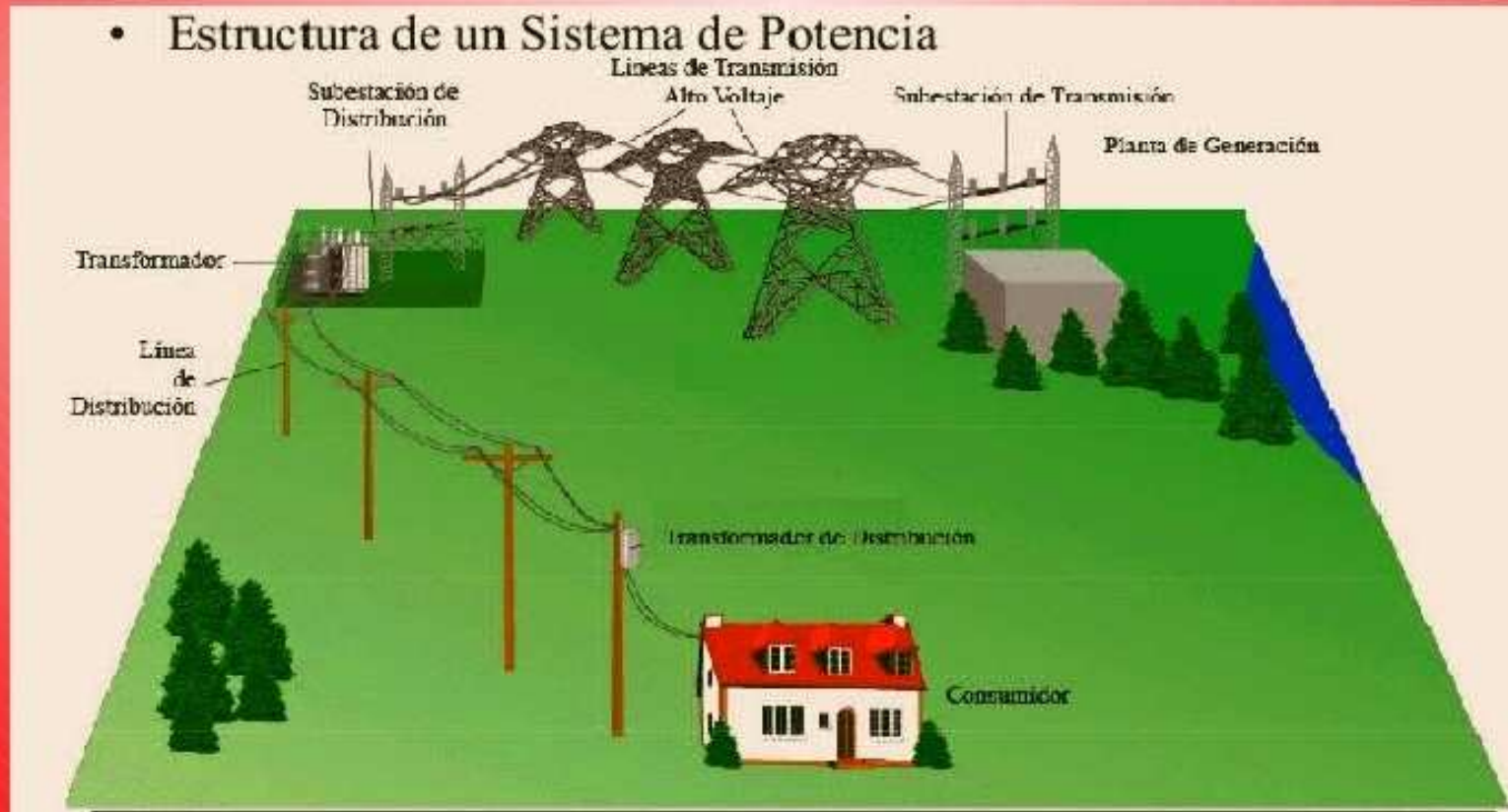


# **INSTALACIONES ELECTRICAS RESIDENCIALES I**

- **Definición**
- **Conductores Eléctricos**
- **Canalizaciones Eléctricas**
- **Protecciones Eléctricas**
- **Herramientas.**

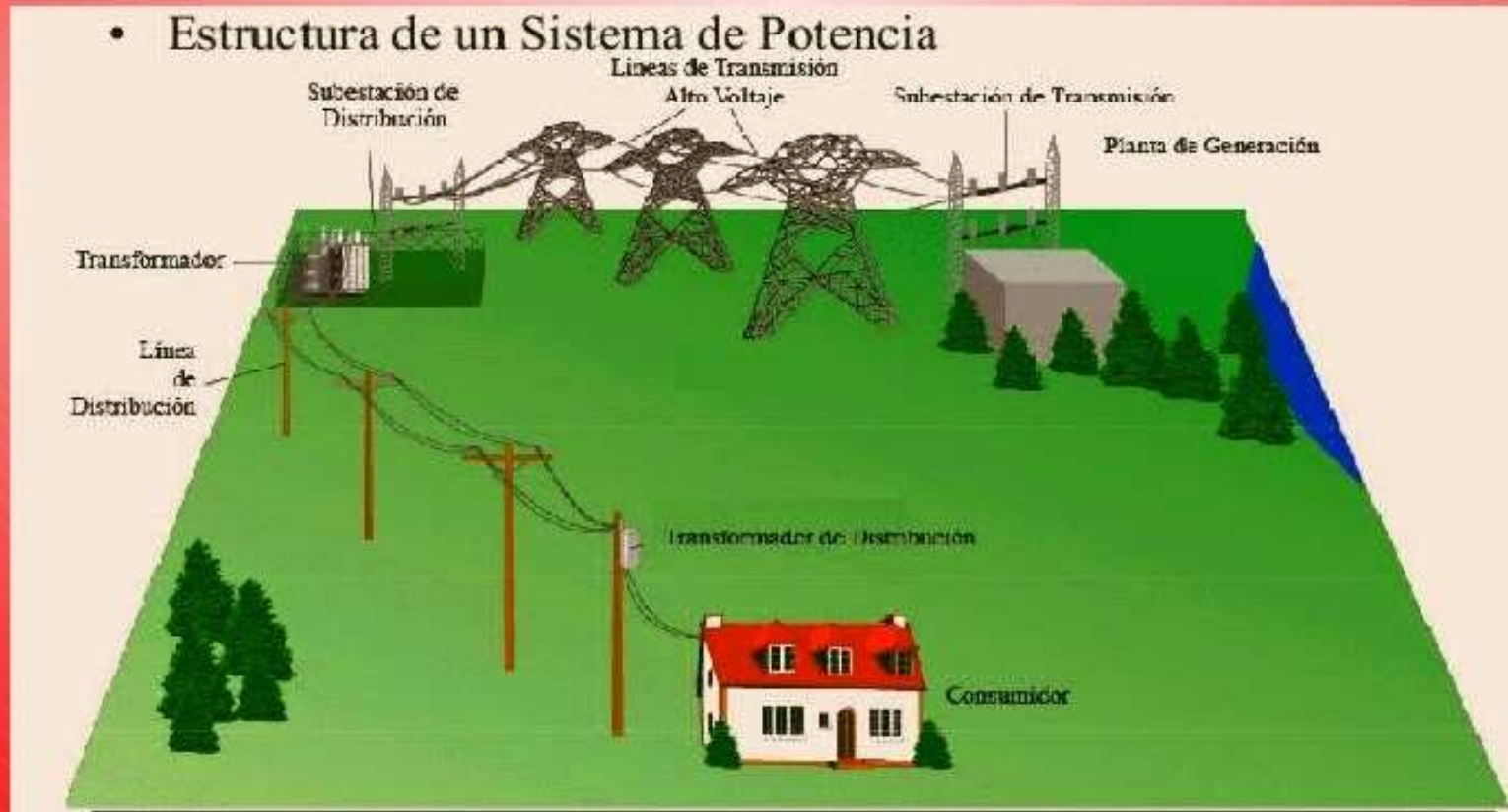
## DEFINICIÓN

Se entiende por instalación eléctrica al conjunto integrado por canalizaciones, estructuras, conductores, accesorios y dispositivos que permiten el suministro de energía eléctrica desde las centrales generadoras hasta el centro de consumo, para alimentar a las máquinas y aparatos que la demanden para su funcionamiento.



## DEFINICIÓN

Se entiende por instalación eléctrica al conjunto integrado por canalizaciones, estructuras, conductores, accesorios y dispositivos que permiten el suministro de energía eléctrica desde las centrales generadoras hasta el centro de consumo, para alimentar a las máquinas y aparatos que la demanden para su funcionamiento.



# Conductor Eléctrico

**Un conductor es un hilo (alambre) o una combinación de hilos (cable) no aislados entre sí, adecuados para que por ellos circule la corriente eléctrica. Materiales: Al (13), Cu (29), Ag(47), Au(79).**

**Resistencia: Pérdida de energía debido al choque subatómico de electrones, generalmente por calor. También puede definirse como la tendencia de un material hacia impedir el flujo de corriente a través de él. La unidad en la que se mide la resistencia es el Ohm ( $\Omega$ )**

**Factores que afectan la resistencia en un conductor:**

- 1. El Material:** Hay materiales que son buenos conductores, como el cobre, aluminio, oro y plata, permitiendo que exista flujo de electrones. Los materiales como hule, vidrio, madera y plástico, son malos conductores (aisladores), ya que no permiten el flujo de electrones.
- 2. La longitud:** Mientras más largo es el conductor, mayor es la resistencia a la conducción (L)
- 3. El área de sección transversal:** Mientras mayor sea el área de sección transversal, menor será la resistencia a la conducción (A)
- 4. La temperatura:** Cuando la temperatura de un conductor aumenta, la resistencia a la conducción aumenta también.

