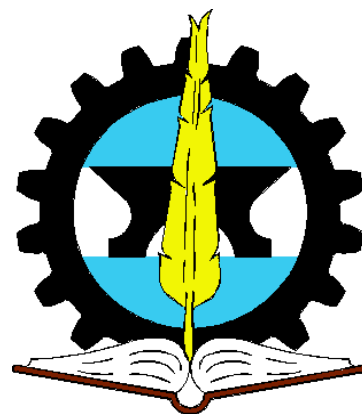


# TALLER ELECTRICIDAD

## 1º Año



**E.E.T.P. N° 460**  
**“Guillermo Lehmann”**

Alumno: \_\_\_\_\_

Curso: 1º año División: “\_\_\_\_\_”

Ciclo Lectivo: \_\_\_\_\_

Docente: \_\_\_\_\_

### CONTENIDOS CONCEPTUALES de Primer Año

Herramientas de electricista.

Teoría atómica - El átomo - La corriente eléctrica. Carga eléctrica.

Materiales Conductores y Aislantes.

Símil hidráulico. Magnitudes y Unidades. El Volt. El Amper. El Ohm.

Ley de Ohm, Fórmulas y Cálculos.

Simbología eléctrica.

Magnitudes eléctricas - Intensidad de corriente, Voltaje, Resistencia eléctrica.

Instrumentos de medición eléctrica. - Mediciones eléctricas.

Empalmes de conductores eléctricos.

Las 5 reglas de oro de la seguridad eléctrica.

Normalización de productos eléctricos (IRAM, ISO, AEA). Sello de seguridad.

Circuitos eléctricos: Simple, Serie, Paralelo, Mixtos: Dependiente - Independiente.

Riesgo eléctrico - Normas de seguridad - Primeros auxilios - Higiene en el trabajo.

Ahorro de energía. Etiqueta de eficiencia energética.

Trabajo final: Prolongación eléctrica.

### MATERIALES DE AULA NECESARIOS PARA EL TALLER



Lapiceras de colores: Azul, Negra, Verde, Roja.

Lápiz.

Goma de borrar.

Regla milimetrada.

Calculadora.

Fibrón resaltador.

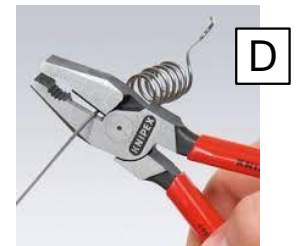
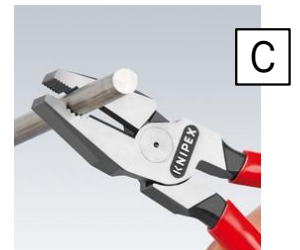
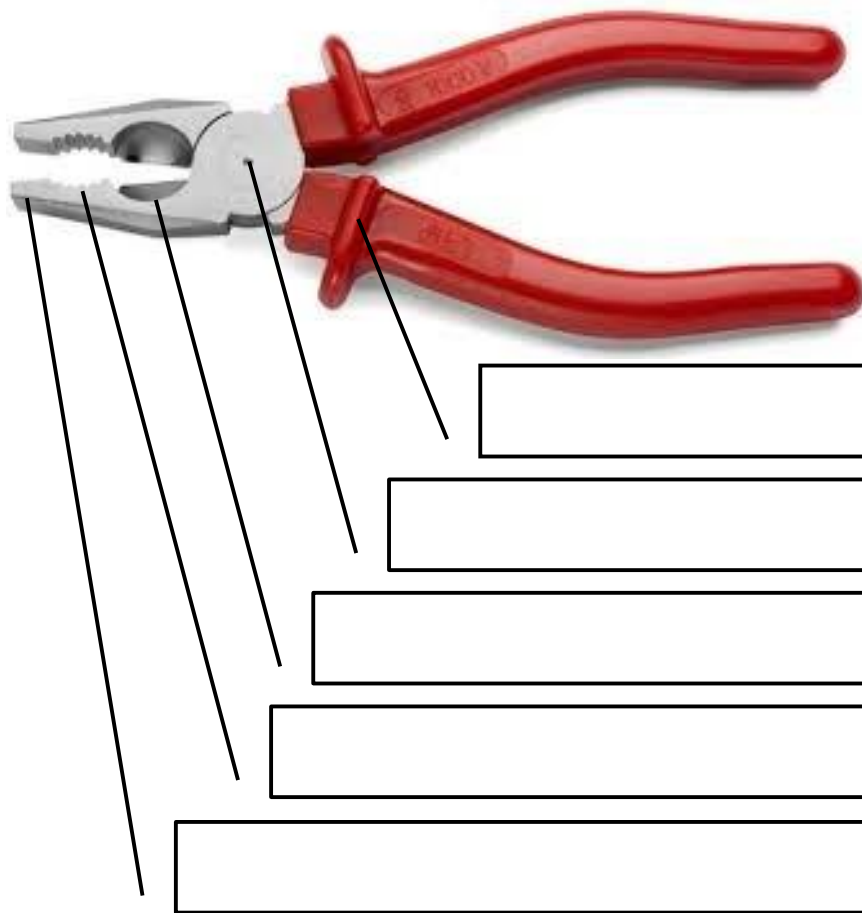
Adhesivo para papel.

Tijera.

Carpeta completa:

# Herramientas de electricista

Pinza universal versátil



Pinza punta larga curva



Pinza punta larga



Destornillador



Alicate



Cinta métrica



Cinta pasacable



Plástico Policloruro de Vinilo



Cinta aisladora



Soldadores de estaño



Soldador tipo:



Soldador tipo:

Genera calor mediante un

Generan calor mediante una



Soldador tipo:



Soldador tipo:

# ¿Qué es la corriente eléctrica?

Antes de definir que es la corriente eléctrica veamos:

**MATERIA:** es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y que impresiona nuestros sentidos. La materia se puede transformar, pero no se puede crear ni destruir. Ejemplos: Agua, Aire, Hierro, Cobre, Plástico, Vidrio...

**CUERPO:** Es una cantidad limitada de materia.

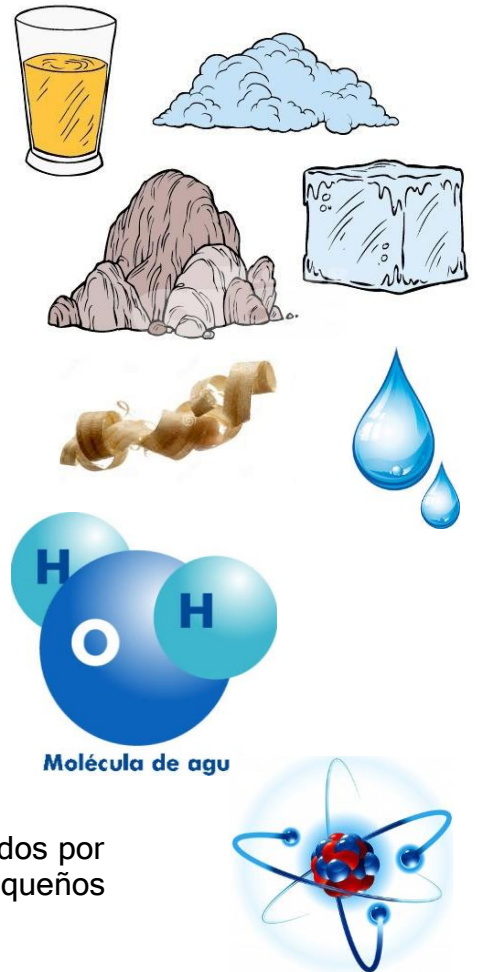
**PARTICULAS:** Son partes mas pequeñas obtenidas por medios mecánicos como aserrar, limar, lijar. Ejemplo: Virutas de madera, gotas de agua, limaduras de hierro ...

**MOLECULAS:** Representan la menor parte de un cuerpo que puede existir en estado libre y en equilibrio, manteniendo sus propiedades.

**ATOMOS:** Forman al agruparse a las moléculas y son más pequeños que éstas.

Todos los cuerpos que existen en la naturaleza están formados por átomos, y estos se componen a su vez de elementos más pequeños denominados protones, neutrones y electrones.

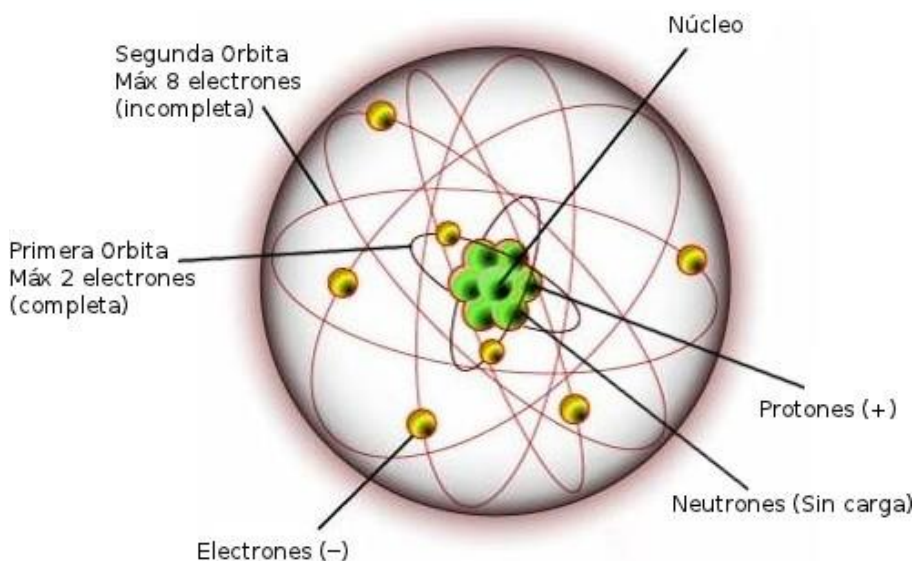
En el centro del átomo está el núcleo compuesto por protones (de carga positiva) y neutrones (de carga neutra o sin carga). Los electrones (de carga negativa) giran en una o varias órbitas alrededor del núcleo.



