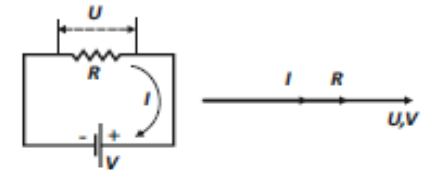
$$E = 0,24 \cdot R \cdot I^2 \cdot t$$

E: Energía disipada por una resistencia R en calorías [cal]
R: Resistencia en Ohm [ohm] o [Ω]
I: Corriente en Amper [A]
t: Tiempo de circulación de I en segundos [seg]

Potencia Eléctrica

En Corriente Continua

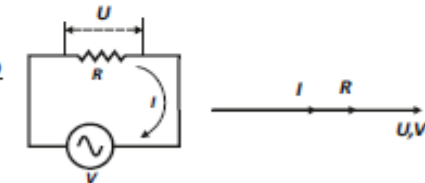
$$P = U \cdot I \quad U = I \cdot R$$



En Corriente Alterna

Monofásica resistivo puro

$$P = U \cdot I \quad U = I \cdot R$$



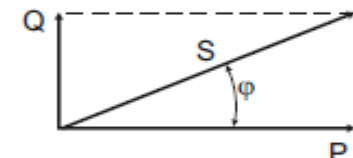
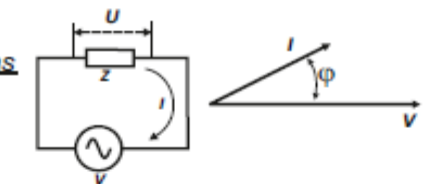
Monofásica c/Impedancias

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi$$

$$S = U \cdot I$$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$



U: Tensión en los bomes del circuito en Volt [V].
I: Corriente en Amper [A]
P: Potencia activa en watts [w].
Q: Potencia reactiva en volt-amper reactivo [var].
S: Potencia aparente en volt - amper [va].
cos φ: Factor de potencia

Formulas Eléctricas

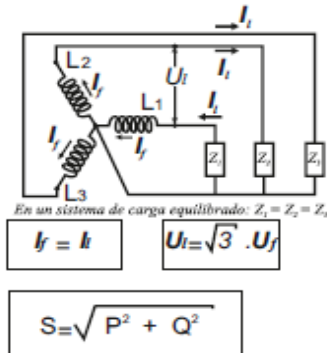
Potencia Eléctrica

Circuito Trifásicos equilibrado - Conexión Estrella

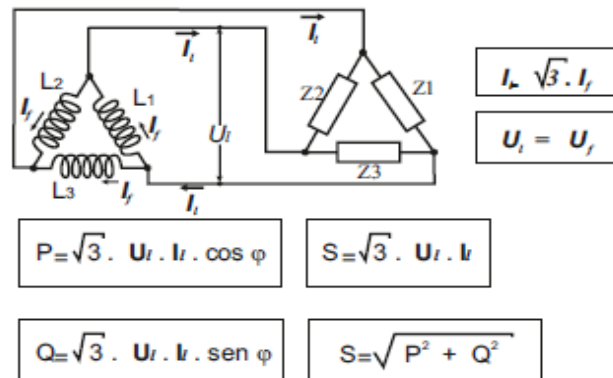
$$P = \sqrt{3} \cdot U_l \cdot I_l \cdot \cos \varphi$$

$$Q = \sqrt{3} \cdot U_l \cdot I_l \cdot \sin \varphi$$

$$S = \sqrt{3} \cdot U_l \cdot I_l$$



Circuito Trifásicos equilibrado - Conexión Triángulo



Energía

Continua:

$$E = P \cdot t$$

E: Energía volt-amper-hora [Wh].

P: Potencia en wattios [W].

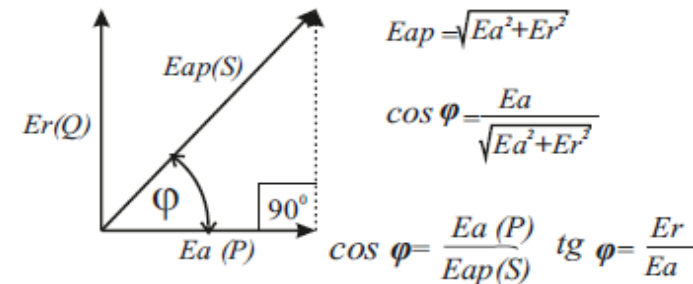
t: Tiempo en hora [h]

Alterna monofásica:

$$E_a = P \cdot t = U \cdot I \cdot t \cdot \cos \varphi$$

$$E_r = P \cdot t = U \cdot I \cdot t \cdot \sin \varphi$$

$$E_{ap} = P \cdot t = U \cdot I \cdot t$$



Eap: Energía aparente en volt-amper-hora [Vah].

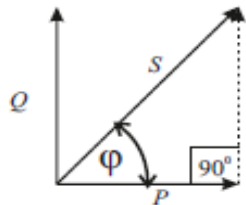
Ea: Energía activa en wattios-hora [Wh].

Er: Energía reactiva en volt-amperreactivo hora [VARh]

Formulas Eléctricas

Fórmulas para calculo de **corrección** de factor de Potencia

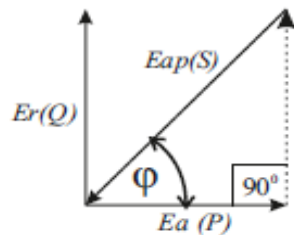
$$tg \varphi = \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \varphi} - 1} \quad C = \frac{P * (tg \varphi - tg \varphi^*)}{2 * \pi * f * V_l^2}$$



Factor de Potencia

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} \left[\frac{W}{VA} \right]$$

$$tg \varphi = \frac{Q}{P} \left[\frac{VAR}{VA} \right]$$



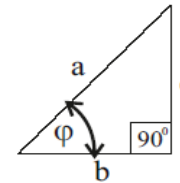
$$E_{ap} = \sqrt{E_a^2 + E_r^2} \quad [VAh]$$

$$\cos \varphi = \frac{E_a}{\sqrt{E_a^2 + E_r^2}}$$

C: Capacidad [faradio]
f: frecuencia de la red [Hz]
 φ : Ángulo de desfasaje
 V_l : Tensión de línea [volt]
P: Potencia activa [watio]
Q: Potencia reactiva [var]

E_{ap} : Energía aparente[kVA]
 E_a : Energía Activa [kW]
 E_r : Energía reactiva [kVAR]
 $\cos \varphi$: Factor de potencia

Pitágoras y trigonometría



a= hipotenusa
b,c= catetos

$$a^2 = b^2 + c^2$$

$$\sin \varphi = \frac{c}{a}$$

$$\cos \varphi = \frac{b}{a}$$

Si $a = 1 \Rightarrow c = \sin \varphi$ y $b = \cos \varphi$

\Rightarrow reemplazando en la formula anterior:

$$1 = \sin^2 \varphi + \cos^2 \varphi$$

$$tg \varphi = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi}$$

$$tg \varphi = \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \varphi} - 1}$$

$$\cos \varphi = \sqrt{\frac{1}{tg^2 \varphi + 1}}$$

Caída de Tensión en conductores

Caída de tensión Indicado por AEA

Máxima caída de tensión admisible

a) en circuitos seccionales y circuitos terminales: la caída de tensión entre los bornes de salida del tablero principal y cualquier punto de utilización no debe superar los siguientes valores

- 1.- Circuitos terminales, de uso general o especial y específico, para iluminación : 3%
- 2.- Circuitos de usos específicos que alimentan solo motores: 5% en régimen 15 % en el arranque.

Nota: No obstante los valores mencionados, en ningún caso la caída de tensión en los circuitos seccionales deberá exceder del 1%; por lo tanto el valor de la máxima caída de tensión en los circuitos terminales que no alimentan motores será del 2% y en los que alimentan motores 4%, tomados a partir del tablero seccional correspondiente. El valor de la corriente a adoptar para este cálculo debe ser el máximo simultáneo previstos para esos circuitos.

A los efectos del cálculo de la caída de tensión, los circuitos de iluminación se considerarán con 66% de la carga total en el extremo mas alejado del tablero seccional, y los circuitos de tomacorrientes se consideran cargados en su extremo más alejado del tablero seccional. Para el cálculo de la corriente máxima simultánea de aquellos tableros seccionales en los que se previó el uso de un factor de simultaneidad para el cálculo de la demanda, se aplicará este mismo factor.

Para el cálculo se podrá emplear algunos de los siguientes métodos:

Método A: Cálculo aproximado de la caída de tensión en los conductores :

$$\Delta U = k \cdot I \cdot L (R \cos \varphi + X \cdot \text{sen } \varphi) \text{ [volt]}$$

k = constante igual a 2 para circuitos monofásicos y bifásicos y 31,73 para sistemas trifásicos.

I = intensidad de la corriente de línea en ampere [A].

L = longitud del circuito en kilómetros. Es la distancia que separa los dos puntos entre los que se calcula la caída de tensión.

R = resistencia eléctrica efectiva del conductor a la temperatura de servicio en ohm/km (Dato brindado por el fabricante de conductores).

X = Reactancia de los conductores en ohm/km. (Dato brindado por el fabricante de conductores)

φ = Ángulo de desfasaje entre la tensión y la corriente

$\cos \varphi$ = Factor de Potencia. Depende de la carga conectada. A falta de valores precisos se pueden adoptar los siguientes valores:

a) $\cos \varphi = 0,85$ y $\text{sen } \varphi = 0,53$

Método B: Para conductores unipolares en contacto que cumplen con IRAM NM 247-3 o 62267, dispuestos en cañerías y para $\cos \varphi = 0,80$ y $\text{sen } \varphi = 0,60$, puede utilizarse la siguiente tabla para líneas monofásicas:

Sección Nominal	Caída de Tensión(δu)
mm ²	V/A km
1.5	28
2.5	15
4	10
6	6,5
10	3,8
16	2,4
25	1,6
35	1,2
50	0,8
70	0,6
95	0,5
120	0,4

Ejemplo: Calcular la caída de tensión de un conductor de 2,5mm² que alimenta una carga ubicada a 59 mts, y por el que circula una corriente de 15A

$$\begin{aligned} \Delta U &= k \cdot I \cdot L \cdot \delta u \\ &= 2 \cdot 15 \cdot 0,059 \cdot 15 \\ &= 26,55V \end{aligned}$$

Para un conductor de 4mm² de sección

$$\begin{aligned} \Delta U &= k \cdot I \cdot L \cdot \delta u \\ &= 2 \cdot 15 \cdot 0,059 \cdot 10 \\ &= 17,7V \end{aligned}$$

Caída de Tensión en conductores

Método C: Para conductores unipolares aislados que cumplen con IRAM NM 247-3 o 62267, y para cables según normas IRAM 2178 y 62266 en cañerías o en conductos, en aire o enterrados o dispuestos en tresbolillo. No válida para cables dispuestos en planos separados un diámetro

$$\Delta U = GDC \frac{I \cdot L}{S} \quad [\text{volt}]$$

GDC = Gradiente de caída en $\frac{[\text{Volt}] \cdot [\text{mm}^2]}{[\text{amper}] \cdot [\text{Metro}]}$

I = intensidad de la corriente de línea en ampere [A]

L = longitud del circuito en metros .

S = sección nominal de los conductores en mm^2

Tipo de Sistema	Gradiente de Caída (GDC)	
	Carga común ($\cos \phi$) = 0,80	
	Cobre	Aluminio
Monofásico	0,040	0,063
Trifásico	0,035	0,055

Para el caso de arranque de motores se utilizará la siguiente tabla:

Tipo de Sistema	Sección de los Conductores	Gradiente de Caída (GDC)	
		Arranque de motores ($\cos \phi$) = 0,30	
		Cobre	Aluminio
Monofásico	De 1.5 a 25 mm^2	0.0160	0.0250
	de 35 a 70 mm^2	0.0205	0.0290
Trifásico	De 1.5 a 25 mm^2	0.0135	0.0215
	de 35 a 70 mm^2	0.0175	0.0255

Ejemplo

En el siguiente extracto vemos un cuadro de cargas de una instalación. Aplicando la formula de Método C vemos :

$$\Delta U = GDC \frac{I \cdot L}{S} \quad [\text{volt}]$$

$$\Delta U = GDC \frac{I \cdot L}{S} = 0,040 \frac{3,41 \cdot 19}{2,5} = 1,0366 V$$

La caída de tensión porcentual será el cociente entre ΔU y la tensión aplicada 220v

$$\Delta U\% = \frac{1,0366}{220} \cdot 100 = 0,471\%$$

Para el siguiente renglón

$$\Delta U = GDC \frac{I \cdot L}{S} = 0,040 \frac{2,15 \cdot 30}{2,5} = 1,032 V$$

$$\Delta U\% = \frac{1,032}{220} \cdot 100 = 0,469\%$$

TABLA DE CARGAS Y CAÍDA DE TENSIÓN							
CARGAS		CONDICIONES		CARGA		CAÍDA DE TENSIÓN	
F.M.	POT. UNIT.	LONG. (m)	INTENSIDAD SIMULTANEA (A)			CAIDA [%]	SECC. [mm ²]
			R	S	T		
		19.00			3.41	0.47%	2.5
		30.00		2.15		0.47%	2.5
		30.00	7.50			1.64%	2.5

[VOLVER](#)

En la determinación de la corriente admisible de los conductores debemos considerar los factores de corrección a aplicar por : temperatura (***Kt***), por agrupamiento de circuitos en un caños (***Kc***), por agrupamientos en bandejas portacables (***Kb***), por agrupamiento de bandejas sobrepuestas (***Kbb***), en paralelo, Cables directamente enterrados agrupados (***Ke***), Cables enterrados agrupados en ductos (***Kad***), Cables enterrados en ductos agrupados en la horizontal(***Kdh***), Cables enterrados en ductos agrupados en la vertical(***Kdv***), cables en paralelo (***Kp***), Asimetría de cables en paralelo (***Kas***), resistividad del terreno (distinto de 1Km/w) (***Kr***)etc

$$\text{Intensidad Admisible Corregida} = I_{adm}(\text{simple}) * K_t * K_c * K_b * K_{bb} * K_e * K_{ad} * K_{dd} * K_p * K_{as}$$

Por ejemplo : cuadro ductos enterrados ($\varnothing=160\text{mm}$) en dos capas ; temperatura del suelo $T^{\circ}\text{m}=20^{\circ}\text{C}$:

Caño 1 : tres cables monofásicos ($2p+t$) de ctos. Terminales, (caños separados una distancia de $d/2$)

$$I_{adm c} = I_{adm c} * K_{dh} * K_{dv} * K_c * K_t$$

- de tabla d) pag 109 RAEA 90364-7-771 , $d < 0,25\text{m}$; $K_{dh}=0,85$

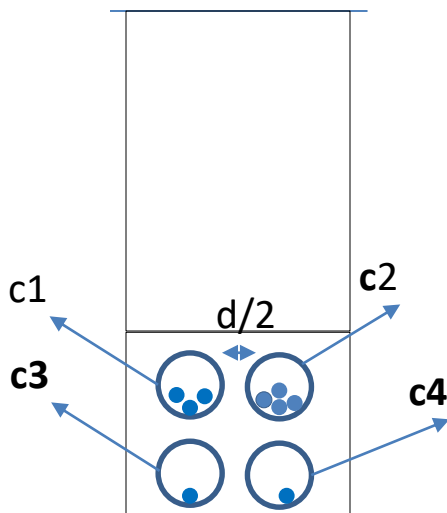
- de tabla 771,16,VII-a; $K_t=1,05$

- de Tabla 520(ver mas abajo) $K_{dv}= 0,8$

- de Tabla 771.16.II.b $K_c=0,7$

$$I_{adm c} = I_{adm c} * 0,85 * 0,8 * 0,7 * 1,29$$

$$I_{adm c} = I_{adm c} * 0,61$$



Para el agrupamiento "en capas" se puede aplicar la Tabla 520 de la norma francesa NF C 15-100 parte 5-52, que se corresponde con el Documento de Armonización CENELEC HD 384-5-523 con la IEC 60364-5-52 (aún no publicada)

Tableau 520 - Facteurs de correction pour pose en plusieurs couches pour les références 1 à 5 du tableau 52N

Lorsque les câbles sont disposés en plusieurs couches, les facteurs de correction suivants doivent être appliqués aux valeurs de courants admissibles:

Nombre de couches	2	3	4 ou 5	6 à 8	9 et plus
Coefficient	0,80	0,73	0,70	0,68	0,66

Ces facteurs de correction sont éventuellement à multiplier par ceux du tableau 52N.

El factor para la disposición vertical de 2 capas en contacto es ... 0,8 ...

Capacidad de Caños

Cantidad máxima de conductores según el diámetro interno del conducto (Metálico)

Tubo Rígido Metálico – Tabla 771.12.IX

Para caños de sección circular metálicos, el diámetro interno mínimo se determina en función de la cantidad, sección y **diámetro (incluida la aislación) de los conductores, de acuerdo con la Tabla 771.12.IX.**

- Para los casos no previstos en la Tabla 771.12.IX y para los conductos de sección no circular, el área total ocupada por los conductores, comprendida la aislación, no será mayor que el 35 % de la sección interna menor del conducto.
- Cuando se utilicen caños no metálicos, en tramos rectos sin curvas, con un solo conductor o cable unipolar por caño, como por ejemplo para cruces de paredes, losas, columnas, vigas, etc., el diámetro interno del caño será como mínimo 1,5 veces el diámetro exterior máximo del conductor o cable alojado.
- Para conductos que alojen circuitos principales o seccionales, el diámetro interno mínima de los caños de sección circular será de 15 mm (RL 19 Y RS 19) Y la sección mínima para otras formas será de 200 mm²•
- Para conductos que alojen circuitos terminales, de usos generales o especiales, el diámetro interno mínimo de los caños de sección circular será de 13 mm (RL 16 Y RS 16) Y la sección mínima para otras formas será de 150 mm²•
- **Para caños de sección circular, el diámetro interno mínimo se determina en función de la cantidad, sección y diámetro (incluida la aislación) de los conductores de acuerdo a la siguiente tabla**

Sección del conductor	[mm ²]	1,50	2,5	4	6	10
Diámetro exterior máximo	[mm]	3,50	4,20	4,80	6,30	7,60
Sección total	[mm ²]	9,62	13,85	18,10	31,17	45,36
Caños según IRAM	Sección [mm ²]	Cantidad de conductores				
RS 16	132	4+PE	2+PE			
RL 16	154	5+PE	3+PE	2+PE		
RS 19	177	6+PE	4+PE	3+PE		
RL 19	227	7+PE	5+PE	4+PE	2+PE	
RS 22	255	9+PE	6+PE	4+PE	2+PE	
RL 22	314	11+PE	7+PE	5+PE	3+PE	2+PE
RS 25	346	13+PE	9+PE	6+PE	3+PE	2+PE
RL 25	416		10+PE	7+PE	4+PE	2+PE
RS32	616		15+PE	11+PE	6+PE	4+PE
RL 32	661			12+PE	7+PE	4+PE
RS 38	908				9+PE	6+PE
RL 38	962				10+PE	7+PE
RS 51	1662				18+PE	12+PE
RL 51	1810					

Cantidad máxima de conductores según el diámetro interno del conducto (Metálico)

Tubo Rígido Metálico

Tabla 771.12.IX (Continuación)

Sección del conductor	[mm ²]	16,00	25,00	35,00	50,00	70,00
Diámetro exterior máximo	[mm]	8,80	11,00	12,50	14,50	17,00
Sección total	[mm ²]	60,82	95,03	122,72	165,13	226,98
Caños según IRAM	Sección [mm ²]	Cantidad de conductores				
RL 25	416	2+PE				
RS32	616	3+PE				
RL 32	661	3+PE				
RS 38	908	4+PE	2+PE	2+PE		
RL 38	962	5+PE	3+PE	2+PE		
RS 51	1662	9+PE	5+PE	4+PE	3+PE	2+PE
RL 51	1810	9+PE	6+PE	4+PE	3+PE	2+PE

Cantidad máxima de conductores según el diámetro interno del conducto (PVC Rígido)

tubo Rígido de PVC

MAXIMA CANTIDAD DE CONDUCTORES POR TUBO RIGIDO DEL SISTEMA TUBELECTRIC®							
Sección Nominal Conductor	mm ²	1,5	2,5	4	6	10	
Diametro exterior máximo	mm	3,50	3,50	4,20	6,30	7,60	
Sección Total	mm ²	9,62	13,85	18,10	31,17	45,36	
Tubo Rígido de PVC		Sección Int.	CANTIDAD DE CONDUCTORES				
Semi Pesado	Pesado	mm ²					
TR0016		141	4+PE	2+PE			
	TR0020EP	196	6+PE	4+PE	3+PE		
TR0020	TR0022EP	229	7+PE	5+PE	4+PE	2+PE	
TR0022	TR0025EP	294	9+PE	6+PE	4+PE	2+PE	
TR0025		366	13+PE	9+PE	6+PE	3+PE	2+PE
TR0032		620		15+PE	11+PE	6+PE	4+PE
TR0040		998				10+PE	7+PE
TR0050		1583				16+PE	10+PE

Nota: Para un solo conductor; el D interno del caño será como mínimo 1,5 veces el D exterior máximo del cable.
Ref.: PE Conductor de protección conectado a tierra (cable Verde /Amarillo).

Tubelectric® Tubos libres de halógenos IEC 61386 IRAM 62386-4422	Tubelectric® Tubos PVC IEC 61386 IRAM 62386 EXTRAPESADOS 4321	Tubelectric® Tubos PVC IEC 61386 IRAM 62386 SEMIPEADOS 3321	Sección 1,5 mm ²	Sección 2,5 mm ²	Sección 4 mm ²	Sección 6 mm ²	Sección 10 mm ²	Sección 16 mm ²	Radio mínimo de Curvatura en mm	Distancia mínima entre curvas en mm
TR0016LH	TR0016EP	TR0016	4 + PE	3 + PE	2 + PE				48	160
TR0020LH	TR0020EP	TR0020	7 + PE	5 + PE	3 + PE				60	190
TR0022LH	TR0022EP	TR0022	9 + PE	6 + PE	4 + PE	2 + PE			67	222
TR0025LH	TR0025EP	TR0025	12 + PE	9 + PE	6 + PE	3 + PE	2 + PE		75	254
TR0032LH	TR0032EP	TR0032		15 + PE	11 + PE	6 + PE	4 + PE	3 + PE	96	318
TR0040LH	TR0040EP	TR0040				11 + PE	7 + PE	5 + PE	115	381
TR0050LH	TR0050EP	TR0050				18 + PE	12 + PE	9 + PE	200	508

Cantidad máxima de conductores según el diámetro interno del conducto (PVC Corugado)

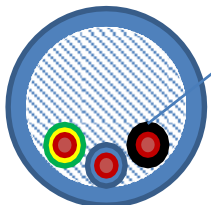
Tubo corrugado de PVC

MAXIMA CANTIDAD DE CONDUCTORES POR TUBO CORRUGADO SISTEMA TUBELECTRIC®							
Sección Nominal Conductor	mm ²	1,5	2,5	4	6	10	
Diametro exterior máximo	mm	3,50	3,50	4,20	6,30	7,60	
Sección Total	mm ²	9,62	13,85	18,10	31,17	45,36	
Tubo Corrugado de PVC		Sección Int.	CANTIDAD DE CONDUCTORES				
Liviano	Semipesado	mm					
TCL0016		100	3+PE	2+PE			
TCL0020	TCSP0020	158 / 149	4+PE	3+PE	2+PE		
TCL0022	TCSP0022	216 / 206	6+PE	4+PE	3+PE		
TCL0025	TCSP0025	301/ 291	9+PE	6+PE	4+PE	2+PE	
TCL0032	TCSP0032	512 / 496		11+PE	8+PE	4+PE	3+PE
TCL0040	TCSP0040	783 / 762				7+PE	5+PE
TCL0050	TCSP0050	1485 / 1458				15+PE	9+PE

Nota: Para un solo conductor el diámetro interno del caño será como mínimo 1,5 veces el diámetro exterior máximo del cable.

Ref.: PE - Conductor de protección conectado a tierra (cable Verde /Amarillo)

El área total ocupada por los conductores, incluida la aislación, no será mayor que el 35% de la sección interna del conducto.



La suma del área transversal de los conductores debe ser menor o igual al 35% de la superficie transversal interna del caño

Siendo D el diámetro interno del conducto y d en diámetro externo de los conductores, se debe cumplir (ver pag 17)

$$0,35 * \frac{\pi * D^2}{4} \geq 3 * \frac{\pi * d^2}{4}$$

Símbolos Gráficos para planos de Instalaciones Eléctricas)

ITC-003	Revisión:	CONTENIDOS TECNICOS MINIMOS	COPAIPA - SALTA	Hoja : .../...														
SIMBOLOS GRAFICOS PARA PLANOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS																		
N°	SIMBOLO	DESIGNACION / REFERENCIA	COLOR															
			Proy/Exist															
0		En caso de no existir simbolo o notación para el elemento utilizado, el simbolo creado debe ser indicado con su descripción técnica en las Referencias del Plano.																
TIPO DE CANALIZACION																		
1	(a)RS 19/15 (a)RS Ø19	<p><u>Cañería metálica de acero</u> RP: Racionalizado Pesado (IRAM 2100 / IRAM-HAS U 500 2100) RS: Racionalizado Semipesado (IRAM 2005 / IRAM-HAS U 500 2005) RL: Racionalizado Liviano (IRAM 2224 / IRAM-HAS U 500 2224)</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p>Designación Comercial</p> <table border="0"> <tr><td>RS 16/13</td><td>Caño Semipesado Ø 5/8"</td></tr> <tr><td>RS 19/15</td><td>Caño Semipesado Ø 3/4"</td></tr> <tr><td>RS 22/18</td><td>Caño Semipesado Ø 7/8"</td></tr> <tr><td>RS 25/21</td><td>Caño Semipesado Ø 1"</td></tr> <tr><td>RS 32/28</td><td>Caño Semipesado Ø 1 1/4"</td></tr> <tr><td>RS 38/34</td><td>Caño Semipesado Ø 1 1/2"</td></tr> <tr><td>RS 51/46</td><td>Caño Semipesado Ø 2"</td></tr> </table>	RS 16/13	Caño Semipesado Ø 5/8"	RS 19/15	Caño Semipesado Ø 3/4"	RS 22/18	Caño Semipesado Ø 7/8"	RS 25/21	Caño Semipesado Ø 1"	RS 32/28	Caño Semipesado Ø 1 1/4"	RS 38/34	Caño Semipesado Ø 1 1/2"	RS 51/46	Caño Semipesado Ø 2"		Negro
RS 16/13	Caño Semipesado Ø 5/8"																	
RS 19/15	Caño Semipesado Ø 3/4"																	
RS 22/18	Caño Semipesado Ø 7/8"																	
RS 25/21	Caño Semipesado Ø 1"																	
RS 32/28	Caño Semipesado Ø 1 1/4"																	
RS 38/34	Caño Semipesado Ø 1 1/2"																	
RS 51/46	Caño Semipesado Ø 2"																	

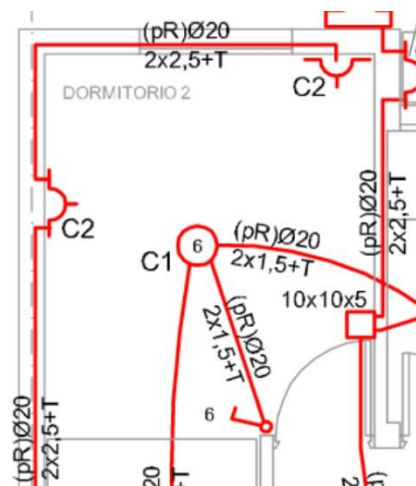
Símbolos Gráficos para planos de Instalaciones Eléctricas)

2	<p>(ag) Øi 27,9</p> <p>(hg) ØI 27,9</p>	<p><u>Cañería metálica de acero galvanizado</u></p> <p>ag: Acero Galvanizado (IRAMHAS U 500 2502) hg: "Hierro Galvanizado" (IRAM-IAS U 500 2502)</p> <p style="text-align: center;">↙ Diámetro interno en milímetro</p> <p>(hg) Øi 27,9</p> <p>----- Designación Comercial</p> <p>(hg) Øi27,9 Caño H^oG^o STD Ø 1" (33,7/27,9mm) (hg) Øi36,4 Caño H^oG^o STD Ø 1 1/4" (42,2/36,4mm) (hg) Øi42,5 Caño H^oG^o STD Ø 1 1/2" (48,3/42,5mm) (hg) Øi53,8 Caño H^oG^o STD Ø 2" (60,3/53,8mm) (hg) Øi69,6 Caño H^oG^o STD Ø 2 1/2" (76,1/69,6mm) (hg) Øi81,6 Caño H^oG^o STD Ø 3" (88,9/81,6mm) (hg) Øi106,2 Caño H^oG^o STD Ø 4" (114,3/106,2mm)</p>	Negro
3	<p>(pR) Ø20</p> <p>(pF) Ø22</p> <p> NOTA: Para el dimensionamiento del diámetro de caño (pF), se debe tener en cuenta lo indicado en la cláusula 771.12.3.3.4 punto e.2.): "debe seleccionarse el diámetro superior siguiente según la Tabla 771.12.IX".</p>	<p><u>Cañería material aislante</u></p> <p>pR: Plástico aislante Rígido (IEC 61386-21) pF: Plástico aislante Flexible recuperable (IEC 61386-22) - "Corrugado"</p> <p style="text-align: center;">↙ Diámetro externo en milímetro</p> <p>(pR) Ø20</p> <p>----- Designación Comercial</p> <p>(pR) Ø16 Caño rígido PVC autoextinguible Ø5/8" (D16/13mm) (pR) Ø20 Caño rígido PVC autoextinguible Ø3/4" (D20/17mm) (pR) Ø22 Caño rígido PVC autoextinguible Ø7/8" (D22/19mm) (pR) Ø25 Caño rígido PVC autoextinguible Ø1" (D25/21mm) (pR) Ø32 Caño rígido PVC autoextinguible Ø1 1/4" (D32/28mm) (pR) Ø40 Caño rígido PVC autoextinguible Ø1 1/2" (D40/35mm) (pR) Ø50 Caño rígido PVC autoextinguible Ø2" (D50/45mm)</p>	Negro

Símbolos Gráficos para planos de Instalaciones Eléctricas)

4	(PVC) Ø63	<p><u>Cañería de PVC para protección mecánica</u> PVC: PVC no plastificado rígido (IRAM 13350 o IRAM 13326)</p> <p>↙ Diámetro externo en milímetro</p> <p>(PVC) Ø63</p> <p>(PVC) Ø40 Caño PVC Ø40/33,6mm Línea 3.2 (PVC) Ø63 Caño PVC Ø63/56,6mm Línea 3.2 (PVC) Ø110 Caño PVC Ø110/103,6mm Línea 3.2 (PVC) Ø160 Caño PVC Ø160/153,6mm Línea 3.2</p>	Negro
---	-----------	---	-------

EJEMPLO



Selección de conductos y accesorios de H^oG^o y Aluminio respectivamente

	PRODUCTO	CAÑERÍA ELECTRICA (instalación interior)						
		5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Caños Rígidos Curvas **	Caño rígido galvanizado	----	KSR 034 L	KSR 078 L	KSR 100 L	KSR 110 L	KSR 112 L	KSR 200 L
	Curva galvanizada de 45° y 90°	----	KSC XXX 034 L	KSC XXX 078 L	KSC XXX 100 L	KSC XXX 110 L	KSC XXX 112 L	KSC XXX 200 L
Accesorios	Cupla de unión	UR 010 L	UR 034 L	UR 078 L	UR 100 L	UR 110 L	UR 112 L	UR 200 L
	Conector múltiple	UM 010 L	UM 034 L	UM 078 L	UM 100 L	UM 110 L	UM 112 L	UM 200 L
	Conector standard	UC 010 L	UC 034 L	UC 078 L	UC 100 L	UC 110 L	UC 112 L	UC 200 L
	Codo con registro	UL 010 L	UL 034 L	UL 078 L	UL 100 L	UL 110 L	----	----
	Abrazadera completa	BC 010 L	BC 034 L	BC 078 L	BC 100 L	BC 110 L	BC 112 L	BC 200 L
	Boquilla	BT 010 L	BT 034 L	BT 078 L	BT 100 L	BT 110 L	BT 112 L	BT 200 L
	Tapón para caja	MT 012	MT 012	MT 034	MT 034	MT 100	MT 112	MT 200
	Niple de acople	NM 012	NM 012	NM 034	NM 034	NM 100	----	----
	Contratuercas	TCA 050	TCA 050	TCA 075	TCA 075	TCA 100	TCA 150	TCA 200
Cajas de paso	Caja múltiple tipo X	DM 012 X	DM 012 X	DM 034 X	DM 034 X	DM 100 X	DM 112 X	DM 200 X
	Caja múltiple tipo L	DM 012 L	DM 012 L	DM 034 L	DM 034 L	DM 100 L	DM 112 L	DM 200 L
	Caja redonda	MR 012	MR 012	MR 034	MR 034	MR 100	----	----
	Caja para bastidor (sin tapa)	CE 012 ST	CE 012 ST	CE 034 ST	CE 034 ST	CE 100 ST	----	----
	Caja de paso genérica 10 x 10 *	CDT 10 - 012	CDT 10 - 012	CDT 10 - 034	CDT 10 - 034	CDT 10 - 100	----	----
	Caja de paso genérica 13 x 10 *	CDT 13 - 012	CDT 13 - 012	CDT 13 - 034	CDT 13 - 034	CDT 13 - 100	----	----
	Caja de paso genérica 15 x 15 *				CDT-15 (CIEGA)		CDT 15 - 112	CDT-15
	Caja de paso genérica 20 x 20 *				CDT-20 (CIEGA)			
	Caja de paso genérica 30 x 30 *				CDT-30 (CIEGA)			
Caja de paso genérica 40 x 40 *				CDT-40 (CIEGA)				
Cajas para piso y accesorios	Caja para piso baja	CPR 012	CPR 012	CPR 034	CPR 034	CPR 100	----	----
	Caja para piso alta	CPF 012	CPF 012	CPF 034	CPF 034	CPF 100	----	----
	Marco nivelador para caja baja	MS	MS	MS	MS	MS	----	----
	Marco nivelador para caja alta	MP	MP	MP	MP	MP	----	----
	Torre para bastidor	TE	TE	TE	TE	TE	----	----

Nota: En accesorio y cajas de paso para instalaciones a la intemperie adicionar "T" después del código del producto. Ejemplo: UR 034 L (instalación interior, URT 034 L (instalación exterior).