# Resistividad de los Conductores

Es la propiedad de un material que indica qué tanto impide el flujo de la corriente se le llama resistividad. ( $\rho$ ) la cuál se mide en ohm-metros.

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

Donde:

**l:** Longitud del conductor

**A:** Sección transversal del conducto

Si la resistividad  $\rho$  es pequeña, la conductividad  $\delta$  es alta.

## Resistividad de algunas sustancias a 20 °C

Sustancia	$\rho$ ( $\Omega \cdot m$ )
Oro	$1,59 \times 10^{-8}$
Plata	$1,67 \times 10^{-8}$
Cobre	$2,35 \times 10^{-8}$
Aluminio	$2,65 \times 10^{-8}$
Diamante	1011
Vidrio	1010 - 1014

Es un buen conductor, ya que la resistividad es muy baja

Los conductores pobres tienen una resistividad muy alta (aislantes)

**La resistencia eléctrica de los conductores varía de acuerdo a la temperatura, los datos de las resistencias de los conductores se encuentran dados para una temperatura de 60 °C, por lo que al calcular la resistencia de un conductor a cualquier otra temperatura, ésta debe corregirse mediante la siguiente fórmula:**

$$R_T = R_{60} [1 + \alpha(T - 60)]$$

**Donde:**

**RT: Resistencia del conductor a la temperatura deseada.**

**T: Temperatura considerada.**

**$\alpha$ : Coeficiente de corrección de temperatura en Ohms/°C. En el caso del cobre su valor es de 0.00385**

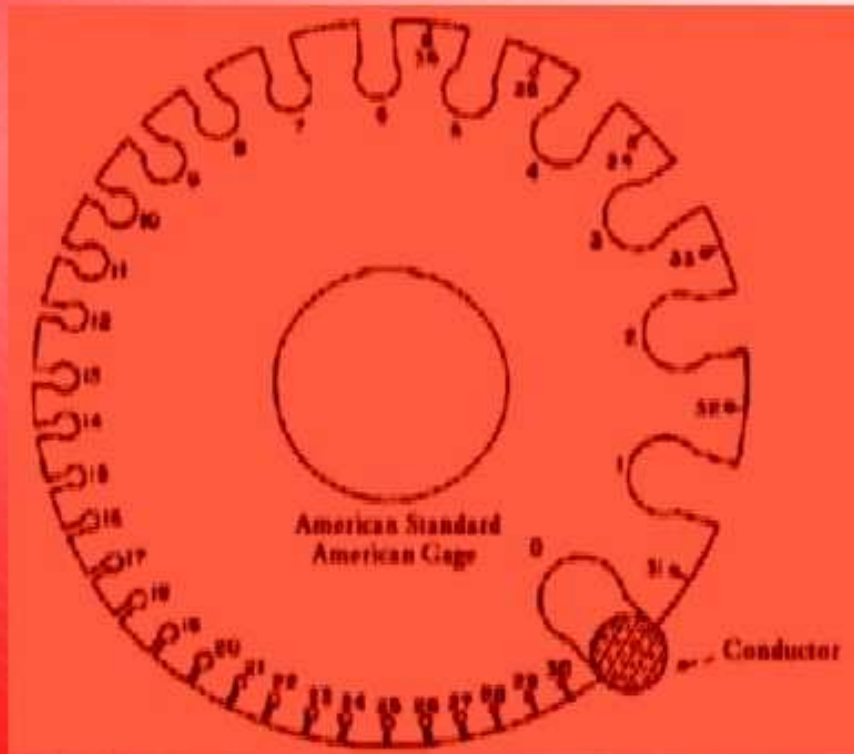
**Los cables usados instalaciones eléctricas residenciales son de forma circular y trenzados (varios alambres enrollados helicoidalmente). Para indicar la sección transversal se utiliza un número, el cual depende directamente del área del conductor y del sistema de medición usado.**

# Método de Medición y Calibre.

## Sistema AWG (American Wire Gage).

Por medio este sistema se pueden medir conductores desde el calibre 36 (0.127 mm<sup>2</sup> de sección) hasta calibre 0 (1/0 53,49 mm<sup>2</sup>). Pero por razones de fabricación se tiene hasta el 0000 (4/0 107,2 mm<sup>2</sup> de sección), siendo este el más grueso.

## Galga para medición de conductores eléctricos

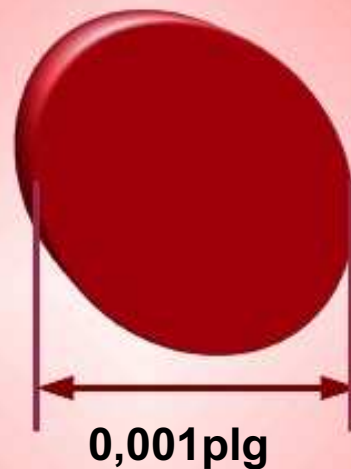


CALIBRE AWG	DIAMETRO (mm)	SECCION (mm <sup>2</sup> )	TIPO DE CONDUCTOR
14	1.63	2.29	Sólido
12	2.05	3.3	Sólido
10	2.59	5.27	Sólido
8	3.26	8.35	Sólido
6	4.67	13.27	Cable
4	5.89	21	Cable
2	7.47	34	Cable
1/0	9.47	53	Cable
2/0	10.62	67	Cable
3/0	11.94	85	Cable

## Sistema Circular Mil (CM).

Para conductores de área mayor al 4/0, se utiliza una unidad denominada “Circular Mil”. El Circular Mil se define como el área de una circunferencia cuyo diámetro es un milésima de pulgada.

1 pulgada = 2.54 cm



$$1\text{CM} = \pi \times D^2 / 4 = 5,07 \times 10^{-4} \text{ mm}^2$$

$$1\text{mm}^2 = 1 / 5,07 \times 10^{-4} = 1974\text{CM} \approx 2000\text{CM}$$



# Aislamiento de los Conductores

Los conductores se designan por su aislamiento y su modo operación como:

**A: Aislamiento de Asbesto**

**MI: Aislamiento Mineral**

**R: Aislamiento de Hule**

**SA: Aislamiento de Silicio-Asbesto**

**T: Aislamiento Termoplástico**

**V: Aislamiento de Cambra y Barnizado**

**X: Aislamiento de Polímero Sintético Barnizado**

**H: Resistente al calor hasta 75°C**

**HH: Resistente al calor hasta 90°C**

**W: Resistente a la Humedad**

**UF: Uso Subterráneo**

# Tipo de Aislamiento

- **TW:** Cable formado por un conductor de cobre, con un a cubierta de termoplástico de Cloruro de Polivinilo (PVC), el cual soporta una temperatura de 60oC y es resistente a la humedad.

Se usa en instalaciones interiores y exteriores de baja tensión, al aire o enterrado en ductos. Este cable esta aislado hasta 600 V. En la actualidad se consigue en calibres desde 14 hasta el 4 AWG de varios hilos y 14 hasta el 8 AWG sólido.

- **TF :** Características similares al TW, pero la diferencia es el calibre, que va desde 16 a 20 AWG. Se usa en instalaciones de alumbrado.

- **THW:** Cable formado por un conductor de cobre de varios hilos, con una cubierta de termoplástico de Cloruro de Polivinilo (PVC), el cual soporta una temperatura de 75oC y es resistente a la humedad. Se usa en instalaciones interiores y exteriores de baja tensión, hasta 600 V. El cable es bastante resistente al calor. Comercialmente se encuentran en calibres desde el 14 AWG hasta el 500 kCM.



**TTU : Cables formados por un conductor de cobre, con doble aislamiento, uno interno de polietileno y una chaqueta externa de PVC. Soporta temperaturas de hasta 90 °C. Se usa mayormente en distribución subterránea. Comercialmente se encuentran en calibres desde el 14 AWG hasta el 500kCM.**



• **Concéntricos:** Conductor de de cobre temple suave, cubierta el exterior de polietileno de baja densidad color negro resistente a la intemperie, temperatura de operación 60 °C. Se utiliza para acometidas aéreas.





**SPT : Cordón paralelo con aislamiento plástico. El conductor es de alambre fino trenzado, se consigue comercialmente desde el número 16 al 10. Se utiliza para realizar extensiones a equipos eléctricos de bajo consumo y en instalaciones eléctricas no empotradas.**

**ST : Cordón de trabajo pesado utilizado en extensiones para equipos fijos o portátiles. Es resistente a la humedad y se fabrica con dos o más conductores.**



## Capacidad de Corriente.

La capacidad de manejo de corriente de un cable es el valor nominal de corriente que puede conducir en forma permanente, sin sufrir daños el aislante por calentamiento. En la tabla siguiente se muestran los valores de corriente para temperatura ambiente 30°C. Para otras temperaturas se debe usar un factor de corrección, ya que a mayores temperaturas la capacidad de corriente, se reduce en los cables.