Molécula de agua

Atomo:

## Atomo



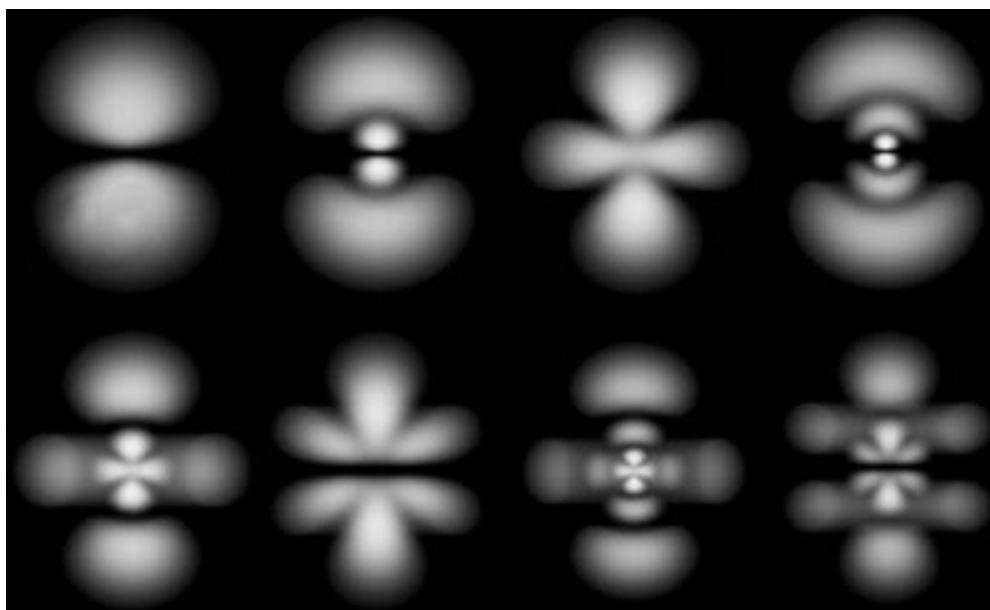
La primer órbita se completa con 2 electrones, la segunda con 8, la tercera con 18 (la 4ª-32, la 5ª-50, la 6ª-72, la 7ª-98).

La cantidad de electrones (-) orbitando en un átomo, es

a la cantidad de protones (+) presentes en el núcleo, por lo que se dice que el átomo se encuentra en equilibrio.



Aunque, en realidad, la estructura del átomo es muy distinta... ya que posee orbitales y no órbitas siendo la apariencia del átomo algo semejante a estas imágenes:



Tema que estudia la: Mecánica Cuántica y la Física de las partículas elementales.

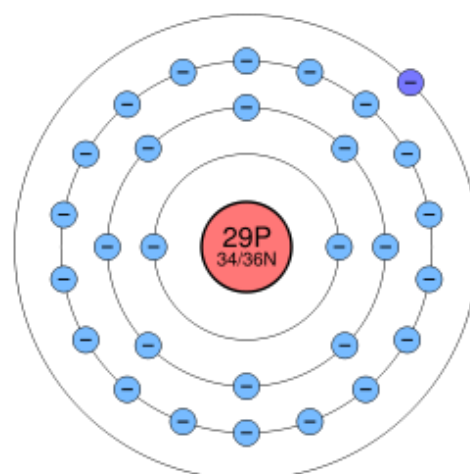
A los fines didácticos escolares, el átomo se representa con órbitas para su más fácil comprensión y entendimiento.

Por Ejemplo: El átomo de Cobre

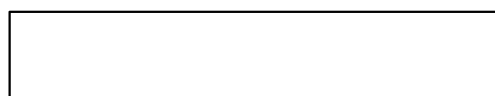


Tiene 29 electrones (-), de tal manera que posee las tres primeras órbitas completas: con 2, 8 y 18 electrones, y una cuarta órbita más, con 1 solo electrón.

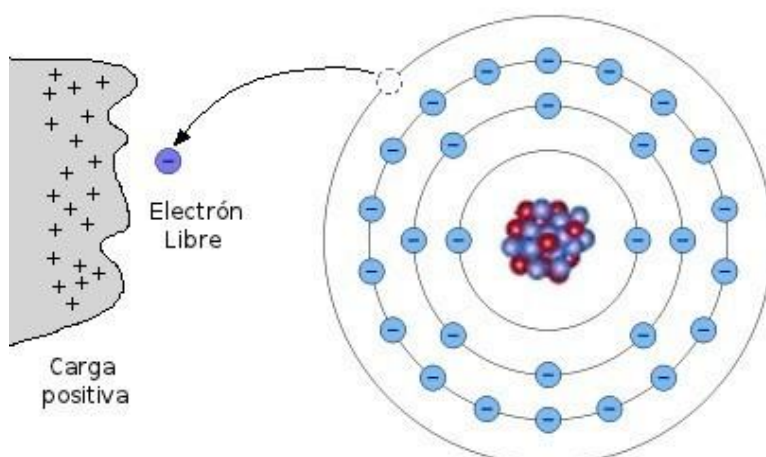
El núcleo posee: 29 protones (+) y entre 34 y 36 neutrones (sin carga).



Al tener 29 protones y 29 electrones se encuentra en



### Atomo de Cobre

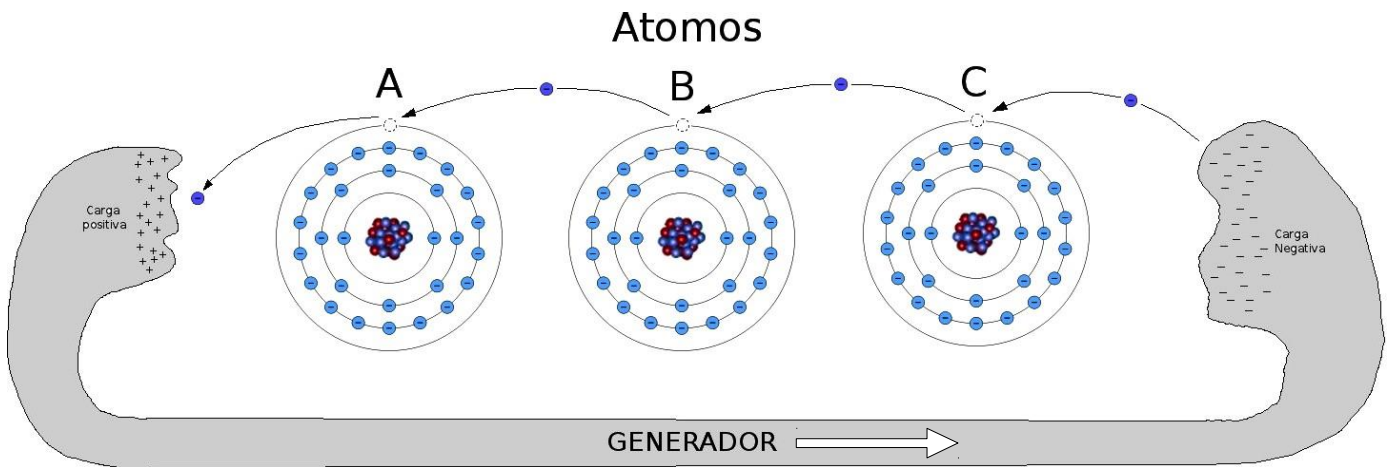


Los electrones ubicados en la última órbita se denominan libres y en algunos átomos, pueden salir de su órbita con facilidad (como en el caso del Cobre).

Si se acerca una carga positiva a un átomo de cobre, se produce en éste el desprendimiento del electrón de la última órbita, ya que cargas de distinto signo se atraen, y se produce un electrón libre.

El átomo que perdió un electrón ahora tiene una carga negativa menos, 29 protones (+) en el núcleo y 28 electrones (-) girando, quedando eléctricamente desequilibrado: o sea más positivo.

Si llamamos A al átomo que perdió el electrón, le pedirá un electrón al átomo vecino B para equilibrarse. El átomo B a su vez quedará desequilibrado y le sacará un electrón al C y así sucesivamente... produciéndose lo que se denomina corriente eléctrica o electrónica.



Para mantener este “fuído eléctrico” es necesario reponer los electrones faltantes en el otro extremo, tarea que se encarga de mantener un dispositivo llamado: Generador eléctrico.

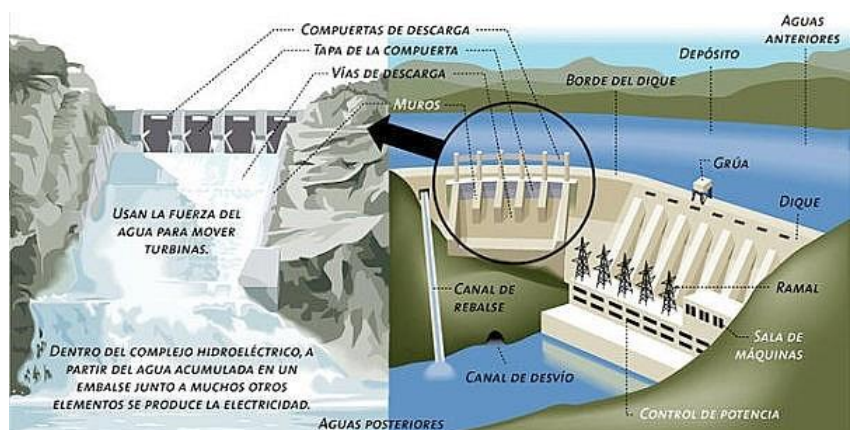
Un Generador eléctrico, produce una Diferencia de potencial o

Existen varios tipos de generadores eléctricos:

Generador químico: Una pila.

Generador mecánico: Una dínamo, Generadores eólicos, Centrales hidroeléctricas...

Generador lumínico: Células fotovoltaicas, que producen electricidad a partir de la



# Materiales conductores

Son aquellos cuerpos cuyo átomo puede tomar un electrón y ceder otro fácilmente, como ocurre por lo general en los metales.