*Solo disponible para instalación exterior. **Al solicitarla reemplace la 3"X" por 045 o 090 según necesidad.

Dimensionamiento de prensacables y tubos termocontraibles

CABLE SECCION	DIAMETRO EN MM	TERMOCONT. EXP. / CONT.	PRENSACABLE PVC - MET	CABLE SECCION	DIAMETRO EN MM	TERMOCONT. EXP. / CONT.	PRENSACABLE PVC - MET
CABLE UNIPOLAR IRAM 247 - 3				CABLE SUBTERRANEO IRAM 2178			
1 MM	2,7	4,8/2,4		10	8,8	12,7/6,4	3/4E - 3/4E
1,5	2,9	4,8/2,4		16	9,9	12,7/6,4	3/4E - 3/4E
2,5	3,6	4,8/2,4	1/2E - 1/2E	25	12	12,7/6,4	3/4E - 3/4E
4	4,1	6,4/3,2	1/2E - 1/2E	35	13	18,0/9,0	1"E - 1"E
6	4,7	6,4/3,2	1/2E - 1/2E	50	14	18,0/9,0	1"E - 1"E
10	6	9,5/4,8	1/2E - 1/2E	70	16	18,0/9,0	1"E - 1"E
16	7,2	9,5/4,8	5/8E 5/8E	95	18	25,4/12,7	1.1/4E - 1.1/4E
25	8,6	12,7/6,4	3/4E - 3/4E	120	20	25,4/12,7	1.1/4E - 1.1/4E
35	11,6	12,7/6,4	7/8E - 7/8E	150	21	25,4/12,7	1.1/4E - 1.1/4E
50	13,1	18,0/9,0	1"E - 1"E	185	24	32,0/16,0	1.1/4E - 1.1/4E
70	15	18,0/9,0	1"E - 1"E	240	27	32,0/16,0	1.1/2E - 1.1/2E
95	17,6	25,4/12,7	1.1/4E - 1.1/4E	2 X 1,50	9,8	12,7/6,4	3/4E - 3/4E
120	19,4	25,4/12,7	1.1/4E - 1.1/4E	2 X 2,50	10,8	12,7/6,4	3/4E - 3/4E
150	21,5	25,4/12,7	1.1/4E - 1.1/4E	2 X 4	12,7	18,0/9,0	7/8E - 7/8E
185	24,6	32,0/16,0	1.1/2E - 1.1/2E	2 X 6	13,7	18,0/9,0	1"E - 1"E
240	27,4	32,0/16,0	1.1/2E - 1.1/2E	2 X 10	15,6	18,0/9,0	1"E - 1"E
CABLE TPR IRAM 247 - 5				3 X 1,50	10,3	12,7/6,4	3/4E - 3/4E
2 X 1,50	7,4	9,5/4,8	5/8E 5/8E	3 X 2,50	11,3	12,7/6,4	3/4E - 3/4E
2 X 2,50	9,2	12,7/6,4	3/4E - 3/4E	3 X 4	13,4	18,0/9,0	1"E - 1"E
2 X 4	10,5	12,7/6,4	3/4E - 3/4E	3 X 6	14,5	18,0/9,0	1"E - 1"E
2 X 6	11,9	18,0/9,0	3/4E - 3/4E	3 X 10	16,5	18,0/9,0	1"E - 1"E
2 X 10	15	18,0/9,0	1"E - 1"E	3 X 16	18,8	25,4/12,7	1.1/4E - 1.1/4E
3 X 1,50	8,1	9,5/4,8	3/4E - 3/4E	3 X 25	25	32,0/16,0	1.1/2E - 1.1/2E
3 X 2,50	9,9	12,7/6,4	3/4E - 3/4E	4 X 1,50	11,1	12,7/6,4	3/4E - 3/4E
3 X 4	11,3	12,7/6,4	3/4E - 3/4E	4 X 2,50	12,2	12,7/6,4	7/8E - 7/8E
3 X 6	12,8	18,0/9,0	7/8E - 7/8E	4 X 4	14,5	18,0/9,0	1"E - 1"E
3 X 10	15,9	18,0/9,0	1"E - 1"E	4 X 6	15,8	18,0/9,0	1"E - 1"E
3 X 16	XX	XX	XX	4 X 10	18,1	25,4/12,7	1.1/4E - 1.1/4E
3 X 25	XX	XX	XX	4 X 16	20,1	25,4/12,7	1.1/4E - 1.1/4E
4 X 1,50	9,1	12,7/6,4	3/4E - 3/4E	3 X 25/16	26	32,0/16,0	1.1/2E - 1.1/2E
4 X 2,50	10,8	12,7/6,4	3/4E - 3/4E	3 X 35/16	27	32,0/16,0	1.1/2E - 1.1/2E
4 X 4	12,6	18,0/9,0	7/8E - 7/8E	3 X 50/25	28	32,0/16,0	1.1/2E - 1.1/2E
4 X 6	14	18,0/9,0	1"E - 1"E	3 X 70/35	31	32,0/16,0	1.1/2E - 1.1/2E
4 X 10	17,7	25,4/12,7	1.1/4E - 1.1/4E	3 X 95/50	35	40,0/20,0	2"E - 2"E
				3 X 120/70	39	50,0/25,4	2"E - 2"E

Dimensiones de cables subterráneos Prysmian

Baja Tensión 0,6 / 1,1 kV

Instalaciones Fijas SINTENAX VALIO

► Cables diseñados para distribución de energía en baja tensión en edificios e instalaciones industriales, en tendidos subterráneos o sobre bandejas. Especialmente aptos para instalaciones en industrias y empleos donde se requiera amplia maniobrabilidad y seguridad ante la propagación de incendios; tipos VV-K y VV-R

► 0,6 / 1,1 kV

► IRAM 2178

Características técnicas

Cables con conductores de cobre

Sección nominal	Diámetro del conductor aproximado	Espesor nominal de aislación	Espesor nominal de envoltura	Diámetro exterior aproximado	Masa aproximada	Resistencia eléctrica, máx. a 70°C y 50 Hz.	Reactancia a 50 Hz.
mm ²	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km	ohm/km
Unipolares (almas de color marrón)							
4	2,4	1,0	1,4	8	92	5,92	0,189
6	3,0	1,0	1,4	9	115	3,95	0,180
10	3,9	1,0	1,4	10	165	2,29	0,170
16	4,9	1,0	1,4	11	230	1,45	0,162
25	7,0	1,2	1,4	13	346	0,933	0,154
35	8,2	1,2	1,4	14	447	0,663	0,150
50	9,9	1,4	1,4	16	615	0,462	0,147
70	11,1	1,4	1,4	18	805	0,326	0,143
95	12,8	1,6	1,5	20	1030	0,248	0,142
120	14,6	1,6	1,5	22	1310	0,194	0,139
150	16,2	1,8	1,6	24	1620	0,156	0,139
185	18,0	2,0	1,7	26	1970	0,129	0,139
240	20,6	2,2	1,8	30	2560	0,0987	0,137
300	20,7	2,4	1,9	31	3190	0,0754	0,140
400 (*)	22,9	2,6	2,0	33	4010	0,0606	0,140
500 (*)	26,6	2,8	2,1	38	5215	0,0493	0,138
630 (*)	30,0	2,8	2,2	41	6585	0,0407	0,138

Sección nominal	Diámetro del conductor aproximado	Espesor nominal de aislación	Espesor nominal de envoltura	Diámetro exterior aproximado	Masa aproximada	Resistencia eléctrica, máx. a 70°C y 50 Hz.	Reactancia a 50 Hz.
mm ²	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km	ohm/km
Bipolares (almas de color marrón y celeste)							
1,5	1,5	0,8	1,8	10	120	15,9	0,108
2,5	1,9	0,8	1,8	11	155	9,55	0,0995
4	2,4	1,0	1,8	13	220	5,92	0,0991
6	3	1,0	1,8	14	280	3,95	0,0901
10	3,9	1,0	1,8	16	400	2,29	0,0860
16	4,9	1,0	1,8	19	640	1,45	0,0813
25	7	1,2	1,8	25	1000	0,933	0,0780
35	8,2	1,2	1,8	27	1260	0,663	0,0760
Tripolares (almas de color marrón, negro y rojo)							
1,5	1,5	0,8	1,8	10	140	15,9	0,108
2,5	1,9	0,8	1,8	11	180	9,55	0,0995
4	2,4	1,0	1,8	13	270	5,92	0,0991
6	3	1,0	1,8	15	340	3,95	0,0901
10	3,9	1,0	1,8	17	490	2,29	0,0860
16	4,9	1,0	1,8	21	800	1,45	0,0813
25	7	1,2	1,8	26	1230	0,933	0,0780
35	8,2	1,2	1,8	29	1580	0,663	0,0760
50	8,1	1,4	1,8	30	2040	0,464	0,0777
70	10,9	1,4	2,0	30	2350	0,321	0,0736
95	12,7	1,6	2,1	34	3200	0,232	0,0733
120	14,2	1,6	2,2	37	3900	0,184	0,0729
150	15,9	1,8	2,4	40	4800	0,150	0,0720
185	17,7	2,0	2,5	44	5940	0,121	0,0720
240	20,1	2,2	2,7	50	7720	0,0911	0,0716
300 (*)	22,5	2,4	2,9	55	9625	0,0730	0,0714

[VOLVER](#)

Dimensiones de cables subterráneos Prysmian

SINTENAX VALIO

Características técnicas

Cables con conductores de cobre

Sección nominal	Diámetro del conductor aproximado	Espesor nominal de aislación	Espesor nominal de	Diámetro exterior aproximado	Masa aproximada	Resistencia eléctrica máx. a 70°C	Reactancia a 50 Hz.
Tetrapolares (almas de color marrón, negro, rojo y azul claro)							
1,5	1,5	0,8	1,8	11	170	15,9	0,108
2,5	1,9	0,8	1,8	12	220	9,55	0,0995
4	2,4	1,0	1,8	15	320	5,92	0,0991
6	3	1,0	1,8	16	415	3,95	0,0901
10	3,9	1,0	1,8	18	605	2,29	0,0860
16	4,9	1,0	1,8	22	980	1,45	0,0813
25/16	-	1,2/1,0	1,8	27	1400	0,933	0,0780
35/16	-	1,2/1,0	1,8	29	1735	0,663	0,0760
50/25	-	1,4/1,2	1,9	32	2360	0,464	0,0777
70/35	-	1,4/1,2	2,0	31	2720	0,321	0,0736
95/50	-	1,6/1,4	2,2	36	3715	0,232	0,0733
120/70	-	1,6/1,4	2,3	39	4625	0,184	0,0729
150/70	-	1,8/1,4	2,4	43	5530	0,150	0,0720
185/95	-	2,0/1,6	2,6	48	6950	0,121	0,0720
240/120	-	2,2/1,6	2,8	54	8955	0,0911	0,0716
300/150	-	2,4/1,8	3,0	59	11140	0,0730	0,0714

Baja Tensión 0,6 / 1,1 kV

Instalaciones Fijas SINTENAX VALIO

Características técnicas

Cables con conductores de cobre.

Sección nominal	Diámetro del conductor aproximado	Espesor nominal de aislación	Espesor nominal de envoltura	Diámetro exterior aprox.	Masa aprox.	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz.	Reactancia a 50 Hz.
mm ²	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km	ohm/km
Tetrapolares con neutro de sección igual a las fases (almas de color marrón, negro, rojo y azul claro)							
25	7	1,2	1,8	28	1530	0,933	0,0780
35	8,2	1,2	1,8	32	2100	0,663	0,0760
50	8,1	1,4	1,9	34	2650	0,464	0,0777
70	9,6	1,4	2,1	38	3490	0,321	0,0736
95	11,3	1,6	2,2	43	4730	0,232	0,0733
120	12,8	1,6	2,3	47	5830	0,184	0,0729
150	14,3	1,8	2,5	52	7200	0,150	0,0720
185	16,0	2,0	2,7	58	8970	0,121	0,0720
240	18,4	2,2	2,9	65	11650	0,0911	0,0716

Secciones mínimas de conductores se acuerdo a su empleo en circuitos

Tabla 771.13.I - Secciones mínimas de conductores

Líneas principales	4,00 mm ²
Circuitos seccionales	2,50 mm ²
Circuitos terminales para iluminación de usos generales (con conexión fija o a través de tomacorrientes)	1,50 mm ²
Circuitos terminales para tomacorrientes de usos generales	2,50 mm ²
Circuitos terminales para iluminación de usos generales que incluyen tomacorrientes de usos generales	2,50 mm ²
Líneas de circuito para usos especiales	2,50 mm ²
Líneas de circuito para uso específico (excepto MBTF)	2,50 mm ²
Líneas de circuito para uso específico (alimentación a MBTF)	1,50 mm ²
Alimentaciones a interruptores de efecto	1,50 mm ²
Retornos de los interruptores de efecto	1,50 mm ²
Conductor de protección	2,50 mm ²

Corrientes admisibles en Cables IRAM 247-3 y 62267

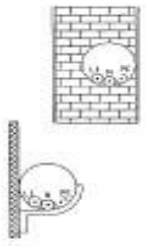
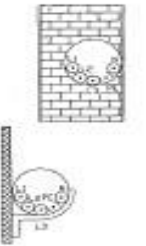
Conductores aislados según normas IRAM NM 247-3 Y 62267

Para conductores dispuestos en cañerías embutidas en mampostería, en cañerías por dentro de *vados* previstos en la mampostería, en sistemas de cablecanales embutidos en el piso, en sistemas de cablecanales a la *vista sobre paredes* o *suspendidos del cielorraso* y en cañerías a la *vista sobre paredes*, la siguiente Tabla 771.16.1 establece la intensidad de corriente admisible en amperes, para una temperatura ambiente de cálculo de 40 °C.

Asimismo se podrán aplicar cuando corresponda, los siguientes factores de corrección:

- Los factores de corrección por distinta temperatura ambiente se indican en la Tabla 771.16.II.a
- Los factores de reducción para más de un circuito monofásico o trifásico se indican en la Tabla 771.16.II.b

Tabla 771.16.I - Intensidad de corriente admisible [A], para temperatura ambiente de cálculo de 40 °C

Cobre [mm ²]	Termoplástico	
	PVC / LS0H IRAM NM 247-3 / IRAM 62267 B52-2 B1	PVC / LS0H IRAM NM 247-3 / IRAM 62267 B52-4 B1
		
	2x	3x
1,5	15	14
2,5	21	18
4	28	25
6	36	32
10	50	44
16	66	59
25	88	77
35	109	96
50	131	117
70	167	149
95	202	180
120	234	208
150	261	228
185	297	258
240	348	301
300	398	343

En la tabla se deben considerar las siguientes referencias:
2x = 2 conductores cargados + PE
3x = 3 conductores cargados + N + PE (ver nota 3)

Tabla 771.16.II.a - Factor de corrección por temperatura ambiente distinta de 40 °C

Temperatura ambiente [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
PVC	1,4	1,34	1,29	1,22	1,15	1,08	1	0,91	0,82	0,7	0,57				
XLPE / EPR	1,26	1,23	1,19	1,14	1,1	1,05	1	0,96	0,9	0,84	0,78	0,71	0,64	0,55	0,45

Tabla 771.16.II.b - Factor de corrección por agrupamiento de circuitos en un mismo caño

Circuitos en un mismo caño	o número de conductores cargados	Factor	Se aplica a Tabla 771.16.I
2 monofásicos	Hasta 4	0,80	Columna 1
3 monofásicos	Hasta 6	0,70	Columna 1
2 trifásicos	Hasta 6	0,80	Columna 2
3 trifásicos	Hasta 9	0,70	Columna 2

$$I_{adm} = I_a \times F_a \times F_t$$

I_{adm} : corriente admisible


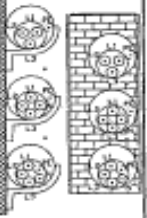

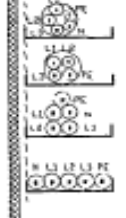
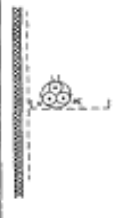
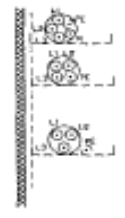
I_a : corriente admisible de tabla 771.16.I

F_a : factor de corrección por agrupamiento Tabla 771.16.II.b

F_t : factor de corrección por temperatura Tabla 771.16.II.a


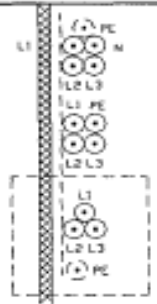
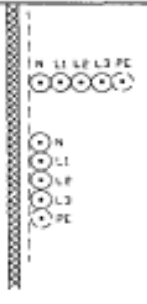
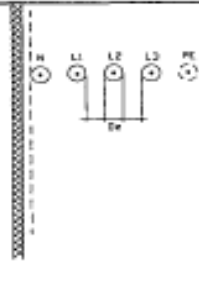
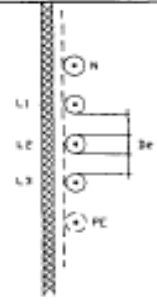
Corrientes admisibles en Cables Subterráneos IRAM 2178 en Bandejas Perf. Y Esc

Tabla 771.16.III – 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 PVC / LS0H Termoplástico	Aislación PVC / LS0H Termoplástico	Aislación PVC / LS0H Termoplástico	Aislación PVC / LS0H Termoplástico	Aislación PVC / LS0H Termoplástico	Aislación PVC / LS0H Termoplástico
	IRAM 2178 IRAM 62266 B2	IRAM 2178 IRAM 62266 B2	IRAM 2178 IRAM 62266 C	IRAM 2178 IRAM 62266 C	IRAM 2178 IRAM 62266 E	IRAM 2178 IRAM 62266 E
						
[mm ²] Cobre	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

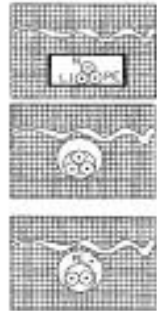
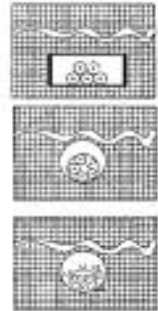

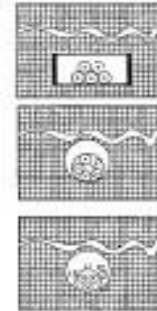
Corrientes admisibles en Cables Subterráneos IRAM 2178 en Bandejas Perf. y Esc.

Tabla 771.16.III (continuación)

[mm ²] Cobre	Método F Bandeja perforada Bandeja tipo escalera Cables unipolares en contacto			Método G Bandeja perforada Bandeja tipo escalera Cables unipolares separados un diámetro como mínimo	
	Aislación PVC / LS0H Termoplástico IRAM 2178 IRAM 62266 F	Aislación PVC / LS0H Termoplástico IRAM 2178 IRAM 62266 F	Aislación PVC / LS0H Termoplástico IRAM 2178 IRAM 62266 F	Aislación PVC / LS0H Termoplástico IRAM 2178 IRAM 62266 G	Aislación PVC / LS0H Termoplástico IRAM 2178 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
400	656	571	599	741	692
500	755	652	686	854	800
630	874	744	787	990	931

Corrientes admisibles en Cables Subterráneos IRAM 2178 en ducto enterrado

Tabla 771.16.V - Intensidad de corriente admisible [A], para una temperatura del terreno igual a 25 °C y resistividad térmica específica del terreno igual a 1 K.m / W

	Método D1 Caño enterrado Aislación del cable PVC / Termoplástico IRAM 2178 IRAM 62266 B52-2 D1	Método D1 Caño enterrado Aislación del cable PVC / Termoplástico IRAM 2178 IRAM 62266 B52-4 D1	Método D1 Caño enterrado Aislación del cable XLPE / Termoestable IRAM 2178 IRAM 62266 B52-3 D1	Método D1 Caño enterrado Aislación del cable XLPE / Termoestable IRAM 2178 IRAM 62266 B52-5 D1
				
[mm²]				
Cobre	2x	3x	2x	3x
1,5	25	20	20	25
2,5	33	27	39	33
4	43	35	50	42
6	53	44	63	52
10	71	58	83	69
16	91	75	106	89
25	117	96	137	114
35	140	115	165	138
50	166 *	137	196 *	163
70	205 *	169	241 *	202
95	242 *	201	285 *	239
120	276 *	228	325 *	272
150	312 *	258	367 *	307
185	350 *	289	411 *	344
240	405 *	333	475 *	398
300	457 *	377	537 *	449

Factores de corrección de Corrientes admisibles de conductores

771.16.2.3.2: Factores de corrección por agrupamiento de conductores o cables en aire y por cables en paralelo

Tabla 771.16.IV - 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 cielo raso	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				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				

Corrientes admisibles en Cables Subterráneos IRAM 2178 Directamente enterrado

Tabla 771.16.VI - Intensidad de corriente admisible [A] para una temperatura del terreno igual a 25 °C y resistividad térmica específica del terreno igual a 1 K.m / W

[mm ²] Cobre	Método D2	Método D2	Método D2	Método D2	Método D2
	Directamente enterrado Aislación PVC / Termoplástico	Enterrado Aislación PVC / Termoplástico	enterrado Aislación PVC / Termoplástico	enterrado Aislación PVC / Termoplástico	enterrado Aislación PVC / Termoplástico
	IRAM 2178	IRAM 2178	IRAM 2178	IRAM 2178	IRAM 2178
	IRAM 62266	IRAM 62266	IRAM 62266	IRAM 62266	IRAM 62266
	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
400	631	---	---	---	---
500	726	---	---	---	---
630	823	---	---	---	---

Corrientes admisibles en Cables preensamblados IRAM 2263

771.16.2.3.6: Cables preensamblados

IRAM 2263 - Cables preensamblados con conductores de aluminio aislados con polietileno reticulado para Líneas aéreas de hasta 1,1 kV

Tabla 771.16.VIII - Intensidad de corriente admisible [A]

Sección nominal de los conductores [mm ²]	Intensidad de corriente admisible para cables instalados en líneas aéreas preensambladas de baja tensión, para una temperatura ambiente de 40 °C, expuestos al sol y viento nulo			
	Conductores de cobre a 90 °C		Conductores de aluminio a 90 °C	
	[A]		[A]	
	Bipolar	Tetrapolar	Bipolar	Tetrapolar
4	45	35	-----	-----
6	55	45	-----	-----
10	70	55	-----	-----
16	-----	75	75	60
25	-----	-----	96	76
35	-----	-----	117	96
50	-----	-----	145	117
70	-----	-----	-----	152
95	-----	-----	-----	200
120	-----	-----	-----	250
150	-----	-----	-----	305
185	-----	-----	-----	380

Tabla 771.16.IX - Factores de corrección para distintas temperaturas ambiente

Temperatura ambiente [°C]	Factores de corrección para distintas temperaturas ambiente						
	20	25	30	35	40	45	50
Factor de corrección	1,18	1,14	1,10	1,05	1,00	0,95	0,89

Tabla 771.16.X - Factores de corrección (reducción) por agrupamiento de cables preensamblados

Número de cables	1	2	3
Factor de corrección	1,00	0,89	0,80

Corrientes admisibles en cables o cordones flexible (simil plomo, TPR,etc..)

771.16.2.3.7: Cables o cordones flexibles

Nota 1: Estos cables responden a las normas IRAM NM 247-5 e IRAM NM 287-4 (en estudio), por lo que no pueden ser empleados en instalaciones eléctricas fijas debido a que su tensión de aislación es de 300/500 V y para las instalaciones fijas se requiere como mínimo 450/750 V y su comportamiento frente al fuego no cumple con lo exigido para los cables permitidos en instalaciones fijas. Los valores de corriente admisible se indican solamente para conexión de equipos móviles o portátiles.

Nota 2: Los valores indicados en la tabla consideran que los cables multipolares con neutro alimentan cargas equilibradas.

Tabla 771.16.XI – Corrientes admisibles para cables flexibles

Sección nominal	Corriente admisible en aire a 40 °C
[mm ²]	[A]
3 x 2,5	16
4 x 2,5	16
5 x 2,5	16
3 x 4	22
4 x 4	22
5 x 4	22
3 x 6	30
4 x 6	30
5 x 6	30
3 x 10	40
4 x 10	40
5 x 10	40

Corrientes admisibles en barra de cobre

Dimensiones Ancho x espe- sor [mm x mm]	Sección [mm ²]	Peso [kg / m]	Corriente permanente para T° ambiente de 35 °C y T° en servicio en barras de 65 °C.							
			Corriente alterna hasta 60 Hz				Corriente continua y alterna hasta 16 2/3 Hz			
			Pintada		Desnuda		Pintada		Desnuda	
			Cantidad de barras		Cantidad de barras		Cantidad de barras		Cantidad de barras	
			1 I	2 II	1 I	2 II	1 I	2 II	1 I	2 II
12 x 2	23,5	0,209	123	202	108	182	123	202	108	182
15 x 2	29,5	0,262	148	340	128	212	148	240	128	212
15 x 3	44,5	0,396	187	316	162	282	187	316	162	282
20 x 2	39,5	0,351	189	302	162	264	189	302	162	266
20 x 3	59,5	0,529	237	394	204	348	237	394	204	348
20 x 5	99,1	0,882	319	560	274	500	320	562	274	502
20 x 10	199	1,77	497	924	427	825	499	932	428	832
25 x 3	74,5	0,663	287	470	245	412	287	470	245	414
25 x 5	124	1,11	384	662	327	586	384	664	327	590
30 x 3	89,5	0,796	337	544	285	476	337	546	286	478
30 x 5	149	1,33	447	760	379	472	448	766	380	676
30 x 10	299	2,66	676	1200	573	1060	683	1230	579	1080
40 x 3	119	1,06	435	692	366	600	436	696	367	604
40 x 5	199	1,77	573	952	482	836	576	966	484	848
40 x 10	399	3,55	850	1470	715	1290	865	1530	728	1350
50 x 5	249	2,22	697	1140	583	994	703	1170	588	1020
50 x 10	499	4,44	1020	1720	852	1510	1050	1830	875	1610
60 x 5	299	2,66	826	1330	688	1150	836	1370	696	1190
60 x 10	599	5,33	1180	1960	985	1720	1230	1130	1020	1870
80 x 5	399	3,55	1070	1680	885	1450	1090	1170	902	1530
80 x 10	799	7,11	1500	2410	1240	2110	1590	2730	1310	2380
100 x 5	499	4,44	1300	2010	1080	1730	1340	2160	1110	1810
100 x 10	999	8,89	1810	2850	1490	2480	1940	3310	1600	2890
120 x 10	1200	10,7	2110	3280	1740	2860	2300	3900	1890	3390
160 x 10	1600	14,2	2700	4130	2220	3590	3010	5060	2470	4400
200 x 10	2000	17,8	3290	4950	2690	4340	3720	6220	3040	5390

Fichas Técnicas de cables subterráneos Sintenax

Características técnicas- Cables con conductores de cobre

Sección nominal mm ²	Diámetro del conductor mm	Espesor nominal de aislamiento mm	Espesor nominal de envoltura mm	Diámetro exterior aprox. mm	Masa aprox. Kg/km	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz. ohm/km	Reactancia a 50 Hz. ohm/km
Unipolares (almas de color marrón)							
4	2,5	1,0	1,4	7,6	91	5,92	0,189
6	3,0	1,0	1,4	8,1	114	3,95	0,180
10	3,9	1,0	1,4	9,1	160	2,29	0,170
16	4,9	1,0	1,4	10,0	227	1,45	0,162
25	7,1	1,2	1,4	12,7	346	0,933	0,154
35	8,3	1,2	1,4	13,8	447	0,663	0,150
50	9,9	1,4	1,4	15,9	612	0,462	0,147
70	12,0	1,4	1,4	17,6	811	0,326	0,143
95	13,5	1,6	1,5	20,0	1037	0,248	0,142
120	16,5	1,6	1,5	22,9	1334	0,194	0,139
150	17,5	1,8	1,6	24,0	1634	0,156	0,139
185	20,0	2,0	1,7	27,1	1985	0,129	0,139
240	24,0	2,2	1,8	32,0	2611	0,0987	0,137
300	20,7	2,4	1,9	29,8	3186	0,0754	0,140
400	23,0	2,6	2,0	32,7	4008	0,0606	0,140
500	26,4	2,8	2,1	37,0	5213	0,0493	0,138
630	30,0	2,8	2,2	40,6	6581	0,0407	0,138

Fichas Técnicas de cables subterráneos Sintenax

Características técnicas- Cables con conductores de cobre

Sección nominal	Diámetro del conductor	Espesor nominal de aislación	Espesor nominal de envoltura	Diámetro exterior aprox.	Masa aprox.	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz.	Reactancia a 50 Hz.
mm ²	mm	mm	mm	mm	Kg/km	ohm/km	ohm/km

Unipolares (almas de color marrón)

Bipolares (almas de color marrón y negro)

1,5	1,5	0,8	1,8	9,9	132	15,9	0,108
2,5	2	0,8	1,8	10,8	165	9,55	0,0995
4	2,5	1,0	1,8	12,7	234	5,92	0,0991
6	3	1,0	1,8	13,7	293	3,95	0,0901
10	3,9	1,0	1,8	15,6	410	2,29	0,0860
16	5,0	1,0	1,8	18,5	632	1,45	0,0813
25	7,1	1,2	1,8	24,0	1030	0,933	0,0780
35	8,3	1,2	1,8	26,5	1310	0,663	0,0760

Fichas Técnicas de cables subterráneos Sintenax

Características técnicas- Cables con conductores de cobre

Sección nominal	Diámetro del conductor	Espesor nominal de aislación	Espesor nominal de envoltura	Diámetro exterior aprox.	Masa aprox.	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz.	Reactancia a 50 Hz.
mm ²	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km	ohm/km

Tripolares (almas de color marrón, negro y rojo)

1,5	1,5	0,8	1,8	10	152	15,9	0,108
2,5	2	0,8	1,8	11	195	9,55	0,09995
4	2,5	1,0	1,8	13	280	5,92	0,0991
6	3	1,0	1,8	15	356	3,95	0,0901
10	3,9	1,0	1,8	17	509	2,29	0,0860
16	5,0	1,0	1,8	20	786	1,45	0,0813
25	7,1	1,2	1,8	26	1270	0,933	0,0780
35	8,3	1,2	1,8	28,5	1630	0,663	0,0760
50	8,1	1,4	1,8	30	2075	0,464	0,0777
70	10,9	1,4	2,0	30	2365	0,321	0,0736
95	12,7	1,6	2,1	33	3208	0,232	0,0733
120	14,2	1,6	2,2	36	3910	0,184	0,0729
150	15,9	1,8	2,4	40	4806	0,150	0,0720
185	17,7	2,0	2,5	44	5956	0,121	0,0720
240	20,1	2,2	2,7	49	7729	0,0911	0,0716
300	22,5	2,4	2,9	54	9636	0,0730	0,0714

Fichas Técnicas de cables subterráneos Sintenax

Características técnicas- Cables con conductores de cobre							
Sección nominal	Diámetro del conductor	Espesor nominal de aislación	Espesor nominal de envoltura	Diámetro exterior aprox.	Masa aprox.	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz.	Reactancia a 50 Hz.
mm ²	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km	ohm/km
Tetrapolares (almas de color marrón, negro, rojo y azul claro)							
1,5	1,5	0,8	1,8	11	180	15,9	0,108
2,5	2	0,8	1,8	12	233	9,55	0,0995
4	2,5	1,0	1,8	15	337	5,92	0,0991
6	3	1,0	1,8	16	433	3,95	0,0901
10	3,9	1,0	1,8	18	627	2,29	0,0860
16	5,0	1,0	1,8	22	992	1,45	0,0813
25/16	-	1,2/1,0	1,8	27	1430	0,933	0,0780
35/16	-	1,2/1,0	1,8	29	1780	0,663	0,0760
50/25	-	1,4/1,2	1,9	31	2355	0,464	0,0777
70/35	-	1,4/1,2	2,0	31	2742	0,321	0,0736
95/50	-	1,6/1,4	2,2	35	3736	0,232	0,0733
120/70	-	1,6/1,4	2,3	39	4643	0,184	0,0729
150/70	-	1,8/1,4	2,4	42	5546	0,150	0,0720
185/95	-	2,0/1,6	2,6	47	6969	0,121	0,0720
240/120	-	2,2/1,6	2,8	53	8973	0,0911	0,0716
300/150	-	2,4/1,8	3,0	59	11154	0,0730	0,0714

Fichas Técnicas de cables subterráneos Sintenax con conductor de **aluminio**

▶ **0,6 / 1,1 kV**

▶ **IRAM NM 2178**

Características técnicas- Cables con conductores de aluminio

Sección nominal	Diámetro del conductor	Espesor nominal de aislación	Espesor nominal de envoltura	Diámetro exterior aprox.	Masa aprox.	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz.	Reactancia a 50 Hz.
mm ²	mm	mm	mm	mm	Kg/km	ohm/km	ohm/km
Unipolares (almas de color marrón)							
35	7,0	1,2	1,4	12,7	220	1,04	0,154
50	8,1	1,4	1,4	14,1	280	0,77	0,152
70	9,8	1,4	1,4	16	360	0,53	0,147
95	11,6	1,6	1,5	18	480	0,39	0,146
120	13,0	1,6	1,5	20	570	0,305	0,143
150	14,5	1,8	1,6	22	690	0,249	0,142
185	16,3	2,0	1,7	24	860	0,198	0,141
240	18,0	2,2	1,8	27	1090	0,152	0,140
300	20,7	2,4	1,9	30	1340	0,0122	0,140
400	23,0	2,6	2,0	33	1700	0,0970	0,140
500	26,6	2,8	2,1	37	2080	0,0780	0,138
630	30,3	2,8	2,2	41	2580	0,0620	0,136

Fichas Técnicas de cables subterráneos Sintenax con conductor de aluminio

▶ **0,6 / 1,1 kV**

▶ **IRAM NM 2178**

Características técnicas- Cables con conductores de aluminio

Sección nominal	Diámetro del conductor	Espesor nominal de aislación	Espesor nominal de envoltura	Diámetro exterior aprox.	Masa aprox.	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz.	Reactancia a 50 Hz.
mm ²	mm	mm	mm	mm	Kg/km	ohm/km	ohm/km

Bipolares (almas de color marrón y negro)

4	2,5	1,0	1,8	12,5	190	0,300	0,0991
6	3,1	1,0	1,8	13,5	230	0,280	0,0901
10	3,8	1,0	1,8	15,8	310	0,269	0,0860
16	4,8	1,0	1,8	19	440	0,256	0,0813
25	6,0	1,2	1,8	22	640	0,242	0,0800
35	7,0	1,2	1,8	24	780	0,234	0,0779