Calibre de los Conductores  AWG/ kcmil	Régimen de Temperatura del Conductor (véase la Tabla 310.13)						Calibre de los Conductores  AWG/ kcmil
	60° C (140° F)	75° C (167° F)	90° C (194° F)	60° C (140° F)	75° C (167° F)	90° C (194° F)	
	TIPOS TW*, UF*	TIPOS FEPW*, RHW*, RHW*, THHW*, THW*, THWN*, XHHW*, USE*, ZW*	TIPOS TBS, SA, SIS, FEP*, FEPB*, MI, RHH*, RHW-2, THHN*, THHW*, THW-2*, THWN-2*, USE-2, XHH, XHHW*, XHHW-2, ZW- 2	TIPOS TW*, UF*	TIPOS RIP*, RHW*, THHW*, THW*, THWN*, XHHW*, LSE*	TIPOS TBS, SA, SIS, THHN*, THHW*, THW-2, THWN- 2, RHH*, RHW-2, LSE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2	
	COBRE			ALUMINIO O ALUMINIO RECUBIERTO DE COBRE			
18	---	---	14	---	---	---	---
16	---	---	18	---	---	---	---
14 *	20	20	25	---	---	---	---
12 *	25	25	30	20	20	25	12*
10 *	30	35	40	25	30	35	10*
8	40	50	55	30	40	45	8
6	55	65	75	40	50	60	6
4	70	85	95	55	65	75	4
3	85	100	110	65	75	85	3
2	95	115	130	75	90	100	2
1	110	130	150	85	100	115	1
1/0	125	150	170	100	120	135	1/0
2/0	145	175	195	115	135	150	2/0
3/0	165	200	225	130	155	175	3/0
4/0	195	230	260	150	180	205	4/0
250	215	255	290	170	205	230	250
300	240	285	320	190	230	255	300
350	260	310	350	210	250	280	350
400	280	335	380	225	270	305	400
500	320	380	430	260	310	350	500
600	355	420	475	285	340	385	600
700	385	460	520	310	375	420	700
750	400	475	535	320	385	435	750
800	410	490	555	330	395	450	800
900	435	520	585	355	425	480	900
1000	455	545	615	375	445	500	1000
1250	495	590	665	405	485	545	1250
1500	520	625	705	435	520	585	1500
1750	545	655	745	465	555	625	1750

**El Limite de Tensión:** En el caso de instalaciones eléctricas residenciales es 600V. Este valor indica que el fabricante garantiza un aislamiento eléctrico hasta 600V.

**Máxima Caída de Voltaje:** es la caída de voltaje que produce la corriente al pasar a través del conductor. Este factor depende de la corriente que circula, del calibre del conductor y de la longitud del conductor. En Venezuela para instalaciones eléctricas se establece que la caída de tensión máxima no debe ser superior a 3% en el punto más lejano de la instalación, un valor bastante aceptable es el 2% de caída de tensión.

**CAIDA DE TENSIÓN:**

$$\Delta E = R \cdot \frac{L}{1000} \cdot I, \text{ donde } R \text{ esta en [Ohm/Km] a una temperatura de } 30^{\circ}\text{C} \text{ ---- } I \text{ en Amperios}$$

CALIBRE AWG	SECCION (mm <sup>2</sup> )	Nº de Hilos	Diámetro de Cada Hilo	Diámetro del Cable	Resistencia en Ohm/Km
14	2.29	Sólido	1.63	1.63	8.2850
12	3.30	Sólido	2.05	2.05	5.2110
10	5.27	Sólido	2.59	2.59	3.2770
8	8.35	Sólido	3.26	3.26	2.0610
6	13.27	7	1.55	4.67	1.2960
4	21	7	1.96	5.89	0.8152
2	34	7	2.47	7.42	0.5127
1/0	53	19	1.89	9.47	0.3224
2/0	67	19	2.13	10.62	0.2557
3/0	95	19	2.30	11.94	0.2000

## Corrección de Capacidad de Corriente en Función de la Temperatura

**FACTORES DE CORRECCION**

Templ. Ambiente (°C)	Para Temperaturas Ambiente Diferentes de 30°C, (86°F) : se Multiplican las Capacidades Anteriores por los Factores Aproximados Sigüientes:						Templ. Ambiente (°F)
20 - 25	1,08	1,05	1,04	1,08	1,05	1,04	70-77
26 - 30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	78-86
31 - 35	0,91	0,94	0,96	0,91	0,94	0,96	87-95
36 - 40	0,82	0,88	0,91	0,82	0,88	0,91	96-104
41 - 45	0,71	0,82	0,87	0,71	0,82	0,87	105-113
46 - 50	0,58	0,75	0,82	0,58	0,75	0,82	114-122
51 - 55	0,41	0,67	0,76	0,41	0,67	0,76	123-131
56 - 60	--	0,58	0,71	--	0,58	0,71	132-140
61 - 70	--	0,33	0,58	--	0,33	0,58	141-158
71 - 80	--	--	0,41	--	--	0,41	159-176

**Para realizar la corrección de capacidad de corriente en función de la temperatura se utiliza la siguiente ecuación:**

$$I(^{\circ}T) = I_N \times FC$$

**I<sub>N</sub>** capacidad de corriente a 30 °C

**FC** factor de corrección

**I(°T)** es la capacidad de corriente a la nueva temperatura T.

# Consideraciones

**Para la identificación de los diferentes circuitos instalados dentro de un mismo tubo o conectados al mismo sistema, se recomienda el uso de conductores de los siguientes colores:**

**\*Neutro:** Debe ser en toda su extensión blanco a gris natural.

**\*Tierra:** Desnuda o verde para red regulada.

**\*Fases e interrumpidos:** Amarillo, azul y rojo para fases,; negro para los interrumpidos (devueltos) cumpliendo el código de colores. Conductores de neutro o tierra superiores al No.8 AWG deberán quedar claramente marcados en sus extremos y en todas las cajas de paso intermedias. El mínimo calibre que se utilizará en las instalaciones de alumbrado será el No.12 AWG.

**A nivel residencial los circuitos ramales no tienen más de 30m de longitud, por lo que la caída de tensión es un valor muy pequeño y se desprecia.**

**Todas las derivaciones o empalmes de los conductores deberán quedar entre las cajas de salida o de paso y en ningún caso dentro de los tubos. Entre caja y caja los conductores serán tramos continuos. Todas las conexiones en las cajas de derivaciones correspondientes a los sistemas de alumbrado y tomas hasta el No.10 AWG se harán entorchándolos, y la conexión quedará con doble capa de cinta aislante de plástico. Para las conexiones de cables cuyos calibres sean superiores al No.8 AWG, los empalmes se harán mediante bornes especiales para tal fin.**

**En todas las cajas deben dejarse por lo menos 20 cm., para las conexiones de los aparatos correspondientes. Las puntas de calibres que entran el tablero se dejarán de suficiente longitud (medio perímetro de la caja) con el fin de que permita una correcta derivación del mismo.**



# Canalización

**Canal cerrado de materiales metálicos o no metálicos diseñado especialmente para sostener conductores, cables o barras**

**Las canalizaciones pueden ser:**

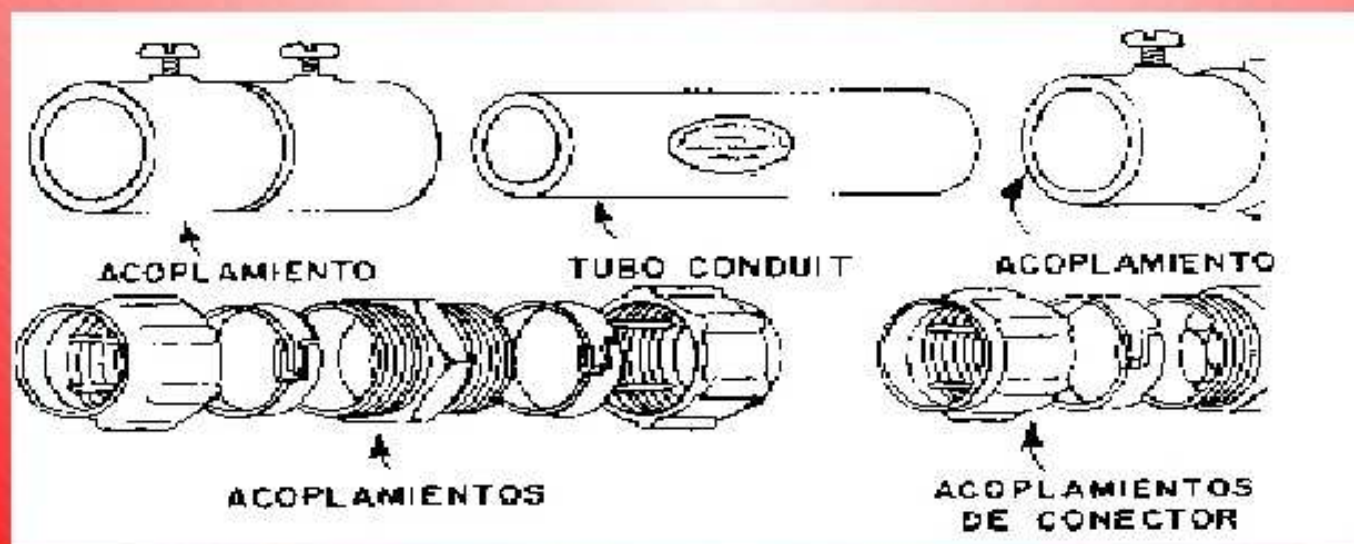
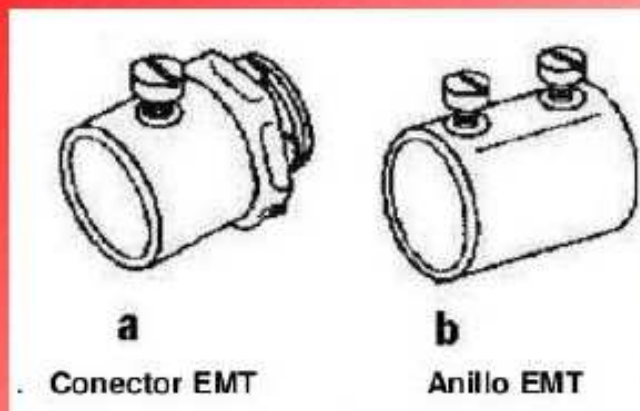
**Abiertas: bandejas portacables, canastillas, aisladores de porcelana.**