**Son buenos conductores eléctricos:**

Cobre (Cu)  
Aluminio (Al)  
Plata (Ag)  
Estaño (Sn)  
Plomo (Pb)  
Aleaciones: Cobre y Zinc (latones)  
Cobre y Estaño (bronces)

**Conducen la corriente eléctrica:**

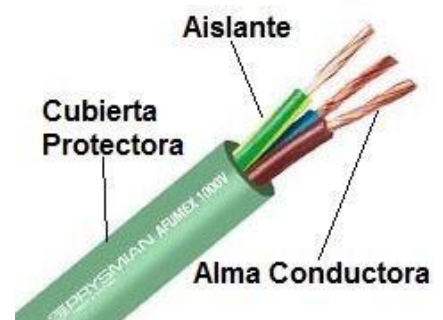
Hierro  
Galvanizados  
Aceros



**Conductor eléctrico** está formado por los siguientes elementos:

1º) Una parte periférica aisladora, cubierta protectora o vaina, que sirve para evitar todo contacto exterior del alma. Generalmente, es de material plástico o de goma.

2º) El alma, debe ser buena conductora de la corriente. El Cobre se utiliza especialmente en las instalaciones interiores, y el Aluminio, para líneas de alta tensión.



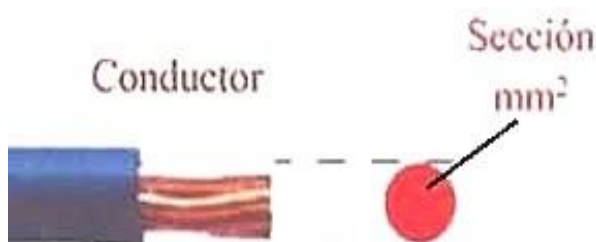
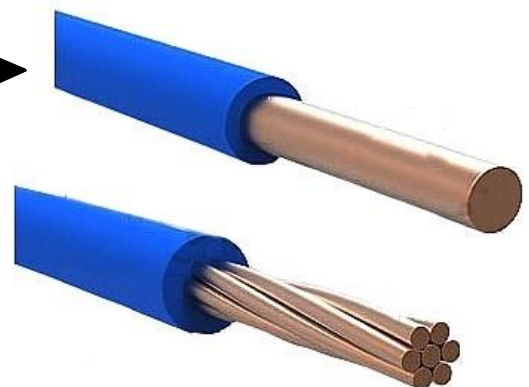
## Clases de conductores

1º) Alambre aislado, cuando el conductor está integrado por un solo hilo conductor. ●

2º) Cable, cuando el conductor está formado por un haz de hilos conductores. ●

Los alambres aislados son rígidos, y por eso se utilizan preferentemente en los tableros.

Los cables son más flexibles, y por eso se emplean para las instalaciones que corren dentro de caños.



### Sección de un conductor:

Por sección se entiende la superficie transversal del corte de un conductor. El valor de esta sección (en  $\text{mm}^2$ ) permite determinar la cantidad de electricidad que pueden circular por el conductor expresada en



# Materiales aislantes



Cerámicas

Vidrios Maderas

(secas)Plásticos

Gomas

Lacas

Mica

Con respecto al aislamiento de los conductores eléctricos, se distinguen por las siguientes características:

Aislado simple (trenza y goma) este tipo de aislación es muy antigua pero se encuentra presente en algunas instalaciones viejas; Aislación para subterráneos; Aislación de PVC; Aislación de tela trenzada (utilizada para aparatos generadores de calor: soldadores, planchas para la ropa, etc).

Un aislante de buena calidad debe reunir los siguientes **requisitos**:

**Eléctricos:** poseer gran poder aislante.

**Mecánicos:** que ofrezcan resistencia a la tracción, y relativa dureza.

**Térmicos:** para soportar el frío y el calor sin perder sus propiedades.

**Químicos:** que lo mantengan inalterable en contacto con agentes químicos.

Los principales **materiales** que pueden ser utilizados como aislantes son:

**Minerales:** Mica, amianto, mármol, pizarra y porcelana.

**Orgánicas solidas:** Caucho, fibra, plásticos, baquelitas y cartones especiales.

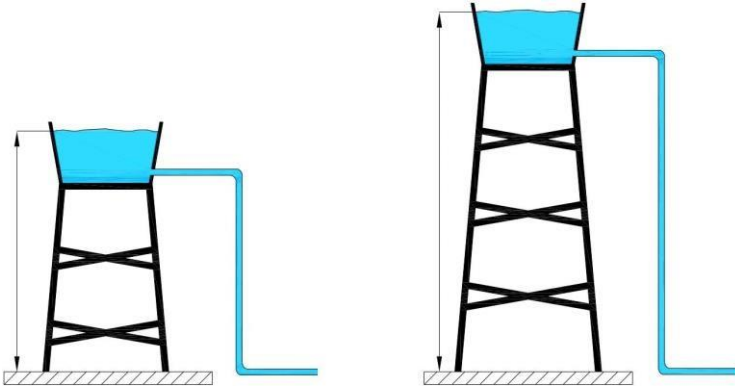
**Orgánicas líquidas:** Aceites minerales, barnices, lacas y pinturas.

La aislación de un conductor (cable) permite determinar la tensión máxima de trabajo expresado en:



# Símil Hidráulico

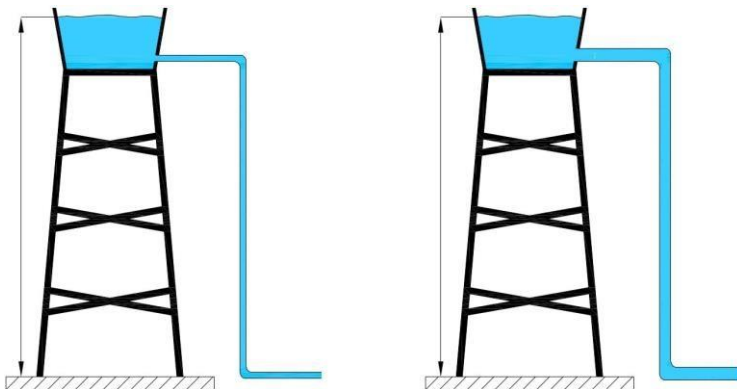
Para interpretar más fácilmente las magnitudes eléctricas (que no se pueden observar directamente), se realiza una semejanza con lo que ocurre con el agua que nos es más familiar.



De las dos imágenes, vemos que:

Si el segundo tanque tiene  altura  
el agua saldrá con  presión o tensión  
a la salida de la cañería.

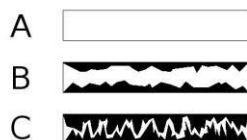
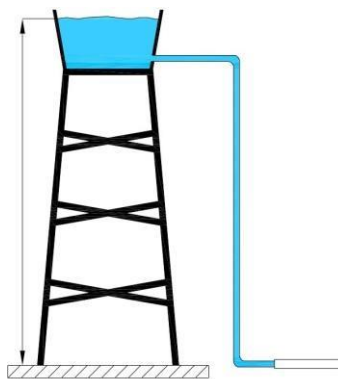
La  en el agua, es el equivalente  
a la  eléctrica.



Si hay dos tanques a la  altura  
con cañerías de diferente   
vemos que saldrá  cantidad de agua  
de la cañería de  sección.

La  de agua que circula por la cañería,  
es el equivalente a la cantidad de

que circula por un circuito eléctrico,  
llamado   
o  de .



Si colocamos al final de la cañería  
un segmento de caño que posee  
diferente cantidad de incrustaciones,  
y sabiendo que las incrustaciones  
provocan cierta resistencia al paso del agua.

Vemos que:

A  resistencia,  
 cantidad de agua.

O, a la inversa:

A  resistencia  
 cantidad de agua.

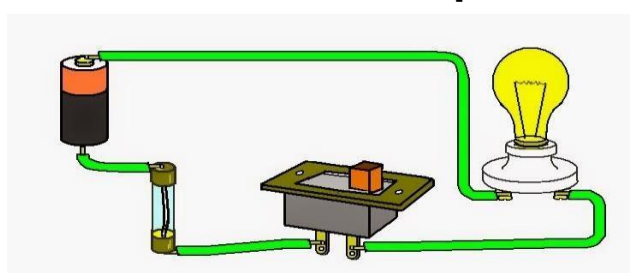
# Ley de Ohm

## Historia

La Ley de Ohm, postulada por el físico y matemático alemán Georg Simon Ohm (1789 -1854), es una de las leyes fundamentales de la electrodinámica, estrechamente vinculada a los valores de las unidades básicas presentes en cualquier circuito eléctrico.



## Circuito eléctrico simple



- 1) Fuente de alimentación
- 2) Carga
- 3) Interruptor
- 4) Protección
- 5) Conductor

Debido a la existencia de materiales que dificultan más que otros el paso de la corriente eléctrica a través de los mismos, cuando el valor de su resistencia varía, el valor de la intensidad de corriente en amperes también varía de forma inversamente proporcional. Es decir, a medida que la resistencia aumenta la corriente disminuye y, viceversa, cuando la resistencia al paso de la corriente disminuye, la corriente aumenta (siempre que para ambos casos el valor de la tensión o voltaje se mantenga constante).

**I** es **inversamente** proporcional a la **R**

Por otro lado, cuando el valor de la tensión o voltaje en un circuito aumenta, también lo hará la intensidad de la corriente, y viceversa, cuando el voltaje disminuye, el amperaje, también disminuirá (siempre que el valor de la resistencia conectada al circuito se mantenga constante).

**I** es **directamente** proporcional a la **E**

Las tres magnitudes básicas en una corriente eléctrica quedan relacionadas con la Ley de Ohm

## Enunciado

En todo circuito eléctrico, la intensidad de la corriente que lo circula es directamente proporcional a la tensión aplicada e inversamente proporcional a la resistencia del mismo.