▶ **0,6 / 1,1 kV**

▶ **IRAM NM 2178**

Características técnicas- Cables con conductores de aluminio

Sección nominal	Diámetro del conductor	Espesor nominal de aislación	Espesor nominal de envoltura	Diámetro exterior aprox.	Masa aprox.	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz.	Reactancia a 50 Hz.
mm ²	mm	mm	mm	mm	Kg/km	ohm/km	ohm/km

Tripolares (almas de color marrón, negro y rojo)

4	2,5	1,0	1,8	13,5	220	9,06	0,0991
6	3,1	1,0	1,8	15	270	6,01	0,0901
10	3,8	1,0	1,8	17	360	3,61	0,0860
16	4,8	1,0	1,8	20	500	2,27	0,0813
25	-	1,2	1,8	24	730	1,44	0,0780
35	-	1,2	1,8	26	890	1,04	0,0760
50	-	1,4	1,8	30	1230	0,77	0,0777
70	-	1,4	2,0	30	1110	0,53	0,0736
95	-	1,6	2,1	34	1470	0,39	0,0733
120	-	1,6	2,2	37	1740	0,305	0,0729
150	-	1,8	2,4	40	2110	0,249	0,0720
185	-	2,0	2,5	44	2630	0,198	0,0720
240	-	2,2	2,7	49	3320	0,152	0,0716

▶ **0,6 / 1,1 kV**

▶ **IRAM NM 2178**

Características técnicas- Cables con conductores de aluminio

Sección nominal	Diámetro del conductor	Espesor nominal de aislación	Espesor nominal de envoltura	Diámetro exterior aprox.	Masa aprox.	Resistencia eléctrica máx. a 70°C y 50 Hz.	Reactancia a 50 Hz.
mm ²	mm	mm	mm	mm	Kg/km	ohm/km	ohm/km

Tetrapolares (almas de color marrón, negro, rojo y azul claro)

4	2,5	1,0	1,8	15	250	9,06	0,0991
6	3,1	1,0	1,8	16	310	6,01	0,0901
10	3,8	1,0	1,8	19	420	3,61	0,0860
16	4,8	1,0	1,8	22	610	2,27	0,0813
25/16	-	1,2/1,0	1,8	25	800	1,44	0,0780
35/16	-	1,2/1,0	1,8	27	960	1,04	0,0760
50/25	-	1,4/1,2	1,9	32	1360	0,77	0,0777
70/35	-	1,4/1,2	2,0	31	1260	0,53	0,0736
95/50	-	1,6/1,4	2,2	36	1700	0,39	0,0733
120/70	-	1,6/1,4	2,3	39	2050	0,305	0,0729
150/70	-	1,8/1,4	2,4	43	2440	0,249	0,0720
185/95	-	2,0/1,6	2,6	47	3040	0,198	0,0720
240/120	-	2,2/1,6	2,8	53	3840	0,152	0,0716

Sección nominal mínima de los conductores de puesta a tierra y de protección

Tabla 771.18.III - Sección nominal mínima de los conductores de puesta a tierra y de protección

Sección nominal de los conductores de línea (fase) de la instalación "S" [mm ²]	Sección nominal del correspondiente conductor de protección "S _{PE} " [mm ²] y del conductor de puesta a tierra "S _{PAT} " [mm ²]
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S / 2

Las masas de un dispositivo, que no puedan conectarse al circuito de protección por los medios de fijación del dispositivo, deberán conectarse al circuito de protección del tablero para lograr la equipotencialidad de protección, por medio de un conductor cuya sección se debe elegir de acuerdo con la Tabla 771.20.IV,

Tabla 771.20.IV - Sección del conductor de equipotencialidad, de cobre

Corriente asignada de empleo I_b en A	Sección mínima del conductor de equipotencialidad en mm ²
$I_b \leq 20$	S*
$20 < I_b \leq 25$	2,5
$25 < I_b \leq 32$	4
$32 < I_b \leq 63$	6
$63 < I_b$	10

* S= sección mínima del conductor de línea o fase en mm²

Valores de resistencia de puesta a tierra máximos según el ID instalado

Tabla 771.3.1 – Valores máximos de resistencia de puesta a tierra de protección

Corriente diferencial máxima asignada del dispositivo diferencial $I_{\Delta n}$		Columna 1 Valor máximo de la resistencia de la toma de tierra de las masas eléctricas R_a (Ω) para U_L 50 V	Columna 2 Valor máximo de la resistencia de la toma de tierra de las masas eléctricas R_a (Ω) para U_L 24 V	Columna 3 Valor máximo permitido de la resistencia de la toma de tierra de las masas eléctricas R_a (Ω)
Sensibilidad baja	20 A	2,5	1,2	0,6
	10 A	5	2,4	1,2
	5 A	10	4,8	2,4
	3 A	17	8	4
Sensibilidad media	1 A	50	24	12
	500 mA	100	48	24
	300 mA	167	80	40
	100 mA	500	240	40
Sensibilidad alta	Hasta 30 mA inclusive	Hasta 1666	800	40

Icc máximas presuntas en los bornes de salida de Transformadores de distribución

Tabla 771-H.II - Valores de las máximas corrientes presuntas de cortocircuito previstas para los transformadores de distribución

$S_{r,T}$ [kVA]	I_{sc}^m [kA]
100	3,568
200	7,074
315	11,028
400	13,899
500	17,229
630	21,458
800	21,768
1000	26,838
1250	27,876

Aplicación

Cuando seleccionamos un interruptor de cabecera para un tablero principal, debemos observar a que distancia se instalara desde el transformador de distribución, para definir el poder de corte (Pdc) del interruptor.

Por ejemplo, si nuestra instalación se encuentra al pie de un transformador de 315kVA, observamos que la corriente máxima que puede producirse en nuestro punto de conexión es levemente menor a 11000A, si la acometida se realiza con cable IRAM 2178, con una longitud total desde el transformador al borne superior de la ITM de 16metros, ingresamos a la tabla 771-H.V. (pagina siguiente) con el tipo de conductor (4x16), buscamos la longitud (15,9m) y luego bajamos hasta encontrarnos con el valor de corriente máxima del transformador (1100kA), encontrando el valor de 5238^a; en ese caso debemos elegir un interruptor con un poder de corte superior. En la oferta comercial podemos elegir un interruptor C60N de Schneider Electric, cuyo Pdc es de 6kA.

Determinación aproximada de Icc con conductores de cobre IRAM 2178

Sección del conductor [mm ²]	Longitud del cable IRAM 2178 - Cobre [m]													
	0,6	0,8	1,1	1,4	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,3	3,9	4,4	5,0	5,8
4 x 4	0,8	0,8	1,1	1,4	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,3	3,9	4,4	5,0	5,8
4 x 6	0,8	1,3	1,7	2,1	2,5	2,9	3,3	3,8	4,2	5,0	5,8	6,7	7,5	8,3
4 x 10	1,4	2,2	2,9	3,6	4,3	5,0	5,7	6,5	7,2	8,6	10,1	11,5	12,9	14,4
4 x 16	2,3	3,4	4,5	5,7	6,8	7,9	9,1	10,2	11,3	13,6	15,9	18,1	20,4	22,7
3 x 25 / 16	3,8	5,6	7,5	9,4	11,3	13,1	15,0	16,9	18,8	22,5	26,3	30,1	33,8	37,6
3 x 35 / 16	5,2	7,8	10,4	13,0	15,6	18,2	20,8	23,4	26,0	31,2	36,4	41,6	46,8	52,0
3 x 50 / 25	7,0	10,5	14,0	17,5	21,0	24,5	28,0	31,5	35,0	42,0	49,0	56,0	63,0	70,0
3 x 70 / 35	10	15	20	26	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100
Nivel de cortocircuito aguas arriba [A]	Corriente de cortocircuito aguas abajo [A]													
	3000	5000	6000	7000	9000	11000	13000	15000	19000	21000	26000	28000		
3000	2877	2819	2763	2709	2656	2605	2561	2515	2470	2386	2307	2234	2165	2100
5000	4668	4516	4375	4242	4117	3999	3889	3783	3684	3499	3333	3181	3043	2916
6000	5526	5316	5121	4941	4772	4615	4467	4329	4199	3901	3749	3598	3386	3230
7000	6353	6086	5833	5599	5384	5184	4999	4826	4666	4374	4116	3868	3683	3499
9000	7974	7544	7158	6810	6484	6205	5942	5700	5477	5079	4735	4405	4171	3936
11000	9506	8939	8398	7896	7474	7095	6752	6442	6158	5680	5236	4871	4554	4276
13000	10953	10166	9477	8876	8346	7877	7457	7079	6735	6146	5650	5228	4854	4548
15000	12351	11349	10498	9765	9128	8569	8074	7634	7239	6560	5997	5524	5119	4770
19000	14941	13500	12312	11318	10489	9740	9106	8560	8097	7229	6549	5988	5518	5113
21000	16151	14479	13121	11996	11049	10240	9542	8932	8386	7486	6771	6173	5673	5247
26000	18555	16660	14913	13477	12293	11300	10455	9728	9086	8048	7218	6543	5983	5512
28000	19996	17496	15551	13995	12722	11662	10764	9995	9329	8231	7364	6663	6083	5597

Corrientes máximas de cortocircuito aguas abajo, con cables IRAM 2178 - Cobre

Tabla 771-4LV

Determinación aproximada de Icc con conductores de aluminio IRAM 2263

Sección del conductor [mm ²]	Longitud del conductor IRAM 2263 - Al [m]														
	2,7	4,1	5,5	6,9	8,2	9,8	11,0	12,4	13,7	16,5	19,2	22,0	24,7	27,5	
3 x 25 / 50	2,7	4,1	5,5	6,8	8,2	9,8	11,0	12,3	13,7	16,4	19,2	21,9	24,8	27,4	
3 x 35 / 50	5,1	7,7	10,2	12,8	15,3	17,9	20,4	23,0	25,5	30,6	35,7	40,8	45,9	51,0	
3 x 50 / 50	7,3	11,0	14,7	18,3	22,0	25,6	29,3	33,0	36,6	44,0	51,3	58,6	65,9	73,3	
3 x 70 / 50	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	
3 x 95 / 50															
Nivel de cortocircuito-aguas arriba [A]	Corriente de cortocircuito aguas abajo [A]														
	3000	2558	2791	2728	2668	2610	2555	2502	2451	2402	2310	2224	2145	2071	2002
5000	4517	4446	4288	4141	4003	3874	3753	3640	3533	3337	3152	3004	2852	2732	
6000	5456	5220	5003	4804	4619	4449	4290	4143	4005	3755	3535	3339	3163	3005	
7000	6271	5961	5680	5424	5190	4975	4778	4596	4427	4124	3850	3627	3421	3237	
9000	7830	7352	6929	6552	6214	5909	5633	5381	5151	4745	4399	4099	3838	3608	
11000	9301	8634	8057	7552	7106	6710	6356	6037	5749	5248	4828	4469	4160	3892	
13000	10692	9820	9060	8443	7890	7405	6976	6594	6252	5654	5177	4767	4415	4115	
15000	12009	10920	10012	9244	8585	8014	7514	7073	6680	6013	5457	5012	4627	4297	
16000	14443	12807	11640	10622	9761	9029	8400	7852	7372	6568	5922	5392	4940	4573	
21000	15570	13758	12372	11219	10263	9457	8769	8174	7654	6791	6103	5541	5074	4690	
25000	16160	15751	13852	12504	11325	10354	9634	8935	8231	7242	6464	5835	5322	4890	
28000	19113	16996	14509	12949	11692	10657	9791	9055	8422	7359	6581	5933	5401	4955	

Corrientes máximas de cortocircuito aguas abajo, con conductores IRAM 2263 - Aluminio

Tabla 771-H.III

Selección de interruptores ITM de acuerdo a la longitud de circuitos seccionales

771-H.2.3: Guía para el cálculo de las corrientes de cortocircuito mínimas

771-H.2.3.1: Líneas seccionales

Cálculo de la longitud máxima de conductores de una línea seccional (entre el tablero principal y seccional o entre dos tableros seccionales) que establecen la corriente de cortocircuito mínima que asegura la actuación instantánea de la protección.

La siguiente Tabla 771-H.VII da una guía que permite conocer la longitud máxima de los conductores con aislación termoplástica, según Norma IRAM NM 247-3 o IRAM 62267, que asegura la actuación de la protección (elección de la intensidad asignada y tipo de curva de actuación de los pequeños interruptores termomagnéticos según normas IRAM 2169 o IEC 60898 y de los fusibles según Norma IRAM 2245 o IEC 60269).

Tabla 771-H.VII
Conductores con aislación termoplástica

Corriente de cortocircuito en tablero principal (A)		3000	4000	6000	10000	12000	15000	18000	20000	22000			
Sección del conductor Cu	Intensidad asignada del fusible o interruptor automático				Longitud máxima de los conductores para la actuación de la protección [m]								
	IRAM 2245 o IEC 60269	IRAM 2169	IEC 60898	Tipo curva									
4	25	25	25	B	66	68	70	72	72	73	73	73	73
				C	170	172	174	175	176	176	176	177	177
				D	81	83	85	87	87	87	88	88	88
				D	37	39	41	42	43	43	43	43	43
6	32	32	32	B	197	200	203	205	205	206	206	207	207
				C	93	95	98	101	101	102	102	102	103
				D	40	43	46	49	49	50	50	50	50
				D	128	133	138	142	143	144	144	145	145
10	40	40	40	B	268	273	278	282	283	284	285	285	285
				C	124	129	134	138	139	140	141	141	141
				D	52	57	62	66	67	68	69	69	69
				D	98	106	114	120	122	124	125	125	126
16	50	50	50	B	332	340	348	354	356	357	358	359	359
				C	150	158	166	172	174	175	177	177	177
				D	59	67	75	81	83	85	86	86	87
				D	107	120	132	142	144	147	148	149	150
25	63	63	63	B	398	411	423	433	435	438	439	440	441
				C	174	187	199	209	212	214	216	216	217
				D	63	75	87	97	100	102	104	105	105
				D	83	101	118	132	135	139	141	142	143
35	80	80	80	B	427	444	432	476	479	482	485	486	487
				C	179	196	213	227	231	234	237	238	239
				D	55	72	89	103	107	110	113	114	115
				D	59	84	106	128	133	138	142	143	145
50	100	100	100	B	470	495	520	540	545	550	553	555	556
				C	185	210	235	255	260	265	268	270	271
				D	43	68	93	113	118	123	126	128	129
				D	59	84	108	128	133	138	142	143	145
70	125	125	125	B	506	541	576	605	612	619	623	626	628
				C	182	217	253	281	288	295	300	302	304
				D	20	56	91	119	126	133	138	141	142
				D	20	56	91	119	126	133	138	141	142

Selección de interruptores ITM de acuerdo a la log de circuitos terminales

771-H.2.3.2: Circuitos terminales

Cálculo de la longitud máxima de conductores de circuitos terminales (entre el tablero seccional y la boca o dispositivo utilizador), que establecen la corriente de cortocircuito mínima que asegura la actuación instantánea de la protección.

La siguiente Tabla 771-H.VIII da una guía que permite conocer la longitud máxima de los conductores con aislación termoplástica, según Norma IRAM NM 247-3 o IRAM 62267, que asegura la actuación de la protección (elección de la intensidad asignada y tipo de curva de actuación de los pequeños interruptores termomagnéticos según normas IRAM 2169 o IEC 60898 y de los fusibles según Norma IRAM 2245 o IEC 60269).

Tabla 771-H.VIII
Conductores con aislación termoplástica

Corriente de cortocircuito en tablero seccional [A]		1500	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000				
Sección Cu	Intensidad asignada del fusible o interruptor automático				Longitud máxima de los conductores para la actuación de la protección [m]									
[mm ²]	IRAM 2245 o IEC 60269	IRAM 2169	IEC 60898	Tipo curva										
1,5	10	10	10	B	69	72	73	73	74	74	74	74	74	
				C	160	163	163	164	164	164	164	164	164	165
				D	77	80	81	81	81	81	82	82	82	82
				D	36	38	39	40	40	40	40	40	40	40
2,5	16	16	16	B	96	101	102	103	104	104	104	104	105	
				C	163	167	169	169	170	170	170	170	171	171
				D	77	81	83	83	84	84	84	85	85	85
				D	33	38	39	40	41	41	41	41	41	42
4	25	25	25	B	59	66	68	69	70	71	71	71	72	
				C	182	170	172	173	174	174	175	175	175	
				D	73	81	83	84	85	86	86	86	87	
				D	29	37	39	40	41	41	42	42	42	
6	32	32	32	B	185	197	200	201	203	203	204	204	205	
				C	81	93	95	97	98	99	100	100	101	
				D	29	40	43	45	46	47	48	48	49	
				D	107	128	133	136	138	139	140	141	142	
10	40	40	40	B	248	268	273	276	278	279	280	281	282	
				C	104	124	129	132	134	135	136	137	138	
				D	32	52	57	60	62	63	64	65	66	
				D	66	98	106	111	114	116	118	119	120	
16	50	50	50	B	300	332	340	345	348	350	352	353	354	
				C	118	150	158	163	166	168	170	171	172	
				D	27	59	67	72	75	77	79	80	81	
				D	58	107	120	127	132	136	138	140	142	
25	63	63	63	B	349	398	411	418	423	427	429	431	433	
				C	125	174	187	194	199	203	205	207	209	
				D	13	63	75	82	87	91	93	95	97	
				D	14	83	101	111	118	123	127	130	132	
35	80	-	80	B	357	427	444	455	462	467	470	473	476	
				C	109	179	196	206	213	218	222	225	227	
				D	15	55	72	82	89	94	98	101	103	
				D	15	55	72	82	89	94	98	101	103	

Orientación para proteger a los interruptores diferenciales de las corrientes de cortocircuito

Tabla 771-H.XI – Mínimas capacidades de ruptura de interruptores diferenciales

Polos	Corriente asignada (o de paso) I_n [A]	Corriente diferencial asignada $I_{\Delta n}$ [mA]	Capacidad de ruptura según IEC 61008 – IRAM 2301 [A]
2	25	10	500
		30	
	40	30	500
		300	
	63	30	630
80	300	800	
4	25	30	500
		300	
	40	30	500
		300	
	63	30	630
80	300	800	
100	300	1000	

Los interruptores diferenciales (ID) disponen de una capacidad de ruptura baja (como mínima 500 A 010 I_n , lo que resulte mayor, ver Tabla 771-H.xi), por lo que, en general, es necesario protegerlos contra corrientes de cortocircuito que pueden ser de gran magnitud (dependiendo de la potencia de cortocircuito de la instalación), como cortocircuitos entre Líneas para cualquier esquema de conexión a tierra, o entre línea y tierra en esquemas TN-S, o de magnitud media o baja, tales como cortocircuitos a tierra en esquemas TT con bajas resistencias de puesta a tierra.

Esta protección es indispensable en todas las instalaciones donde se presentan esas situaciones y para poder efectuar adecuadamente esa protección, los fabricantes deben brindar la capacidad de ruptura de los ID de su fabricación y el tipo de dispositivo de protección contra los cortocircuitos (DPCC) que es necesario instalar para proteger al ID.

Los DPCC a emplear, pueden ser en forma general, tanto interruptores termo magnéticos como fusibles, si bien algunos fabricantes solo indican uno de los dispositivos. En cada caso el fabricante deberá indicar tipo de DPCC, sus características (como mínimo curva, máximo calibre, capacidad de ruptura) y la corriente de cortocircuito que el ID puede soportar cuando esta protegido por ese DPCC. Asimismo también deberá informar las características del DPCC para coordinar con el ID en caso de cortocircuitos a tierra de valor relativamente bajo, pero que excedan la capacidad de ruptura del ID

Motores para cada aplicación de la industria.



Desclasificación

- Grado de protección del motor IP55 (IEC 60034-5).
- Altura de la instalación no debe exceder 1000 metros sobre el nivel del mar (IEC 60034-1).
- Temperatura del aire permitida: -20 ... 40 °C (IEC 60034-1).
- Humedad relativa permitida:
- 20 °C ≤ T ≤ 20 °C: 100 %
- 20 °C < T ≤ 30 °C: 95 %
- 30 °C < T ≤ 40 °C: 55 %

Para temperaturas más frías y/o alturas de instalación superiores a 1000 msnm, el motor especificado debe ser reducido en potencia utilizando el factor kHT. Esto resulta en una potencia admisible (P_{adm}) del motor tal como:

$$P_{adm} = Prated \cdot kHT$$

Altitud metros sobre el nivel del mar	Temperatura ambiente					
	< 30 °C	30 ~ 40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	60 °C
1000	1.07	1.00	0.96	0.92	0.87	0.82
1500	1.04	0.97	0.93	0.89	0.84	0.79
2000	1.00	0.94	0.90	0.86	0.82	0.77
2500	0.96	0.90	0.86	0.83	0.78	0.74
3000	0.92	0.86	0.82	0.79	0.75	0.70
3500	0.88	0.82	0.79	0.75	0.71	0.67
4000	0.82	0.77	0.74	0.71	0.67	0.63

Motores para cada aplicación de la industria. 3000rpm

kW	Tamaño IEC	Código MLFB	IE	In (A)	Velocidad Nominal (rpm)	Tn (Nm)	Eficiencia 4/4	Eficiencia 3/4	Eficiencia 2/4	Factor de potencia	Iarr	Tarr	Tmax	Momento de Inercia (Kg.m ²)	Kgs (IMB3)	Rodamiento LA	Rodamiento LCA
3000 rpm, 2 polos, Aluminio, 230VD / 400VY, 50 Hz																	
0,18	63M	1LE1002-0BA22-2AA4	IE1	1,09	2805	0,61	52,8%	50,1%	44,2%	0,79	3,4	1,7	2,2	0,00018	4	6201 2Z C3	6201 2Z C3
0,25	63M	1LE1002-0BA32-2AA4	IE1	1,44	2835	0,84	58,2%	55,5%	48,6%	0,75	3,6	1,9	2,6	0,00022	4	6201 2Z C3	6201 2Z C3
0,37	71M	1LE1002-0CA22-2AA4	IE1	1,84	2755	1,3	63,9%	64,6%	61,1%	0,79	3,4	2,2	2,2	0,00022	5	6202 2Z C3	6202 2Z C3
0,55	71M	1LE1002-0CA32-2AA4	IE1	2,55	2750	1,9	69,0%	69,8%	66,5%	0,79	3,7	2,2	2,2	0,00029	6	6202 2Z C3	6202 2Z C3
0,75	80M	1LE1002-0DA22-2AA4	IE1	3,05	2835	2,5	72,1%	72,6%	69,9%	0,86	5,2	2,1	2,3	0,00079	9	6004 2Z C3	6004 2Z C3
1,1	80M	1LE1002-0DA32-2AA4	IE1	4,3	2840	3,7	75,0%	75,7%	73,4%	0,86	5,7	2,5	2,5	0,001	12	6004 2Z C3	6004 2Z C3
1,5	90S	1LE1002-0EA02-2AA4	IE1	5,8	2835	5,1	77,2%	78,2%	76,8%	0,85	5,5	2,6	2,9	0,0014	13	6205 2Z C3	6004 2Z C3
2,2	90L	1LE1002-0EA42-2AA4	IE1	8,2	2855	7,4	79,7%	80,9%	81,3%	0,85	6,5	2,8	3,2	0,0018	14	6205 2Z C3	6004 2Z C3
3	100L	1LE1002-1AA42-2AA4	IE1	10,7	2835	10	81,5%	83,2%	82,8%	0,87	6,4	3,2	3,5	0,0034	20	6206 2Z C3	6206 2Z C3
4	112M	1LE1002-1BA22-2AA4	IE1	14,3	2935	13	83,1%	83,0%	80,8%	0,85	8,3	3,3	4,2	0,0067	25	6206 2Z C3	6206 2Z C3
3000 rpm, 2 polos, Aluminio / Fundición de Hierro, 400VD / 690VY, 50 Hz																	
5,5	132S	1LE1002-1CA03-4AA4	IE1	10,7	2910	18	84,7%	85,9%	85,7%	0,88	5,7	1,8	2,6	0,013	35	6208 2Z C3	6208 2Z C3
7,5	132S	1LE1002-1CA13-4AA4	IE1	14,3	2925	24	86,0%	86,7%	86,1%	0,88	6,8	2,2	3,1	0,016	40	6208 2Z C3	6208 2Z C3
11	160M	1LE1002-1DA23-4AA4	IE1	21	2925	36	87,6%	88,0%	87,1%	0,86	5,7	2	2,7	0,03	60	6209 2Z C3	6209 2Z C3
15	160M	1LE1002-1DA33-4AA4	IE1	28,5	2935	49	88,7%	88,9%	87,7%	0,85	6,8	2,4	3,2	0,036	68	6209 2Z C3	6209 2Z C3
18,5	160L	1LE1002-1DA43-4AA4	IE1	34,5	2935	60	89,3%	89,7%	89,3%	0,87	7,6	2,7	3,4	0,044	78	6209 2Z C3	6209 2Z C3
22	180M	1LE1503-1EA23-4AA4	IE3	38,5	2950	71	92,7%	93,2%	92,9%	0,89	7,5	2,3	3,5	0,08	160	6210 2Z C3	6210 2Z C3
30	200L	1LE1503-2AA43-4AA4	IE3	53	2955	97	93,3%	93,5%	92,9%	0,87	7	2,5	3,3	0,134	225	6212 2Z C3	6212 2Z C3
37	200L	1LE1503-2AA53-4AA4	IE3	65	2955	120	93,7%	94,2%	94,0%	0,88	7,1	2,5	3,2	0,158	250	6212 2Z C3	6212 2Z C3
45	225M	1LE1503-2BA23-4AA4	IE3	78	2960	145	94,0%	94,5%	94,4%	0,89	6,9	2,4	3,3	0,26	315	6213 2Z C3	6213 2Z C3
55	250M	1LE1503-2CA23-4AA4	IE3	95	2975	177	94,3%	94,5%	93,9%	0,89	6,7	2,3	3,1	0,46	385	6215 2Z C3	6215 2Z C3
75	280S	1LE1503-2DA03-4AA4	IE3	128	2975	241	94,7%	94,8%	94,1%	0,89	6,8	2,4	3	0,77	510	6315 C3	6315 C3
90	280M	1LE1503-2DA23-4AA4	IE3	152	2975	289	95,0%	95,1%	94,6%	0,9	7,2	2,4	3,1	0,94	590	6315 C3	6315 C3
110	315S	1LE1503-3AA03-4AA4	IE3	183	2982	352	95,2%	95,4%	94,9%	0,91	7,1	2,4	3,1	1,4	750	6316 C3	6316 C3
132	315M	1LE1503-3AA23-4AA4	IE3	220	2982	423	95,4%	95,5%	95,2%	0,91	7,2	2,5	3,1	1,6	880	6316 C3	6316 C3

Motores para cada aplicación de la industria. 1500rpm

kW	Tamaño IEC	Código MLFB	IE	In (A)	Velocidad Nominal (rpm)	Tn (Nm)	Eficiencia 4/4	Eficiencia 3/4	Eficiencia 2/4	Factor de potencia	Iarr	Tarr	Tmax	Momento de Inercia (Kg.m ²)	Kgs (IMB3)	Rodamiento LA	Rodamiento LCA
1500 rpm, 4 polos, Aluminio, 230VD / 400VY, 50 Hz																	
0,12	63M	1LE1002-0BB22-2AA4	IE1	0,85	1360	0,84	50,0%	47,3%	39,1%	0,71	2,5	1,6	1,8	0,00029	4	6201 2Z C3	6201 2Z C3
0,18	63M	1LE1002-0BB32-2AA4	IE1	1,12	1360	1,3	57,0%	55,1%	47,8%	0,71	2,8	1,9	2,1	0,00037	4	6201 2Z C3	6201 2Z C3
0,25	71M	1LE1002-0CB22-2AA4	IE1	1,4	1365	1,7	61,5%	61,4%	56,1%	0,73	3	1,8	2	0,00052	5	6202 2Z C3	6202 2Z C3
0,37	71M	1LE1002-0CB32-2AA4	IE1	1,88	1350	2,6	66,0%	67,7%	65,0%	0,75	3,2	2	2	0,00077	6	6202 2Z C3	6202 2Z C3
0,55	80M	1LE1002-0DB22-2AA4	IE1	2,5	1385	3,8	70,0%	70,7%	67,7%	0,79	3,7	2,1	2,2	0,0014	9	6004 2Z C3	6004 2Z C3
0,75	80M	1LE1002-0DB32-2AA4	IE1	3,45	1385	5,2	72,1%	72,0%	67,0%	0,76	3,6	2,1	2,3	0,0017	11	6004 2Z C3	6004 2Z C3
1,1	90S	1LE1002-0EB02-2AA4	IE1	4,55	1405	7,5	75,0%	75,9%	73,6%	0,81	4,5	2,1	2,3	0,0024	12	6205 2Z C3	6004 2Z C3
1,5	90L	1LE1002-0EB42-2AA4	IE1	6,1	1410	10	77,2%	77,8%	75,1%	0,8	4,7	2,4	2,6	0,0033	15	6205 2Z C3	6004 2Z C3
2,2	100L	1LE1002-1AB42-2AA4	IE1	8,6	1425	15	79,7%	80,5%	78,5%	0,81	5,1	2,2	2,3	0,0059	18	6206 2Z C3	6206 2Z C3
3	100L	1LE1002-1AB52-2AA4	IE1	10,9	1425	20	81,5%	83,0%	82,3%	0,85	5,4	2,4	2,6	0,0078	22	6206 2Z C3	6206 2Z C3
4	112M	1LE1002-1BB22-2AA4	IE1	14,6	1435	27	83,1%	84,3%	83,7%	0,83	6,1	2,5	2,9	0,01	27	6206 2Z C3	6206 2Z C3
1500 rpm, 4 polos, Aluminio / Fundición de Hierro, 400VD / 690VY, 50 Hz																	
5,5	132S	1LE1002-1CB03-4AA4	IE1	11,2	1450	36	84,7%	85,7%	84,9%	0,82	5,7	2,3	2,7	0,019	38	6208 2Z C3	6208 2Z C3
7,5	132M	1LE1002-1CB23-4AA4	IE1	15,2	1450	49	86,0%	86,9%	86,3%	0,82	6,6	2,6	3,1	0,024	44	6208 2Z C3	6208 2Z C3
11	160M	1LE1002-1DB23-4AA4	IE1	22,5	1460	72	87,6%	87,9%	86,7%	0,81	6,9	2,7	3,3	0,044	62	6209 2Z C3	6209 2Z C3
15	160L	1LE1002-1DB43-4AA4	IE1	30	1460	98	88,7%	89,1%	88,0%	0,82	7,5	3	3,6	0,056	73	6209 2Z C3	6209 2Z C3
18,5	180M	1LE1503-1EB23-4AA4	IE3	35	1470	120,0	92,60%	93,10%	92,90%	0,82	7,2	2,5	3,3	0,13	165	6210 Z C3	6210 Z C3
22	180L	1LE1503-1EB43-4AA4	IE3	41	1470	143,0	93,00%	93,70%	93,60%	0,83	6,8	2,3	3,3	0,14	170	6210 Z C3	6210 Z C3
30	200L	1LE1503-2AB53-4AA4	IE3	55	1470	195,0	93,60%	94,00%	93,70%	0,84	7,3	2,6	3,1	0,22	240	6212 Z C3	6212 Z C3
37	225S	1LE1503-2BB03-4AA4	IE3	66	1478	239,0	93,90%	94,50%	94,40%	0,86	6,4	2,5	2,7	0,42	285	6213 Z C3	6213 Z C3
45	225M	1LE1503-2BB23-4AA4	IE3	80	1478	291,0	94,20%	94,90%	95,10%	0,86	6,4	2,6	2,7	0,47	320	6213 Z C3	6213 Z C3
55	250M	1LE1503-2CB23-4AA4	IE3	96	1482	354,0	94,60%	95,10%	95,00%	0,87	6,8	2,5	2,9	0,85	420	6215 Z C3	6215 Z C3
75	280S	1LE1503-2DB03-4AA4	IE3	133	1485	482,0	95,00%	95,30%	95,00%	0,86	6,9	2,5	3	1,4	570	6317 C3	6317 C3
90	280M	1LE1503-2DB23-4AA4	IE3	157	1485	579,0	95,20%	95,50%	95,30%	0,87	7,2	2,6	3	1,7	670	6317 C3	6317 C3
110	315S	1LE1503-3AB03-4AA4	IE3	191	1488	706,0	95,40%	95,80%	95,50%	0,87	6,8	2,6	2,9	2,2	760	6319 C3	6319 C3
132	315M	1LE1503-3AB23-4AA4	IE3	230	1490	846,0	95,60%	95,90%	95,90%	0,87	7,3	2,8	3	2,9	960	6319 C3	6319 C3
160	315L	1LE1503-3AB43-4AA4	IE3	275	1490	1025,0	95,80%	96,10%	96,10%	0,87	7,3	2,9	3,1	3,1	990	6319 C3	6319 C3
200	315L	1LE1503-3AB53-4AA4	IE3	340	1488	1284,0	96,00%	96,30%	96,10%	0,88	7,4	3,2	3	3,7	1190	6319 C3	6319 C3