**Cerradas: Tubería metálica ( tubo rígido o EMT); tubería plástica (PVC); canaletas**

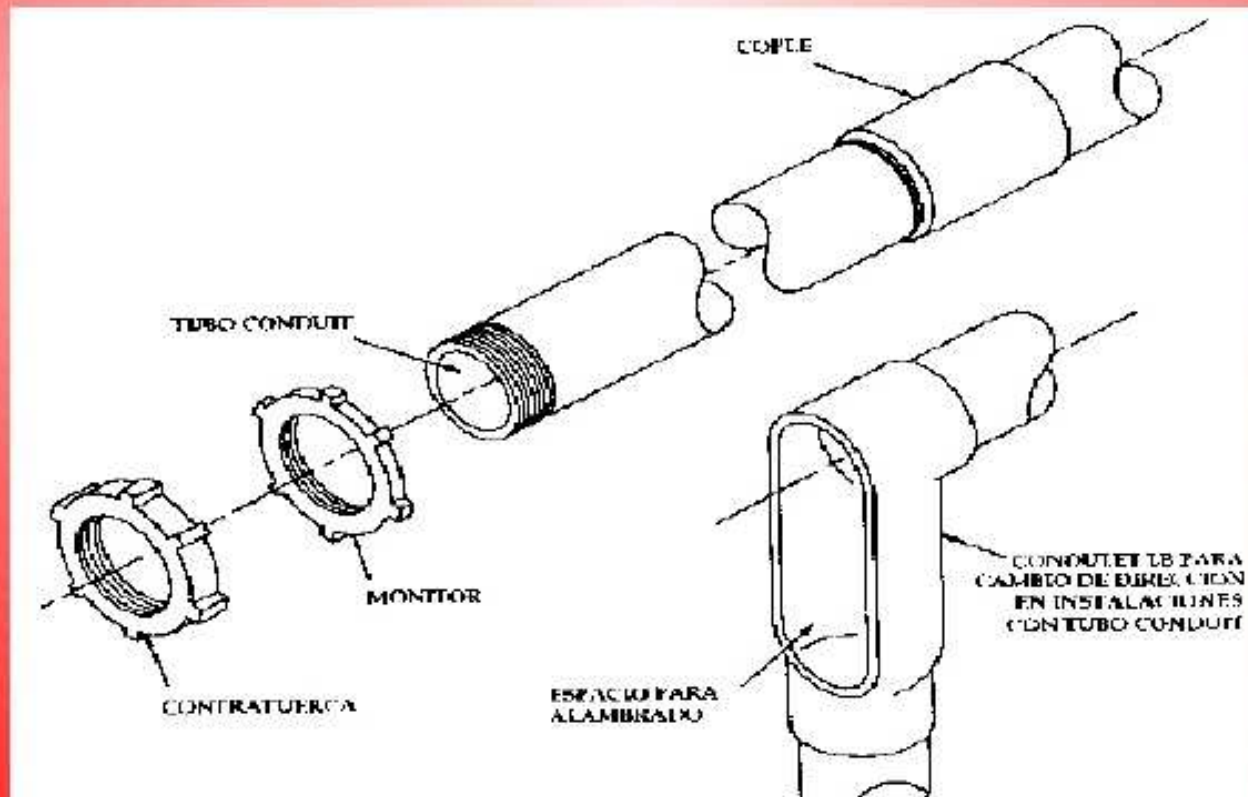
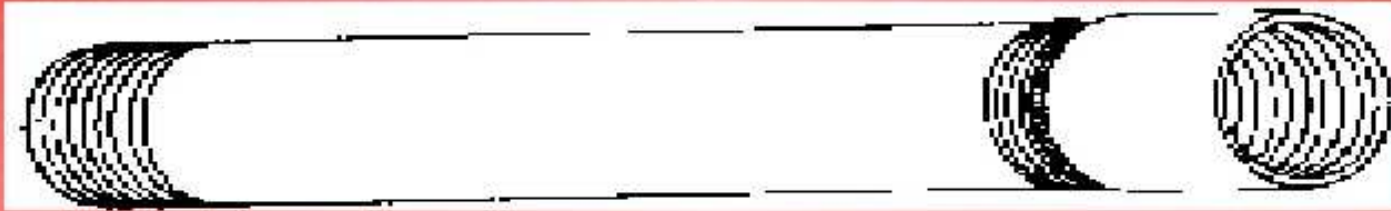
**Tubería Eléctrica Metálica (EMT) para trabajo liviano, es usada para realizar instalaciones superficiales (en lugares secos no expuestos a la humedad). Este tipo de tubo se consigue comercialmente en longitudes de 3 m y diámetros desde 1/2" hasta 4 ". Este tubo no tiene sus extremos roscados. Muy usado en instalaciones eléctricas residenciales.**



# Tipos de Acoplamiento y accesorios para tubos EMT



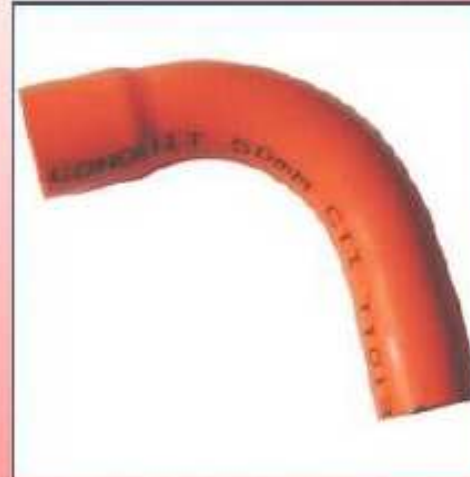
**Tubería Conduit para trabajo pesado: se usa en instalaciones superficiales, no debe colocarse en sitios expuestos a la humedad o a la intemperie. Este tipo de tubo se consigue comercialmente en longitudes de 3 m y diámetros desde 1/2" hasta 6". Este tubo tiene sus extremos roscados. Mayormente usado en instalaciones eléctricas industriales.**



Tubería no metálica PVC: se usa mayormente en instalaciones eléctricas embutidas, se fabrica con un material resistente a la humedad como el Cloruro de Polivinilo, es auto extingible y resiste el ataque de agentes químicos corrosivos. Se puede doblar fácilmente al someterlo al calor. Ampliamente usado en instalaciones eléctricas residenciales. Se consigue comercialmente una longitud de 3 m de largo y diámetro desde 1/2" hasta 4".



**Curvas 90°**



**Curvas 45°**

## Tablas para hallar la cantidad de conductores que entran en un tubo

Nº AWG	NÚMERO DE CONDUCTORES POR DUCTO								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	1
12	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	1	1	1 1/4
10	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	1	1	1 1/4	1 1/4
8	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4
6	$\frac{1}{2}$	1	1	1 1/4	1 1/2	1 1/2	2	2	2
4	$\frac{1}{2}$	1 1/4	1 1/4	1 1/2	2	2	2	2	2 1/2
3	$\frac{1}{2}$	1 1/4	1 1/4	1 1/2	2	2	2	2 1/2	2 1/2
2	$\frac{1}{2}$	1 1/4	1 1/4	1 1/2	2	2	2 1/2	2 1/2	2 1/2
1	$\frac{1}{2}$	1 1/2	1 1/2	2	2	2 1/2	2 1/2	3	3
1/0	1	1 1/2	2	2	2 1/2	2 1/2	3	3	3
2/0	1	2	2	2 1/2	2 1/2	3	3	3	3 1/2
3/0	1	2	2	2 1/2	3	3	3	3 1/2	3 1/2
4/0	1 1/4	2	2	2 1/2	3	3	3 1/2	3 1/2	4

## Cajas de proposito general para la Canalización con tubo

Las cajas eléctricas son las que permiten de acomodar las llegadas de los tubos conduit con el proposito de proporcionar salida de tomas, interruptores, luminaria y empalmes de cables.

Las cajas de propósitos general se puede clasificar de la forma siguiente:

### Cajetín Rectangular y Octagonal

El cajetín rectangular se usa para apagadores y toma corrientes. El cajetín octagonal se usa para salidas de alumbrado. Para pedido comercial es necesario especificar además del tamaño el diámetro de la tubería con la cual se esta trabajando.



**Cajetín rectangular**



**Cajetín octagonal**

## Cajas Cuadradas

Se utilizan para salidas de una instalación eléctrica o como cajas de paso para cableado. Se fabrican en tamaños desde 4x4", 5x5" y 6x6".



**Cajetín cuadrado**

## Accesorios Eléctricos

**Tomacorriente:** Dispositivo de contacto instalado en la salida para que se conecte a él una clavija de conexión o enchufe. Un tomacorriente sencillo es un dispositivo de contacto sencillo sin ningún otro dispositivo de contacto en la misma unidad. Un tomacorriente múltiple es un dispositivo que contiene dos o más dispositivos de contacto en la misma unidad.