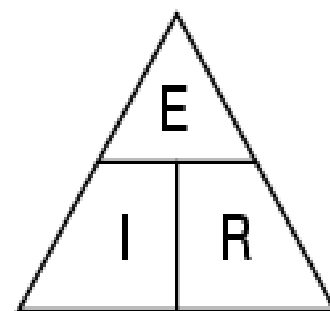
Formula  
Principal

$$I = \frac{E}{R}$$

Fórmulas Derivadas

$$E = I \cdot R$$

$$R = \frac{E}{I}$$



# Problemas aplicando la Ley de Ohm

(sin considerar impedancias inductivas ni capacitivas)

## PROBLEMA No 1.

Un motor está conectado a una fuente de alimentación alterna de 380 Volt.  
Calcular su resistencia, si consume una corriente de 1,8 Amper.

Circuito:

Datos:

Incógnita:

Fórmula empleada:

Reemplazando valores:

Operando algebraicamente:

## PROBLEMA No 2.

Calcular la corriente eléctrica que circula por una resistencia  
de 110 Ohmsi está conectada a una tensión alterna de 220 Volt.

Circuito:

Datos:

Incógnita:

Fórmula empleada:

Reemplazando valores:

Operando algebraicamente:

## PROBLEMA No3.

Por un circuito circula una corriente de 0.2 Amper, si la carga del circuito es una resistencia  
de 1000 Ohm ¿Cuál será el valor de la tensión aplicada por la fuente de alimentación (pila) ?

Circuito:

Datos:

Incógnita:

Fórmula empleada:

Reemplazando valores:



Operando algebricamente:

**PROBLEMA No 4.**

Calcular la resistencia de una plancha conectada a una tensión de 12 Volt de una batería, si consume una corriente de 0.5 Amper.

Circuito:

Datos:

Incógnita:

Fórmula empleada:

Reemplazando valores:

Operando algebraicamente:

**PROBLEMA No5.**

Calcula la intensidad de corriente eléctrica que circula por un circuito, en el que se encuentra conectada una resistencia de 25 ohmios y una fuente de alimentación alterna con una diferencia de potencial entre sus extremos de 80 voltios.

Circuito:

Datos:

Incógnita:

Fórmula empleada:

Reemplazando valores:

Operando algebraicamente:

**PROBLEMA No6.**

Calcula el valor de la carga de un circuito, que es una resistencia, y se encuentra conectada a una batería de 15 voltios. Por el circuito, circula una corriente de 3 amperios.

Circuito:

Datos:

Incógnita:

Fórmula empleada:

Reemplazando valores:

Operando algebraicamente:

# Símbolos eléctricos

	LLAVE BIPOLAR
	LLAVE DE UN PUNTO
	RESISTENCIA
	LAMPARA
	FUSIBLE
	PILA
	BATERÍA

	PUESTA A TIERRA
	AMPERIMETRO
	VOLTIMETRO
	OHMETRO
	PINZA AMPEROMETRICA
	FUENTE DE ALIMENTACION ALTERNA
	MOTOR ELECTRICO

## CRUCE DE CONDUCTORES

	SIN CONTACTO
	CONECTADOS

	SIN CONTACTO
	DERIVACION

## LINEA

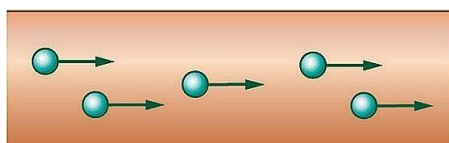
	VIVO O FASE
	NEUTRO
	TIERRA



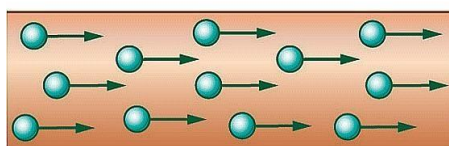
# Magnitudes eléctricas

## Fuerza electromotriz – Diferencia de potencial – Tensión

La tensión eléctrica o diferencia de potencial (también denominada voltaje) es una magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos. Su unidad de medida es el Voltio.



MEJOR INTENSIDAD DE CORRIENTE



MAJOR INTENSIDAD DE CORRIENTE

## Intensidad eléctrica – Amperaje – Corriente eléctrica

Se define como intensidad de corriente eléctrica a la cantidad de electrones que circula por un conductor en una unidad de tiempo. La unidad de medida es el Amper.

## Resistencia eléctrica

Se denomina así a la mayor o menor oposición al paso de la corriente eléctrica que ofrece un material. La unidad de medida es el Ohm.

Conductores



Semiconductores



Aislantes



## Cuadro de Magnitudes eléctricas

MAGNITUDES ELÉCTRICAS	SIMBOLO DE LA MAGNITUD	UNIDAD DE MEDIDA	SIMBOLO DE LA UNIDAD
<p>También la podemos llamar según lo que medimos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tensión</li> <li>Diferencia de potencial</li> <li>Voltaje</li> </ul> <p>En el video la llamaron <b>VOLTAJE</b> nosotros la llamaremos</p>	<p>El símbolo que utilizaremos nosotros para esta magnitud es la letra <b>E</b> pero también la podemos encontrar como</p> <p style="text-align: center;"><b>U</b> <b>V</b></p> <p>Como vimos en el video utilizaron al letra V</p>	<p>Si utilizamos el sistema internacional de unidades la UNIDAD es el VOLT O VOLTIO</p>	<p>Y se utiliza como abreviatura o símbolo la <b>V MAYUSCULA</b></p>
<b>FUERZA ELECTROMOTRIZ</b>	<b>E</b>	<b>VOLT</b>	<b>V</b>
<b>INTENSIDAD DE CORRIENTE</b>			
<b>RESISTENCIA ELÉCTRICA</b>			

# Instrumentos de medición eléctrica (cómo usar)

## BUSCAPOLO

Antes de comenzar cualquier trabajo eléctrico, se recomienda revisar si hay o no carga eléctrica. El buscapolo es un instrumento de seguridad (y de medición) que permite detectar si hay tensión después que se han cortado todas las llaves automáticas, antes de comenzar una reparación. Es importante tener siempre un probador de este tipo en la caja de herramientas.



El buscapolo se enciende cuando toca un cable vivo y no se enciende cuando toca un cable neutro.

Modo de uso:  
Se toma el mango aislado entre el dedo

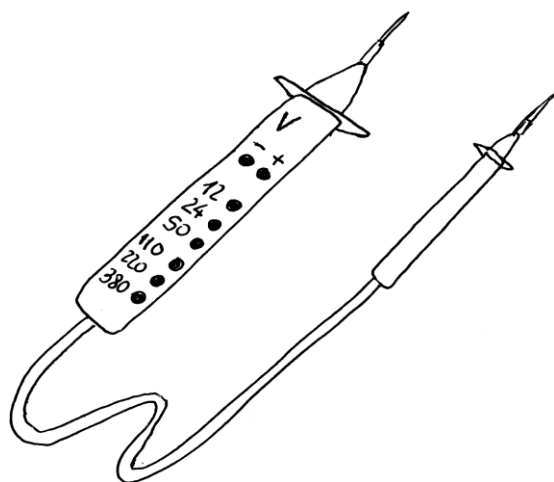
índice y el anular, mientras se presiona el botón palpador con el pulgar, tal como si se estuviera sujetando una jeringa. Luego, se toca un cable o terminal con la punta del buscapolo. Si la luz se enciende, quiere decir que hay tensión en el cable y se denomina: Vivo o Fase.



SIRVE PARA DETERMINAR EL VIVO DE UN TOMACORRIENTE. ES MUY FRAGIL, NO DEBE USARSE COMO DESTORNILLADOR.

Probador

## PUNTAS TESTEADORAS



Este instrumento de medición se utiliza poniendo sus puntas de metal sobre los cables de la línea general: cable azul = neutro (N) y: cable rojo = vivo (V), en las cajas de registro de la pared, o en una conexión de portalámpara del techo o en un enchufe de pared. Si hay tensión en el circuito que estamos comprobando se encenderán los puntos de luz que hay en la parte frontal del aparato, hasta el que marca 220V si lo que se está probando es una línea domiciliaria. Si no hay tensión, no se encenderá ninguna luz. También sirve para otros valores de tensión, pero siempre dará un valor aproximado, no exacto.

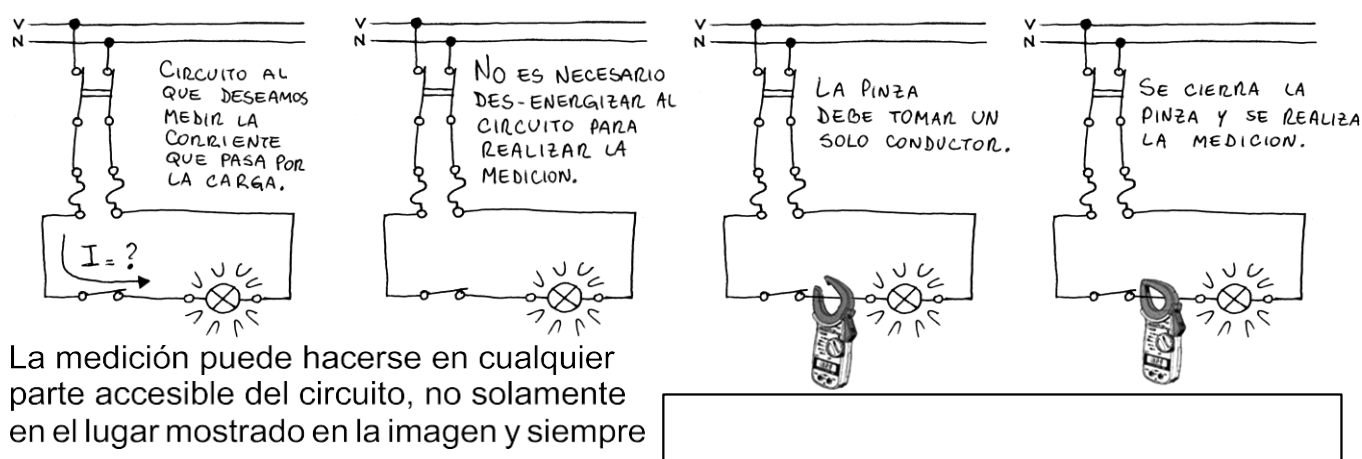
Probador

## PINZA AMPEROMÉTRICA

La pinza amperométrica (o amperimétrica) es un tipo especial de amperímetro que permite obviar el inconveniente de tener que abrir el circuito en el que se quiere medir la corriente para colocar un amperímetro clásico. Para realizar la medición, hay que pasar un solo conductor a través de la sonda (pinza). Es sumamente seguro para el operario que realiza la medición, ya que no es necesario un contacto galvánico con el circuito a medir, y en el caso de cables aislados, ni siquiera es necesario pelar el cable. La medición con la Pinza Amperométrica no se realiza por conducción eléctrica sino por inducción electromagnética.