Motores para cada aplicación de la industria. 1000rpm

kW	Tamaño IEC	Código MLFB	IE	In (A)	Velocidad Nominal (rpm)	Tn (Nm)	Eficiencia 4/4	Eficiencia 3/4	Eficiencia 2/4	Factor de potencia	larr	Tarr	Tmax	Momento de Inercia (Kg.m ²)	Kgs (IMB3)	Rodamiento LA	Rodamiento LCA
1000 rpm, 6 polos, Aluminio, 230VD / 400VY, 50 Hz																	
0,09	63M	1LE1002-0BC22-2AA4}	IE1	0,84	895	0,96	42,70%	38,50%	30,40%	0,63	2	1,8	1,9	0,00037	4	6201 2Z C3	6201 2Z C3
0,18	71M	1LE1002-0CC22-2AA4	IE1	1,49	800	2,1	45,50%	44,40%	38,30%	0,67	2	1,9	2	0,00055	4,8	6202 2Z C3	6202 2Z C3
0,25	71M	1LE1002-0CC32-2AA4	IE1	1,7	860	2,8	52,10%	52,80%	48,40%	0,71	2,2	2	2	0,0008	5,8	6202 2Z C3	6202 2Z C3
0,37	80M	1LE1002-0DC22-2AA4	IE1	2,3	915	3,9	57,9%	56,9%	51,1%	0,7	2,7	1,6	1,8	0,0014	9	6004 2Z C3	6004 2Z C3
0,55	80M	1LE1002-0DC32-2AA4	IE1	2,95	900	5,8	65,8%	66,6%	62,6%	0,72	2,7	1,7	1,9	0,0017	12	6004 2Z C3	6004 2Z C3
0,75	90S	1LE1002-0EC02-2AA4	IE1	4,05	940	7,6	70,0%	70,0%	66,0%	0,67	3,8	2	2,2	0,0033	13	6205 2Z C3	6004 2Z C3
1,1	90L	1LE1002-0EC42-2AA4	IE1	5,5	925	11	72,9%	73,8%	71,2%	0,69	3,8	2,2	2,4	0,004	15	6205 2Z C3	6004 2Z C3
1,5	100L	1LE1002-1AC42-2AA4	IE1	6,8	940	15	75,2%	76,0%	72,4%	0,74	4	2	2,2	0,0065	19	6206 2Z C3	6206 2Z C3
2,2	112M	1LE1002-1BC22-2AA4	IE1	9,9	940	22	77,7%	78,5%	76,3%	0,72	4,6	2,6	2,7	0,0092	25	6206 2Z C3	6206 2Z C3
3	132S	1LE1002-1CC02-2AA4	IE1	12,8	955	30	79,7%	80,2%	77,7%	0,74	4,6	2	2,6	0,017	34	6208 2Z C3	6208 2Z C3
4	132M	1LE1002-1CC22-2AA4	IE1	16,3	955	40	81,4%	82,6%	81,9%	0,76	5,2	2,3	2,6	0,021	39	6208 2Z C3	6208 2Z C3
1000 rpm, 6 polos, Aluminio / Fundición de Hierro, 400VD / 690VY, 50 Hz																	
5,5	132M	1LE1002-1CC33-4AA4	IE1	12,7	955	55	83,1%	84,0%	83,0%	0,75	5,7	2,7	3	0,027	48	6208 2Z C3	6208 2Z C3
7,5	160M	1LE1002-1DC23-4AA4	IE1	17,5	970	74	84,7%	85,4%	85,0%	0,73	5,5	2,1	2,9	0,056	72	6209 2Z C3	6209 2Z C3
11	160L	1LE1002-1DC43-4AA4	IE1	24	965	109	86,4%	86,4%	85,4%	0,77	5,9	1,9	2,7	0,078	92	6209 2Z C3	6209 2Z C3
15	180L	1LE1503-1EC43-4AA4	IE3	29,5	975	147,0	91,20%	92,00%	91,90%	0,8	5,9	2,3	2,8	0,19	180	6210 Z C3	6210 Z C3
18,5	200L	1LE1503-2AC43-4AA4	IE3	37	978	181,0	91,70%	92,50%	92,40%	0,79	5,6	2,5	2,6	0,28	215	6212 Z C3	6212 Z C3
22	200L	1LE1503-2AC53-4AA4	IE3	43,5	978	215,0	92,20%	93,10%	93,20%	0,79	5,6	2,5	2,6	0,32	230	6212 Z C3	6212 Z C3
30	225M	1LE1503-2BC23-4AA4	IE3	56	982	292,0	92,90%	93,60%	93,50%	0,83	6,6	2,6	3	0,67	325	6213 Z C3	6213 Z C3
37	250M	1LE1503-2CC23-4AA4	IE3	67	985	359,0	93,30%	94,00%	94,00%	0,85	7	2,7	2,9	1	405	6215 Z C3	6215 Z C3
45	280S	1LE1503-2DC03-4AA4	IE3	82	988	435,0	93,70%	94,30%	94,20%	0,85	6,8	3	2,8	1,4	510	6317 C3	6317 C3
55	280M	1LE1503-2DC23-4AA4	IE3	99	988	532,0	94,10%	94,60%	94,40%	0,85	7,2	3,2	3	1,6	560	6317 C3	6317 C3
75	315S	1LE1503-3AC03-4AA4	IE3	136	990	723,0	94,60%	94,90%	94,40%	0,84	7,5	2,6	3,1	2,6	750	6319 C3	6319 C3
90	315M	1LE1503-3AC23-4AA4	IE3	161	991	867,0	94,90%	95,20%	94,90%	0,85	6,7	2,5	2,8	3,1	890	6319 C3	6319 C3
110	315L	1LE1503-3AC43-4AA4	IE3	199	991	1060,0	95,10%	95,50%	95,30%	0,84	7,2	2,8	3	3,9	990	6319 C3	6319 C3

Relación Potencia – corriente Motores monofásicos

Potencia Mecánica – Rendimiento – Potencia Eléctrica

$$\eta = P_m / P_e$$

η : rendimiento

P_m : potencia mecánica (indicada en las placas de los Motores)

P_e : potencia absorbida de la fuente de suministro

Motor Monofásico:

$$I_n = P_e / (E \cdot \cos \phi)$$

I_n : Corriente Nominal del motor

E : tensión de ALIMENTACIÓN 220v

$\cos \phi$: factor de potencia del motor

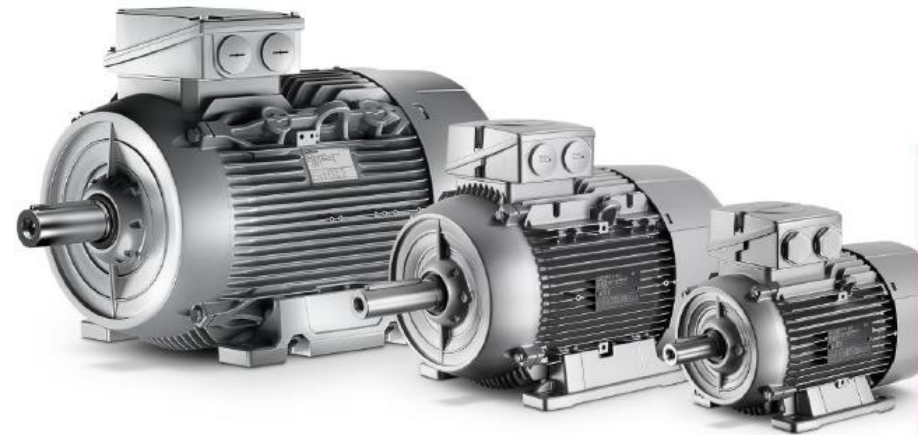
Motor Trifásico:

$$I_n = P_e / (\sqrt{3} * E * \cos \phi) = P_m / (\eta * \sqrt{3} * E * \cos \phi)$$

I_n : Corriente Nominal del motor

E : tensión de ALIMENTACIÓN 380v

$\cos \phi$: factor de potencia del motor



Motores Trifásicos de bombas sumergibles

TABLA 16 - Especificaciones de Motores Trifásicos (50 Hz), 2875 RPM, Factor de Servicio 1.0

Tipo	Prefijo Modelo de Motor	Capacidad				Potenc. Plena Carga	Linea a Linea Resistencia (Ohms)	Eficiencia %			Factor Pot. %			Amper. a Rotor Bloqueado	Circuito protect. o Fusibles	
		KW	HP	Volts	Amps			F.L.	3/4	1/2	F.L.	3/4	1/2		Típico Sumergibles	
															Circuito Prot. Fusible (Est.) Sin Demoras	Fus. c/Demora Elemento Dual
4 Pulg	234551	.37	1/2	220	1.8	550	16.4 - 20.0	67	65	59	78	70	57	7.3	15	2.5
	234561			380-415	1.1	550	55.3 - 67.5	67	65	59	78	70	57	4.3	15	1.2
	234552	.55	3/4	220	2.6	810	11.2 - 13.8	67	66	61	81	72	60	11	15	3
	234562			380-415	1.5	810	37.6 - 46.0	67	66	61	81	72	60	6.2	15	1.8
	234553	0.75	1	220	3.5	1050	8.5 - 10.4	70	69	63	79	70	57	15	15	4
	234563			380-415	2.0	1050	25.9 - 31.7	70	69	63	79	70	57	8.5	15	2.5
	234554	1.1	1 1/2	220	5.2	1470	4.2 - 5.1	75	75	72	83	75	62	25	15	6
	234524			380-415	3.0	1470	13.4 - 16.3	75	75	72	83	75	62	14	15	3
	234355	1.5	2	220	6.9	2120	3.3 - 4.1	71	71	67	84	77	65	36	15	8
	234325			380-415	4.0	2120	9.1 - 11.1	76	76	72	83	76	63	21	15	4.5
	234356	2.2	3	220	10.4	3100	2.4 - 2.9	72	73	71	85	78	65	47	25	12
	234326			380-415	6.0	3100	7.2 - 8.8	76	77	74	85	78	65	27	15	7
	234394	3	4	220	12.4	4000	1.5 - 1.8	75	74	71	84	77	65	73	35	15
	234395			380-415	7.3	4000	4.5 - 5.5	75	74	71	84	77	65	42	20	9
	234357	3.7	5	220	15.5	5030	1.3 - 1.6	74	75	71	86	79	67	80	40	20
	234327			380-415	9.0	5030	4.0 - 4.9	76	77	75	84	77	64	46	25	10
	234396	4	5 1/2	220	17.0	5370	1.0 - 1.3	77	76	72	83	76	60	102	45	20
	234397			380-415	10.4	5370	2.9 - 3.6	77	76	72	83	76	60	59	25	12
	234358	5.5	7 1/2	220	22.8	7430	.82 - 1.0	75	76	73	86	79	68	120	60	30
	234328			380-415	13.0	7430	2.5 - 3.1	78	79	78	86	79	66	70	35	15
234595	7.5	10	380-400	18.7	9720	1.6 - 2.0	76	76	73	82	74	61	99	50	25	

Motores Trifásicos de bombas sumergibles

TABLA 17 - Especificaciones de Motores Trifásicos (50 Hz), 2875 RPM, Factor de Servicio 1.0

Tipo	Prefijo Modelo de Motor	Capacidad					Potenc. a Plena Carga	Linea a Linea Resistencia (Ohms)	Eficiencia %			Factor Pot. %			Amper. a Rotor Bloqueado	Circuito protect. o Fusibles	
		KW	HP	Volts	Volts Linea	Amps			F.L.	3/4	1/2	F.L.	3/4	1/2		Tipica Sumergible	
																Circ. Protec. Fusible (Est.) Sin Demora.	Fusible con demora Elemento Dual
6 Pulg.	236680	3.7	5	220	220	15.4	4850	1.3 - 1.6	77	76	73	84	78	66	68	40	20
	380			380	8.9	4850	3.9 - 4.8	77	76	73	84	78	66	39	25	10	
	236610	380	400	400	8.8	4900		77	71	59	79	71	59	42	25	10	
			415	415	9.3	4950	75	73	67	74	64	52	43	25	10		
	236681	5.5	7 1/2	220	220	21.9	7175	.79 - .97	78	79	77	85	80	70	105	60	25
				380	380	12.7	7175	78	79	77	85	80	70	61	35	15	
	236611	380	400	400	400	12.5	7100	2.4 - 2.9	79	78	74	82	75	63	64	35	15
				415	415	12.8	7175	78	77	74	78	70	57	66	35	15	
	236682	7.5	10	220	220	28.5	9450	.63 - .77	79	80	77	87	83	74	143	75	35
				380	380	16.5	9450	79	80	77	87	83	74	83	45	20	
	236612	380	400	400	400	16.0	9450	1.9 - 2.4	79	79	75	86	80	70	83	45	20
				415	415	16.2	9450	79	78	75	81	74	62	91	45	20	
	236683	11	15	220	220	41.8	13750	.38 - .47	81	82	80	87	82	62	218	110	50
				380	380	24.2	13750	81	82	80	87	82	72	126	60	30	
	236613	380	400	400	400	23.0	13750	1.1 - 1.4	81	80	78	84	80	64	125	60	30
				415	415	24.1	13750	81	80	77	82	75	63	133	60	30	
	236684	15	20	220	220	55.3	18200	.26 - .33	82	83	81	87	84	75	283	150	60
				380	380	32.0	18200	82	83	81	87	84	75	164	80	35	
	236614	380	400	400	400	31.3	18500	.83 - 1.0	81	81	79	85	80	69	170	80	35
				415	415	31.0	18500	81	81	77	83	77	65	174	80	35	
236685	18.5	25	220	220	69.1	23000	.20 - .25	81	83	82	89	85	76	340	175	80	
			380	380	40.0	23000	81	83	82	89	85	76	197	100	45		
236615	380	400	400	400	38.5	22700	.62 - .77	82	83	81	85	79	68	206	100	45	
			415	415	38.5	22700	82	82	80	82	75	62	215	100	45		
236686	22	30	220	220	82.9	27250	.16 - .21	82	83	82	88	86	78	440	225	90	
			380	380	47.0	27250	82	83	82	88	86	78	255	125	55		
236616	380	400	400	400	45.3	27000	.52 - .64	83	83	81	86	81	71	268	125	55	
			415	415	45.5	27000	83	82	80	84	78	66	278	125	55		
236617	30	40	380	380	64.1	36000	.34 - .42	83	84	83	87	82	72	362	175	75	
			400	400	63.5	36000		83	84	82	83	76	64	382	175	75	
236618	37	50	380	380	80.1	45000	.25 - .32	83	84	83	87	84	76	395	200	90	
			400	400	77.9	45000		83	84	82	85	79	69	417	200	90	
236619	45	60	380	380	93.9	54000	.22 - .27	83	83	81	82	76	64	434	200	90	
			400	400	95.5	54000		83	84	84	87	84	75	478	250	110	
			380	380	93.9	54000	83	84	83	84	79	69	506	250	110		
			415	415	93.2	54000	83	84	81	82	75	64	526	250	110		

Motores Trifásicos de bombas sumergibles

TABLA 17 - Especificaciones de Motores Trifásicos (50 Hz), 2875 RPM, Factor de Servicio 1.0

Tipo	Prefijo Modelo de Motor	Capacidad					Potenc. a Plena Carga	Linea a Linea Resistencia (Ohms)	Eficiencia %			Factor Pot. %			Amper. a Rotor Bloqueado	Circuito protect. o Fusibles	
		KW	HP	Volts	Volts Linea	Amps			F.L.	3/4	1/2	F.L.	3/4	1/2		Típica Sumergible	
																Circ. Protecc. Fusible (Est. Sin Demora.	Fusible con demora Elemento Dual
8 Pulg.	239600	30	40	380	380	61.0	34700	.247 - .303	86	86	85	88	84	75	397	175	70
					400	61.0	34700		86	86	83	84	78	68	418	175	70
					415	62.0	34700		86	85	82	80	73	62	433	175	70
	239601	37	50	380	380	75.0	43000	.185 - .226	87	87	85	89	85	78	507	200	90
					400	74.0	43000		87	87	84	86	81	71	534	200	90
					415	74.0	43000		87	86	83	83	76	66	654	200	90
	239602	51	60	380	380	89.0	51500	.142 - .174	87	87	86	89	85	77	612	250	100
					400	89.0	51500		87	87	85	85	81	71	645	250	100
					415	89.0	51500		87	86	84	82	76	65	669	250	100
	239603	55	75	380	380	111.0	64000	.106 - .130	88	88	86	89	86	79	819	300	125
					400	108.0	64000		88	87	85	87	82	72	862	300	125
					415	108.0	64000		88	87	84	84	78	66	895	300	125
	239604	75	100	380	380	148.0	85000	.073 - .089	88	88	86	89	86	79	1099	400	175
					400	145.0	86000		87	87	85	87	82	72	1157	400	175
					415	145.0	86000		87	87	84	84	78	67	1200	400	175
	239105	90	125	380	380	194.0	107000	.055 - .067	87	87	85	86	83	75	1265	500	225
					400	190.0	107000		87	86	84	83	78	68	1332	500	225
					415	191.0	107000		87	86	83	80	74	63	1382	500	225
	239106	110	150	380	380	226.0	127000	.042 - .051	88	88	86	87	84	77	1517	600	300
					400	222.0	127000		88	87	85	84	80	70	1597	600	300
					415	223.0	127000		88	87	84	81	75	64	1657	600	300
	239107	130	175	380	380	260.0	150000	.042 - .052	87	87	86	89	87	83	1651	700	300
					400	252.0	148000		88	87	86	87	84	79	1733	700	300
					415	247.0	148000		88	87	85	86	81	74	1803	700	300
239108	150	200	380	380	294.0	170000	.036 - .044	88	88	86	90	88	83	1765	800	350	
				400	284.0	170000		88	88	86	88	86	79	1858	800	350	
				415	277.0	170000		88	88	86	87	83	75	1928	800	350	

Relación Potencia – corriente Motores Trifásicos

Corriente de Motores Asíncronos Trifásicos 4polos 50/60Hz

Potencia		220V	380V	660v
KW	CV	[Amper]	[Amper]	[Amper]
0,37	0,5	1,8	1,03	0,6
0,55	0,75	2,75	1,6	0,9
0,75	1	3,5	2	1,1
1,1	1,5	4,4	2,6	1,5
1,5	2	6,1	3,5	2
2,2	3	8,7	5	2,8
3	-	11,5	6,6	3,8
-	5	-	-	-
4	-	14,5	8,5	4,9
5,5	7,5	20	11,5	6,6
7,5	10	27	15,5	6,9
9	-	32	18,5	10,6
11	15	39	22	14
15	20	52	30	17,3
18,5	25	64	37	21,9
22	30	-	44	25,4
30	40	-	60	54,6
37	50	-	72	42
45	60	-	85	49
55	75	-	105	61
75	100	-	138	82
90	125	-	171	98
110	150	-	205	118
132	-	-	245	140
-	200	-	273	152
160	-	-	300	170
-	250	-	-	200
200	-	-	370	215
220	300	-	408	235
250	350	-	460	274
280	-	-	528	-
315	-	-	584	337
-	450	-	-	-
355	-	-	635	370
-	500	-	-	0
400	-	-	710	410
450	600	-	-	-

Motor Eléctrico - Consideración de datos de placa

Eficiencia o rendimiento: $\eta = P_s / P_e$

donde

Ps: es la potencia de salida, en este caso potencia en el eje
Pe: es la potencia de entrada, en este caso potencia eléctrica

La potencia eléctrica obedece a la siguiente relación

$$P = \sqrt{3} * V * I * \cos \varphi$$

donde

P: Potencia en kW

V: Voltaje o tensión en voltios

I: Corriente en amperios

cos φ : Factor de potencia

La potencia mecánica obedece a la siguiente relación

$$P = T * n / 9550$$

donde

P: Potencia en kW

T: Torque en Nm (el torque es la capacidad del motor de hacer girar cargas).

n: Velocidad en rpm

La velocidad de sincronismo (revoluciones del motor) viene dada por:

$$n = \frac{60 \cdot f}{P}$$

- n: revoluciones
- f: frecuencia de línea
- P: cantidad de polos

Compensación de factor de potencia de motores

La TABLA I contiene los capacitores requeridos para la compensación de motores asíncronos trifásicos en función de la potencia y de la velocidad del motor. Los valores recomendados contemplan las observaciones hechas en cuanto a los problemas de autoexcitación y esfuerzos transitorios, de manera de evitar sus efectos. Por ejemplo : El capacitor adecuado para un motor de 25 CV, 1500 r.p.m., es de 5,02 Kvar, en consecuencia se escogerá un capacitor de 5 Kvar. Cuando no haya capacitores de los valores listados se deberá escoger el de menor valor más cercano al recomendado.

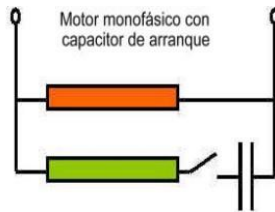
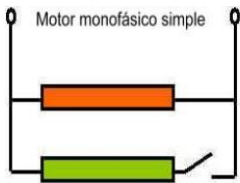
TABLA I

Potencia en el eje	Velocidad sincrónica	Corriente a plena carga	cosφ a plena carga	Potencia reactiva de vacío	Capacitor para compensación óptima	
CV	kW	r.p.m.	A	kVAr	kVAr	
1	.75	750	2.48	0.67	0.80	0.56
		1000	2.28	0.72	0.74	0.52
		1500	2.04	0.75	0.54	0.38
		3000	1.84	0.82	0.39	0.28
1.5	1.1	750	3.48	0.67	1.34	0.94
		1000	3.28	0.72	1.03	0.72
		1500	2.76	0.80	0.93	0.65
		3000	0.55	0.86	0.51	0.36
2	1.5	750	4.06	0.72	1.31	0.91
		1000	3.98	0.76	1.22	0.85
		1500	3.60	0.81	1.10	0.77
		3000	3.42	0.86	0.51	0.37
3	2.2	750	6.00	0.71	2.17	1.52
		1000	5.53	0.77	1.46	1.02
		1500	5.15	0.82	1.32	0.92
		3000	4.93	0.87	0.64	0.45
4	3	750	7.81	0.72	2.9	2.03
		1000	7.46	0.76	2.22	1.55
		1500	6.95	0.82	1.92	1.34
		3000	6.29	0.90	0.81	0.57
5.5	4	750	10.22	0.72	3.56	2.67
		1000	9.88	0.76	2.66	2.00
		1500	8.60	0.84	2.07	1.55
		3000	8.14	0.90	0.89	0.66
7.5	5.5	750	13.8	0.73	4.49	3.37
		1000	13.5	0.76	3.48	2.61
		1500	11.75	0.83	2.47	1.85
		3000	11.31	0.88	0.91	0.69
10	7.5	750	18.23	0.74	5.77	4.33
		1000	16.85	0.78	4.45	3.33
		1500	15.65	0.84	3.40	2.55
		3000	14.96	0.90	1.08	0.81
15	11	750	25.82	0.77	7.33	5.86
		1000	24.52	0.81	5.64	4.51
		1500	22.00	0.86	4.03	3.22
		3000	22.04	0.88	2.21	1.76

LEYDEN		Boletín Técnico				Pag. 8/13
Ingeniería de Ventas		BT002				Sep-00
COMPENSACION INDIVIDUAL						
20	15	750	33.80	0.78	9.99	8.00
		1000	31.48	0.81	6.72	5.38
		1500	30.06	0.84	5.80	4.64
		3000	28.84	0.88	2.90	2.32
25	18	750	38.0	0.86	8.89	7.56
		1000	38.2	0.81	8.61	7.32
		1500	38.1	0.84	5.90	5.02
		3000	34.76	0.89	4.12	3.50
30	22	750	44.00	0.86	12.14	10.32
		1000	45.38	0.83	10.46	8.96
		1500	44.62	0.84	7.54	6.41
		3000	41.78	0.89	5.67	4.81
40	30	750	60	0.85	14.57	12.38
		1000	58	0.86	12.66	10.76
		1500	56.85	0.87	11.05	9.40
		3000	56.43	0.88	7.79	6.62
50	37	750	75	0.80	20.73	17.62
		1000	71	0.87	15.00	12.75
		1500	70	0.86	13.84	11.76
		3000	70	0.88	9.94	8.45
60	45	750	89	0.82	23.47	19.95
		1000	86	0.86	18.77	15.95
		1500	84	0.88	15.46	13.14
		3000	83	0.90	10.75	9.14
75	56	750	108	0.84	26.84	22.81
		1000	103	0.87	21.72	18.46
		1500	102	0.86	20.17	17.14
		3000	103	0.90	13.34	11.34
100	75	750	140	0.85	34.00	28.90
		1000	141	0.86	30.79	26.16
		1500	138	0.87	26.36	22.40
		3000	140	0.88	19.67	16.80

Capacitores Electrolíticos para compensar FP motores monofásicos

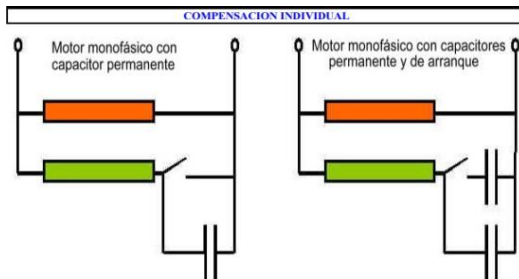
CAPACITORES PARA COMPENSAR MOTORES MONOFASICOS (SIN CAPACITOR PERMANENTE)



Características del motor a plena carga					Capacitor de compensación en μF para factor de potencia:		
Potencia		Velocidad	Corriente	Factor de Potencia			
HP	kW		A	-	0,85	0,9	0,95
1/8	0.092		1.7	.495	16	16	18
1/6	0.123		2.1	0.519	16	18	25
1/5	0.147		2.3	0.543	18	20	25
1/4	0.184		2.45	0.575	16	20	25
1/3	0.245		3.25	0.587	25	25	33
1/2	0.368		4.4	0.633	25	33	36(2x18)
3/4	0.552		6.1	0.686	33	36	44
1	0.736		8	0.643	44	53(20+33)	66
1 1/2	1.1		13	0.715	50(2x25)	66	88(2x44)
2	1.47		13	0.715	50(2x25)	66	88(2x44)

CAPACITORES PARA COMPENSAR MOTORES MONOFASICOS (CON CAPACITORES PERMANENTE)

Características del motor a plena carga					Capacitor de compensación en μF para factor de potencia:		
Potencia		Velocidad	Corriente	Factor de Potencia			
HP	kW	rpm	A	-	0,85	0,9	0,95
1 1/2	1.1	1440	8.9	0.817	10	25	44
		2880	8	0.859	-	12.5	33
2	1.47	1440	11	0.845	-	20	44
		2880	9.5	0.88	-	8	25
3	2.2	1440	17	0.843	-	33	66
		2880	15	0.88	-	12.5	44
4	2.94	1440	21	0.797	33	66	110(44+66)
		2880	18.5	0.927	-	-	18
5	3.68	1440	24	0.86	-	33	77(33+44)
		2880	21.5	0.909	-	-	44
7 1/2	5.52	1440	36.5	0.849	-	66	132(2x66)
		2880	30	0.909	-	-	53(20+33)
10	7.36	1440	45	0.875	-	44	132(2x66)
		2880	45	0.929	-	-	44



Capacitores Electrolíticos para arranque de motores

Son empleados, normalmente, en el arranque de motores monofásicos de distintas potencias. Y de distintos usos; bombas, heladeras, compresores, cortadora de césped, etc. Se utilizan para obtener una mayor cupla de arranque. Una vez que el motor alcanza la velocidad nominal, en alguna fracción de segundo o al menos en algunos segundos, el capacitor junto con la bobina de arranque deben ser desconectados del circuito por algún interruptor electrónico o mecánico. Construidos con una bobina de film de aluminio de alta pureza “formado”, separados por una hoja de papel impregnado en electrolito. Encapsulados en un envase plástico con terminales simples para soldar, o bien, insertar terminales.

Capacidad uF	Código	Dimesiones		Apto P/Motor *
		d (mm)	h (mm)	
70-90	CAP001	38	89	1/8 HP
100-120	CAP002	38	89	1/6 HP
130-150	CAP003	38	89	1/4 HP
150-170	CAP004	38	89	1/4 HP
170-190	CAP005	38	89	1/3 HP
190-210	CAP006	38	89	1/3 HP
210-240	CAP007	38	89	1/3 HP
240-270	CAP008	38	89	1/2 HP
260-300	CAP009	38	89	3/4 HP
280-310	CAP010	38	89	3/4 HP
310-350	CAP011	38	89	1 HP
360-380	CAP012	38	89	1,5 HP
380-430	CAP013	38	89	1,5 HP
400-450	CAP014	38	89	2 HP
420-450	CAP015	38	89	2 HP
450-500	CAP016	38	89	2,5 HP
500-550	CAP017	38	89	2,5 HP

Compensación del factor de potencia de motores monofásicos

Tabla de elección de capacitores CORILUX en motores			
Capacitores aconsejables para conectar a bornes de motores monofásicos			
Para corrección del Factor de Potencia - Capacitores CORILUX en 450Vca			
Potencia (H.P.)	Potencia (KW)	Ampere (A)	Capacitor (Microfaradios)
1/6	0,12	0,58	6
1/5	0,15	0,70	6
1/4	0,18	0,88	8
1/3	0,25	1,17	10
1/2	0,37	1,76	16
3/4	0,55	2,60	20
1,00	0,74	3,50	25
1,25	0,92	4,40	32
1,50	1,10	5,26	45
1,75	1,29	6,17	2x25
2,00	1,47	7,00	2x25
2,25	1,65	7,90	2x32
2,50	1,84	8,80	2x32
2,75	2,02	9,66	2x45
3,00	2,20	10,50	2x45
3,25	2,40	11,50	2x50
3,50	2,57	12,30	2x50
3,75	2,76	13,20	2x50
4,00	2,95	14,10	2x50

Capacitores para conectar en los Acondicionadores de Aire monofásicos		
Para corrección del factor de potencia - Capacitores CORILUX en 450 Vca		
Frigorías	Potencia (W.)	Microfaradios (uF.)
1800	1000	10
2500	1200	16
3000	1700	25
4200	2600	2x25
5000	2900	2x32
6000	3000	2x32

Compensación del factor de potencia de balastos

Capacitores

Monofásicos 250Vca con cable – MKP para iluminación

Los capacitores MKP son utilizados en lámparas de descarga (fluorescente, sodio alta presión, mercurio halogenado, etc.), para la compensación del factor de potencia causada por los transformadores o balastos que forman parte de estos equipos auxiliares de iluminación.

Lámpara FLUORESCENTE		
Potencia	Volt	Capacitor
W.	32	Microfaradios
15/20/30/40	220	4
40 (Rapid Star)	220	5
65	220	8
80 Normal	220	10
105 Normal 1000	220	16
Lámpara VAPOR DE MERCURIO		
Potencia	Volt	Capacitor
80	220	8
125	220	10
125 Luz Negra	220	12,5
250	220	16
400	220	25
700	220	44
1000	220	66
1000 (H-35)	220	16
2000	220	32

Lámpara MERCURIO HALOGENADO		
Potencia	Volt	Capacitor
HQL 70	220	12,5
HQL 150	220	20
HQL 250	220	25
HQL 400	220	33
HPIT 400	220	33
HQL 1000	220	88 (2x44)
HPIT 1000	220	75 (3x25)
HQL 2000	220	132 (2x66)
HQL 2000. NAL	380	40
HQL 2000. D1/2	380	66
HPIT 2000	380	45
HQL 3500. D1/2	380	100
Lámpara SODIO DE ALTA PRESIÓN		
Potencia	Volt	Capacitor
70	220	12,5
150	220	20
250	220	33
400 (TODAS)	220	44
1000	220	100

Lámparas de descarga : Pot. – Cte. – Capacito de compensación de FP

VAPOR DE SODIO ALTA PRESION				
VAPOR DE SODIO ALTA PRESION	LAMPARA		CORRIENTE DE LAMPARA	CAPACITOR SUGERIDO PARA COS PHI = 0,9
	MARCA	MODELO		
70W 220V - 50HZ	GENERAL ELECTRIC	LUCALOX	0.98	12,5uF x 250v
		LUCALOX HO		
		NAV/I		
	OSRAM	NAV . NAV-T		
		NAV SUPER		
		SON / I		
	PHILIPS	SON . SON –T	1	
		SON PLUS	0.98	
	SYLVANIA	SHP . SHP-S		
		TUNGSRAM	SHP-TS	
100W 220V - 50HZ	GENERAL ELECTRIC	TCL . TCE	1.2	
		LUCALOX		
	OSRAM	LUCALOX HO		
		NAV SUPER		
	PHILIPS	SON PLUS /SON T PLUS		
		SON PLUS PIA		
TUNGSRAM	SHP-S . SHP-TS			
150W 220V - 50HZ	GENERAL	TCF-S . TCL-S	1.8	20uF x 250v
		LUCALOX		
	OSRAM	LUCALOX HO		
		NAV . NAV-T		
	PHILIPS	NAV SUPER		
		SON . SON-T		
		SON PLUS PIA		
	SYLVANIA	SON PLUS		
		SHP . SHP-T		
	TUNGSRAM	SON T PLUS		
	SHP . SHP-T			
	SHP-S . SHP – TS			
	TCF-S . TCL-S			

MERCURIO HALOGENADO				
MERCURIO HALOGENADO	LAMPARA		CORRIENTE DE LAMPARA	CAPACITOR SUGERIDO PARA COS PHI = 0,9
	MARCA	MODELO		
35W 220V - 50HZ	OSRAM	HCI	0.55	6uF x 250v
		HQI		
	PHILIPS	CDM		
70W 220V - 50HZ	GENERALECTRIC	ARC . CMH . DEQ	0.98	12,5uF x 250v
		MQI		
		SEQ		
	OSRAM	HCI		
		HQI		
	PHILIPS	CDM		
		CDM TT		
		CDM ET		
	SYLVANIA	MHN		
		HSI-T		
	HSI-TD			
150W 220V - 50HZ	GENERALECTRIC	ARC . CMH . DEQ	1.8	20uF x 250v
		MQI . MBI . SEQ		
	OSRAM	HCI . HQI		
	PHILIPS	CDM . MHN		
	SYLVANIA	HSI-T . HSI-TD		
250W 220V - 50HZ	GENERAL ELECTRIC	MQI	3	33uF x 250v
		MBI . MBID	3	
		HCI	2.9	
	OSRAM	HQI	3	
		HQI-TS	3	
		HQI-TS NDL	3	
		HQI-TS WDL	2.8	
	PHILIPS	HPI	2.2	20uF x 250v
		HPI PLUS	2.55	33uF x 250v
		MHN . CDM	3	
	SYLVANIA	HSI-SX	2.9	20uF x 250v
		HSI-THX	2.1	
	TUNGSRAM	HgMIF . HgMIL	3	33uF x 250v

Lámparas de descarga : Pot. – Cte. – Capacito de compensación de FP

VAPOR DE SODIO ALTA PRESION				
VAPOR DE SODIO ALTA PRESION	LAMPARA		CORRIENTE DE LAMPARA	CAPACITOR SUGERIDO PARA COS PHI = 0,9
	MARCA	MODELO		
250W 220V - 50HZ	GENERAL ELECTRIC	LUCALOX	3	33uF x 250V
		LUCALOX HO		
	OSRAM	NAV . NAV-T		
		NAV SUPER		
	PHILIPS	SON . SON-T	2.85	
		SON PLUS		
		SON T PLUS	3	
	SYLVANIA	SON PLUS PIA		
		SHP . SHP-T	2.9	
	SHP-S . SHP-TS			
TUNGSRAM	TCF-S . TCL-S	3		
400W 220V - 50HZ	GENERAL ELECTRIC	LUCALOX	4.5	50uF x 250V
		LUCALOX HO	4.45	
	OSRAM	NAV		
		NAV-T	4.6	
		NAV SUPER		
	PHILIPS	SON	4.45	
		SON-T	4.6	
		PLUS.SON PLUS		
	SON PLUS PIA			
	SYLVANIA	SHP	4.5	
		SHP-T		
		SHP- TS		
	TUNGSRAM	SHP- S	4.4	
TCF . TCL		4.6		
600W 220V - 50HZ	G.E	LUCALOX HO	6.2	2x33uF x 250V
	OSRAM	NAV SUPER		
	PHILIPS	SON T PLUS PIA	5.8	
	SYLVANIA	SHP-TS	6.2	
	TUNGSRAM	TCF . TCL	10.6	
1000W 220V - 50HZ	G.E	LUCALOX	10.6	2x50uF x 250V
	OSRAM	NAV	10.3	
		NAV-T	10.6	
	PHILIPS	SON	10.3	
		SON-T	10.6	
	SYLVANIA	SHP-T	10.3	
	TUNGSRAM	TC.TCL	10.3	