## Ejemplo de una canalización





# Consideraciones

**Se utilizará tubería Conduit PVC para todos los circuitos de alumbrado, tomacorrientes, teléfonos, acometidas, etc.**

**Un tramo de tubería entre salida y salida, salida y accesorio ó accesorio y accesorio no contendrá más curvas que el equivalente a cuatro ángulos rectos (360 grados) para distancias hasta de 15 m., y un ángulo recto (90 grados) para distancias hasta de 45 m., (para distancias intermedias se calcula proporcionalmente).**

**Toda la tubería incrustada superior a 1” se deberá instalar paralela o perpendicular a la estructura o en ningún caso se permitirá el corte diagonal de las vigas y viguetas para el pase del tubo. Las tuberías de PVC llevarán un conductor de tierra desnudo a aislado del calibre determinado en las notas del plano y el cual debe quedar firmemente unido a todas las cajas, tableros y aparatos. La línea de tierra deberá ser continua a lo largo de toda la tubería.**

## Tomacorrientes Dobles con conexiona a tierra



## Interruptores



**SIMPLE O SENCILLO**



**DOBLE**



**TRIPLE**



**TRES VIAS O DE ESCALERA**



**TIMBRE**

## Otros Accesorios



**TOMA DE TV**



**TIMBRE**



**TOMA DE TELEFONO**

## Accesorios superficiales



**Cajas rectangular para canaletas**



**Canaletas**

# CONVENCIONES



INDICACIÓN DE NÚMERO Y CALIBRE DE CONDUCTORES:  
T, TIERRA; NEUTRO  $\diagdown$



TIERRA



MEDIDOR DE ENERGÍA  
(ACTIVA O REACTIVA)



TOMA CORRIENTE SENCILLO



TOMA CORRIENTE DOBLE



TOMA CORRIENTE Y SUICHE



TIMBRE



TOMA CORRIENTE TRIFILAR



TOMA TRIFILAR



TOMA CORRIENTE PATA TRABADA



TOMA TELEFÓNICO



CITÓFONO

S TOMA SENCILLO

S2 SUICHE DOBLE

S3 SUICHE TRIPLE

SE SUICHE ESCALERA

# CONVENCIONES

 SALIDA DE LUMINARIA EN TECHO

 SALIDA DE LUMINARIA EN MURO

 SALIDA OJO DE BUEY

 LUMINARIA FLUORESCENTE

 TUBERIA EMPOTRADA EN  
TECHO O MURO

 TABLERO DE DISTRIBUCION

 DISTRIBUIDOR TELEFÓNICO

-----

TUBERIA EMPOTRADA  
EN PISO

-+-+--+-+--+-+

TUBERIA EXPUESTA  
EN TECHO O MURO

-T——T—

TUBERIA TELÉFONO O  
CITÓFONO (C)



PULSADO  
R



SALIDA PARA  
OTROS SISTEMAS

TV: TELEVISIÓN

S: SONIDO

C: COMPUTO

# **CONECCIONES BASICAS**

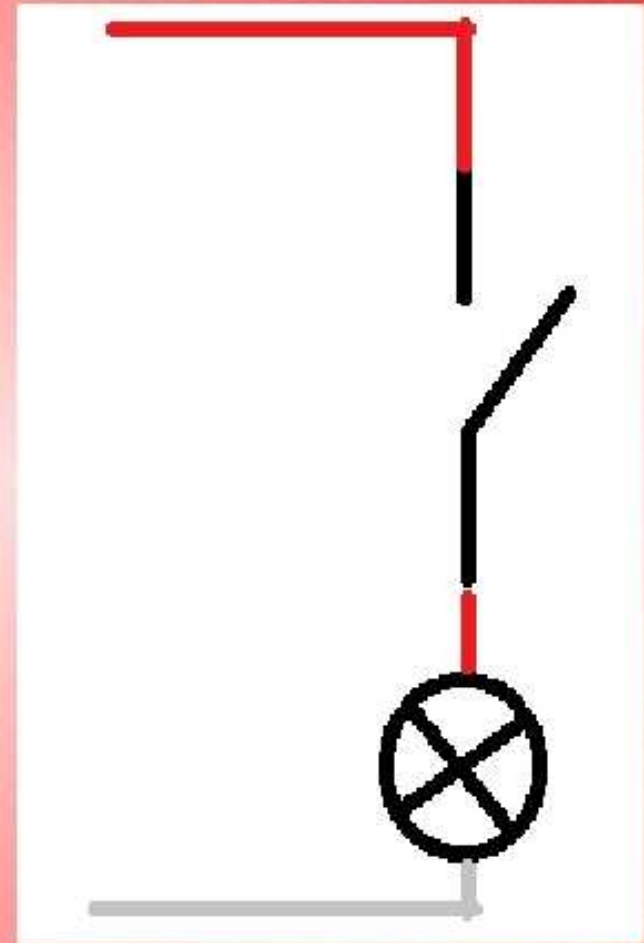
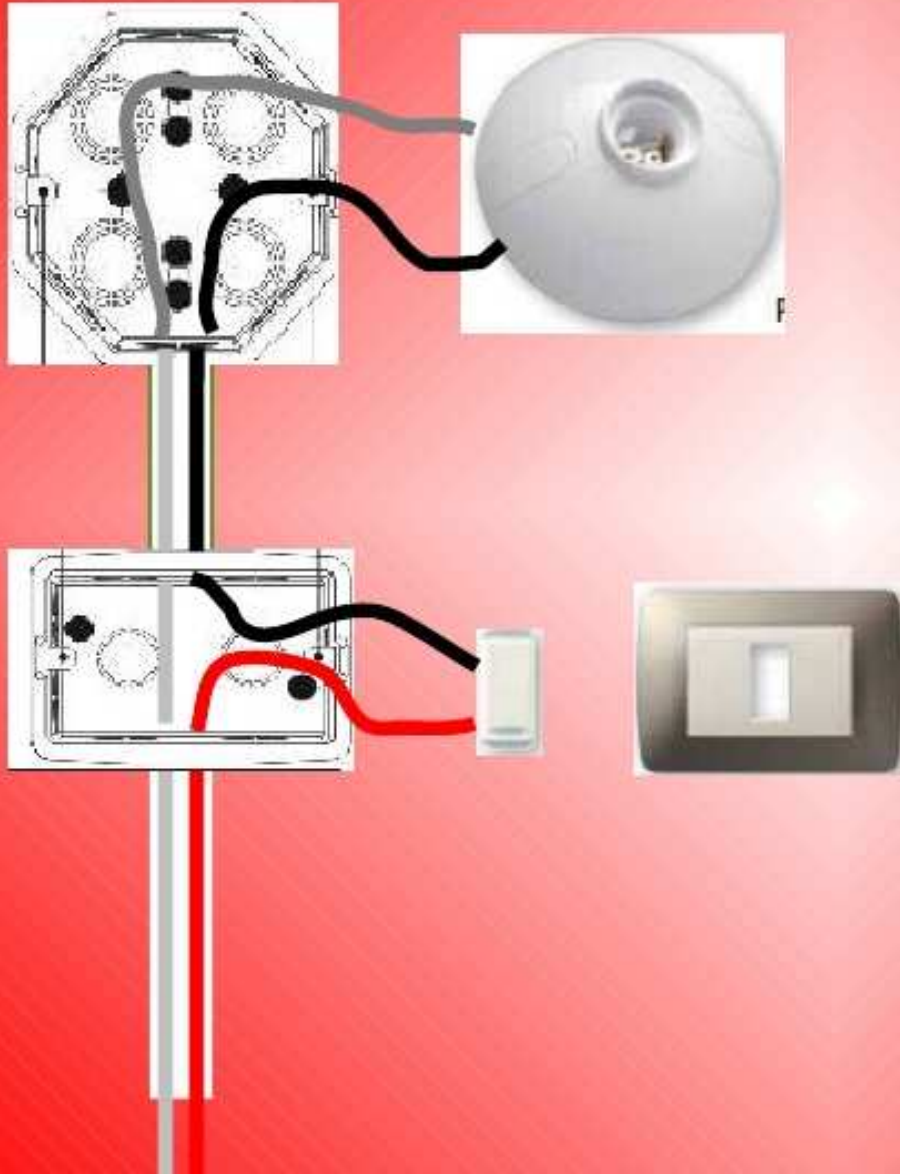
▫ **ALIMENTACIÓN POR INTERRUPTOR**