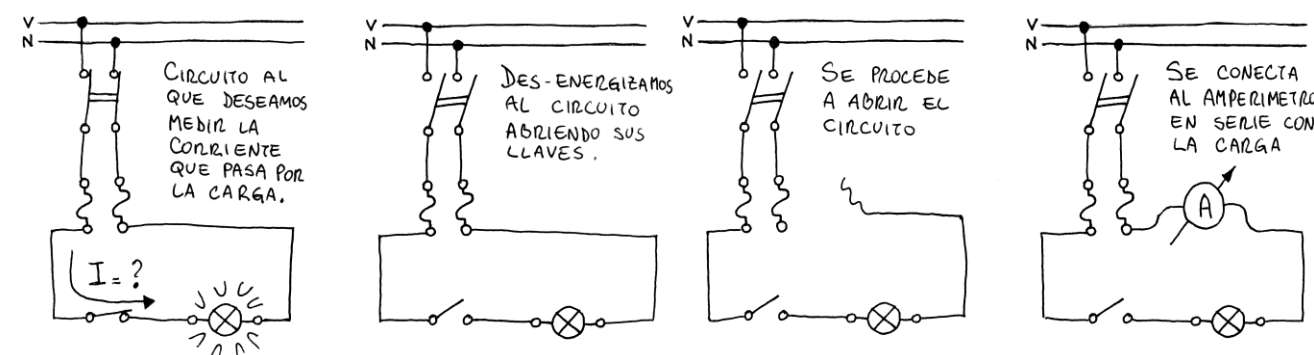
La medición debe hacerse sólo en circuitos con corriente alterna (AC).



## AMPERIMETRO

La conexión de un amperímetro se realiza abriendo el circuito al cual se quiere medir la corriente (en Amper) y se conecta en serie con la carga. Lo primero es des-energizar el circuito y luego, realizar la conexión del instrumento.

En la imagen un amperímetro

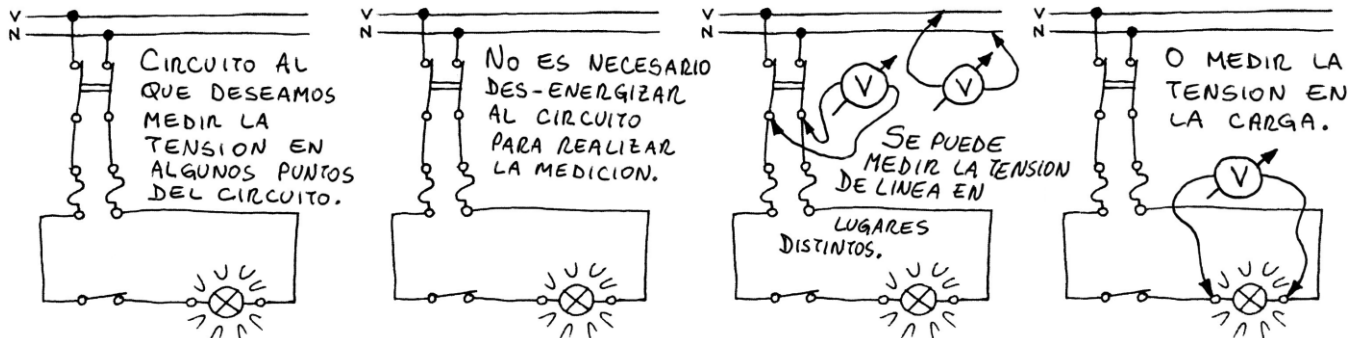


Una vez conectado el amperímetro, se procede a cerrar las llaves y realizar la lectura en el instrumento.



## VOLTIMETRO

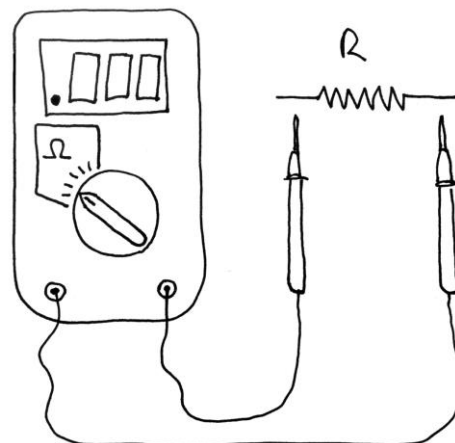
No es necesario des-energizar al circuito para realizar la medición, ya que el instrumento se debe conectar en paralelo con la carga o elemento a medir su tensión (en Volts). La medición se puede realizar con un voltímetro analógico como el de la imagen, un voltímetro digital o un tester en la escala apropiada.



## OHMETRO

Para realizar una medición con este instrumento, se debe des-energizar el circuito y **extraer** el elemento a medir (generalmente una carga). La medición se realiza fuera del circuito y totalmente desconectado de la fuente de energía. Por ejemplo, medición de una resistencia eléctrica con el tester (multímetro) en la escala apropiada, como vemos en el dibujo:

Nota: para mayor claridad, no se dibujaron en el tester las demás escalas.



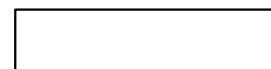
## TESTER



También denominado polímetro o multímetro, un tester, es un instrumento eléctrico portátil para medir directamente magnitudes eléctricas activas, como corrientes y potenciales (tensiones), o pasivas, como resistencias, capacidades y otras.

Las medidas pueden realizarse para corriente continua o alterna, en varios márgenes y escalas de medida cada una.

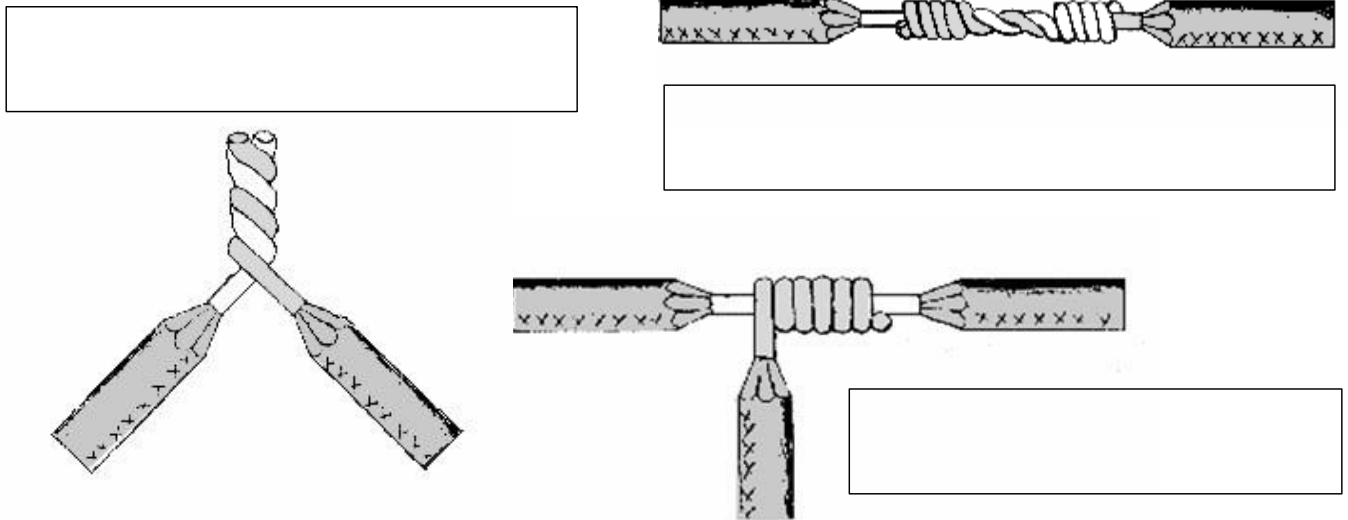
Ejemplo de tester



# Empalmes eléctricos

Un empalme de cableado eléctrico es la unión de 2 o más cables de una instalación eléctrica o dentro de un aparato o equipo electrónico.

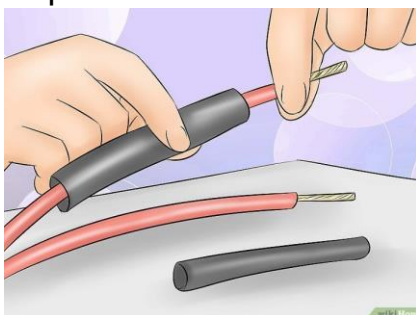
La realización de empalmes es un tema importante en la formación de los electricistas (y electrónicos) ya que un empalme inadecuado o mal realizado puede hacer mal contacto y hacer fallar la instalación. Si la corriente es alta y el empalme está flojo se calentará. El chisporroteo o el calor producido por un mal empalme es una causa común a muchos incendios en edificios. Antes de trabajar en la instalación eléctrica de un edificio o de un equipo eléctrico/electrónico se debe tener la formación técnica necesaria.