MERCURIO HALOGENADO				
MERCURIO HALOGENADO	LAMPARA		CORRIENTE DE LAMPARA	CAPACITOR SUGERIDO PARA COS PHI = 0,9
	MARCA	MODELO		
400W 220V - 50HZ	GENERAL ELECTRIC	MBID MBI	3.5	33uF x 250v
		HQI . HQI-B (360W) HQI(400W)		
	OSRAM	HQI . HQI-B (360W) HQI(400W)	4.2	
	PHILIPS	HPI / HPI PLUS	3.4	
		HPI PLUS	3.85	
	SYLVANIA	HSI-SX	4.6	
		HSI-THX	3.4	
TUNGSRAM	HgMIF . HgMIL	3.5		
1000W 220V - 50HZ	GENERAL ELECTRIC	MBID MBI	9.5	2 X 45hF X 250V
		OSRAM		
	PHILIPS	HPI . HPI-T	8.25	
	SYLVANIA	HSI-T		
	TUNGSRAM	HgMIF . HgMIL	9.5	
2000W 220V - 50HZ	OSRAM	HQI-T2000/N /230V	16.5	3 X 44hF X 250V
	PHILIPS	HPI-T/ 220V		
2000W 380V - 50HZ	GENERAL ELECTRIC	MBID / 380V COD 33148	8.8	2 X 20uF x 400v
		SPL/I/T/H/640/E40 HQI-T / N		
	OSRAM	HQI / N/ SN/ SUPER	10.3	
		HQI-T / N / E SUPER (10)		
		HQI-T / D		
	PHILIPS	HPI-T / 380V PRO	8.8	
	SYLVANIA	HSI- T	9	
		HgMI / 380 . HgMIG / S	8.8	
	HgMI/D1----D2			

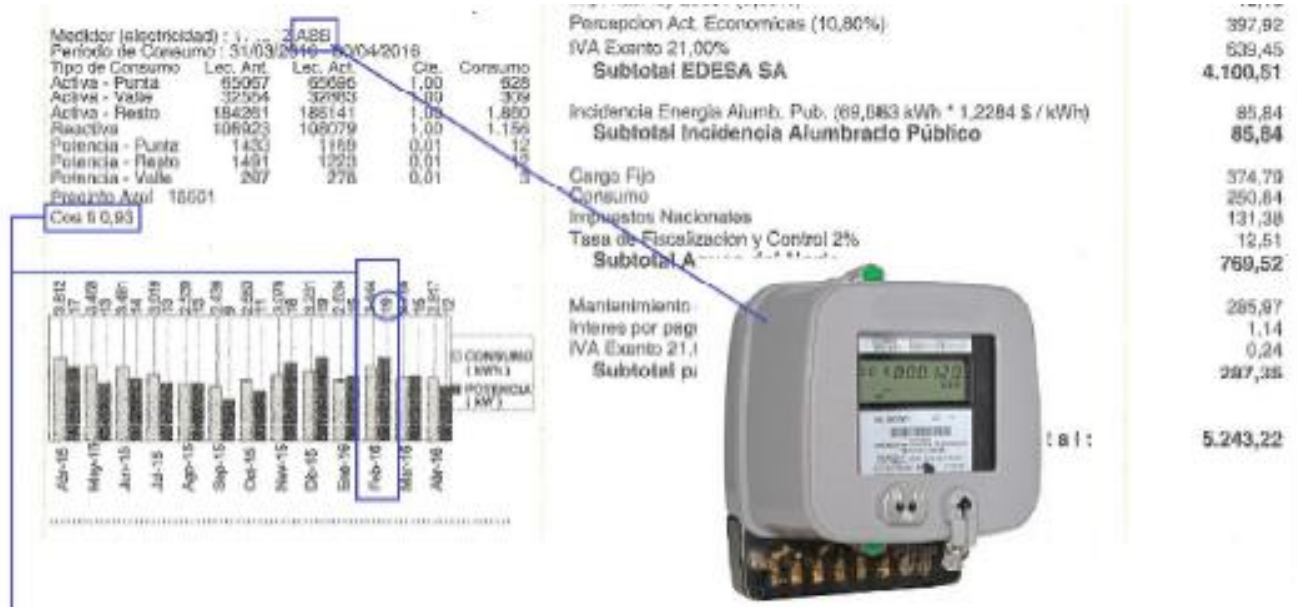
Compensación de factor de potencia de Transformadores MT-BT 13,2-0,440/0,223

La Tabla indica la potencia reactiva de la batería de condensadores Q_c [kvar] que debe conectarse en el secundario de un transformador ABB, en función de los diversos niveles de carga mínimos previstos. **Ejemplo:** Para un transformador en aceite ABB de 630 kVA con un factor de carga de 0.5, la potencia de corrección del factor de potencia que se requiere es de 17 kvar.

S_r [kVA]	$u_k\%$ [%]	$i_o\%$ [%]	P_{fe} [kW]	Q_c [kvar]		Factor de carga K_L				
				P_{Cu} [kW]	0	0.25	0.5	0.75	1	
Transformador en aceite MT-BT										
50	4	2.9	0.25	1.35	1.4	1.5	1.8	2.3	2.9	
100	4	2.5	0.35	2.30	2.5	2.7	3.3	4.3	5.7	
160	4	2.3	0.48	3.20	3.6	4	5	6.8	9.2	
200	4	2.2	0.55	3.80	4.4	4.8	6.1	8.3	11	
250	4	2.1	0.61	4.50	5.2	5.8	7.4	10	14	
315	4	2	0.72	5.40	6.3	7	9.1	13	18	
400	4	1.9	0.85	6.50	7.6	8.5	11	16	22	
500	4	1.9	1.00	7.40	9.4	11	14	20	28	
630	4	1.8	1.20	8.90	11	13	17	25	35	
800	6	1.7	1.45	10.60	14	16	25	40	60	
1000	6	1.6	1.75	13.00	16	20	31	49	74	
1250	6	1.6	2.10	16.00	20	24	38	61	93	
1600	6	1.5	2.80	18.00	24	30	47	77	118	
2000	6	1.2	3.20	21.50	24	31	53	90	142	
2500	6	1.1	3.70	24.00	27	37	64	111	175	
3150	7	1.1	4.00	33.00	34	48	80	157	252	
4000	7	1.4	4.80	38.00	56	73	125	212	333	

S_r [kVA]	$u_k\%$ [%]	$i_o\%$ [%]	P_{fe} [kW]	Q_c [kvar]		Factor de carga K_L				
				P_{Cu} [kW]	0	0.25	0.5	0.75	1	
Transformador en resina MT-BT										
100	6	2.3	0.50	1.70	2.2	2.6	3.7	5.5	8	
160	6	2	0.65	2.40	3.1	3.7	5.5	8.4	12	
200	6	1.9	0.85	2.90	3.7	4.4	6.6	10	15	
250	6	1.8	0.95	3.30	4.4	5.3	8.1	13	19	
315	6	1.7	1.05	4.20	5.3	6.4	9.9	16	24	
400	6	1.5	1.20	4.80	5.9	7.3	12	19	29	
500	6	1.4	1.45	5.80	6.8	8.7	14	23	36	
630	6	1.3	1.60	7.00	8	10	17	29	45	
800	6	1.1	1.94	8.20	8.6	12	20	35	56	
1000	6	1	2.25	9.80	9.7	13	25	43	69	
1250	6	0.9	3.30	13.00	11	15	29	52	85	
1600	6	0.9	4.00	14.50	14	20	38	67	109	
2000	6	0.8	4.60	15.50	15	23	45	82	134	
2500	6	0.7	5.20	17.50	17	26	54	101	166	
3150	8	0.6	6.00	19.00	18	34	81	159	269	

Lectura de Medidores



NOTA:

- 1) El historial informa en cual periodo hubo el mayor consumo.
- 2) Considerar el valor que corresponde a la Demanda Máxima en kW y el coseno "fi".
- 3) Calcular la Corriente Máxima.

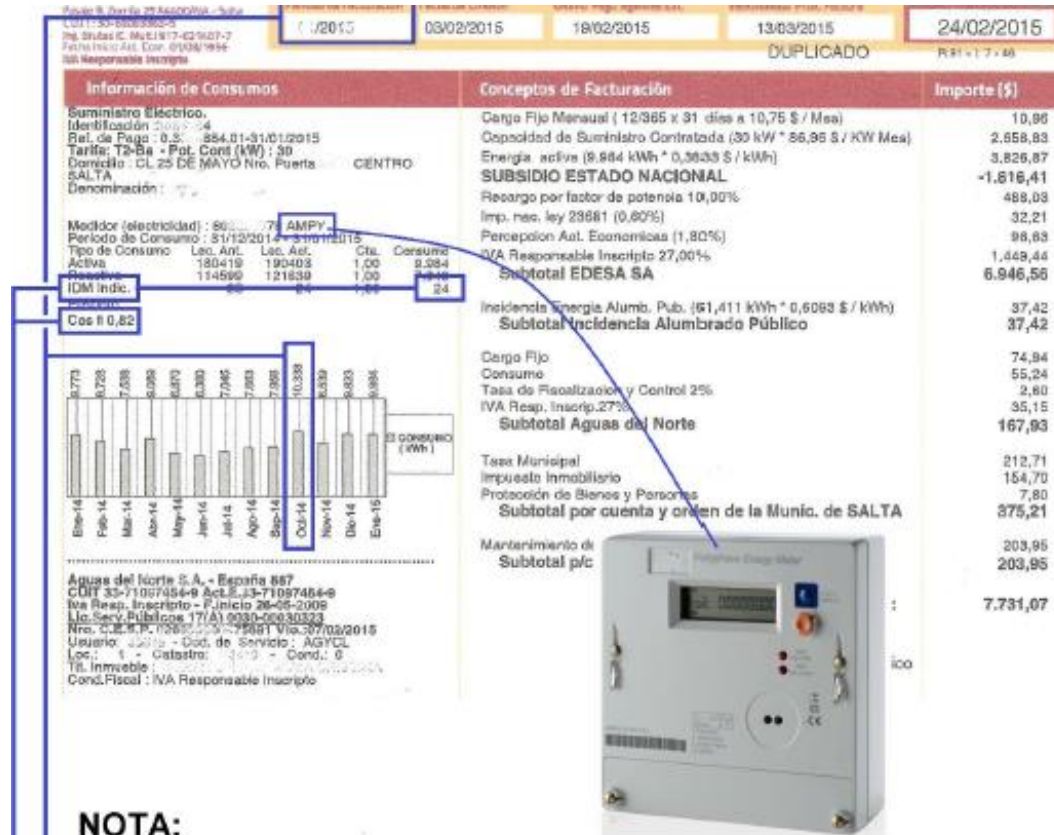
$$I_{max} = P_{max} / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot \cos \phi)$$

$$I_{max} = 19 \cdot 1000 / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,93) = 31,0 \text{ A}$$

Fuente:
<http://electrico.copaipa.org.ar/>

LECTURAS de Medidores de energía:	
"A" : LECTURA SIN HOARIO	
"B" : LECTURA DE 5 A 18HRS.	punta
"C" : LECTURA DE 18 A 23 HRS.	resto
"D" : LECTURA DE 23 A 5 HRS	valle

Lectura de Medidores



NOTA:

- 1) El historial informa en cual periodo hubo el mayor consumo.
- 2) De la factura de ese periodo considerar el valor IDM Indic. que corresponde a la Demanda Máxima en kW y el valor de coseno "fi".
- 3) Con estos valores calcular la Corriente Máxima.

$$I_{max} = P_{max} / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot \cos \varphi)$$

$$I_{max} = 24 \cdot 1000 / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,82) = 44,4 \text{ A}$$

Fuente:
<http://electronico.opaipa.org.ar/>

Lectura de Medidores Landis GyR

MEDIDOR Landis GyR

orden de codigos de lectura	orden de lectura	Codigo de lectura	valor	unidad	Referencia
1	32	0 1 1	12		Nro de orden de lect.
2	17	0 9 1	15:56:11	hrs	Horario de lect.
3	16	0 9 2	13/8/2019		Fecha de lectura
4	6	1 2 1	12,39	kw	punta
5	1	1 2 2	3,78	kw	valle
6	33	1 2 3	14,62	kw	resto
7	11	1 6 0	08:15	hrs	resto
8	12	1 6 0	10/8/2019		resto
9	13	1 6 0	0,27	kw	resto
10	7	1 6 1	19:00	hrs	punta
11	8	1 6 1	11/8/2019		punta
12	9	1 6 1	0,22	kw	punta
13	26	1 6 1 12	19:30	hrs	punta
14	27	1 6 1 12	2/7/2019		punta
15	28	1 6 1 12	0,17	kw	punta
16	2	1 6 2	00:45	hrs	valle
17	3	1 6 2	3/8/2019		valle
18	4	1 6 2	0,11	kw	valle
19	22	1 6 2 12	23:30	hrs	valle
20	23	1 6 2 12	3/7/2019		valle
21	24	1 6 2 12	0,14	kw	valle
22	34	1 6 3	08:15	hrs	resto
23	35	1 6 3	10/8/2019		resto
24	36	1 6 3	0,24	kw	resto
25	18	1 6 3 12	08:00		resto
26	19	1 6 3 12	4/7/2019		resto
27	20	1 6 3 12	0,3	kw	resto
28	15	1 8 0	1774,7	kwh	suma de activa actual
29	31	1 8 0 12	1751,7	kwh	suma de activa anterior
30	10	1 8 1	334,5	kwh	Punta actual
31	29	1 8 1 12	330	kwh	Punta anterior
32	5	1 8 2	209,3	kwh	Valle actual
33	25	1 8 2 12	204,4	kwh	Valle Anterior
34	37	1 8 3	1230,8	kwh	Resto Actual
35	21	1 8 3 12	1217,2	kwh	Resto Anterior
36	14	132 8 0	1422,9	kvarh	Reactiva Actual
37	30	132 8 0 12	1372,2	kvarh	Reactiva Anterior



Figure 3. View of the E230 ZxR110CC meter

1. Reactive test output
2. Display
3. Display button
4. Active test output
5. Alert LED
6. Optical interface

LECTURAS de Medidores de energía:	
"A" : LECTURA SIN HOARIO	
"B" : LECTURA DE 5 A 18hRS.	punta
"C": LECTURA DE 18 A 23 HRS.	resto
"D": LECTURA DE 23 A 5 HRS	valle

$$\text{Tangente } \phi = \frac{\text{Lect 36-lect 37}}{\text{Lect 28-lect 29}}$$

Categorías de empleo de elementos de maniobra

Categorías de Empleo en Corriente Alterna	
Categoría	APLICACIONES CARACTERÍSTICAS
AC1	Cargas no inductivas o débilmente inductivas; hornos de resistencias
AC2	Arranque de motores de anillos rozantes; inversión de marcha
AC3	Arranque de motores de motor en cortocircuito (jaula de ardilla); desconexión de motores en régimen normal
AC4	Arranque de motores de motor en cortocircuito inversión de marcha (1); marcha a impulsos
AC5a	Conexión de lámparas de gas
AC5b	Conexión de lámparas de incandescencia
AC6a	Conexión de transformadores
AC6b	Conexión de baterías de condensadores
AC7a	Conexión de cargas débilmente inductivas para aplicaciones domésticas y similares
AC7b	Motores de electrodomésticos
AC8a	Conexión de motores para compresores de frío herméticamente encapsulados con rearme manual cuando desconecte por sobrecarga
AC8b	Conexión de motores para compresores de frío herméticamente encapsulados con rearme automático cuando desconecte por sobrecarga
AC14 AC15	Se refiere a la maniobra de cargas electromagnéticas (bobinas) cuya potencia absorbida, cuando la bob. está cerrada, es inferior a 72VA. Ejemplo: mando de bobina de un contactor o un relé.

Categorías de Empleo en Corriente Continua

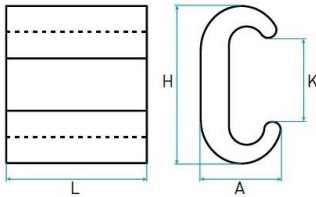
Categoría	APLICACIONES CARACTERÍSTICAS
DC1	Cargas no inductivas o débilmente inductivas; hornos de resistencias
DC2	Arranque de motores shunt; desconexión de motores shunt en régimen normal
DC3	Arranque de motores shunt; inversión de marcha (1), marcha a impulsos (2)
DC4	Arranque de motores serie; desconexión de motores serie en régimen normal
DC5	Arranque de motores serie; inversión de marcha (1); marcha a impulsos (2)
Dc13 (*) ex DC11)	Se refiere a la maniobra de cargas electromagnéticas (bobinas) en las cuales el tiempo empleado para alcanzar el 95% de la corriente de régimen establecida ($T=0,95$) es igual a 6 veces la potencia P absorbida por la carga (con $P=50W$)

Terminales de compresión CCD

CCD

Conector en "C" para derivaciones.

C-Type Tap Connector for Copper Conductors.



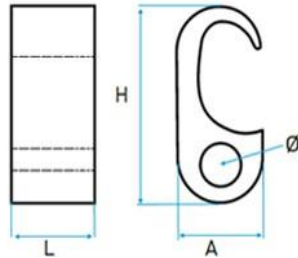
Conector a compresión para derivación de conductores de cobre.

- Fabricado en extrusión de cobre electrolítico 99.99% de alta conductividad, garantizando una conexión fuerte y duradera.
- Para realizar una derivación (tanto de tipo "T" o en cruz) a partir de un conductor pasante de cobre.
- Cada modelo tiene un amplio rango de aplicación, admitiendo una gran cantidad de conexiones posibles, minimizando su impacto en los inventarios.
- Para mejorar la superficie de contacto y conductividad se recomienda el uso de Coppercon LCT.

MODELO PART #	RANGO NOMINAL CABLE-CABLE mm ² NOMINAL RANGE WIRE-WIRE mm ²	CONEXIONES CABLE-CABLE ADMITIDAS (mm ²) CONDUCTOR COMBINATIONS ACCEPTED (mm ²)	CONEXIONES JABALINA-CABLE ADMITIDAS GROUND ROD-WIRE ACCEPTED CONNECTIONS		MATRIZ DE COMPRESIÓN (HERRAMIENTA HM12-CB) COMPRESSION DIE (HM12-CB TOOL)	A	H	K	L
			JABALINA GROUND ROD	CABLE (RANGO mm ²) WIRE (RANGE mm ²)					
CCD 10	6 - 16	6-6	-	-	T30-26	10.2	14.1	7.2	16.3
		10-4 10-6 10-10							
		16-6 16-10 16-16							
CCD 16	10 - 25	10-10 10-16	-	-	T30-44	14.1	19	8.4	19.9
		16-16							
		25-10 25-16 25-25							
CCD 25	25 - 35	25-16 25-25	10 (3/8")	4-10	T30-60	15.2	22.4	9.9	22.4
		35-16 35-25 35-35							
CCD 35	25 - 35	25-25 25-35 25-50	10 (3/8")	16-25	T30-76	17.9	24.6	12.2	21.7
		35-35 35-50							
CCD 50	50 - 50	50-25 50-35 50-50 50-70	10 (3/8")	35	T30-98	18.9	27.9	13.2	24.9
			14 (1/2")	4-10					
CCD 70	50 - 70	50-35 50-70	14 (1/2")	16-25	T30-122	20.8	29.9	14.7	25.6
		70-35 70-50 70-70							
CCD 95	70 - 95	70-35 70-50 70-70	14 (1/2")	35-50	T30-154	24.5	34.1	17.1	27.8
		95-35 95-50 95-70	16 (5/8")	6-16					
CCD 120	95 - 120	95-50 95-70 95-95	16 (5/8")	25-50	T30-240	25.9	36.9	18.2	34.8
		120-50 120-70 120-95	18 (3/4")	10-16					
CCD 150	120 - 150	120-120	18 (3/4")	25-70	T30-240	28.8	39.9	20.2	39.7
		150-70 150-95 150-120							
CCD 185	150 - 185	150-150	-	-	T30-300	30.8	44.3	23	44.5
		185-95 185-120 185-150							

Aplicación: Para realizar uniones o derivaciones en paralelo, "T" o cruz entre conductores de cobre.

Terminales de compresión CCG



- Conector a compresión para puestas a tierra, en cables de cobre o de acero cobreado a jabalina
- Fabricado en extrusión de cobre electrolítico 99.9% de alta conductividad, garantizando una conexión fuerte y duradera.
 - Aplicación realizada mediante una compresión en frío con herramienta HM-12CB, utilizada con matrices T30-997 o 998 (según corresponda al modelo de conector).
 - Ahorro de costos y tiempos y reducción de riesgos al operario respecto del tradicional sistema de soldadura exotérmica.
 - Cada modelo tiene un amplio rango de aplicación, admitiendo una gran cantidad de conexiones posibles, minimizando su impacto en los inventarios.
 - Para mejorar la superficie de contacto y conductividad se recomienda el uso de Coppercon LCT.

MODELO PART #	CONEXIONES JABALINA-CABLE ADMITIDAS GROUND ROD-WIRE ACCEPTED CONNECTIONS		CONEXIONES CABLE-CABLE ADMITIDAS (mm ²) CONDUCTOR COMBINATIONS ACCEPTED (mm ²)		A	H	L	Ø	CÓDIGO MATRIZ DIE CODE
	JABALINA GROUND ROD	CABLE (RANGO mm ²) WIRE (RANGE mm ²)	PASANTE RUN	DERIVACIÓN TAP					
CCG-1	1/2" - 5/8"	16-35	70-120mm ²	16-35	23,5	53	19,5	8,5	T30-997
CCG-2		50-70		50-70	23,5	53	19,5	11	
CCG-3		95-120		95-120	23,5	53	19,5	15,5	
CCG-4	5/8" - 3/4"	16-35	240mm ²	16-35	34,5	66	19,5	8,5	T30-998
CCG-5		50-70		50-70	34,5	66	19,5	11	
CCG-6		95-120		95-120	34,5	66	19,5	15,5	

Aplicación: Para realizar uniones o derivaciones en paralelo, "T" o cruz entre conductores de cobre.

Terminales de PREAISLADOS

TERMINALES PREAISLADOS Línea Termi-Plast. INSULATED TERMINALS Termi-Plast line.

Conforme a Norma IEC-60352-2

Sección / Conductor: 0.25/1.5 mm²

										MODELO / PART #
A2	A3	A4	A5	A6	A7	A9	A10	A11	A12	Ø - ANCHO / Ø - WIDTH
ø3mm	ø4mm	ø5mm	ø6mm	ø8mm	ø10mm	ø3mm	ø4mm	ø5mm	C-6,7mm	REFERENCIA / CROSS REF
34143	34145	130014	130054			165004	165008		165143	
										MODELO / PART #
A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	Ø - ANCHO / Ø - WIDTH
C-9,9mm		L-5mm	L-6,3mm	L-6,3mm	L6,3mm	L-2,8mm	L-6,3mm	L-6,3mm	C-11,2mm	REFERENCIA / CROSS REF
165167	34070	140805-2	42599-2	140896	735278	140821-1				

■ Aplicación: Para conductores de cobre. | Application: For copper conductors.

Sección / Conductor: 1/2.5 mm²

												MODELO / PART #
B2	B3	B4	B5	B6	B7	B9	B10	B11	B14	B15	B16	Ø - ANCHO / Ø - WIDTH
ø3mm	ø4mm	ø5mm	ø6mm	ø8mm	ø10mm	ø3mm	ø4mm	ø5mm	C-6,7mm	C-9,9mm		REFERENCIA / CROSS REF
130417	34160	130102	130126	34163			165012	130678	165075	165171	34071	
												MODELO / PART #
B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B26	B27	B28	B30	Ø - ANCHO / Ø - WIDTH
L-5mm	L-6,3mm	L-6,3mm	L-6,3mm	L-6,3mm	L-6,3mm	L-6,3mm	ø4mm	ø4mm	ø4,5mm	ø4,5mm	C11.2mm	REFERENCIA / CROSS REF
140802-2	160313-2	140971-2	735160			160463-2	160214-0	141451-1	160215-0	160357-2		

■ Aplicación: Para conductores de cobre. | Application: For copper conductors.

Sección / Conductor: 2.5/6 mm²

								MODELO / PART #	
C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C9	Ø - ANCHO / Ø - WIDTH	
ø3mm	ø4mm	ø5mm	ø6mm	ø8mm	ø10mm	ø12mm	ø3mm	REFERENCIA / CROSS REF	
	34853	160292	160294	34856	130677				
									MODELO / PART #
C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	Ø - ANCHO / Ø - WIDTH
ø4mm	ø5mm	ø6mm	C-10mm		L-6,3mm	L-6,3mm	L-6,3mm	C-10mm	REFERENCIA / CROSS REF
	165015	165019	165085	34072	160315-2	141085-2		688035	

■ Aplicación: Para conductores de cobre. | Application: For copper conductors.

CTN Punteras tubulares aisladas. Ferrule end sleeves.



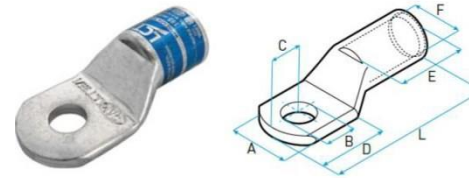
MODELO PART #	SECCIÓN mm ² CONDUCTOR mm ²	COLOR COLOR
CTN 0,75	0.75	
CTN 1	1	
CTN 1,5	1.5	
CTN 2,5	2.5	
CTN 4	4	
CTN 6	6	
CTN 10	10	
CTN 16	16	
CTN 25	25	
CTN 35	35	
CTN 50	50	
CTN 70	70	
CTN 95	95	
CTN 120	120	
CTN 150	150	

Terminales de compresión SCC

MODELO PART #	SECCIÓN mm ² CONDUCTOR mm ²	B	B (mm)	A	C	D	E	F	L	COLOR
SCC 1.5/2	1.5	5/32"	4	8	4	10	6	2.2	19	
SCC 1.5/3	1.5	3/16"	5	8	4	10	6	2.2	19	
SCC 2.5/1	2.5	5/32"	4	8	5	11	7	2.3	21	
SCC 2.5/2	2.5	3/16"	5	8	5	11	7	2.3	22	
SCC 4/1	4	5/32"	4	8	5	11	7	2.8	21	
SCC 4/2	4	3/16"	5	8	5	11	7	2.8	22	
SCC 6/1	6	3/16"	5	9	6	14	7	3.8	27	
SCC 6/2	6	1/4"	6.5	11	7	14	7	3.8	27	
SCC 10/1	10	3/16"	5	11	6	13	10	4.5	29	
SCC 10/2	10	1/4"	6.5	11	6	13	10	4.5	29	
SCC 10/3	10	5/16"	8	13	8	16	10	4.5	30	
SCC 16/1	16	1/4"	6.5	13	7	16	14	5.5	34	
SCC 16/2	16	5/16"	8	13	7	17	14	5.5	35	
SCC 16/3	16	3/8"	10	15	8	18	14	5.5	37	
SCC 25/1	25	1/4"	6.5	15	8	18	12	6.9	36	
SCC 25/2	25	5/16"	8	15	8	18	12	6.9	36	
SCC 25/3	25	3/8"	10	15	8	19	12	6.9	37	
SCC 25/4	25	1/2"	13	22	11	26	17	6.9	49	
SCC 35/0	35	1/4"	6.5	16	9	21	18	8.2	42	
SCC 35/1	35	5/16"	8	16	9	21	18	8.2	42	
SCC 35/2	35	3/8"	10	16	9	21	18	8.2	42	
SCC 35/3	35	1/2"	13	21	12	25	17	8.2	48	
SCC 50/0	50	1/4"	6.5	19	11	22	19	9.8	46	
SCC 50/1	50	5/16"	8	19	11	22	20	9.8	46	
SCC 50/2	50	3/8"	10	19	11	22	18	9.8	46	
SCC 50/3	50	1/2"	13	23	11	25	19	9.8	50	
SCC 50/4	50	5/8"	17	27	13	31	19	9.8	54	
SCC 70/0	70	5/16"	8	22	12	26	22	11.5	54	
SCC 70/1	70	3/8"	10	22	12	27	23	11.5	54	
SCC 70/2	70	1/2"	13	22	12	26	23	11.5	54	
SCC 70/3	70	5/8"	17	27	13	28	23	11.5	57	
SCC 95/0	95	3/8"	10	25	14	28	26	13.5	62	
SCC 95/1	95	1/2"	13	25	14	28	26	13.5	61	
SCC 95/2	95	5/8"	17	25	14	28	26	13.5	62	
SCC 120/0	120	3/8"	10	28	14	29	24	15.2	65	
SCC 120/1	120	1/2"	13	28	15	29	24	15.2	65	
SCC 120/2	120	5/8"	17	28	14	30	26	15.2	67	

SCC

Terminal de cobre. Un orificio. Tubo standard.
Copper crimp lug. One hole. Standard barrel length.



Terminal a compresión de un orificio, tubo standard, con ventana de inspección, para conductores de cobre milimétricos.











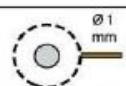
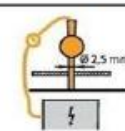



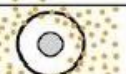
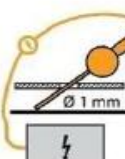



- Fabricados en cobre electrolítico 99.99% de alta conductividad.
- Largo de tubo standard, para facilitar el trabajo en espacios acotados.
- Tubo fresado para facilitar la inserción del conductor.
- Tubo identificado con marcación de color LCT, medida del conductor, matriz a utilizar, ubicación de compresiones, marca de seguridad IRAM, marca de conformidad con resolución 92/98.
- Con ventana de inspección, para garantizar la completa inserción del conductor.
- Recubrimiento superficial de estaño, para prevenir corrosión.
- Certificación IRAM según IEC 61238-1.
- Conformidad con resolución 92/98 de la ex-SICyM.

SCC 150/0	150	3/8"	10	31	16	35	27	16.5	71	
SCC 150/1	150	1/2"	13	32	17	35	27	16.5	71	
SCC 150/2	150	5/8"	17	32	16	35	27	16.5	71	
SCC 185/0	185	3/8"	10	34	17	35	28	18.6	74	
SCC 185/1	185	1/2"	13	34	18	35	28	18.6	74	
SCC 185/2	185	5/8"	17	34	18	35	28	18.6	74	
SCC 240/1	240	1/2"	13	39	20	41	34	20.8	87	
SCC 240/2	240	5/8"	17	39	20	41	34	20.8	87	
SCC 300/1	300	1/2"	13	44	22	42	38	23.5	94	
SCC 300/2	300	5/8"	17	44	21	42	40	23.5	95	
SCC 400/1	400	5/8"	17	50	24	49	44	27	107	
SCC 500/1	500	3/4"	20	58	24	55	44	31	121	
SCC 630/1	630	3/4"	20	64	29	58	54	34.5	130	
SCC 800/1	800	5/8"	17	69	29	63	73	38	172	

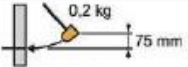
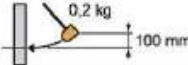
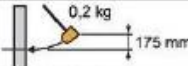
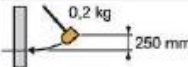
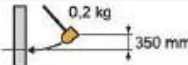
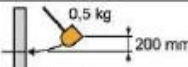
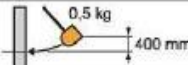
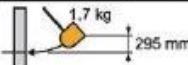
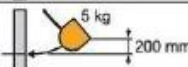
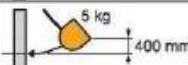
INDICES DE PROTECCIÓN (IPXXX)

1ª cifra
2ª cifra
Letra adicional

Grados de protección de los materiales eléctricos según la norma IEC 60529

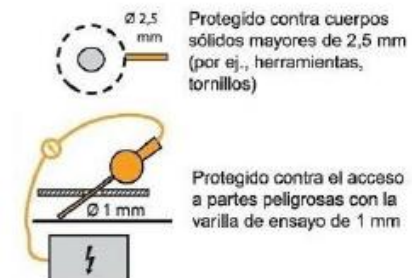
1ª cifra: protección contra penetración de cuerpos sólidos el acceso a partes peligrosas			Letra adicional: protección contra el acceso a partes peligrosas (calibre-objeto IEC 61032)			2ª cifra: protección contra cuerpos líquidos		
IP	Tests	El calibre objeto no penetra en la carcasa	IP	Tests	La sonda de accesibilidad se queda a suficiente distancia de las partes activas	IP	Tests	
0		Sin protección	A		Protegido contra el acceso a partes peligrosas con el calibre-objeto esfera de 50 mm	0		Sin protección
1		Protegido contra cuerpos sólidos mayores de 50 mm (por ej., contactos involuntarios de la mano)				1		Protegido contra caída vertical de gotas de agua (condensación)
2		Protegido contra cuerpos sólidos mayores de 12,5 mm (por ej., dedos de la mano)	B		Protegido contra el acceso a partes peligrosas con el dedo de prueba articulado 12 mm	2		Protegido contra caída de gotas de agua en ángulo de hasta 15° con la vertical
3		Protegido contra cuerpos sólidos mayores de 2,5 mm (por ej., herramientas, tornillos)				3		Protegido contra el agua de lluvia en ángulo de hasta 60° con la vertical
4		Protegido contra cuerpos sólidos mayores de 1 mm (por ej., herramientas finas y cables pequeños)	C		Protegido contra el acceso a partes peligrosas con la varilla de ensayo de 2,5 mm	4		Protegido contra proyecciones de agua en todas direcciones
5		Protegido contra el polvo (sin sedimentos perjudiciales)				5		Protegido contra chorros de agua de manguera en todas direcciones
6		Totalmente protegido contra el polvo	D		Protegido contra el acceso a partes peligrosas con la varilla de ensayo de 1 mm	6		Totalmente protegido contra proyecciones de agua similares a golpes de mar
						7		Protegido contra los efectos de la inmersión
						8		Protegido contra los efectos de la inmersión prolongada en condiciones específicas

INDICE IK

Grados de protección IK contra impactos mecánicos según la norma IEC 62262		
Grado IK	Ensayos	Energía en Joules
IK 00		0
IK 01		0,15
IK 02		0,2
IK 03		0,35
IK 04		0,5
IK 05		0,7
IK 06		1
IK 07		2
IK 08		5
IK 09		10
IK 10		20

NOTA: Cuando se indica "*Apto para BA1*", significa que con la puerta abierta del tablero, todas las partes accesibles deben presentar como mínimo, un grado de protección contra los contactos directos igual a IP3XD.