▫ **ALIMENTACIÓN POR LÁMPARA**

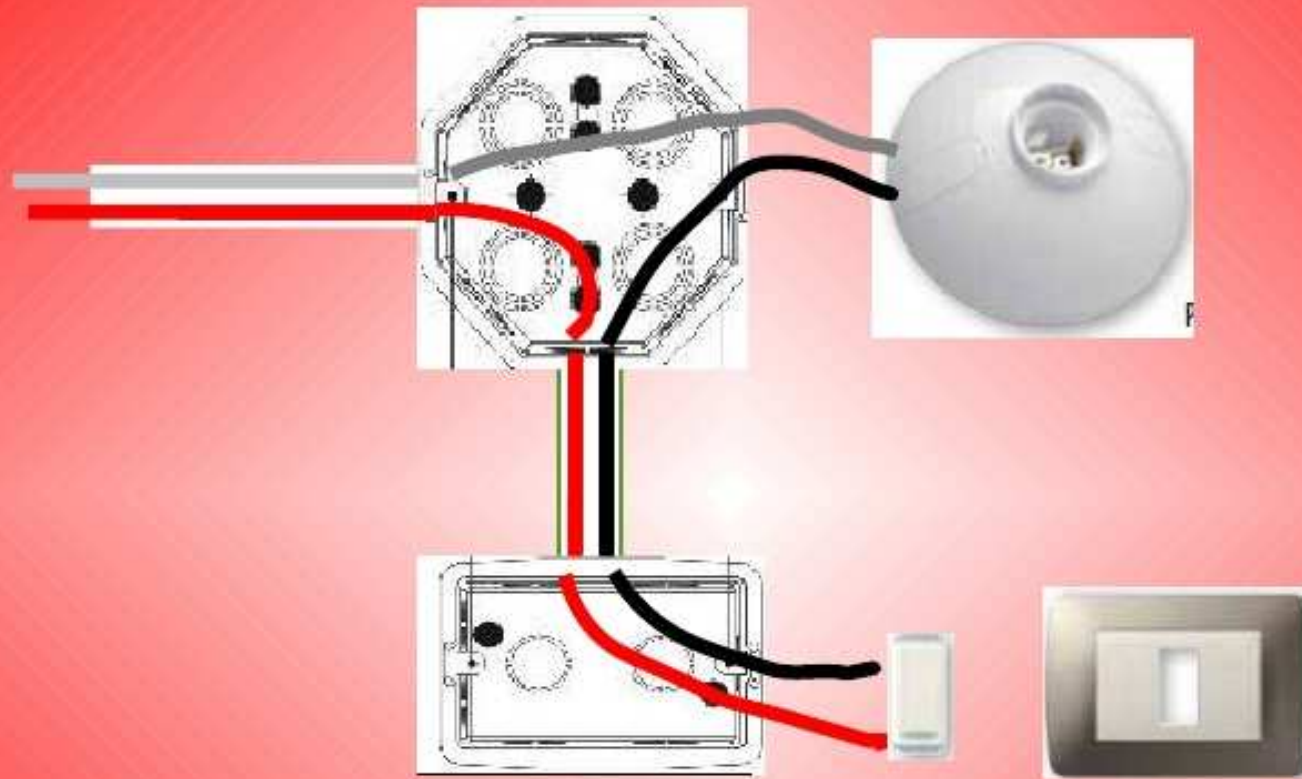
▫ **LÁMPARA – INTERRUPTOR – TOMA**

▫ **LÁMPARA INTERRUPTOR CONMUTABLE**

# ALIMENTACIÓN POR INTERRUPTOR

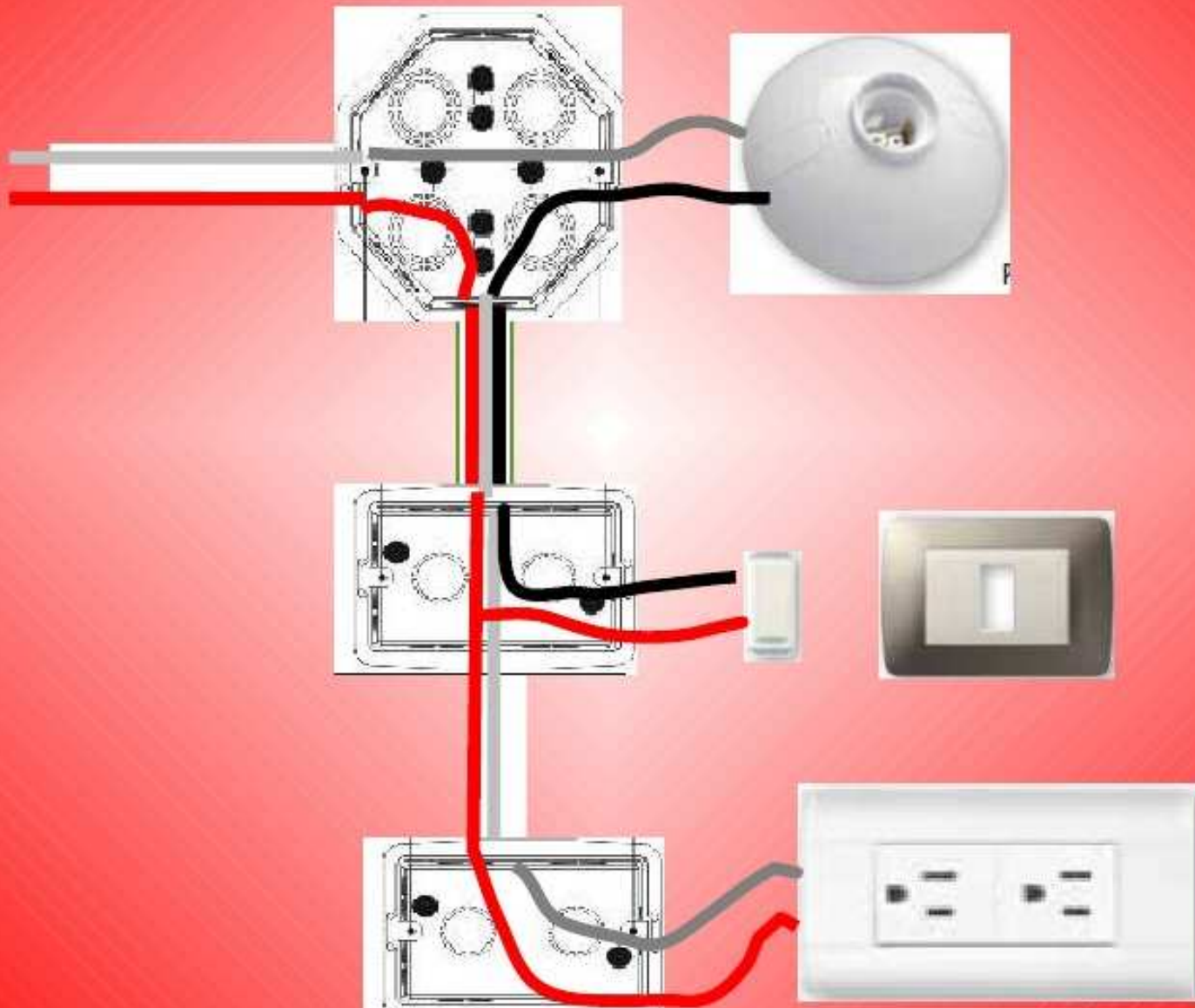


# ALIMENTACIÓN POR LÁMPARA

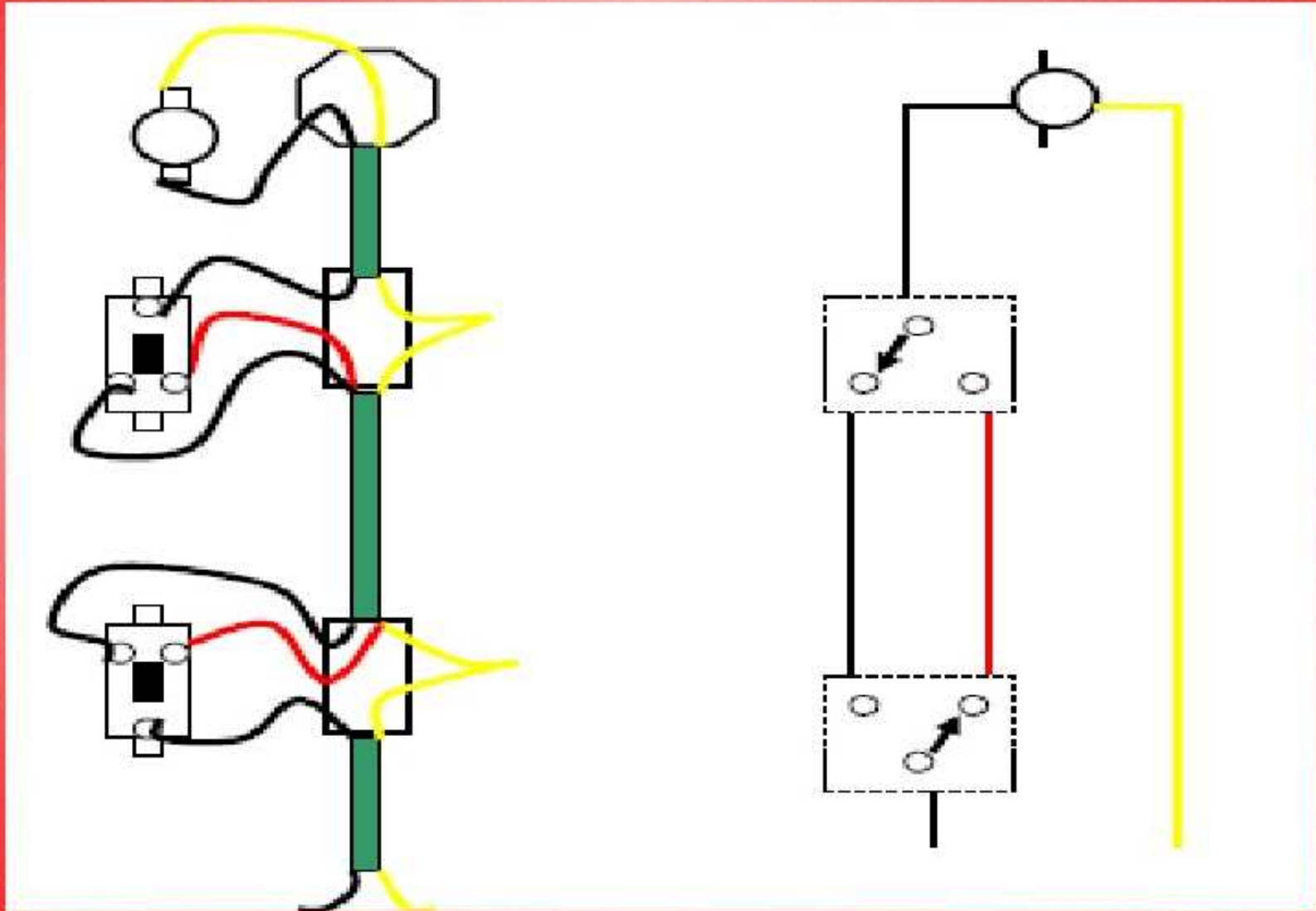




# LÁMPARA - INTERRUPTOR - TOMA



# LÁMPARA INTERRUPTOR CONMUTABLE



# PROTECCIONES ELECTRICAS

**Los Sistemas de Distribución y Protección, son muy necesarios hoy en día ya que permiten proteger nuestras vidas y hogares, contra sobrecargas, cortocircuitos y falla a tierra**