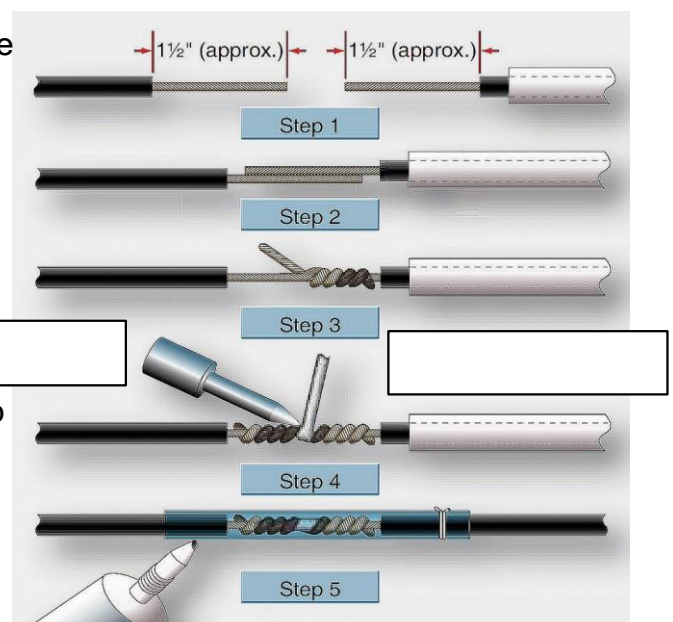
Una vez realizados los empalmes eléctricos se pueden soldar para conseguir un mejor contacto.

## ¿Como soldar empalmes?

Utilizaremos para ello un soldador para estaño y material de aporte: aleación de Estaño + Plomo. Se debe calentar primero el soldador, luego, con el soldador, se calienta al empalme y finalmente, se aporta el estaño, que al fundirse ocupará todos los espacios libres del empalme.



Si existe el riesgo de cortocircuito con otros empalmes o cables se deben aislar mediante algún tipo de cinta aislante.



También puede usarse un termocontraíble. Como vemos en la imagen, el termocontraíble debe colocarse antes de realizar el empalme. Una vez realizado el empalme (y soldado si es necesario), se aplica calor para sellar al termocontraíble.

(1-Pelar 2-Enfrentar 3-Retorcer 4-Soldar 5-Aislar)----->

# Conductancia

Se denomina conductancia eléctrica a la facilidad que ofrece un determinado material al paso de la corriente eléctrica.

La conductancia, tiene el símbolo:  $G$

Su unidad es el Siemens (S) nombrado así por el ingeniero alemán Werner Von Siemens.

La conductancia es la propiedad inversa de la resistencia eléctrica:

$$G = \frac{1}{R}$$



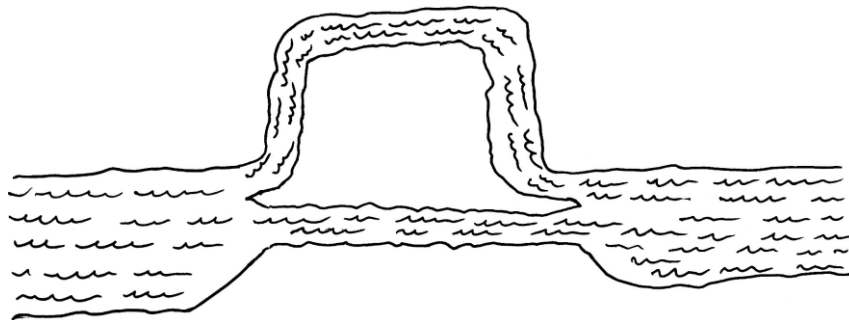
Werner Von Siemens  
1816 - 1892

## Cálculo del valor equivalente de resistencias en paralelo o resistencia total.

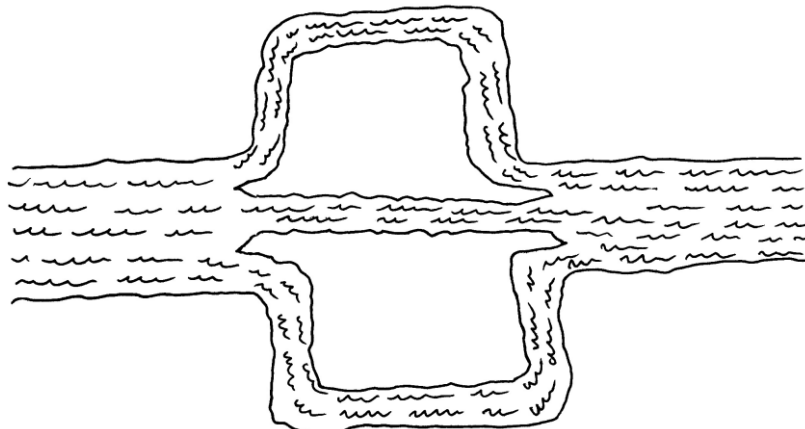
Supongamos un río por donde circula una cierta cantidad de agua, y en la mitad de su recorrido hay un estrechamiento como vemos en la figura siguiente:



Si ahora, consideramos dos estrechamientos, la cantidad de agua que puede circular, será mayor, ya que el agua tendrá dos caminos para pasar, como vemos a continuación:



Y si son tres los caminos, aún mayor será la cantidad de agua total que puede pasar, ya que se suma el agua que pasa por todos los caminos posibles.

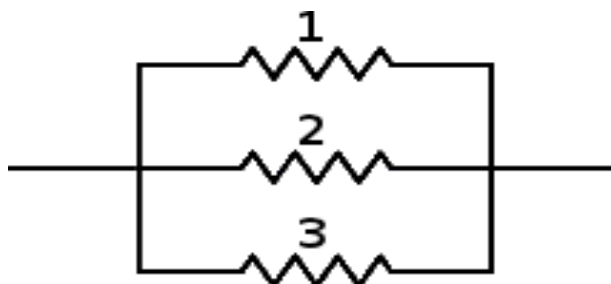


Si llamamos  $G_T$  a la cantidad de agua total que conduce el río (lo que conduce todo el río),  
 $G_1$  al agua que circula por el canal superior (lo que conduce el canal de agua 1),  
 $G_2$  al agua que pasa por el canal del medio (lo que conduce el canal de agua 2), y  
 $G_3$  al agua del canal inferior (lo que conduce el canal de agua 3).

Podemos deducir que la cantidad de agua total  $G_T$  será igual a la suma de las aguas de cada canal:

$$G_T = G_1 + G_2 + G_3 \quad (\text{y así con cualquier cantidad de canales paralelos que haya})$$

Con resistencias, el razonamiento es exactamente el mismo:



Si llamamos:

$G_T$  a la conductancia Total,  
 $G_1$  a la conductancia de la resistencia 1,  
 $G_2$  a la conductancia de la resistencia 2 y  
 $G_3$  a la conductancia de la resistencia 3,

en la fórmula anterior, podemos reemplazar cada valor de  $G$  por la inversa de la resistencia (como vimos al principio):

Si  $G = \frac{1}{R}$  Entonces  $G_T = G_1 + G_2 + G_3$  queda:  $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

Despejando  $R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$

Fórmula general para calcular resistencias en paralelo.

La resistencia total  $R_T$  es igual a la inversa de la suma de las inversas de cada resistencia.

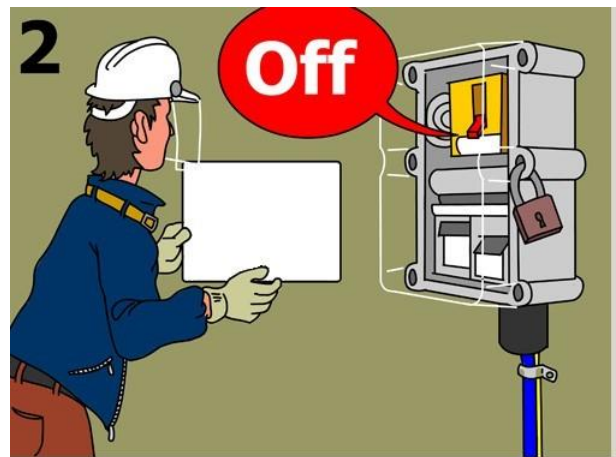
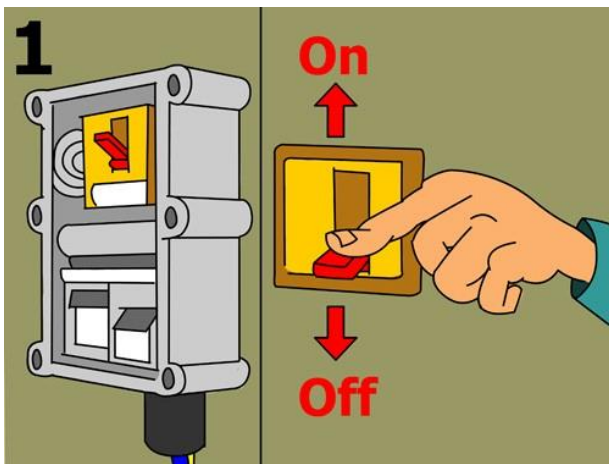
Esta fórmula sirve para cualquier cantidad de resistencias en paralelo.



# Las 5 reglas de oro de seguridad eléctrica

En electricidad, las reglas de oro, constituyen el procedimiento más común para trabajar sin tensión en instalaciones eléctricas. Están ampliamente aceptadas entre los profesionales del sector eléctrico. Antes de comenzar una reparación o ampliación eléctrica debemos realizar:

- 1º Desconexión. Corte efectivo.
- 2º Prevenir cualquier posible realimentación. Bloqueo y señalización.
- 3º Verificar ausencia de tensión.
- 4º Puesta a tierra y cortocircuito.
- 5º Señalización de la zona de trabajo.