(771.20.4.2.1 de AEA 90364-7-771 Edición 2006)



Tablas de Útiles: AWG VS mm – Pulgadas – mm, Barras de Cobre desnudo

AWG	Diam. mm	Area mm2
1	7.35	42.4
2	6.54	33.6
3	5.86	27
4	5.19	21.2
5	4.62	16.8
6	4.11	13.3
7	3.67	10.6
8	3.26	8.35
9	2.91	6.62
10	2.59	5.27
11	2.3	4.15
12	2.05	3.31
13	1.83	2.63
14	1.63	2.08
15	1.45	1.65
16	1.29	1.31
17	1.15	1.04
18	1.024	0.823
19	0.912	0.653
20	0.812	0.519
21	0.723	0.412
22	0.644	0.325
23	0.573	0.259
24	0.511	0.205
25	0.455	0.163
26	0.405	0.128
27	0.361	0.102
28	0.321	0.0804
29	0.286	0.0646
30	0.255	0.0503

PULG= mm	
1 / 32	0.79
1 / 16	1.59
3 / 32	2.38
1 / 8	3.18
5 / 32	3.97
3 / 16	4.76
7 / 32	5.56
1 / 4	6.35
9 / 32	7.14
5 / 16	7.94
11 / 32	8.73
6 / 16	9.53
13 / 32	10.32
7 / 32	5.56
15 / 32	11.91
1 / 2	12.70
17 / 32	13.49
9 / 32	7.14
19 / 32	15.08
5 / 8	15.88
21 / 32	16.67
11 / 32	8.73
23 / 32	18.26
3 / 4	19.05
25 / 32	19.84
13 / 16	20.64
27 / 32	21.43
7 / 8	22.23
29 / 32	23.02
15 / 16	23.81
31 / 32	24.61
32 / 32	25.40

Peso de plancha por metro cuadrado(m2)			
Espesor mm.	Cobre Kg.	Bronce Kg.	Alum. Kg.
0,15	1,350	1,290	0,410
0,20	1,800	1,720	0,540
0,25	2,250	2,150	0,680
0,30	2,700	2,580	0,810
0,40	3,600	3,440	1,080
0,50	4,500	4,300	1,350
0,60	5,400	5,160	1,620
0,70	6,300	6,020	1,890
0,75	6,750	6,150	2,030
0,80	7,200	6,880	2,160
0,90	8,100	7,740	2,430
1,00	9,000	8,600	2,700
1,25	11,250	10,750	3,380
1,50	13,500	12,900	4,050
1,75	15,750	15,050	4,730
2,00	18,000	17,200	5,400
2,25	20,250	19,350	6,080
2,50	22,500	21,500	6,750
2,75	24,750	23,650	7,430
3,00	27,000	25,800	8,100
3,25	29,250	27,950	8,780
3,50	31,500	30,100	9,450
3,75	33,750	32,250	10,130
4,00	36,000	34,400	10,800
4,50	40,500	38,700	12,150
4,75	42,750	40,850	12,830
5,00	45,000	43,000	13,500
5,50	49,500	47,300	14,850
6,00	54,000	51,600	16,200

Tablas de corrientes absorbidas en la alimentación

MAQUINAS SOLDADORAS

DOGO CON TRANSFORMADOR	ALIM.	AMPERES	POT ABSORBIDA	CTE. ABS.
HOGAR	220V	150A	AL 60% 3.3KVA	15 A
ESPECIALISTA	220V	180A	AL 60% 3.9KVA	17.8 A
PROFESIONAL	220V	230A	AL 60% 4.6KVA	21 A
HERRERO	220V	275A	AL 60% 5.2KVA	23.7 A

DOGO INVERTER

STAR 100	230 V	80 A	AL 60% 1.6KVA	7.27 A
STAR 170	230 V	140 A	AL 60% 2.7KVA	12.30 A
STAR 200	230 V	160 A	AL 60% 3.5KVA	15.91 A
STAR 250	230 V	210 A	AL 60% 4.5KVA	20.50 A

DOGO MIG

MIG 150	230 V	145 A	AL 60% 2.6KVA	11.8 A
MIG 205	230 V	190 A	AL 60% 3KVA	13.63 A
MIG 250	400 V	240 A	AL 60% 6KVA	9.10 A

DOGO RECTIFICADORA

MAX 450	230/400 V	340A	AL 60% 19.3KVA	87/29.4 A
---------	-----------	------	----------------	-----------

CORTE Y SOLDADURA

DOGO TIG 160	230 V	160 A	AL 60% 3.2KVA	14.54 A
DOGO PLAS 30	230 V	30 A	AL 60% 2KVA	9.10 A
DOGO SPOT 30	230/400 V	2800A	AL 60% 3.6KVA	16.36/5.45 A

Tablas de corrientes absorbidas en la alimentación

Aire acondicionado split

Aire acondicionado split pared BORACAY con filtro Full HD	ALIM.	BTU/H	fh/hora	Cte. Abs.
CALEFACCIÓN 7.4KW ENFRIAMIENTO 6.8KW	220V	23203/25,250	6000	11.5/11 A
CALEFACCIÓN 3.8KW ENFRIAMIENTO 3.5KW	220V	11,942/12,966	3000	5.7/5.6 A
CALEFACCIÓN 2.85KW ENFRIAMIENTO 2.7KW	220 v	9212/9724	2250	4.2/4.3 A

1 kcal =
0.001163 kWh

Aire Acondicionado SURREY	ALIM.	kcal/h	POT ABS. FRIO / CALOR	Cte. Abs.
Split Inverter Surrey	220V	2450/3050	1,06/1.15 KW	5.5/5.8 A
SPLIT 8000	220 V	8000	3.36/3.11 KW	15.2/14 A
Split Pria Eco2	220V	2300	0.8 KW	3.8 / 3.7 A
Split Pria Eco3	220 V	3000	1.07 KW	5 / 4.8 A
Split Pria Eco4	220V	4500	1.95 KW	8 / 7.4 A
Split Pria Eco5	220 V	5500	1.97 KW	9.8 / 8.8 A
Ventana Winpac Eco Frio solo	220V	2300	0.88 kw	4.1 A
Ventana Winpac Eco Frio solo	220 V	3100	1.19 KW	6,0 A
Ventana Winpac Eco Frio solo	220V	4700	1.95 KW	9,0 A
Ventana Winpac Eco Frio solo	220 V	5500	2.3 KW	11,0 A
Ventana Winpac Eco Frio Calor	220V	2.68	0.87 / 0.76 KW	4 / 3.5 A
Ventana Winpac Eco Frio Calor	220 V	3.43	1.16 / 0.98 KW	5.3 / 4.5 A
Ventana Winpac Eco Frio Calor	220V	5.77	1.93 / 1.76 KW	8.9 / 8.2 A

Aire Acondicionado - Tablas de corrientes absorbidas en la alimentación

Es importante no confundir potencia térmica con eléctrica, seguramente las dos estén indicadas en **kW** pero tenemos que fijarnos en la eléctrica, que será alrededor de un tercio de la térmica.

Si no podemos encontrar la etiqueta del equipo o con el tiempo se ha deteriorado, podemos utilizar la siguiente tabla a modo orientativo:

Superficie [m2]	Pot. térmica [kW]	Pot. eléctrica [kW]
0-30	2,5	0,5-0,8
30-40	3,5	0,9-1,2
40-60	5	1,5-1,9
60-90	7,1	2-2,6
90-120	10	2,7-3,7
120-140	12,5	3,9-4,4
140-180	14	4,3-5,6

Es bastante impreciso definir la potencia térmica de un equipo basándose sólo en la superficie de un local, por lo tanto esta tabla debe usarse con moderación.

Consumo de artefactos eléctricos

Consumo indicativo de algunos artefactos eléctricos (Kilovatios en 1 hora)		
ELECTRODOMÉSTICO	POTENCIA (en WATT)	CONSUMO EN KWh
Computadora	300	0,300
Heladera con freezer	195	0,098
Horno de microondas	800	0,640
Lavarropas automático	520	0,182
Minicomponente	60	0,060
Plancha	1000	0,600
Secador de cabello	500	0,400
Secarropas centrifugo	240	0,192
Televisor color 14"	50	0,050

Consumo de artefactos eléctricos

Consumo indicativo de algunos artefactos eléctricos (Kilovatios en 1 hora)		
ELECTRODOMÉSTICO	POTENCIA (en WATT)	CONSUMO EN KWh
Acondicionador 2200 frigorías/h	1350	1,013
Aspiradora	750	0,675
Cafetera	900	0,720
Estufa de cuarzo (2 velas)	1200	1,200
Extractor de aire	25	0,025
Freezer	180	0,090
Freidora	2000	1
Heladera	150	0,063
Horno eléctrico	1300	1,040

Consumo de artefactos eléctricos

Consumo indicativo de algunos artefactos eléctricos (Kilovatios en 1 hora)		
ELECTRODOMÉSTICO	POTENCIA (en WATT)	CONSUMO EN KWh
Lavarropas automático con calentamiento de agua	2520	0,882
Lavarropas semi-automático	200	0,080
Licuadora	300	0,300
Lustraspiradora	750	0,675
Multiprocesadora	500	0,400
Purificador de aire	110	0,110
Radiador eléctrico	1200	0,960
Reproductor de video	100	0,100
Televisor color 20"	70	0,070
Termotanque	3000	0,900
Tubo fluorescente	30	0,040
Tubo fluorescente	40	0,050
Turbo calefactor (2000 calorías)	2400	2,400
Turbo ventilador	100	0,100
Ventilador	90	0,090
Ventilador de techo	60	0,060
Videograbadora	100	0,100

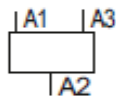
Símbolos según noma IEC, DIN, ANNSI

De nominación de bornes de conexión

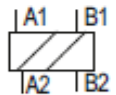
- 1 - La denominación de los bornes de un aparato eléctrico debe ser inequívoca, es decir, cada designación solo puede emplearse una única vez para no dar lugar a dudas
- 2 - La denominación de los diferentes bornes de conexión de un elemento del circuito en una vía de corriente, debe señalar claramente su correspondencia
- 3 - La denominación de los bornes de impedancias (ejemplo, las bobinas), tiene que ser siempre alfa



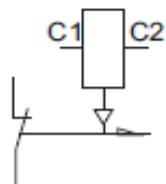
a) Bobina con un arrollamiento, ejemplo la bobina de un contactor.



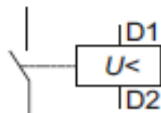
b) Bobinas con derivaciones



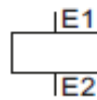
c) Bobina con dos arrollamientos



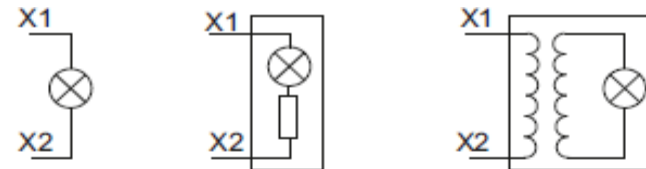
a) Disparador por corriente de trabajo



b) Bobina de mínima tensión



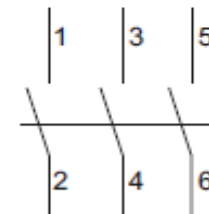
b) Electroimán de enclavamiento



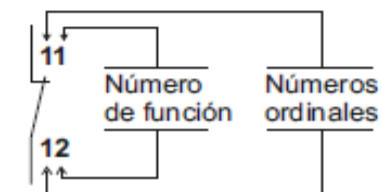
Denominación de los bornes de las lámparas de señalización

- 4 - La denominación de los bornes de un contacto es siempre numérica. Un terminal debe designarse con un número impar, a los demás bornes del mismo contacto se les asignarán los números pares inmediatos superiores.
- 5 - Cuando se deban caracterizar en forma especial los bornes de entrada y de salida de un elemento del circuito, se empleará para la entrada el número menor y para la salida el mayor (por ejemplo 11 para entrada 12 para salida).

Los **contactos principales** de los aparatos de maniobra se designan con números de un dígito. A cada borne de un contacto principal identificado con un número impar le corresponde un borne marcado con el número inmediato superior.



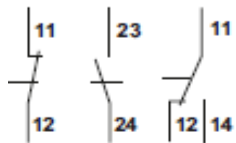
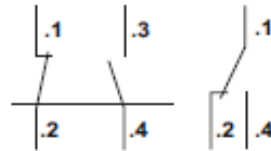
Los **contactos para circuitos auxiliares** de los aparatos de maniobra se designan con números de dos dígitos.



[VOLVER](#)

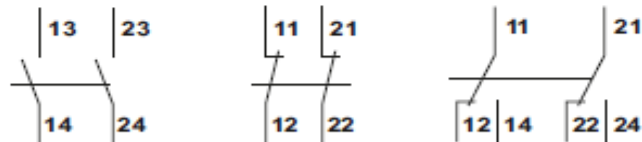
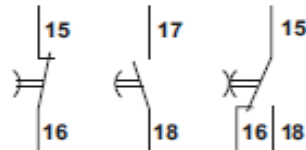
Símbolos según noma IEC, DIN, ANNSI

Los **contactos para los circuitos auxiliares** se designan con números de dos dígitos formados por el número de función (el dígito de las unidades) y el número ordinal (el dígito de las decenas).



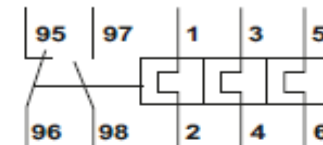
En estos contactos de circuitos auxiliares: el primer dígito indica el número ordinal, mientras que el segundo dígito la función: los contactos NC se les asignan los números de función 1 y 2, a los NA los 3 y 4.

En la identificación de contactos de circuitos auxiliares especiales, por ejemplo contactos con acción retardada, se les asignan los números de función 5 y 6 para los NC, 7 y 8 para los NA.



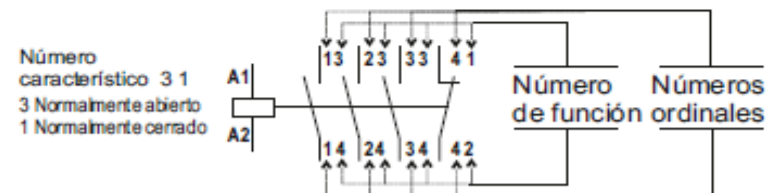
Ejemplos de denominación de bornes con números ordinales y de función.

Los bornes correspondientes de un aparato de maniobras se designan con el mismo número ordinal:

































Denominación de los bornes de dispositivos de protección ante sobrecargas.

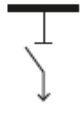
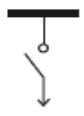
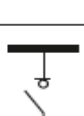
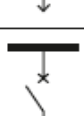
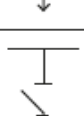
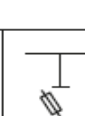
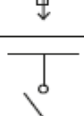
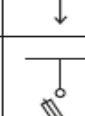
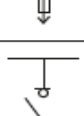
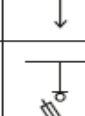
Números característicos para aparatos de maniobra. Los aparatos de maniobra con un número definido de contactos auxiliares (contactos Na o NC) pueden identificarse con un número de dos dígitos. El primer dígito indica la cantidad de contactos NA y el segundo, los contactos NC, según el caso, un tercero puede caracterizar el número de inversores.



Este ejemplo muestra la identificación de los bornes de un contactor auxiliar con 3 contactos normalmente abiertos (3NA) y uno normalmente cerrado (NC).

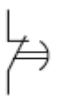

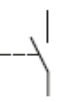
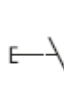
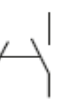
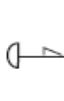


















Símbolos según noma IEC, DIN, ANNSI


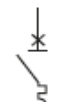




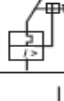
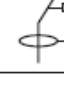
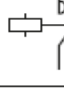
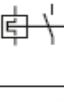
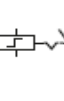
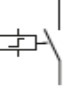
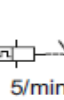
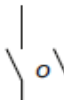


	Corriente Continua		Corriente Alterna
	Corriente universal Corriente continua o alterna Tensión continua o alterna		Corriente rectificada con componente de cte. alterna
	Impulso rectangular alterno		Impulso triangular
	Impulso positivo		Impulso negativo
	Impulso de corriente alterna		Diente de Sierra
	Conductor , línea		Conductor de protección (PE)
	Conductor neutro		Conductor de protección (PEN)
	Línea con indicación de numero de conductores		Conexión de conductores
	Resistencia		Punto de conexión (Ej. Borne)
	Resistencia variable		Bobina, reactancia, bobinado
	Inductancia con núcleo magnético		Capacidad , condensador
	Capacidad , condensador variable		Capacidad , condensador ajustable
	Tierra		Masa, carcasa
	Fusible		Punto de seccionamiento, barra de conexión, cerrado
	Corriente de defecto contra tierra		Tensión de defecto contra el cuerpo

	Seccionador Cierra y abre sin carga, puede soportar un cortocircuito estando cerrado. Apto para el seccionamiento en posición abierto		
	Interruptor Se lo denomina vulgarmente interruptor manual o seccionador bajo carga. Cierra y corta en carga y sobrecarga hasta I_n . Soporta y cierra sobre cortocircuito pero no lo corta.		
	Interruptor seccionador Interruptor que en posición abierto satisface las condiciones especificadas para un seccionador.		
	Interruptor automático Interruptor que satisface las condiciones de un interruptor seccionador e interrumpe u cortocircuito		
	Seccionador con fusibles		Fusible Seccionador
	Interruptor con Fusibles		Fusible Interruptor
	Interruptor seccionador con Fusibles		Fusible Interruptor Seccionador
























El fusible puede estar sobre uno u otro de los lados de los contactos del aparato, o en posición fija con respecto al mismo.



























Símbolos según noma IEC, DIN, ANNSI

	Contacto normal cerrado, cierre retardado a la liberación		idem . Contacto normal cerrado, cierre retardado a la liberación
	Interruptor de accionamiento manual		Pulsador (sin retención) Tecla
	Interruptor de accionamiento a pedal		Pulsador de emergencia
	Accionamiento manual		Accion. Interruptor de emergencia
	Accionamiento a pedal		Accionamiento por aproximación
	Accionamiento por bobina electromagnética		Accion. por prot. eletromagn. contra sobreintensidad
	Accionamiento por levas		Accion. por sistemas térmicos (ej. Relé bimetálico)
	Accionamiento por Motor		Accionamiento por mandos neumáticos o hidráulicos
	Actuador. Accion. por energía mecánica almacenada		Efecto retardado
	Bloqueo sin enclavamiento		Interruptor de mando
	Bloqueo sin enclavamiento en ambas direcciones		Contacto Nc de dispositivo de control (ej. contacto NC de relé de sobrecarga)
	Enclavamiento, encastrado		Pulsador NA sin retención





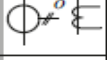

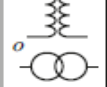

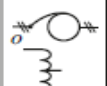

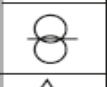









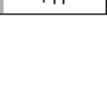

	Interruptor Automático		Pequeño Interruptor Automático PIA
	Pequeño Interruptor Automático PIA		Interruptor Diferencial que cumple con la función de seccionamiento
	Guardamotor Magneto-térmico		Interruptor Diferencial que no cumple con la función de seccionamiento
	Contactador		Relé Térmico
	Relé paso a paso Relé de impulsos (normas DIN)		Relé de mando a distancia por audiofrecuencia
	Relé Intermitente, con frecuencia 5/min (normas DIN)		Contacto normal abierto. Función Conexión en gral. Interruptor
	Contacto normal cerrado		Contacto inversor con interrupción
	Contacto normal abierto, al accionar cierra con retardo		Idem . Contacto normal abierto, al accionar cierra con retardo

Símbolos según noma IEC, DIN, ANNSI

	Tomacorriente simple 2P+T 10A 250v IRAM 2071		Tomacorriente doble 2P+T 10A 250v IRAM 2071
AA 	Tomacorriente simple 2P+T 20A 250v IRAM 2071 para Aire Acond.	IP54 	Tomacorriente simple 2P+T 10A 250v IRAM 2071 con tapa para intemperie IP54 mínimo
16A IP54 	Tomacorriente 1P+N+T 16A 250v IEC 60309, con grado de protección IP54 mínimo	16A IP54 	Tomacorriente 3P+N+T 16A 415v IEC 60309, con grado de protección IP54 mínimo
TTC Tablero de Tomacorrientes  x Tomacorriente 1P+N+T 16A 250v IEC 60309, IP.... x Tomacorriente 3P+N+T 16A 415v IEC 60309, IP....			
LAE 	Luminaria Autónoma de Emergencia		Artefacto de iluminación provisto con equipo Autónomo de Emergencia
SALIDA 	Cartel Luminoso de Salida (Permanente o No Permanente)		Borne PAT de conexión IEC 60947-7-2 (color verde) Ej. Borne Pat 6mm2 (41A 500V)
TL 	Teleruptor - Interruptor a Distancia . IEC 60669		Borne de conexión IEC 60947-7-1 (color rojo) Ej. Borne 6mm2 (41A 500V)
AE 	Automático de Escalera . IEC 60669		Motor asincrónico monofásico con rotor jaula
FC 	Interruptor fotoeléctrico/fotocontrol (FC) IRAM-AADL J 2024/2025		Motor asincrónico trifásico con rotor jaula
	Interruptor horario (IH) IEC 60730 / IEC 60669-1		Motor asincrónico trifásico con rotor jaula
	Motor asincrónico trifásico con 6 bornes para conexión estrella triángulo, rotor jaula		Motor asincrónico trifásico con rotor de anillos rozantes
	Contador (símbolo general)		Generador de corriente alterna

	Conector macho y hembra. Conexión enchufable		Accion. electromecánico con retardo a la desconexión
	Accion. electromec. de un relé con remanencia		Accion. electromecánico con retardo a la conexión
			Accion. electromecánico con retardo a la conexión/descon.
	Interruptor de mando de tres posiciones		Relé Térmico
			Denominación de los bornes de lamp. de señalización
	Relé de mínima tensión		Relé de falla de tensión
	Relé de máxima corriente		Relé accionado por frecuencia
	Termistor		
	Diodo semiconductor		Diodo de ruptura (diodo Zener)
	Diodo de avalancha		Rectificador
	Rectificador, conexión puente		Ondulador
	Estabilizador de tensión		Rectificador / Ondulador (conmutable)
	Lámpara de señalización		Lámpara de señalización intermitente

Símbolos según noma IEC, DIN, ANNSI

	Sensor de proximidad		Sensor de contacto
	Descargador de sobretensión		Descargador
	Transformador de intensidad, transformador de impulsos		Descargador de sobretensión en tubo de descarga gaseosa
	Transformador adaptador con dos bobinados		Transformador con dos bobinados y pantalla
	Autotransformador monofásico		Autotransformador monofásico con regulador de tensión
	Transformador separador para aplicaciones generales		Transformador de seguridad para aplicaciones generales
	Transformador para alimentar circuitos de mando		Transformador separador no resistente a cortocircuitos para recintos de uso medicinal
			Rectificador / Ondulador (conmutable)
	Lámpara de señalización		Lámpara de señalización intermitente
	Bocina		Sirena
	Botella terminal de cable (se presenta cable tetrapolar)		Campanilla de alarma, timbre
	Botella derivadora en T (se presenta cable tetrapolar)		Silvato, accionado por energía eléctrica

REFERENCIAS DE PLANOS

Interruptor Automático norma IEC 60947-2 (con regulación variable)

Símbolo:  **IAn^o**
 nP ...A
 Rangos Disparos
 Tensión de Operación Ue
 Poder de Corte Icu/Ics
 Norma

Aparato: 

Datos:
IA 2
4P 400A
I_r=0,8...1In (0,9 In)
I_m=5...10In (5 In)
U_e=690V
I_{cu}/I_{cs}=50/50kA
IEC 60947-2

Contactor y Relé Térmico norma IEC 60947-4

Símbolo:  **Kn^o**
 ...A ...kW
 Servicio
 Bob.V...
 Norma
Tn^o
 Regulación

Aparato: 

Datos:
K 3
18A 7,5kW
AC3
Bob.24Vca
IEC 60947-4
T 3
R: 12...18 A

Interruptor Termomagnético norma IEC 60898 o IEC 60947-2

Símbolo:  **ITMn^o**
 nP ...A
 Curva PdCC
 Norma

Aparato: 

Datos:
ITM 4
2P 10A
"C" 3kA
IEC 60898

Aparato: 

Datos:
ITM 2
4P 32A
"C" 6kA
IEC 60898

Interruptor Diferencial según norma IEC 61008

Símbolo:  **IDn^o**
 nP ...A
 ...mA
 Norma

Aparato: 

Datos:
ID 2
2P 25A
30mA
IEC 61008

Aparato: 

Datos:
ID 5
4P 63A
30mA
IEC 61008

Símbolos para planos

REFERENCIAS DE PLANOS

Interruptor Seccionador según norma IEC 60947-3 ("Interruptor Manual")

Simbolo:	Aparato:	Datos:	Aparato:	Datos:
ISn° nP ...A Servicio Norma		IS 1 4P 100A AC-22 IEC 60947-3		IS 5 2P 100A AC-22 IEC 60947-3

Fusible Interruptor-Seccionador norma IEC 60947-3 ("Seccionador Bajo Carga")

Simbolo:	Aparato:	Datos:
FISn° N° Polos Ie=.....A Norma Aparato Datos Fusible Norma Fusible		FIS 1 3P Ie=160A IEC 60947-3 Fus NH-T0 100A "gL" IEC 60269

NOTA: El profesional podrá agregar otra información necesaria para su instalación.

Guardamotor Magneto-térmico (GMT) según norma IEC 60947-2 / 4-1

Simbolo:	Aparato:	Datos:	Aparato:	Datos:
GMTn° Disparos Icu/Ics=..... Clase..... Norma IEC		GMT 1 R: 1,6-2,5A Im= 33,5A Clase 10/AC3 Icu/Ics=100kA IEC 60947-2/4-1		GMT 1 R: 9-14A Im= 170A Clase 10/AC3 Icu/Ics=15/40kA IEC 60947-2/4-1

Guardamotor Magnético (GM) según norma IEC 60947-2 / 4-1

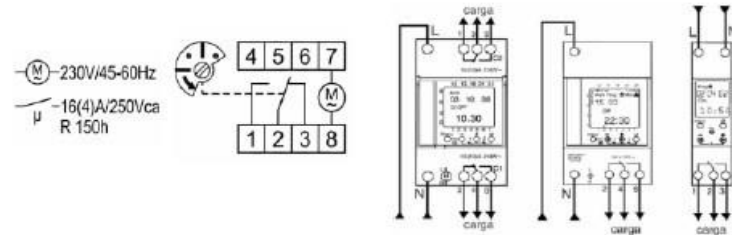
Simbolo:	Aparato:	Datos:	Aparato:	Datos:
GMn° Disparos Icu/Ics=..... Clase..... Norma IEC		GM 1 In= 6,3A Im= 75A Clase 10/AC3 Icu/Ics=100kA IEC 60947-2/4-1		GM 1 In= 25A Im= 327A Clase 10/AC3 Icu/Ics=15/40kA IEC 60947-2/4-1

REFERENCIAS DE PLANOS

Interruptor Horario (IH) según norma IEC 60730 / IEC 60669-1

Simbolo:	Aparato:	Aparato:
-IH		

Tipo Analógico Tipo Digital

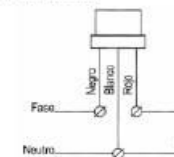


Interruptor fotoeléctrico / Fotocontrol (FC) según norma IRAM-AADL J 2024 / 2025

Simbolo:	Aparato:	Aparato:
-FC		












Datos y Esquema típico de conexión

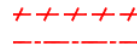




Tensión: 195 ... 270 V
Capacidad de carga: 10 A
Frecuencia: 50/60 Hz
Nivel de encendido: 10 Lux
Nivel de apagado: 50 Lux
Retardo: 10-90 segundos
Consumo: 1,5 W
Temperatura: -30°C a 70°C



Símbolos para planos

REFERENCIAS DE PLANOS

- (a)RS... Caño metálico Semipesado (IRAM 2005 / IRAM-IAS U 500 2005)
- (pR)... Caño aislante PVC Rígido (IEC 61386-21)
-  Tomacorriente simple 2P+T 10A-250V IRAM 2071
-  Tomacorriente doble 2P+T 10A-250V IRAM 2071
-  Tomacorriente simple 2P+T 20A-250V IRAM 2071, para alimentación de equipo A^oA^o
-  Tomacorriente simple 2P+T 10A-250V IRAM 2071, con tapa para intemperie IP54 mínimo
-  Tomacorriente 1P+N+T 16A-250V IEC 60309, con grado de protección IP54 mínimo
-  Tomacorriente 3P+N+T 16A-415V IEC 60309, con grado de protección IP54 mínimo
- TTC** Tablero de Tomacorriente (TTC)
 ... x Toma 1P+N+T 16A-250V-IP... (IEC 60309)
 ... x Toma 3P+N+T 16A-415V-IP... (IEC 60309)
- 16A (IP67)**
 Tomacorriente trifásico 3P+N+T 16A-380V IP67 (norma IEC 60309)
-  Conductor de línea (L)
-  Conductor neutro (N)
-  Conductor de Protección (PE)
-  Conductor neutro y de protección combinados (PEN)

- CC ...x...mm Cablecanal aislante PVC ...x...mm conseparadores (IEC 61084)
- BPC ...x...x...mm Bandeja portacables tipo Dimensiones se indican en plano (IEC 61537)
 (Indicar otros datos: si tiene tapa, aptitud para intemperie, aptitud para ambientes agresivos, etc.)
 (Agregar detalles de cortes de tramos representativos para verificar condiciones reglamentarias)
-  Cable tendido directamente enterrado.
*Otra alternativa: Tipo de línea ISO 08 W100 con escala de línea apropiada.
 Caso contrario, puede definir otro tipo de línea e informar en "referencias".*
-  Cable tendido en conducto (caño) enterrado o conducto en piso.
Para caño usar tipo de línea ISO 02 W100 con escala de línea apropiada.
-  Pulsador para Escalera o Pasillo
-  Pulsador para Escalera provisto con Automático de Escalera (AE)
-  Tomacorriente simple 2P+T 20A-250V IRAM 2071, conectado a un circuito de iluminación.
 (Módulo con el ideograma N° 5012 de IEC 60417)

Símbolos para planos



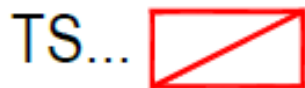
Caja Medidor (para medición directa hasta 50 kW)
nnnV: 220V o 380V



Equipo de Medición
(Medición semi-directa > 50 kW)



Tablero Principal (TP)



Tablero Seccional (TS...) - Tablero Sub Seccional (TSS...)
Por ejemplo: Tablero Seccional General (TSG)



TS...

Tablero Comando Luces (TCL)

*COMENTARIO: Este tablero es un "apéndice" del Tablero Seccional, por tanto, debe estar instalado "contiguo" a su TS.
Para más información consultar guía correspondiente.*



Luminaria Autónoma de Emergencia
(Batería Níquel-Cadmio con autonomía mínima 1,5 hs)



Artefacto de iluminación provisto con Equipo Autónomo de Emergencia
(Batería Níquel-Cadmio con autonomía mínima 1,5 hs)



Indicador Luminoso de Salida (Permanente o No permanente)
(Batería Níquel-Cadmio con autonomía mínima 1,5 hs)









Indicador Luminoso de Salida de Emergencia (Permanente o No permanente)
(Batería Níquel-Cadmio con autonomía mínima 1,5 hs)



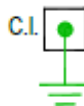




En caso de no existir símbolo o notación para el elemento utilizado, el símbolo creado debe ser indicado con su descripción técnica en las Referencias del Plano.


Símbolos para planos de INSTALACION ELECTRICA EXISTENTE Para relevamientos

	Boca de techo
	Boca de pared
	Tomacorriente 220V simple (*)
	Tomacorriente 220V doble (*)
	Tomacorriente 380 (*)
	Tablero Principal
	Tablero Seccional
	Medidor NOTA: - Para medidor "monofásico" es ... 220V - Para medidor "trifásico" es 380V

	Interruptor (1 efecto) con tomacorriente 220V simple (*)
	Interruptor (1 efecto)
	Interruptores (2 efectos)
	Interruptores (3 efectos)
	Interruptor combinación
	Pulsador

(*) NOTA: Para los tomacorrientes se puede agregar la norma IRAM o IEC que corresponda, o se puede informar estos datos en las fotografías correspondientes.

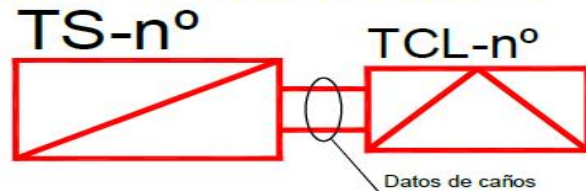
	Toma a tierra en caja de inspección NOTA: Si corresponde, se admite informar en planta y en esquema unifilar ... "TOMA A TIERRA NO VISIBLE"
	Luminaria Autónoma de Emergencia
	Artefacto de iluminación provisto con Equipo Autónomo de Emergencia
	Indicador Luminoso de Salida
	Indicador Luminoso de Salida de Emergencia

 En caso de no existir símbolo o notación para el elemento utilizado, el símbolo creado debe ser indicado con su descripción técnica en las Referencias del Plano.

Tableros de comando de Luces (TCL)

NOTA: Para grandes salones, galpones, depósitos o locales similares, se recomienda proyectar/installar los comandos de los circuitos de iluminación en los Tableros Comando de Luces (TCL), estos "TCL" se deben considerar como "apéndice del tablero seccional", por tanto, se deben instalar contiguo a "su tablero seccional".