## **Fusibles de Baja Tensión.**

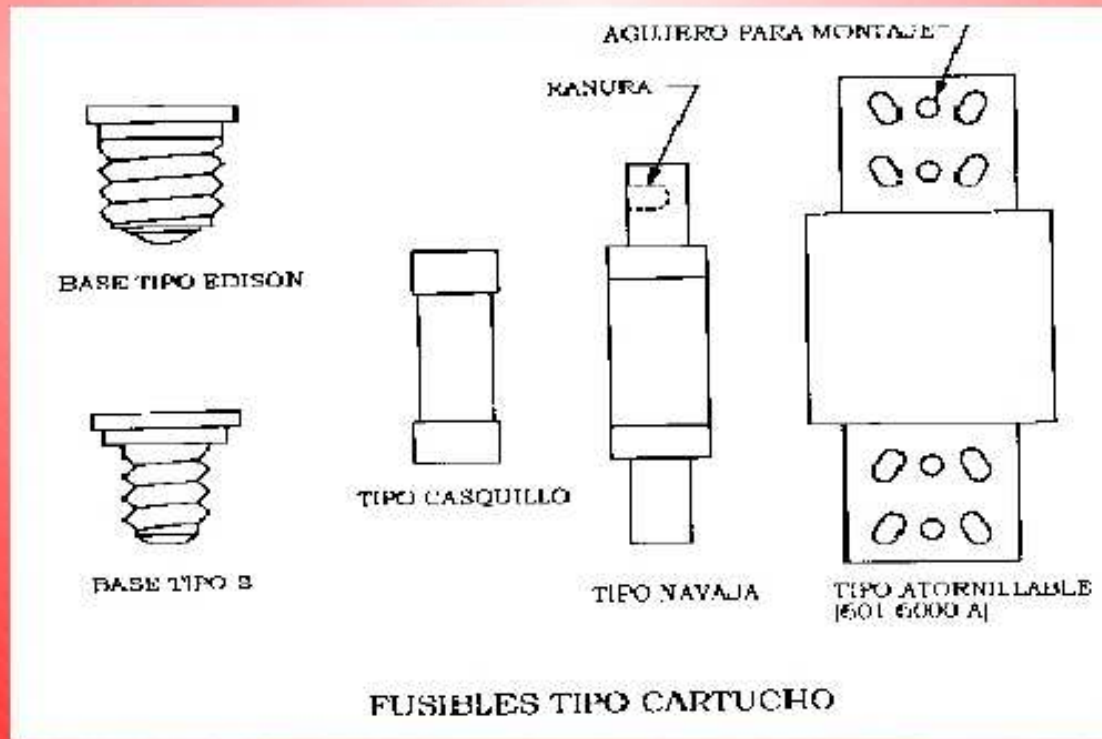
**Son dispositivos destinados a proteger un sistema eléctrico (con tensiones de funcionamiento hasta 600 V), contra corto circuito. Básicamente están constituidos por un material conductor que al calentarse por efecto de la circulación de sobrecorrientes a través del mismo, se funde interrumpiendo la energía del circuito.**



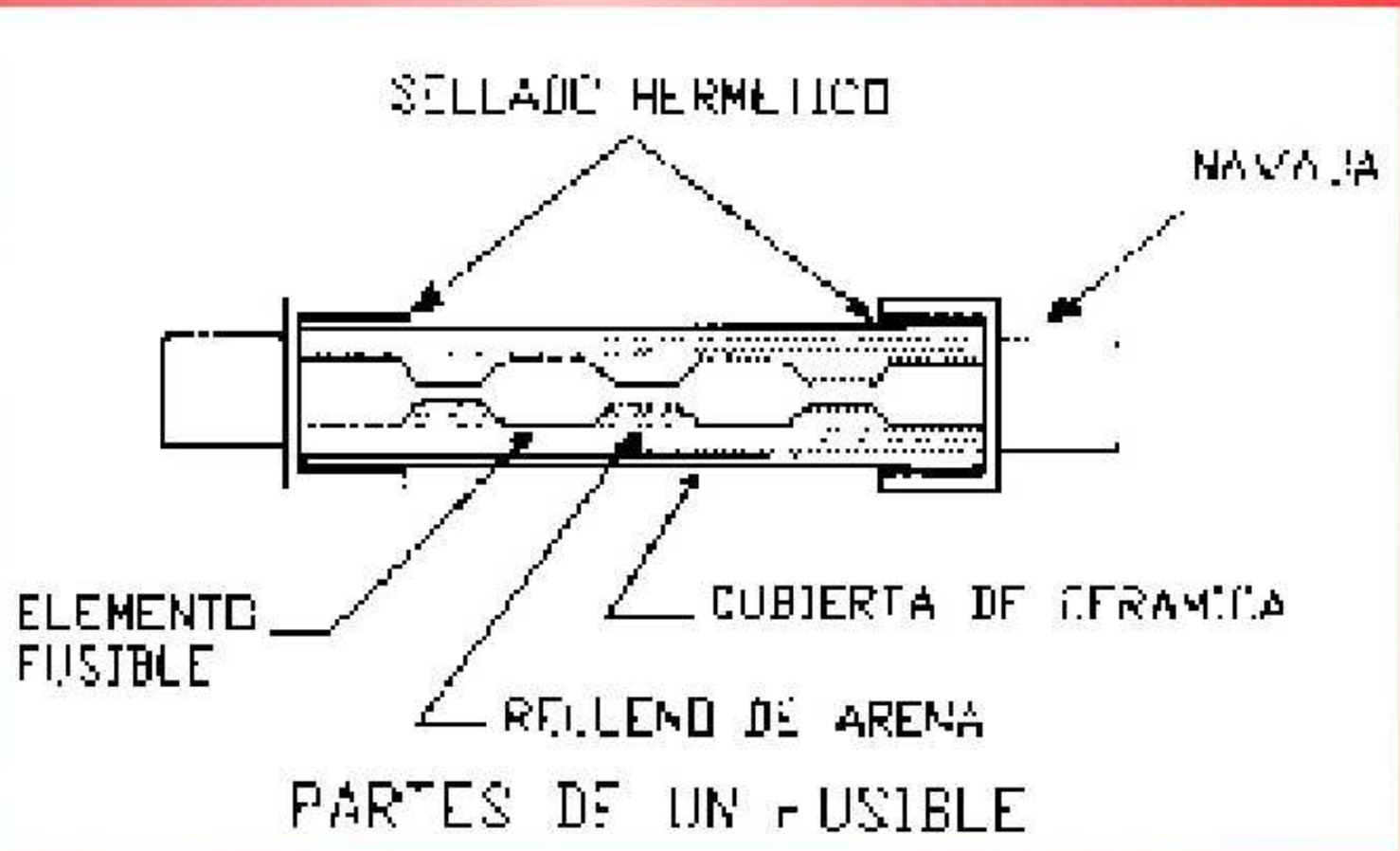
# Tipos de fusibles

**De acción retardada:** están destinados a asegurar la protección contra cortocircuitos en los aparatos que tienen puntas de intensidad elevadas tales como los motores asíncronos o los electroimanes. En efecto por un fusible de este tipo puede circular una corriente de 2 a 4 veces el valor de su calibre durante un tiempo no mayor a 10 s y no se funde.

**De acción instantánea:** están destinados a proteger circuitos que no tiene puntas de intensidad importantes (calefacción, circuitos de alumbrado, entre otros).



## Parte de un fusible



# INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS (BREAKERS) NORMALES

**Protección Termomagnética = Protección contra Sobrecarga y Cortocircuito**

**Una sobrecarga es un fenómeno que se presenta cuando en una instalación la corriente demandada es superior a la capacidad de conducción nominal del cable y de los equipos por los que circula. Este fenómeno debe de interrumpirse en un tiempo relativamente breve (30 seg – 1 hora), de lo contrario puede llegar al rápido deterioro o daño del aislamiento del cable, provocando eventualmente shock eléctrico o un incendio.**

**Un cortocircuito es un fenómeno que se presenta cuando dos o más fases (o neutro) se ponen accidentalmente en contacto entre sí. En este caso la corriente en circulación asume valores extremadamente altos y se debe interrumpir en un tiempo muy breve (15 mseg), caso contrario ocasiona un incendio con consecuencias lamentables.**

**Parámetros de Importancia.**

**Corriente Nominal: es el valor base de la curva de funcionamiento y por arriba de este valor, dependiendo del tiempo actuara interruptor para despejar una sobreintensidad de corriente. Los valores normalizados de corriente son: 15,20,30,40 50,60,70,80,90,100,125,150,175,200,225, 250, 275, 300,350 ,500,550 , 600,620,800 1000,1200,1400,1600,2000,2500,3000.**

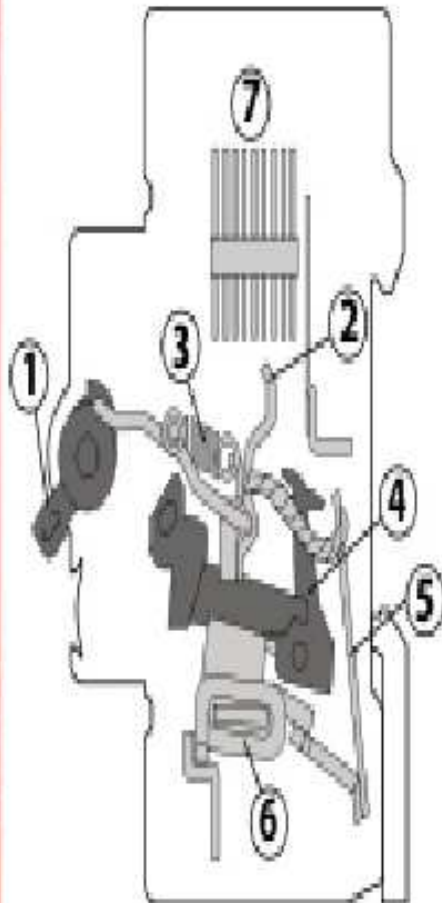
**Tensión de Trabajo:** Es la tensión de la red donde el interruptor estará colocado y es importante no sobrepasar este valor puesto que pueden suceder accidentes serios, debido a que el interruptor puede explotar en el momento de despejar un cortocircuito. Para interruptores de baja tensión se tienen valores normalizados de tensión de 120, 240, 480 y 600 V.