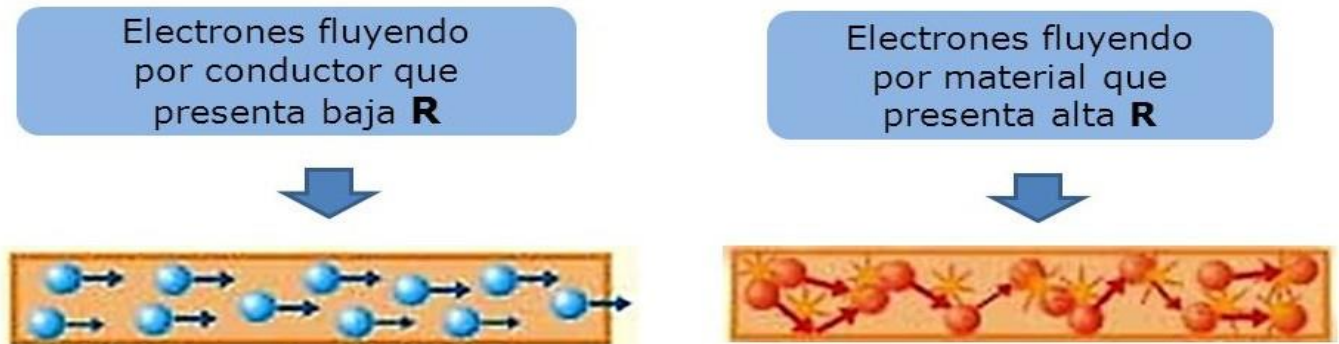


**El cumplimiento estricto de estas cinco reglas garantiza la seguridad en los trabajos en instalaciones eléctricas.**



# Resistencias eléctricas

Se denomina resistencia eléctrica a la oposición del **flujo** de electrones al moverse a través de un conductor.

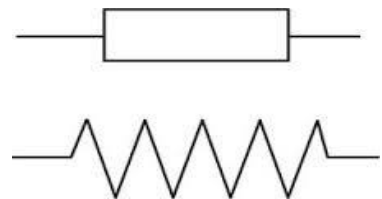


Toda resistencia genera calor al circular por ella una corriente eléctrica.

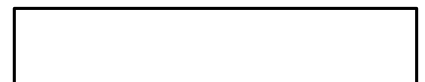
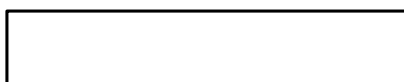
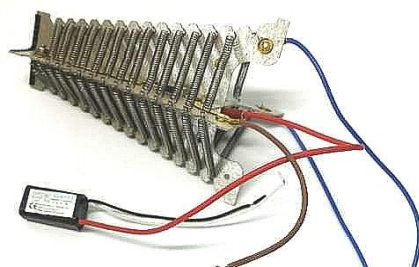


La unidad de resistencia en el Sistema Internacional es el ohmio, que se representa con la letra griega omega ( $\Omega$ ), en honor al físico alemán Georg Simon Ohm, quien descubrió el principio que ahora lleva su nombre.

Una resistencia se simboliza de las siguientes maneras:



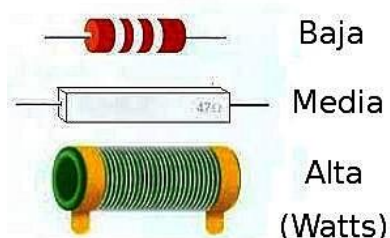
El calor producido por una resistencia conectada en un circuito eléctrico es aprovechado por muchos electrodomésticos. A que electrodoméstico pertenecen las siguientes resistencias?



Otras resistencias, utilizadas en electrónica o electricidad en general tienen la siguiente apariencia:



Disipación



Baja

Media

Alta

(Watts)

De acuerdo a su uso, las resistencias pueden tener una disipación del calor baja, mediana y alta. En las de mediana y alta disipación la resistencia está en contacto con porcelanas o cerámicas.

# Normas IRAM



Instituto Argentino  
de Normalización  
y Certificación



Marca IRAM de conformidad  
con norma IRAM



Marca IRAM de conformidad  
con un documento normativo



Marca IRAM de conformidad  
con norma de Seguridad

Las normas IRAM fueron creadas el 2 de mayo de 1935 bajo el nombre de: Instituto de Racionalización Argentino de Materiales ( de donde deriva su sigla), siendo cambiado su nombre en el año 1996 por: Instituto Argentino de Normalización y Certificación

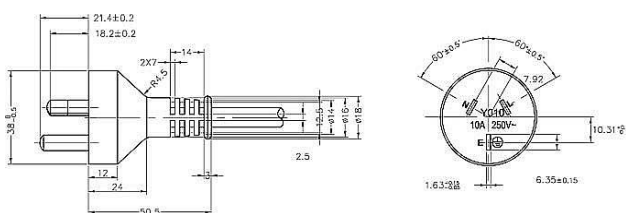
## Elementos permitidos en instalaciones eléctricas domiciliarias (ejemplo de algunos)

### IRAM 2071

Tomacorrientes con toma de tierra para uso en instalaciones domiciliarias. De 10A y 20A, 250V de corriente alterna.



### IRAM 2073

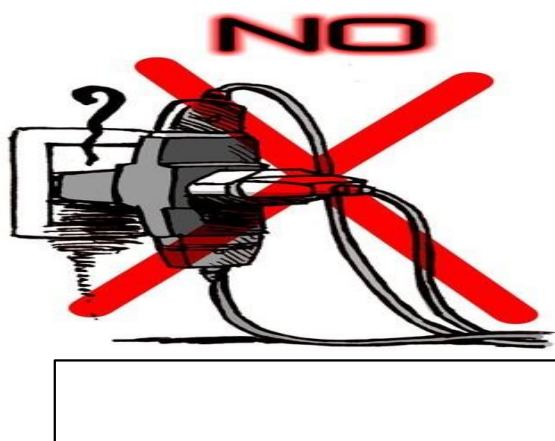


Esta norma establece las medidas y materiales de las fichas bipolares con toma de tierra para uso domiciliario. De 10A y 20A, 250V de corriente alterna.



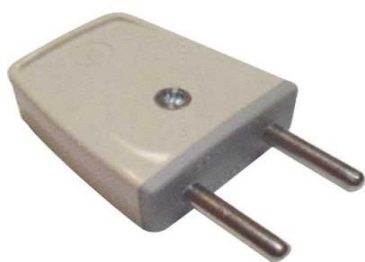
### IRAM 2239

Prolongadores eléctricos para uso doméstico y similares, enrollables y no enrollables.



## Elementos prohibidos en viviendas familiares

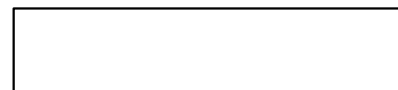
### FICHA DE PERNOS REDONDOS



### FICHAS HEMBRA PARA PERNOS REDONDOS



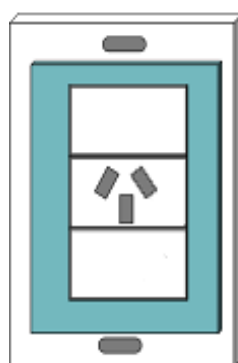
Las fichas de pernos redondos están prohibidas porque no poseen



### TOMACORRIENTES BI-USO

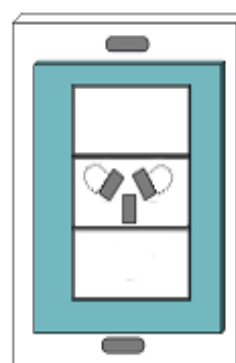
Los tomacorrientes llamados bi-uso (para espigas planas y espigas redondas) están prohibidos en instalaciones nuevas, ya que permiten enchufar fichas de pernos redondos. También lo están los tomacorrientes que tienen las espigas planas y tengan un troquelado en forma de espigas redondas. Los únicos permitidos son los tomacorrientes que tengan las 3 espigas planas solamente.

SI



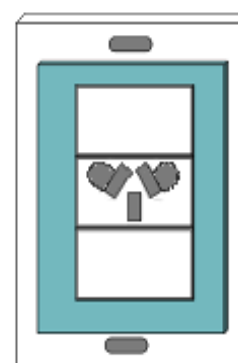
ESPIGAS PLANAS

NO



TROQUELADO PARA BI-USO

NO



BI-USO

NOTA: esta normativa se refiere a enero del 2006.



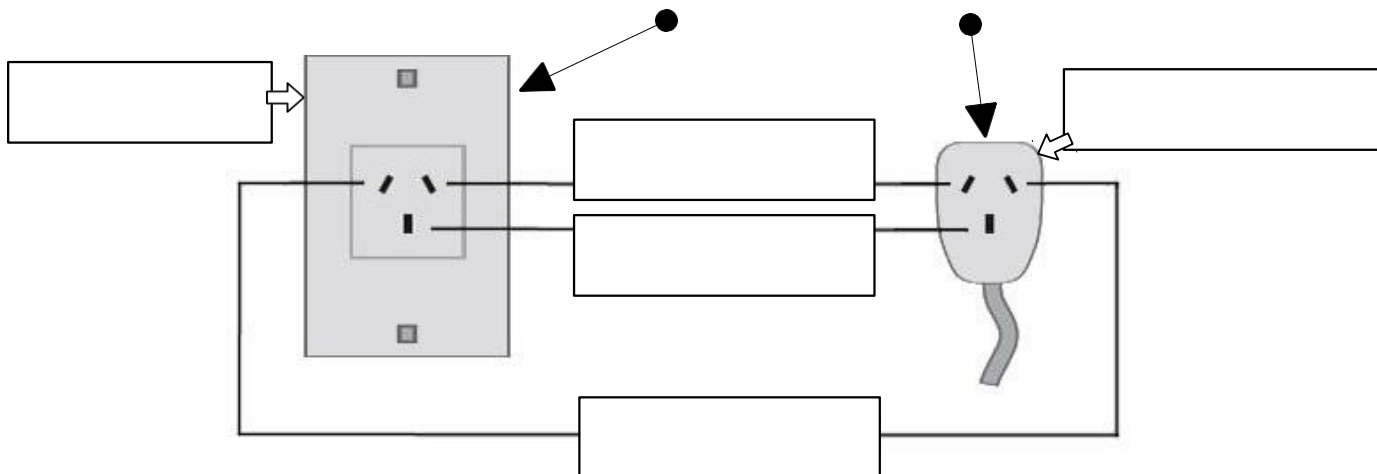
### FUSIBLES

Antiguos fusibles de porcelana: Los fusibles están prohibidos en tableros eléctricos principales de viviendas. En su reemplazo se deben colocar interruptores diferenciales y llaves termomagnéticas.