Símbolos para indicar en planta



Fotos ejemplos



Tablero con IM y Pulsadores de 32A



Tablero con IM y Pulsadores de 10A



Adaptador riel DIN

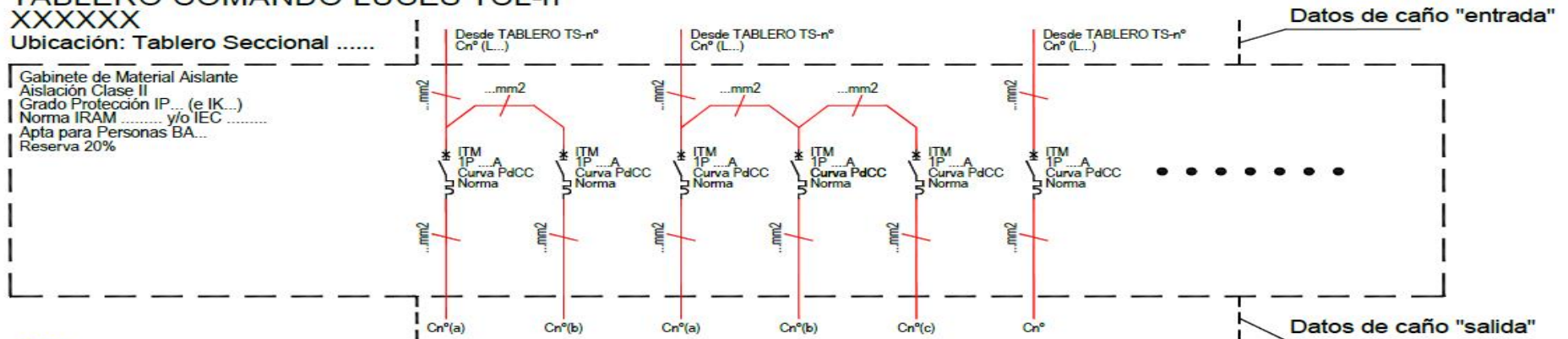
Formato del Esquema Unifilar (ubicar contiguo al Tablero Seccional)

TABLERO COMANDO LUCES TCL-nº

XXXXXX

Ubicación: Tablero Seccional

Gabinete de Material Aislante
Aislación Clase II
Grado Protección IP... (e IK...)
Norma IRAM y/o IEC
Apta para Personas BA...
Reserva 20%



NOTA:
En caso que el consumo de los circuitos sea menor a 6 A se puede instalar para el comando Interruptor Manual (IM) 10A-250V IRAM- NM 60669-1(ex IRAM 2007), conocido como "Llave de un punto". Estos módulos se instalan en el riel DIN a través de adaptadores.



C. “Planilla de Análisis de Cargas” (el contenido enunciado es el mínimo)

PLANILLA DE ANALISIS DE CARGAS (Ejemplo vivienda con quincho)																								
TABLERO MEDIDOR	CIRC.	TIPO CIRC	BOCAS		TOMAS		F.M.		LONG (m)	FP (Cos φ)	POTENCIA INSTALADA [W]	Fs ILUM	Fs TOMAS	Fs FM/TA B	POTENCIA SIMULT. [W]	INTENSIDAD SIMULTANEA (A)			CONDUCTOR			MÉT. DE INSTALACIÓN	DESTINO	OBS
			CANT	P UNIT [W]	CANT	P UNIT [W]	CANT HP	F CONV [WHP]								R (L1)	S (L2)	T (L3)	CAIDA [%]	SECC [mm ²]	Iadm [A]			
TS1	C7	IUG	6	20					10.00	0.90	120	1.00			120			0.6	0.07	1.50	15.00	B1	Iluminación Gral. Quincho	Nuevo
	C8	TUG			6	150			15.00	0.90	900		0.50		450			2.3	0.22	2.50	21.00	B1	Tomas Grales. Quincho	Nuevo
	C9	TUE			1	1200			4.00	0.80	1,200		1.00		1,200			6.8	0.16	2.50	21.00	B1	Aire Acond. Quincho (3000 f/h)	Nuevo
	Subtot	CS	6		7		0.00		18.00	0.85	2,220			0.80	1,770			9.7	0.81	4.00	26.00	B2	Alimentador TS1	Nuevo
TSG	C1	IUG	9	20					12.00	0.90	180	0.90			162	0.8			0.11	1.50	15.00	B1	Iluminación Gral. Departamento	Nuevo
	C2	TUG			12	150			20.00	0.90	1,800		0.40		720	3.6			0.47	2.50	21.00	B1	Tomas Grales. Departamento	Nuevo
	C3	IUE	2	40					15.00	0.85	80	1.00			80			0.4	0.04	2.50	21.00	B1	Iluminación Balcón	Nuevo
	C4	TUE			2	500			6.00	0.85	1,000		0.50		500	2.7			0.10	2.50	21.00	B1	Tomas Especiales Cocina y Lavadero	Nuevo
	C5	TUE			2	850			18.00	0.80	1,700		1.00		1,700		9.7		1.01	2.50	21.00	B1	Aire Acond. Dormitorios (2 x 2250 f/h)	Nuevo
	C6	APM					0.50	878	8.00	0.75	439			1.00	439	2.7			0.12	2.50	21.00	B1	Bomba "Inteligente" (sin circuito de comando)	Nuevo
	Subtot	CS	6		7		0.00		18.00	0.85	2,220			0.80	1,770			9.7	0.88	4.00	26.00	B2	Alimentador TS1	Nuevo
TP 380V	TSG	CS	17		23		0.50		10.00	0.85	7,419			0.72	5,371	9.8	9.7	10.1	0.13	6.00	32.00	B1	Alimentador TSG	Nuevo
	TOTAL	LP	17		23		0.50		0.00	0.85	7,419			0.72	5,371	9.8	9.7	10.1	0.00	6.00	32.00	B1	Tablero Principal	Nuevo

NOTA 1: La equivalencia tomada de 1HP = 878W surge de utilizar el HP mecánico que entrega el motor al eje, suponiendo un rendimiento del motor $\eta=85\%$, por lo que cada HP en el eje implica una potencia eléctrica de $746W/0.85=878W$.

NOTA 2: Para tendidos con métodos de instalación mixtos se colocará en la columna "MÉT. DE INSTALACION" la leyenda "Varios" y se realizará aparte una planilla con los métodos presentes, teniendo en cuenta para cada uno los factores de corrección (agrupamiento, temperatura, resistividad térmica del terreno, simetría...), calculando la "Iadm" en cada caso y trasladando el más desfavorable a la planilla de cargas, consultar AEA 90364-5-523.9.

NOTA 3: El Factor de Potencia, en ausencia de contenidos de armónicos importantes, se considera igual al $\text{Cos } \varphi$ (consultar 771.16.2.4). Para los Circuitos Seccionales (CS) se puede adoptar 0.85 o bien puede resultar de un cálculo electrotécnico. Esto queda a criterio del proyectista en función de las cargas a alimentar.

Planilla de Cargas

PLANILLA DE ANALISIS DE CARGAS (Ejemplo vivienda con quincho)																								
TABLERO MEDIDOR	CIRC.	TIPO CIRC	BOCAS		TOMAS		F.M.		LONG (m)	FP (Cos φ)	POTENCIA INSTALADA [W]	Fs ILUM	Fs TOMAS	Fs FM/TA B	POTENCIA SIMULT. [W]	INTENSIDAD SIMULTANEA (A)			CONDUCTOR			MÉT. DE INSTALACIÓN	DESTINO	OBS
			CANT	P UNIT [W]	CANT	P UNIT [W]	CANT HP	F CONV [WHP]								R (L1)	S (L2)	T (L3)	CAIDA [%]	SECC [mm2]	Isadm [A]			
TS1	C7	IUG	6	20					10.00	0.90	120	1.00			120			0.6	0.07	1.50	15.00	B1	Iluminación Gral. Quincho	Nuevo
	C8	TUG			6	150			15.00	0.90	900		0.50		450			2.3	0.22	2.50	21.00	B1	Tomas Grales. Quincho	Nuevo
	C9	TUE			1	1200			4.00	0.80	1,200		1.00		1,200			6.8	0.16	2.50	21.00	B1	Aire Acond. Quincho (3000 fh)	Nuevo
	Subtot	CS	6		7		0.00		18.00	0.85	2,220			0.80	1,770			9.7	0.81	4.00	26.00	B2	Alimentador TS1	Nuevo
TSG	C1	IUG	9	20					12.00	0.90	180	0.90			162	0.8			0.11	1.50	15.00	B1	Iluminación Gral. Departamento	Nuevo
	C2	TUG			12	150			20.00	0.90	1,800		0.40		720	3.6			0.47	2.50	21.00	B1	Tomas Grales. Departamento	Nuevo
	C3	IUE	2	40					15.00	0.85	80	1.00			80			0.4	0.04	2.50	21.00	B1	Iluminación Balcón	Nuevo
	C4	TUE			2	500			6.00	0.85	1,000		0.50		500	2.7			0.10	2.50	21.00	B1	Tomas Especiales Cocina y Lavadero	Nuevo
	C5	TUE			2	850			18.00	0.80	1,700		1.00		1,700		9.7		1.01	2.50	21.00	B1	Aire Acond. Dormitorios (2 x 2250 fh)	Nuevo
	C6	APM					0.50	878	8.00	0.75	439			1.00	439	2.7			0.12	2.50	21.00	B1	Bomba "Inteligente" (sin circuito de comando)	Nuevo
	Subtot	CS	6		7		0.00		18.00	0.85	2,220			0.80	1,770			9.7	0.88	4.00	26.00	B2	Alimentador TS1	Nuevo
TP 380V	Subtot	CS	17		23		0.50		8.00	0.85	7,419			0.72	5,371	9.8	9.7	10.1	0.10	6.00	32.00	B1	Alimentador TSG	Nuevo
	TSG	CS	17		23		0.50		10.00	0.85	7,419			0.72	5,371	9.8	9.7	10.1	0.13	6.00	32.00	B1	Alimentador TSG	Nuevo
	TOTAL	LP	17		23		0.50		0.00	0.85	7,419			0.72	5,371	9.8	9.7	10.1	0.00	6.00	32.00	B1	Tablero Principal	Nuevo

Para completar seguir los siguientes pasos:

- Definir Tableros, circuitos seccionales y circuitos terminales.
- Cada línea corresponde a un circuito. Completar datos de Bocas, tomas y Fm con sus potencias, longitud máxima de cada circuito.
- Calcular la potencia Instalada expresada en Watts= $P_i = \text{cantidad de bocas} * \text{potencia por boca}$.
- Determinar del factor de simultaneidad por circuito.
- Calcular la potencia simultanea como resultado de la potencia instalada por el factor de potencia: $P_s = P_i * f_s$
- Con el valor de la potencia simultanea, determinar la corriente simultanea por circuito: $I = P_s / (220 * \cos \phi)$
- En caso de instalación trifásica, distribuir las corrientes en las fases R, S, T hasta lograr un equilibrio aceptable
- Definir la sección de los conductores por circuitos , tomando en cuenta las secciones mínimas exigidas por las normas
- Definir el método de instalación de las canalizaciones y determinar las corrientes admisibles correspondientes
- Verificar la caída de tensión por circuitos mediante la formula de GDC :
 $\Delta v\% = 0,04 * I * L * 100 / (S * 220)$ para monofásicos
 $\Delta v\% = 0,035 * I * L * 100 / (S * 380)$ para trifásicos
- Verificar que la caída de tensión de la línea seccional mas la caída de cada circuito , no supere la máxima admisible (3% para iluminación, 5% para FM)

Unidades y equivalencias

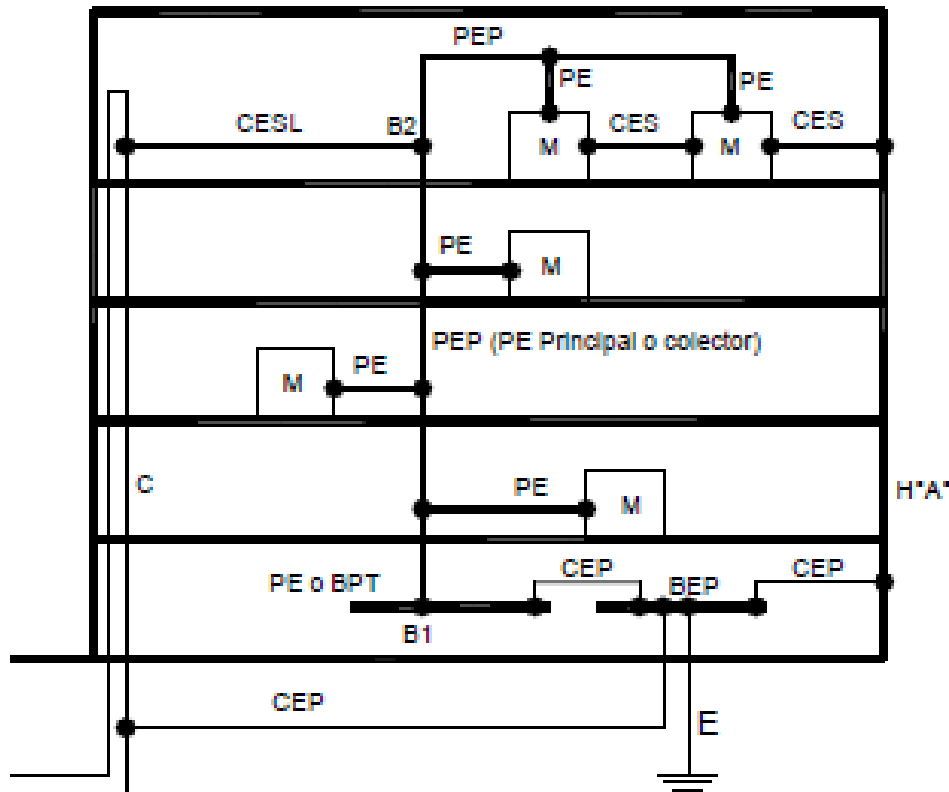
Unidad	Denominación	Unidad de
[J]	1 Julio=1 [N] . [m]	Energía
[N]	1Newton = [W]/[s]	Fuerza
[Tesla]	Tesla	Inducción Magnética
[gauss)	Gauss	Inducc. Magnética
[weber]	Weber	Intens. Flujo Magnético
[C]	Coulomb	Carga Eléctrica
[F]	Faradio	Capacidad
[mF]	mili Faradio	Capacidad (1x10 ⁻³ F)
[pF]	pico Faradio	Capacidad (1x10 ⁻¹² F)
[μF]	micro Faradio	Capacidad (1x10 ⁻⁶ F)
[V]	Volt	Tensión
[A]	Amper	Intensidad de Corriente
[Ω]	Ohm	Resistencia
[Ω.m]	δ	Resistividad
[W]	Watt	Potencia activa
[KW]	Kilo Watt= 1[N].[m]/[s]	Potencia activa
[VA]	Volt Amper	Potencia aparente
[VAr]	Volt Amper reactivo	Potencia reactiva
[Wh]	3600 [J]	Energía
[Kwh]	3,6x10 ⁶ [J]	Energía
[kJ]	2,78.10 ³ kWh	Cantidad de Calor
[HP]	746W	Potencia
[CV]	736W	Potencia
π	Numero Pi	cte. a-dimensional

1N = 0,102 Kgf	1Kw = 1,36CV = 102 Kgm/s
1Kgf = 9,81 N	1CV = 735.5W= 75Kgm/s = 175 cal/s
1daN = 10N = 1,02Kgf	1HP = 746w
1J = 0,102 Kgm = 0,2389 cal	1Kgm/s = 9,81 W
1J = 2,778x10 ⁻⁴ W/h	1Kgm/s = 0,01333CV = 1,343 cal/s
1Kgm = 9,81J = 2,343 cal	1Nm = 0,102 Kgm
1 cal = 4,186 J	1Nm ² = 10 ⁷ Kg/mm ²
1Kcal = 4186 J = 424,1Kgm	1bar = 10 ⁶ Pa= 1Kgf/mm ²
1W = 0,102Kgm/s = 10 ⁷ ergios	

Calibre y Diámetro De Conductores

Calibre		Calibre Del Conductor	
Circular Mills	AWG	Pulgadas	Milímetros
1000.00		1.152	29.26
800.000		1.083	26.18
750.000		0.998	25.35
700.000		0.964	24.48
600.000		0.891	22.58
500.000		0.816	20.65
400.000		0.728	13.49
350.000		0.681	17.29
300.000		0.630	16.00
250.000		0.575	14.60
211.000	4/0	0.528	13.41
167.000	3/0	0.470	11.93
133.000	2/0	0.419	10.64
105.000	1/0	0.373	9.47
83.690	1	0.332	8.43
66.370	2	0.292	7.41
52.630	3	0.260	6.60
41.740	4	0.232	5.39
26.240	6	0.184	4.67
16.510	8	0.146	3.70
10.380	10	0.116	2.94
6.530	12	0.0915	2.32
4.110	14	0.0728	1.84

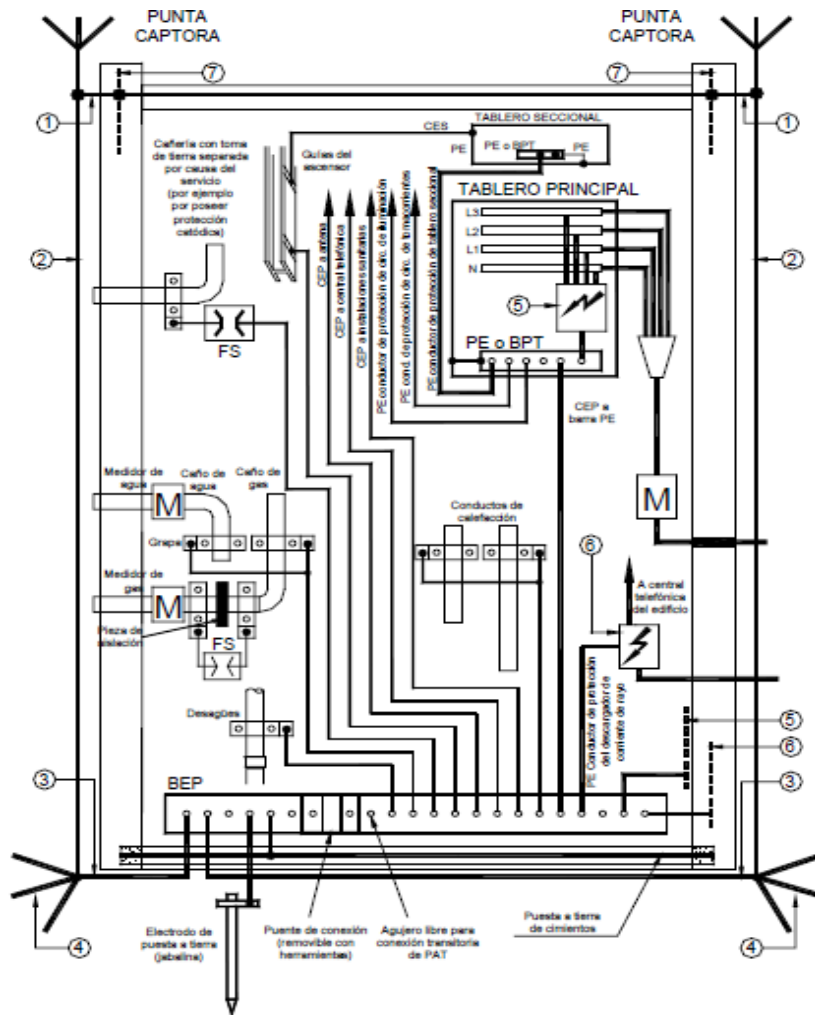
Equipotencialización típica en un esquema de conexión a tierra TT



- B1 y B2 = Puntos de referencia,
- BEP = Barra Equipotencial Principal,
- PE o BPT = Barra de Puesta a Tierra o Barra Principal de protección,
- PEP = Conductor de Protección Principal o Colector,
- PE = Conductor de Protección,
- CEP = Conductor de interconexión Equipotencial Principal,
- CES = Conductor de interconexión Equipotencial Suplementaria,
- CESL = Conductor de interconexión Equipotencial Suplementaria Local,
- C = Masa extraña (parte conductora ajena o extraña a la instalación eléctrica, p. ej. cañería de agua, de gas, conducto de calefacción, etc.),
- M = Masa eléctrica o parte conductora expuesta o accesible de un equipo o material eléctrico,
- H° A° = Estructura metálica del edificio o Armadura de Hierro del hormigón
- E = Electrodo de puesta a tierra (dispersos o jabalina) con el conductor de puesta a tierra

Nota: Las barras BEP y BPT o PE pueden coincidir.

Equipotencialización típica en un esquema de conexión a tierra TT



donde:

1. interconexión equipotencial entre los conductores de bajada del sistema de protección contra descargas atmosféricas de acuerdo con IEC 62305,
2. conductores de bajada del sistema de protección contra descargas atmosféricas,
3. interconexión equipotencial entre las puestas a tierra de descargas atmosféricas y la tierra de protección,
4. electrodos de puesta a tierra del sistema de protección contra descargas atmosféricas (simbolizados en la clásica ejecución de pata de ganso),
5. estructura metálica del edificio (si existe) equipotencializada a tierra,
6. armadura del hormigón armado equipotencializada a tierra,
7. interconexión equipotencial entre los conductores de bajada del sistema de protección

FS: vías de chispas de separación o explosor

BEP: Barra Equipotencial Principal

BPT o PE: Barra de Puesta a Tierra de protección en tableros

PE: conductor de protección

CEP: conductor de protección principal

CES: conductor equipotencial suplementario

M: Masa eléctrica

C: Masa extraña

Figura 771.18.D – Equipotencialización típica en un esquema de conexión a tierra TT

Equipotencialización típica en un esquema de conexión a tierra TT - Montantes

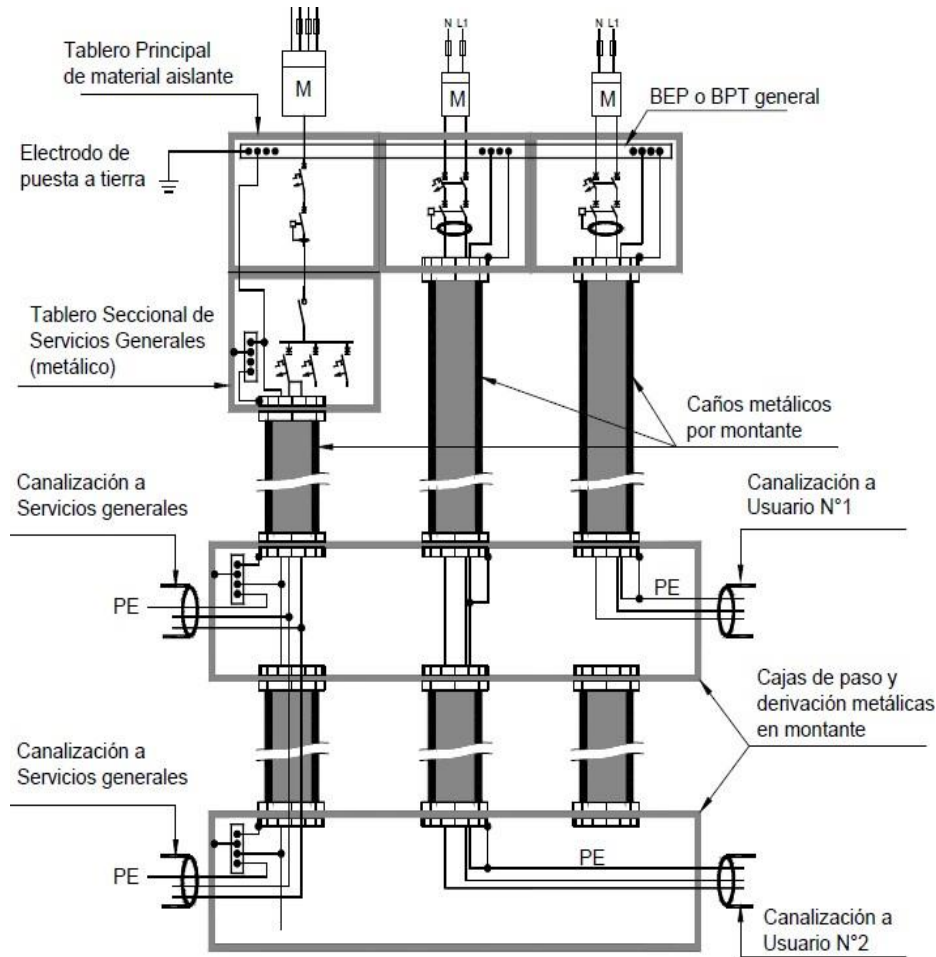


Figura 771.12.C - Ejemplo de inmueble con varios usuarios (conductores PE independientes)

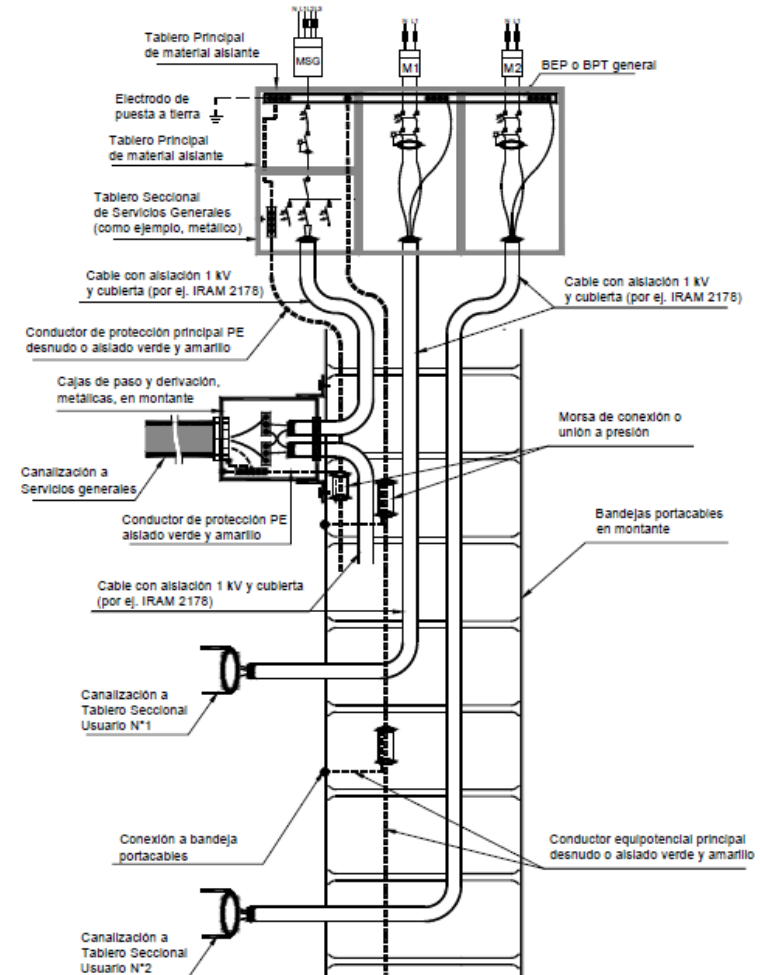


Figura 771.12.D - Ejemplo de inmueble con varios usuarios (conductores PE independientes)

Equipotencialización típica en un esquema de conexión a tierra TT - Montantes

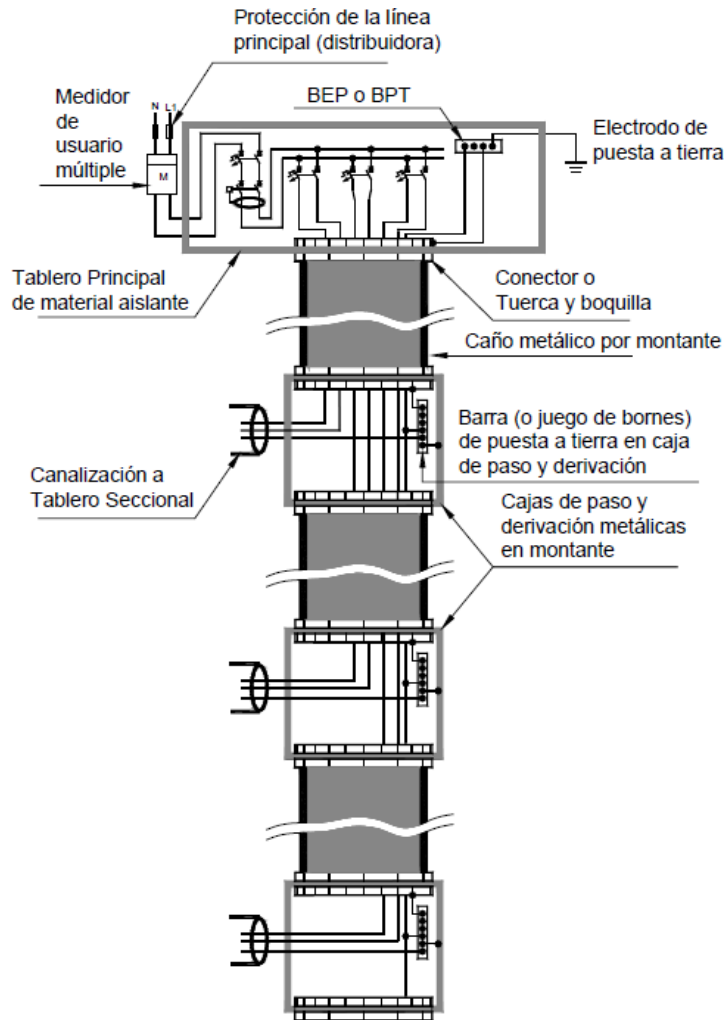


Figura 771.12.F - Ejemplo de equipotencialización de inmueble con un solo usuario

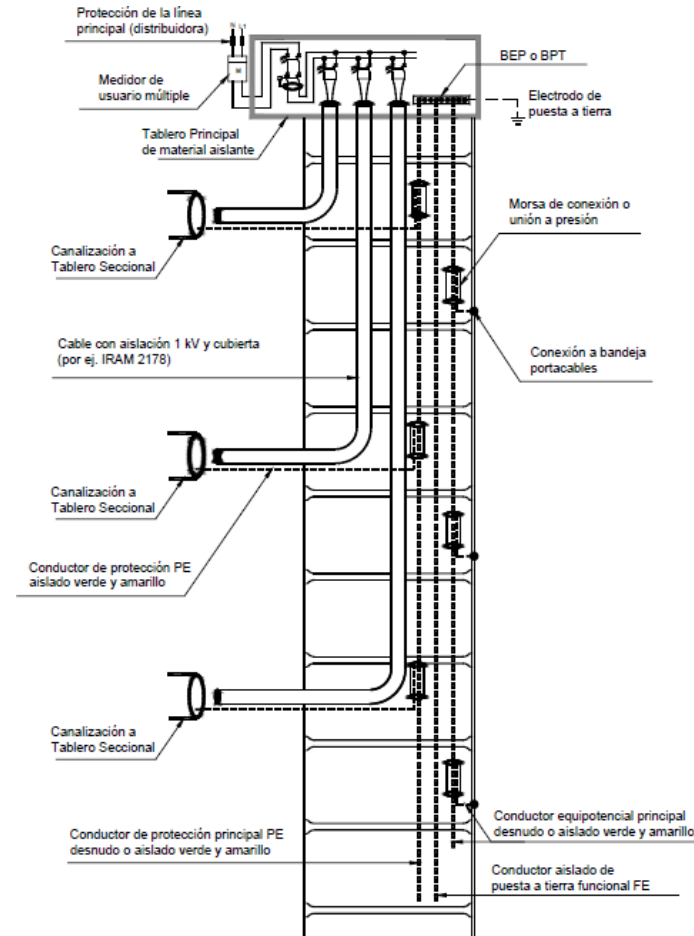
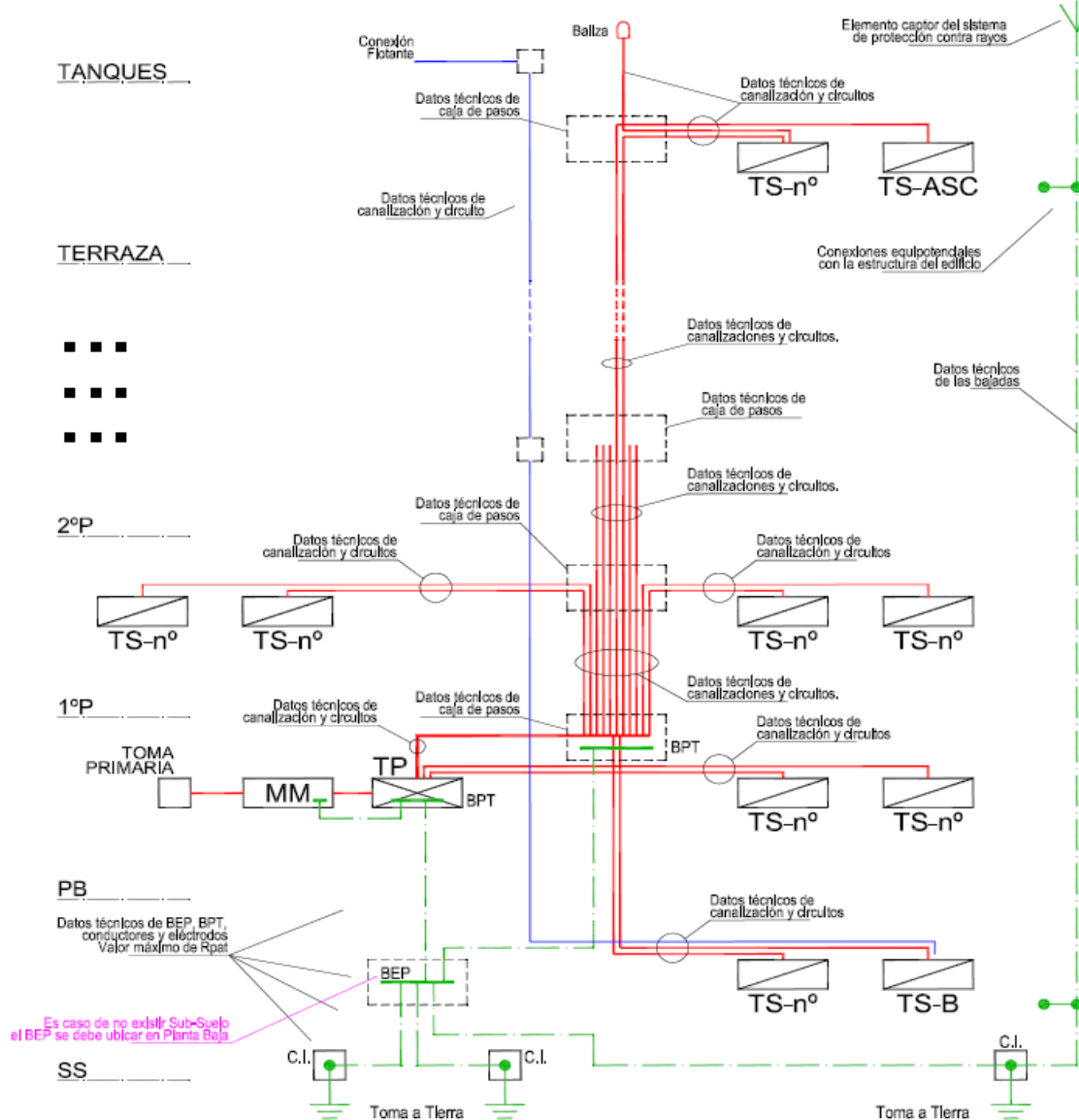


Figura 771.12.G - Ejemplo de equipotencialización de inmueble con un solo usuario

Esquema de montantes para planos



Gráfica Tipo de una Montante Eléctrica

Principalmente el esquema de una montante muestra la instalación eléctrica que se ejecuta verticalmente en un inmueble, que se complementa para su mejor lectura, con los tramos verticales correspondientes que conectan a los tableros. Esta instalación, muestra desde la Acomida, pasando por la Medición, Tablero Principal hasta los Tableros Seccionales, las conexiones equipotenciales a la Toma a Tierra, a los BEP - BPT y, si el proyecto lo requiere, al sistema de protección contra rayos. En el plano de Montante, también se muestra circuitos terminales correspondientes a escaleras, baliza, comando de flotantes. Para más información, consultar 771.12.3.12 o 521.4 de AEA 90364 (Edición 2006). Para más información, consultar figuras 771.12.B a 771.12.G y 771.18.D de Sección 771 - AEA 90364 (Edición 2006).