**Capacidad de Interrupción:** Es el máximo valor de corriente que puede interrumpir un dispositivo. Superado este valor no se garantiza la extinción del arco, ni que el conjunto que contiene el interruptor soporte el esfuerzo mecánico producto del cortocircuito. A nivel residencial los niveles de cortocircuito no son mayores a 10000 A (simétricos).

**Numero de polos:** esta relacionado con la cantidad de fases que interrumpe el dispositivo, pueden ser: monopolares (una fase), bipolares (dos fases) y tripolares (tres fases).

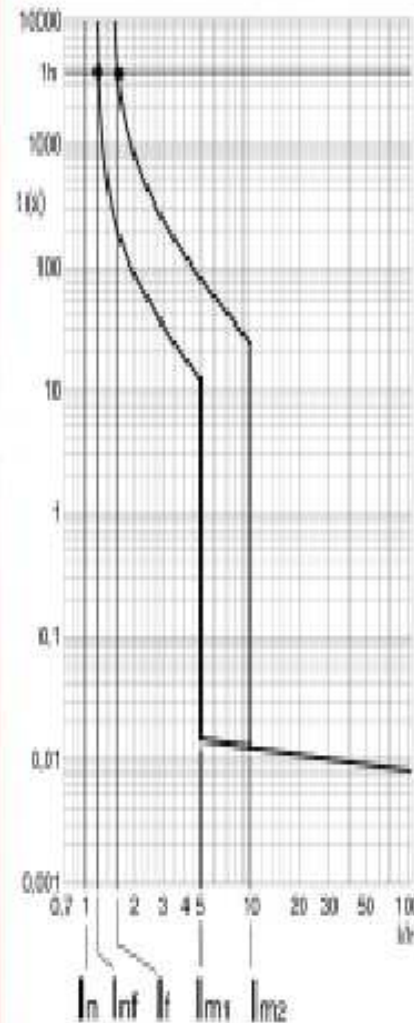
**Tipo de Montaje:** indica el modo de conectar eléctricamente el interruptor al tablero; puede ser por medio de tornillos (atornillable) o puede ser por a presión (enchufable).

## Composición Interna de un Interruptor



1. Clavija de mando
2. Contacto móvil
3. Resorte de apertura
4. Soporte de agarre
5. Lámina bimetálica
6. Bobina magnética
7. Cámara de arco o apaga chispas

## Curva de Disparo tipo "C"



- $I_n$ = Corriente Nominal
- $I_{nf}$ = Corriente de no disparo
- $I_f$ = Corriente de disparo
- $I_{m1}$ = Limite inferior de disparo magnético
- $I_{m2}$ = Limite Superior de disparo magnético
- $I_r$ = Corriente regulada



## HERRAMIENTAS

**Alicate de electricista: Sirve como instrumento de corte o para sujetar piezas, con mango aislante. Las medidas más usadas en alicates son 6 “ y 8” de largo.**

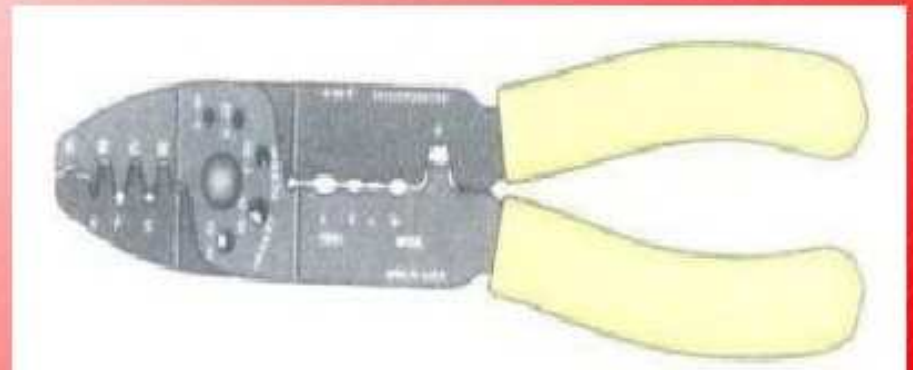


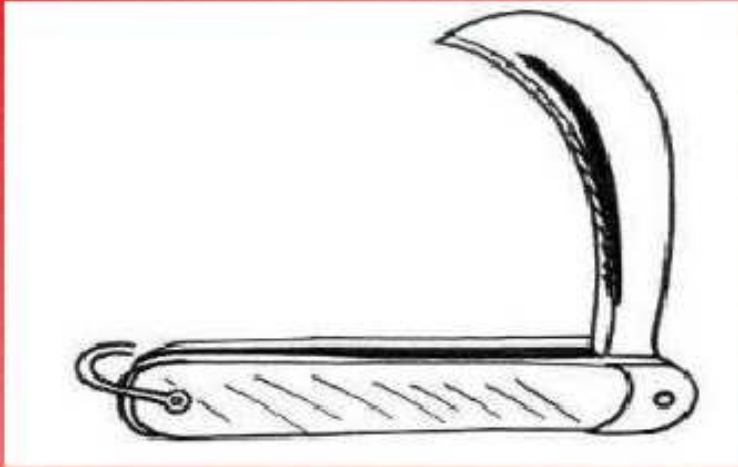
**Pinza de electricidad: Existe gran variedad, las más comunes son: pinza recta (de boca corta o larga, plana o redonda), y pinza curva. Se fabrican en distintos tamaños según la necesidad: para un electricista puede servir una de 6” de largo punta recta, boca plana y corta.**





**Pela Cable: se usa para quitar el aislante a los cables, existen dos tipos: ajustable y fijo, para diámetros de cable desde el 22 hasta el 10 AWG. Para otros calibres más grandes se debe usar una navaja para quitar el aislante. La más adecuada para este fin es la conocida “navaja de electricista o pico de loro”.**





**Destornilladores:** para un electricista es indispensable poseer un buen juego de destornilladores. Para trabajos en electricidad básicamente hay de dos tipos: tipo pala o punta plana y tipo cruz, phillips o estría. Se piden de acuerdo al diámetro y al largo (de la parte metálica). Existen destornilladores de seguridad que tienen la parte metálica cubierta con un aislante que llega hasta la punta.



**Tabla de Medidas más comerciales usadas para destornilladores.**

De pala		Phillips		
Diámetro	Largo	Diámetro	Largo	Tamaño
1/8"(3mm)	3"	1/8"(3mm)	3"	0
1/8"(3mm)	6"	1/8"(3mm)	6"	0
3/16(5mm)	4"	3/16(5mm)	4"	1
3/16(5mm)	6"	3/16(5mm)	6"	1
1/4"(6 mm)	6"	1/4"(6 mm)	6"	2
1/ 4 (6mm)	5"	1/ 4 (6mm)	5"	2
5/16 "(8mm)	4"	5/16 "(8mm)	4"	3
5/16 "(8mm)	6"	5/16 "(8mm)	6"	3
3/8" (9mm)	6"	3/8" (9mm)	6 "	4
3/8" (9mm)	8 "	3/8" (9mm)	8 "	4

**Cinta pasa Cable:** se usan para el cableado, para pasar los cables. Hay de dos tipos: metálicas y de plástico (PVC). Comercialmente vienen en longitudes de: 10, 20 y 30 m.



**Segueta:** se usa para cortar tubería metálica y plástica. La hoja de la segueta adecuada para cortar tubo hueco es la que contiene 24 dientes por pulgada, ya que la que contiene 18 dientes por pulgada se usa para cortar metales y tubos no huecos.



**Taladro: es una herramienta indispensable para perforar paredes, estructuras metálicas, para fijar las tuberías eléctricas. Existen varios tamaños de acuerdo al máximo tamaño de la broca a colocar y a la potencia. Un taladro recomendado para aplicación en trabajos de electricidad a nivel residencial es mandril 3/8" y 500W de potencia con la función de percutor incorporada.**



**Las Mechas: hay de dos tipos para perforar concreto y para perforar metal. Vienen en distintas medidas.**

**Tabla para los Valores Comerciales para las Mechas**

En mm	En pulg	En mm	En pulg
2	5/64	6	15/64
2,4	3/32	6,3	1/4
2,7	7/64	7,1	9/32
3,1	1/8	7,5	19/64
3,5	9/64	8	5/16
4	5/32	8,7	11/32
4,3	11/64	9,5	3/8
4,7	3/16	11,1	7/16
5,1	13/64	12,7	1/2
5,5	7/32	14,2	9/16



**Ramplug: Se usan para fijar tornillos en la pared o el techo. Hay de varias medidas de diámetro y comercialmente fabrican de dos tipos: de plástico (por colores) y de metal conocido como mariposa o expansivo, este último se usa fijar tornillos que requieran gran esfuerzo (lámpara ventilador de techo, bases de pared para el televisor, entre otros).**





## Tabla para las Medidas de los Ramplug

De plástico			Metálicos
Color	Diámetro	Tornillo	Diámetro
Gris	1/2"	1 1/2" x 3/16"	1/2"
Anaranjado	3/8"	1 1/4" x 5/32"	3/8"
Azul	5/16"	1 x 1/8"	5/16"
Verde	1/4"	1 x 7/64"	1/4"
Rojo	7/32"	3/4 x 7/64"	
Blanco	3/16"	1/2 x 5/64"	3/16"

**Limas:** se usan para quitar los filos en las tuberías cuando se cortan.

**Cinta Métrica:** una cinta que puede servir a los fines de un electricista puede ser de 6 m y que tenga la doble medida en centímetros y en pulgadas.