NOTA 1: La instalación de la montante debe contener todos los datos técnicos necesarios para verificar el cumplimiento de las cláusulas correspondientes que se aplica a esta instalación. Por ejemplo: dimensionamiento de las canalizaciones (caños o bandejas), norma (RAM o IEC; sección de cables o conductores y sus normas (RAM; dimensiones de las cajas de paso (conforme a los caños que se conectarán); material de las canalizaciones y cajas; etc. Verificar estos datos conforme a las medidas de protección contra contactos directos e indirectos adoptadas.

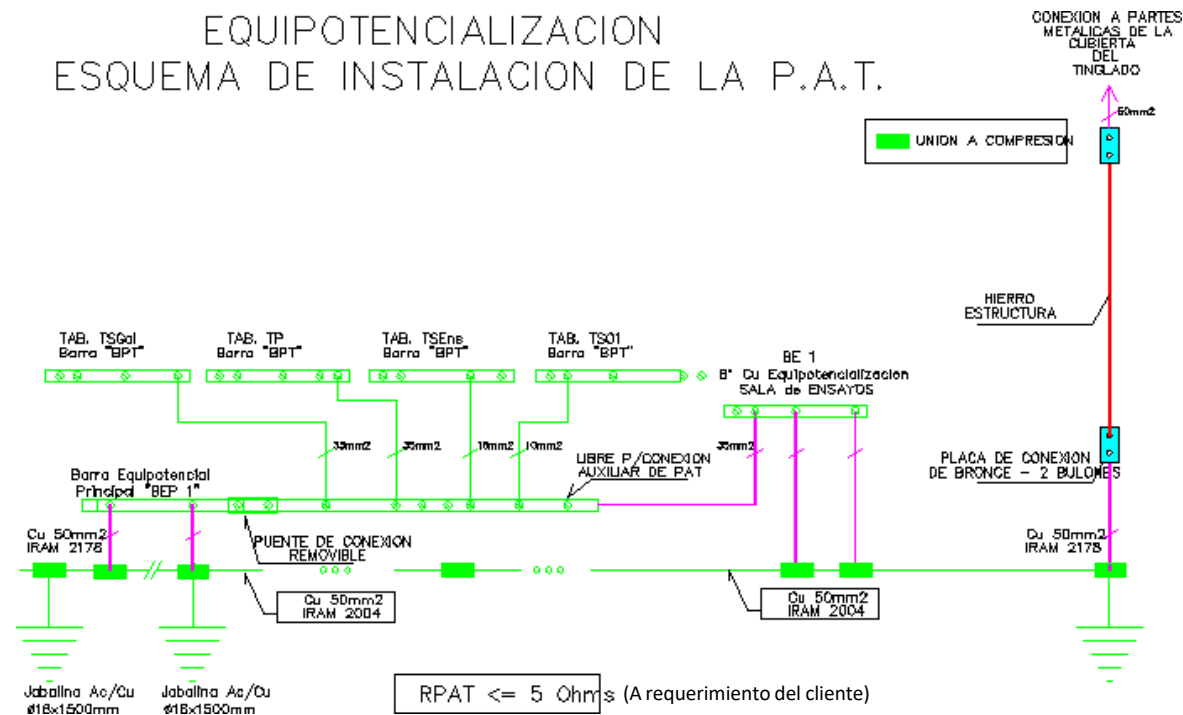
NOTA 2: Se debe indicar la "clasificación de la montante" y las medidas de protección contra el fuego. El Profesional podrá agregar otros datos técnicos necesarios para su ejecución. Por ejemplos, cortes que permitan dimensionar el espacio requerido para la montante eléctrica y que se debe verificar en planta.

Tabla de Toma cables para Jabalinas de FACBSA

Tabla de utilización de tomacables

Conexión jabalinas L ó A	Sección cables [mm ²]									
	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120
10	T 1	T 1	T 1	T 1						
14		T 2	T 2	T 2	T 2	T 2	T 22	T 22	T 22	
16			T 2	T 2	T 2	T 22	T 22	T 22	T 22	
18			T 3	T 3	T 3	T 3	T 3	T 4	T 4	T 4

EQUIPOTENCIALIZACION ESQUEMA DE INSTALACION DE LA P.A.T.



Tamaños de mecha para Rosca

WHITWORTH BSW				AMERICANA NF				GAS WHIT. BPS				METRICA			
Macho	Fleco	Diam.	Mecha	Macho	Fleco	Diam.	Mecha	Macho	Fleco	Diam.	Mecha	Macho	Fleco	Diam.	Mecha
1/16	60	1,59	1,25	N° 3	56	2,52	2,00	1/8	28	9,73	8,75	M 2	0,40	2,0	1,50
3/32	48	2,38	2,00	N° 4	48	2,85	2,25	1/4	19	13,16	11,75	M 2,3	0,40	2,3	2,00
1/8	40	3,18	2,50	N° 5	44	3,18	2,50	3/8	19	16,66	15,25	M 2,5	0,45	2,5	2,15
5/32	32	3,97	3,25	N° 6	40	3,51	3,00	1/2	14	20,96	19,00	M 3	0,50	3,0	2,50
3/16	24	4,76	3,75	N° 8	36	4,17	3,50	5/8	14	22,91	21,00	M 3,5	0,60	3,5	3,00
7/32	24	5,56	4,75	N° 10	32	4,83	4,00	3/4	14	26,44	24,50	M 4	0,70	4,0	3,25
1/4	20	6,35	5,25	N° 12	28	5,49	4,50	7/8	14	30,20	28,25	M 5	0,80	5,0	4,25
5/16	18	7,94	6,50	1/4	28	6,35	5,50	1"	11	33,25	30,50	M 6	1,00	6,0	5,00
3/8	16	9,53	8,00	5/16	24	7,94	7,00	AMERICANA GAS NPS				M 7	1,00	7,0	6,00
7/16	14	11,11	9,50	3/8	24	9,53	8,50					M 8	1,25	8,0	6,75
1/2	12	12,70	10,50	7/16	20	11,11	10,00	Macho	Fleco	Diam.	Mecha	M 9	1,25	9,0	7,75
9/16	12	14,29	12,00	1/2	20	12,70	11,50	1/8	27	10,27	9,00	M 10	1,00	10,0	9,00
5/8	11	15,88	13,50	9/16	18	14,29	13,00	1/4	18	13,57	11,50	M 10	1,50	10,0	8,50
3/4	10	19,05	16,50	5/8	18	15,88	14,50	3/8	18	17,06	15,00	M 12	1,00	12,0	11,00
7/8	9	22,23	19,50	3/4	16	19,05	17,50	1/2	14	21,22	18,50	M 12	1,50	12,0	10,50
1"	8	25,40	22,50	7/8	14	22,23	20,50	3/4	14	26,57	24,00	M 12	1,75	12,0	10,50
1 1/4	7	31,75	28,00	1"	14	25,40	23,50	1"	11	33,23	30,00	M 14	1,25	14,0	12,75
1 1/2	6	38,10	34,00	1 1/2	12	38,10	36,00	1 1/2	11 1/2	48,05	45,00	M 14	1,50	14,0	12,50

ES INDISPENSABLE PARA EL BUEN RESULTADO DE UN MACHO DE ROSCAR UTILIZAR UNA MECHA ADECUADA

Tabla de TORQUE para BULONES Y BORNES

Tabla de Torque Pernos Aceros Aleados

DIÁMETRO NOMINAL	Sección Resistente mm2	CARGA EN EL LÍMITE ELÁSTICO 0.2%(Kg.)				FUERZA DE PRETENSADO (Kg.) (75% de carga en límite elástico)				TORQUE DE APRIETE (Kg.m*)			
		B7M L7M	A 325 Gr. 5	B7 B 16 L7	A 490 Gr. 8	B7M L7M	A 325 Gr. 5	B7 B 16 L7	A 490 Gr. 8	B7M L7M	A 325 Gr. 5	B7 B 16 L7	A 490 Gr. 8
1/2" 13 UNC	91,5	5120	5820	6720	8370	3840	4440	5040	6280	8	10	11	14
9/16" 12 UNC	117	6550	7570	8590	10710	4810	5680	6440	8030	12	14	16	20
5/8" 11 UNC	146	8180	9540	10720	13360	6130	7090	8040	10020	17	19	22	27
3/4" 10 UNC	215	12040	13910	15780	19670	9030	10430	11840	14750	29	34	38	48
7/8" 9 UNC	198	16700	19280	21900	27300	12520	14460	16400	20450	47	56	62	77
1" 8 UNC	391	21900	25300	28700	35800	16420	18970	21520	26800	71	82	93	120
1 1/8" 8 UN	510	28960	29100	37400	45700	21420	21800	28100	35000	98	100	130	160
1 1/4" 8 UN	645	36120	36800	47300	58000	27100	27600	35600	44300	140	140	180	230
1 3/8" 8 UN	795	44520	45300	58400	72700	33400	34000	43800	54600	190	190	240	300
1 1/2" 8 UN	962	53670	54830	70800	88000	40400	41100	53000	66000	250	250	320	400
1 5/8" 8 UN	1145	64120	65270	84000	104800	48090	48900	63000	78600	320	320	420	520
1 3/4" 8 UN	1343	75210	76600	98600	122900	56400	57400	73900	92200	400	450	530	660
1 7/8" 8 UN	1557	87190	88700	114300	142500	65400	66600	85700	106800	500	510	660	810
2" 8 UN	1788	100130	101200	131200	163600	75100	75400	98400	122700	600	620	800	1000

Pernos Hex. Bajo Carbono, Medio Carbono y Acero Aleados

Torque

Apriete que se debe y la condición de lubricación.

Tipo de Perno	Variación del Torque
Corriente Lubricado con Aceite	Reducir 15 a 25%
Corriente con Teflon o Grasa	Reducir 50%
Cromado Lubricado	Sin Cambio
Plateado Cadmio Lubricado	Reducir 25%
Plateado Zinc Lubricado	Reducir 15%

Apriete de Pernos

Diámetro Pulgadas	Grado Hilos por pulgada	2		5		7		8	
		SECO	con Aceite	SECO	con Aceite	SECO	con Aceite	SECO	con Aceite
1/4"	20	4	3	8	6	10	8	12	9
1/4"	28	6	4	10	7	12	9	14	10
5/16"	18	9	7	17	13	21	16	25	18
5/16"	24	12	9	19	14	24	18	29	20
3/8"	16	16	12	30	23	40	30	45	35
3/8"	24	22	16	35	25	45	35	50	40
7/16"	14	24	17	50	35	60	45	70	55
7/16"	20	34	26	55	40	70	50	80	60
1/2"	13	38	31	75	55	95	70	110	80
1/2"	20	52	42	90	65	100	80	120	90
9/16"	12	52	42	110	80	135	100	150	110
9/16"	18	71	57	120	90	150	110	170	130
5/8"	11	98	78	150	110	140	140	220	170
5/8"	18	115	93	180	130	210	160	240	180
3/4"	10	157	121	260	200	320	240	380	280
3/4"	16	1	133	300	220	360	280	420	320
7/8"	9	210	160	430	320	520	400	600	460
7/8"	14	230	177	470	360	580	440	660	500
1"	8	320	240	640	480	800	600	900	680
1"	12	350	265	710	530	860	666	990	740

Grado de Dureza	SAE 2	SAE 5	SAE 7	SAE 8
Marcas	Sin Marcas	3 lineas	5 lineas	6 lineas
Material	Acero al carbono	Acero al carbono templado	Acero al carbono templado	Acero al carbono templado
Capacidad de extensión Mínima	74 libras por pulgada	120 libras por pulgada	133 libras por pulgada	150 libras por pulgada

Torque de Apriete para Uniones Roscadas

Rosca Milimétrica

Diámetro Nominal		Sección Resistente	Carga en el límite elástico 0.2% (Kg.)				Fuerza de Pretensado 70/75% de carga en límite elástico (Kg.)				Torque de Apriete (Kgm.)			
Diámetro	Paso	mm ²	5.6	8.8	10.9	12.9	5.6	8.8	10.9	12.9	5.6	8.8	10.9	12.9
12	1.75	84.3	2,530	5,400	7,600	9,100	1,900	3,830	5,400	6,450	4	9	12	15
14	2	115	3,450	7,350	10,350	12,400	2,600	5,250	7,400	8,850	7	14	19	23
16	2	157	4,710	10,000	14,100	17,000	3,550	7,300	10,200	12,300	11	21	30	36
18	2.5	192	5,760	12,300	17,300	20,700	4,320	8,800	12,400	14,800	15	29	41	49
20	2.5	245	7,350	15,700	22,000	26,500	5,500	11,400	16,000	19,200	20	41	58	69
22	2.5	303	9,090	19,400	27,300	32,700	6,800	14,100	19,900	23,900	27	55	78	93
24	3	353	10,590	22,600	31,800	36,100	7,900	16,400	23,000	27,600	35	70	100	120
27	3	459	13,770	29,400	41,300	49,600	10,300	21,500	30,200	36,300	50	105	150	180
30	3.5	651	16,830	35,900	50,500	60,600	12,600	26,200	36,800	44,200	68	145	200	240
33	3.5	694	20,820	44,400	62,500	75,000	15,620	33,300	46,800	56,200	94	200	280	340
36	4	817	24,510	52,300	73,500	88,200	18,380	39,200	55,100	66,200	120	260	360	430
39	4	976	29,280	62,500	87,800	105,400	21,960	46,800	65,900	79,100	160	330	470	560
42	4.5	1,117	33,510	71,500	100,500	120,600	25,130	53,600	75,400	90,500	190	410	580	690
45	4.5	1,302	39,060	83,300	117,200	140,600	29,300	62,500	87,900	105,500	240	510	720	860
48	5	1,469	44,070	94,000	132,200	158,700	33,100	70,500	99,200	119,000	290	620	870	1,040

Rosca en Pulgadas

Diámetro Nominal		Sección Resistente	Carga en el límite elástico 0.2% (Kg.)				Fuerza de Pretensado 70/75% de carga en límite elástico (Kg.)				Torque de Apriete (Kgm.)			
Diámetro	Paso	mm ²	B7M - L7M	A 325 - Gr. 5	B7 - B16 - L7	A490 - Gr. 8	B7M - L7M	A 325 - Gr. 5	B7 - B16 - L7	A490 - Gr. 8	B7M - L7M	A 325 - Gr. 5	B7 - B16 - L7	A490 - Gr. 8
1/2"	13 UNC	91.5	5,120	5,920	6,720	8,370	3,840	4,440	5,040	6,280	8	10	11	14
9/16"	12 UNC	117	6,550	7,570	8,590	10,710	4,910	5,680	6,440	8,030	12	14	16	20
5/8"	11 UNC	146	8,180	9,540	10,720	13,360	6,130	7,090	8,040	10,020	17	19	22	27
3/4"	10 UNC	215	12,040	13,910	15,780	19,670	9,030	10,430	11,840	14,750	29	34	38	48
7/8"	9 UNC	298	16,700	19,280	21,900	27,300	12,520	14,460	16,400	20,450	47	55	62	77
1"	8 UNC	391	21,900	25,300	28,700	35,800	16,420	18,970	21,520	26,800	71	82	93	120
1 1/8"	8 UN	510	28,560	29,100	37,400	46,700	21,420	21,800	28,100	35,000	98	100	130	160
1 1/4"	8 UN	645	36,120	36,800	47,300	59,000	27,100	27,600	35,500	44,300	140	140	180	230
1 3/8"	8 UN	795	44,520	45,300	58,400	72,700	33,400	34,000	43,800	54,600	190	190	240	300
1 1/2"	8 UN	962	53,870	54,830	70,600	88,000	40,400	41,100	53,000	66,000	250	250	320	400
1 5/8"	8 UN	1,145	64,120	65,270	84,000	104,800	48,090	48,900	63,000	78,600	320	320	420	520
1 3/4"	8 UN	1,343	75,210	76,600	98,600	122,900	56,400	57,400	73,900	92,200	400	450	530	660
1 7/8"	8 UN	1,557	87,190	88,700	114,300	142,500	65,400	66,600	85,700	106,800	500	510	650	810
2"	8 UN	1,788	100,130	101,900	131,200	163,600	75,100	76,400	98,400	122,700	610	620	800	1,000

Tabla de Conversión Unidades de Trabajo N . m > Lb . pulg > Kg . m

Foot Pounds (ft. lbs)	Kilo-gram Meters (Kgm or mkp)	Newton Meters (Nm)	Newton Meters (Nm)	Foot Pounds (ft. lbs)	Kilo-gram Meters (Kgm or mkp)	Kilo-gram Meters (Kgm or mkp)	Newton Meters (Nm)	Foot Pounds (ft. lbs)
5	0.69	6.78	10	7.38	1.02	1	9.81	7.23
10	1.38	13.56	20	14.75	2.04	2	19.61	14.47
15	2.07	20.34	30	22.13	3.06	3	29.42	21.70
20	2.76	27.12	40	29.50	4.08	4	39.23	28.93
25	3.46	33.90	50	36.88	5.10	5	49.04	36.17
30	4.15	40.68	60	44.26	6.12	6	58.84	43.40
35	4.84	47.46	70	51.63	7.14	7	68.65	50.63
40	5.53	54.24	80	59.01	8.16	8	78.46	57.86
45	6.22	61.02	90	66.38	9.18	9	88.26	65.10
50	6.91	67.80	100	73.76	10.20	10	98.07	72.33
55	7.60	74.58	110	81.14	11.22	11	107.88	79.57
60	8.29	81.36	120	88.51	12.24	12	117.68	86.80
65	8.98	88.14	130	95.89	13.26	13	127.49	94.03
70	9.67	94.92	140	103.26	14.28	14	137.30	101.27
75	10.37	101.70	150	110.64	15.30	15	147.11	108.50
80	11.06	108.48	160	118.02	16.32	16	156.91	115.74
85	11.75	115.26	170	125.39	17.34	17	166.72	122.97
90	12.44	122.04	180	132.77	18.36	18	176.53	130.20
95	13.13	128.82	190	140.14	19.38	19	186.33	137.43
100	13.82	135.60	200	147.52	20.40	20	196.14	144.67

Foot Pounds (ft. lbs)	Kilo-gram Meters (Kgm or mkp)	Newton Meters (Nm)	Newton Meters (Nm)	Foot Pounds (ft. lbs)	Kilo-gram Meters (Kgm or mkp)	Kilo-gram Meters (Kgm or mkp)	Newton Meters (Nm)	Foot Pounds (ft. lbs)
100	13.82	135.60	200	147.52	20.40	20	196.14	144.67
105	14.51	142.38	210	154.90	21.42	21	205.95	151.90
110	15.20	149.16	220	162.27	22.44	22	215.75	159.13
115	15.89	155.94	230	169.65	23.46	23	225.37	166.37
120	16.58	162.72	240	177.02	24.48	24	235.37	173.60
125	17.28	169.50	250	184.40	25.50	25	245.18	180.84
130	17.97	176.28	260	191.78	26.52	26	254.98	188.08
135	18.66	183.06	270	199.15	27.54	27	264.79	195.30
140	19.35	189.84	280	206.53	28.56	28	274.60	202.54
145	20.04	196.62	290	213.91	29.58	29	284.41	209.77
150	20.73	203.40	300	221.29	30.60	30	294.22	217.00
155	21.42	210.18	310	228.67	31.62	31	304.03	224.23
160	22.11	216.96	320	236.05	32.64	32	313.84	231.46
165	22.80	223.74	330	243.43	33.66	33	323.65	238.69
170	23.49	230.52	340	250.81	34.68	34	333.46	245.92
175	24.19	237.70	350	258.30	35.70	35	343.35	253.05
180	24.88	244.08	360	265.68	36.72	36	353.16	260.28
185	25.57	250.86	370	273.06	37.74	37	362.97	267.51

Luminotecnia

Clases de Iluminación				
Recomendaciones CEN	Clase			
	I	II	III	
Nivel de competición	Alto Nivel	Nivel Medio	Recreativa	
Internacional y Nacional	X			
Regional	X	X		
Local	X	X	X	
Entrenamiento		X	X	
Recreativa				X
Recomendada p/Deportes				
Espectadores	> de 20.000	10.000 a 20.000	< de 10.000	
Distancia	200 m	160 m	120 m	
Iluminancia horizontal media	400 a 800	250 a 400	150 a 250	
Actividad				
Lux				
Fútbol	500	200	75	
Hockey	500	300	200	
Tenis	500	300	200	

Actividad		Lux		
Atletismo	Descubierto	500	300	100
	Cubierto	500	300	100
Béisbol / Softbol	Descubierto	300 - 1000	-	150
	Cubierto	500 - 1500	150 - 300	100
Bowlin / Bochas	Descubierto	-	200	100
	Cubierto	500	300	200
Fútbol / Rugby	Descubierto	500 - 800	300	100
Ciclismo	Descubierto	300	300	100
	Cubierto	300	-	-
Automovilismo	Descubierto	300	300	100
Motocros	Cubierto	300	-	-
Equitación	Descubierto	-	200 - 300	100
Hipódromo	Cubierto	-	200	100
Golf	Descubierto	-	15	-
Minigolf	Descubierto	-	-	100
Hockey	Descubierto	500	300	100
	Cubierto	1000	500	200
Natación	Descubierto	500	200 - 300	100 - 200
	Cubierto	500	500	300
Basquet / Voley	Descubierto	300	200	100
	Cubierto	500	300	200
Tenis	Descubierto	500	300	200
	Cubierto	500 - 750	300	200

Glosario de conductores

¿Qué significan las siglas THHN?

En la marcación de los conductores eléctricos encontramos varias siglas como "THHN", "TW", "THW", etc. Este tipo de siglas hacen referencia al tipo de aislamiento usada en el cable y sus especificaciones. A continuación detallamos un listado con cada una de estas siglas.

SIGLAS	DESCRIPCIÓN
TH	Aislación vinilo/termoplástico (PVC), aprobado climáticamente, resistencia de temperatura 60°C.
THW	Aislación vinilo/termoplástico (PVC), aprobado climáticamente, resistencia de temperatura 75°C.
THHN	Aislación vinilo/termoplástico (PVC) 90°C, 600 voltios, cable con chaqueta de nylon utilizado en áreas secas y húmedas.
XHHW	Cable de aislado de polietileno, resistente al calor y la humedad, 90°C en áreas secas. 75°C en áreas húmedas.
UF	Aislación vinilo/termoplástico (PVC), utilizado bajo tierra y como rama de cables de circuito.
SPT	Servicio paralelo.

AWG (American Wire Gauge) es una norma estadounidense para el tamaño del conductor de cable. El "calibre" está relacionado con el diámetro del alambre. "calibre" más grande -> diámetro más pequeño y alambre más delgado.

El estándar AWG incluye cobre, aluminio y otros materiales de alambre. El cableado de cobre típico de los hogares es el número AWG 12 o 14. El cable telefónico suele ser 22, 24 o 26. Cuanto más alto sea el número del calibre, menor será el diámetro y más delgado será el cable.

La siguiente tabla se puede usar para convertir [American Wire Gauge \(AWG\)](#) en un área de sección transversal de mm cuadrados.

¡Nota! - el diámetro de un cable sólido y trenzado con el mismo AWG no es idéntico. El diámetro de un cable trenzado es más grande que el diámetro de un cable sólido

Calibre de cable americano	Diámetro	Diámetro	Área seccional transversal
(#AWG)	(pulgadas)	(mm)	(mm ²)
0000 (4/0)	0.460	11.7	107
000 (3/0)	0.410	10.4	85.0
00 (2/0)	0.365	9.27	67.4
0 (1/0)	0.325	8.25	53.5
1	0.289	7.35	42.4
2	0.258	6.54	33.6
3	0.229	5.83	26.7
4	0.204	5.19	21.1
5	0.182	4.62	16.8
6	0.162	4.11	13.3
7	0.144	3.67	10.6
8	0.129	3.26	8.36
9	0.114	2.91	6.63
10	0.102	2.59	5.26
11	0.0907	2.3	4.17
12	0.0808	2.05	3.31
13	0.0720	1.83	2.63
14	0.0641	1.63	2.08
15	0.0571	1.45	1.65
dieciséis	0.0508	1.29	1.31
17	0.0453	1.15	1.04
18	0.0403	1.02	0.82
19	0.0359	0.91	0.65
20	0.0320	0.81	0.52
21	0.0285	0.72	0.41
22	0.0254	0.65	0.33
23	0.0226	0.57	0.26
24	0.0201	0.51	0.2
25	0.0179	0.45	0.16
26	0.0159	0.40	0.13

Glosario de conductores

Glosario de Términos			
AAC	All Aluminum Conductor: conductor o cable de hilos de aluminio.		SVT Cordón para aspiradoras de uso doméstico, uso ligero, aislamiento y cubierta termoplásticos 300 V, 60 °C, puede llevar tercer conductor de tierra.
ACSR	Aluminum Conductor Steel Reinforced: conductor de aluminio con centro de acero galvanizado.		TC TC significa Tray Cable (Cable para ser instalado en charolas) la designación TC es propia de UL
ACSR/AW	ACSR con centro de acero recubierto con aluminio (AlumoWed). También conocido como ACSR-AS.		TF Thermoplastic Fixture: alambre o cable de 7 hilos para albrado de aparatos eléctricos, aislamiento de PVC, 60°C, 600 volts.
AWG	American Wire Gauge: escala de calibres americanos para alambres y cables, también conocida como B&S (Brown and Sharpe) Wire Gauge.		TFFN Thermoplastic Fixture Flexible Nylon: TFN con conductor flexible.
AWM	Appliance Wiring Material: conductores destinados al alambrado interno en aparatos electrodomésticos.		TFN TF Nylon: TF con aislamiento de PVC y cubierta de Nylon, 90°C, 600 volts.
BHT	Baja Emisión de Humos*		THHN Thermoplastic High Heat Nylon: Cable para construcción, con aislamiento de PVC y cubierta de Nylon, clasificado para 600 V y 90°C en seco.
BMC ó BMCu	B=Baja Tensión, M=Mensajero, C=Cobre: 3+1 (3 cables conductores aislados, 1 cable mensajero o neutro, desnudo). Se utilizan en líneas aisladas de las redes de distribución aérea trifásica de baja tensión de Luz y Fuerza del Centro (LyFC).		THHW Thermoplastic High Heat Moisture (Water) Resistant: Cable o alambre individual, usado en construcción con aislamiento termoplástico de PVC, 600 V, 90 °C en seco y 75°C en ambiente mojado.
EPR	Ethylene Propilene Rubber, Hule sintético termofijo con buenas características eléctricas, térmicas y de resistencia al efecto corona. Goma Etileno Propileno		THW Thermoplastic High Heat and Moisture (Water) Resistant: Cable o alambre individual, usado en construcción con aislamiento termoplástico de PVC, 600 V, 75 °C, en seco y húmedo.
GPT	General Propouse Thermoplastic: cables para alambrado en general.*		THW-2 ¹ THW para 90°C en ambientes secos ó ambientes húmedos.
KCM	KiloCircularMil: unidad de área del sistema americano de calibres de conductores eléctricos, igual a 100 circular mils (CM). Anteriormente conocida como MCM.		THWN Cable para construcción, con aislamiento de PVC y cubierta de Nylon, clasificado para 600 V y 75°C en seco y húmedo.

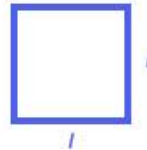
Glosario de conductores

Glosario de Términos			
LDPE	Low Density PolyEthylene (PE): polietileno de baja densidad.	TP	Tinsel Cord Parallel: dos conductores paralelos extraflexibles, con aislamiento y cubierta elastomérica para uso ligero, en dispositivos de hasta 50 watts.
LS	Termino definido en la NOM - 063 - SCFI y que indica que los cables marcados "LS", cumplen con las pruebas de no propagación de incendio, de baja emisión de Humos y de bajo contenido de gas ácido, pruebas definidas en la misma NOM - 063 – SCFI.	TPE	Thermoplastic PolyEthylene.
MTW	Machine Tool Wire: conductor con sistema termoplástico para alambrado de máquinas herramientas.	TW	Thermoplastic Building Wire Moisture (Water)
PE	Polietileno: Material termoplástico a base de unidades repetitivas de etileno, con excelentes características dieléctricas como: alta resistencia de aislamiento, baja constante dieléctrica y bajas pérdidas dieléctricas a todas las frecuencias. Existen 2 tipos básicos: Polietileno de baja densidad y polietileno de alta densidad, ambos para 75°C de operación normal.	TWD	Thermoplastic Wet Duplex*
PSD	Cable Multiconductor con neutro, Dúplex, Triplex y Cuadriplex con aislamiento de Polietileno para distribución aérea en 600 V y 75 °C.	URD ó DRS	Underground Residencial Distribution: cables de distribución residencial subterránea, también conocidos como DRS.
PVC	PolyVinyl Chloride: poli-cloruro de vinilo, compuesto ampliamente usado como aislamiento y cubierta.	WP	Weather Proof, cable para acometida y distribución aérea, resistente a la intemperie, con aislamiento de polietileno negro.
SJ	Hard Service Cord Junior: cordón uso rudo para servicio ligero, con aislamiento elastomérico, 300 volts.	XHHW	Cable de construcción individual con aislamiento de XLPE 600 V, 90 °C en ambiente seco, 75 °C en mojado.
SJT	Junior hard service thermoplastic: cordón portátil con aislamiento termoplástico y cubierta 300 V, 60 a 105 °C.	XLP ó XLPE	Cross (X)-linked Polyethylene: Polietileno de cadena cruzada, polietileno con aditivos químicos que forman enlaces permanentes en las cadenas de la estructura molecular del polietileno, esto hace que el polietileno parezca un termofijo..
SPT	Service Parallel Thermoplastic: cordón paralelo con aislamiento de PVC para servicio ligero, 60°C, 300 volts. (90 y 105° con aislamiento de PVC adecuado).	ST	Hard Service Cord Thermoplastic: cable o cordón portátil uso rudo para servicio pesado con aislamiento y cubierta termoplástica, 60 a 105°C, 600 volts.

CALCULO DE SUPERFICIES

CUADRADO

l = lado
Perímetro: $P = 4l$
Área: $A = l \times l$



CÍRCULO

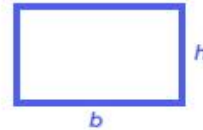
r = radio, d = diámetro
Perímetro: $P = 2\pi r$
Área: $A = \pi r^2$

$$A = \frac{\pi d^2}{4}$$



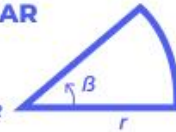
RECTÁNGULO

h = altura, b = base
Perímetro: $P = 2b + 2h$
Área: $A = bh$



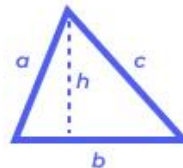
SECTOR CIRCULAR

r = radio, L = arco de la
circunferencia
 β = ángulo central
Perímetro: $P = (2r + L) / 2$
Área: $A = (Lr) / 2$



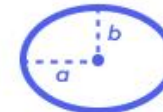
TRIÁNGULO

b = base, h = altura
Perímetro: $P = a + b + c$
Área: $A = \frac{1}{2} (bh)$



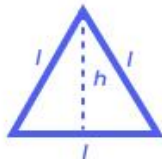
ELIPSE

a = semieje mayor
 b = semieje menor
Área: $A = \pi ab$



TRIÁNGULO EQUILÁTERO

l = lado
Altura: $h = \sqrt{3} / 2$
Perímetro: $P = 3a$
Área: $A = (\sqrt{3} / 4) a^2$



Circunferencia:

$$C \approx \pi (3(a+b) - \sqrt{(a+3b)(b+3a)})$$

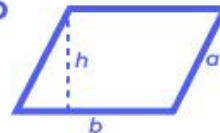
CORONA CIRCULAR

r = radio menor
 R = radio mayor
Perímetro: $P = \pi (r + R)$
Área: $A = \pi (R^2 - r^2)$
o $A = 2\pi pw$



PARALELOGRAMO

a, b = lados, h = altura
Perímetro: $P = 2a + 2b$
Área: $A = bh$



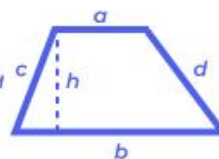
PENTÁGONO REGULAR

l = lado
 R = radio
Perímetro: $P = 5l$
o $P = (2A)/R$
Área: $A = PR/2$



TRAPECIO

a, b, c, d = lados
Perímetro: $P = a + b + c + d$
Área: $A = \frac{1}{2} (a + b) h$



Mantenimiento de las instalaciones

Las instalaciones eléctricas deberán ser revisadas periódicamente y mantenidas en buen estado conservando las características originales de cada uno de sus componentes. Todas las anomalías constatadas o potenciales de la instalación, detectables en el material eléctrico y sus accesorios deben ser corregidas mediante su reemplazo o reparación por personal competente.

La reparación debe asegurar el restablecimiento total de las características originales del elemento fallado y de su asociación o coordinación en caso de formar parte de un sistema compuesto por más de un elemento. En el reemplazo de elementos solo se utilizarán aquellos normalizados por IRAM o IEC.

La actuación sin causa conocida de los dispositivos de protección contra cortocircuitos, sobrecargas, contactos directos e indirectos, deberá ser motivo de una detallada revisión de la instalación antes de restablecer el servicio.