### FICHAS TRIPLES y ADAPTADORES PROHIBIDOS

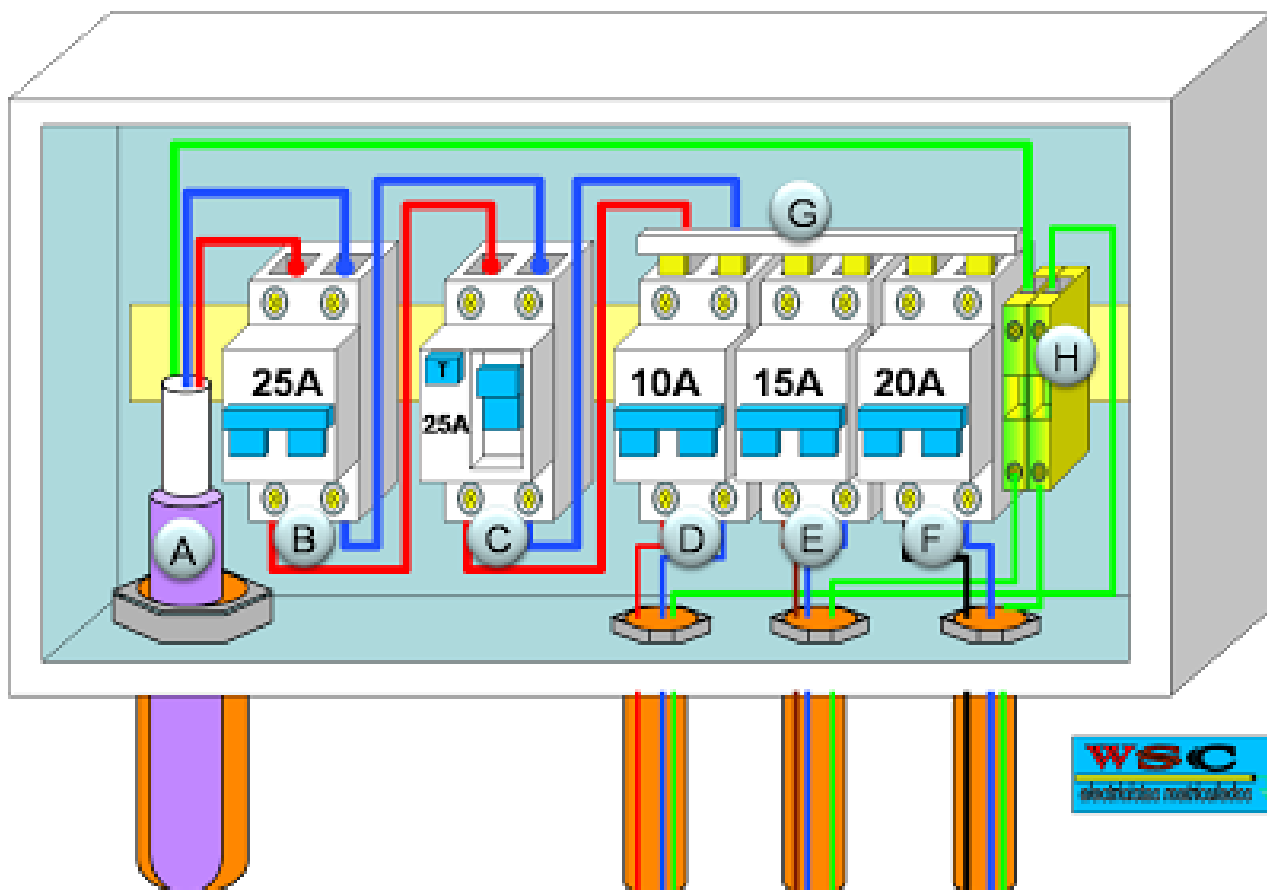


## Forma correcta de conectar un tomacorriente o una ficha macho



## Tablero eléctrico básico normalizado (ejemplo)

Este tablero es un ejemplo de un tablero eléctrico seccional básico el cual está ubicado dentro de la vivienda. Pudiendo haber otro tablero, (detrás del medidor de energía situado en la vereda).



- A) cable subterráneo 3x4mm<sup>2</sup>
- B) térmica bipolar seccional de 25A
- C) interruptor diferencial de 25A (IRAM 2301)
- D) térmica de circuito de luz de 10A para un cable de 1.5mm<sup>2</sup>
- E) térmica de circuito de tomas se 15A para un cable de 2.5mm<sup>2</sup>
- F) térmica de circuito de usos especiales de 20A para un cable de 4mm<sup>2</sup>
- G) peine de cobre de 63A para la realización de puentes entre térmicas
- H) bornera de tierra que vincula todas las tierras a la principal



# Riesgo eléctrico



La figura nos muestra un tomacorriente mojado, cualquier persona sensata no lo utilizaría en esas condiciones, pues podría sufrir una descarga

¿Cuáles son exactamente los peligros que le acecharían? ¿y por qué? ¿por que no nos ocurre nada al tocar las vías de un tren eléctrico en miniatura?

## Efectos sobre el cuerpo humano

Para los seres humanos, la corriente eléctrica es peligrosa porque no poseemos ningún sentido para la electricidad, solo podemos registrar sus consecuencias. Para el cuerpo humano (y el de los animales) la corriente eléctrica tiene tres efectos principales.

### 1-Efecto químico:

Aproximadamente  $\frac{2}{3}$  del cuerpo humano se componen de agua. Al aplicar una tensión aparecerá una descomposición de los componentes básicos de nuestro organismo. Las células, se mueren cuando se descompone el líquido celular.

EFECTOS FISIOLÓGICOS INDIRECTOS DE LA ELECTRICIDAD		
CORRIENTE ALTERNA – BAJA FRECUENCIA		
EFEECTO	MOTIVO	GRAFICA
Trastornos Cardiovasculares	El choque eléctrico afecta el ritmo cardíaco: infarto taquicardias, etc.	
Quemaduras Internas	La energía disipada produce quemaduras internas; coagulación, carbonización	
Quemaduras Externas	Producidas por el arco eléctrico a 4.000°C.	
Otros Trastornos	Consecuencias del peso de la corriente	AUDITIVO OCULAR NERVIOSO RENAL

**2-Efecto fisiológico:** En nuestro organismo necesitamos permanentemente electricidad para que nuestros sentidos corporales informen al cerebro y para que este envíe señales de mando a los terminales nerviosos de los músculos. Para ello, el cuerpo, genera alrededor de 0,1 Voltio. Si desde el exterior quedara aplicada una tensión adicional, resultarían perturbados los procesos normales, así por ejemplo, los músculos no se relajarían (produciéndose calambre muscular).

**3-Efecto calorífico:** Todas las sustancias se calientan al paso de la corriente eléctrica, y también lo hará el cuerpo humano. En especial los puntos de entrada y salida de corriente quedarán más expuestos a este fenómeno.

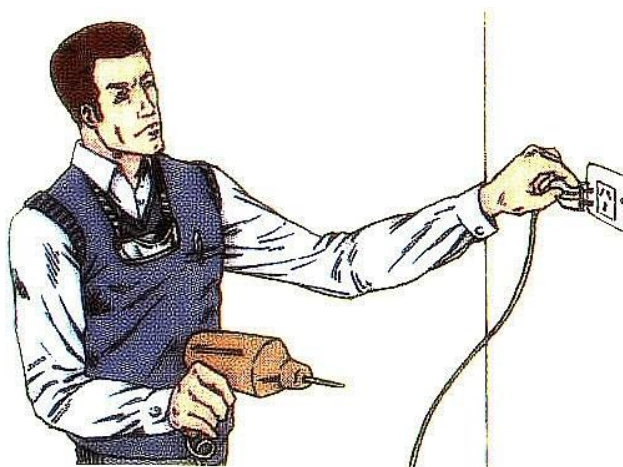
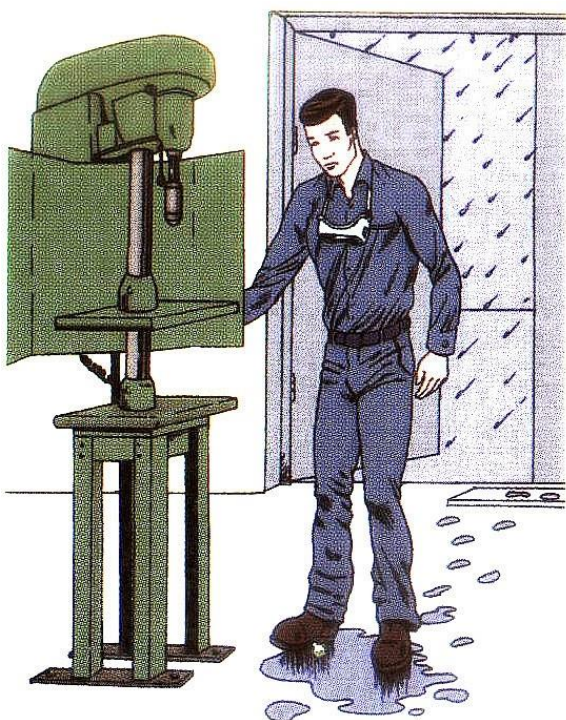


## Protección contra los peligros de la corriente eléctrica.

La electricidad es el soporte básico y fundamental para el progreso tecnológico, que brinda beneficios y comodidades. Sin embargo, también es un recurso que, aún cuando se trate con mucha familiaridad, resulta delicado y riesgoso cuando no se hace con las debidas precauciones.

No tire del conductor para desenchufar aparatos o herramientas. Hágalo de la ficha como muestra la figura.

Asegúrese de contar con una adecuada puesta a tierra.

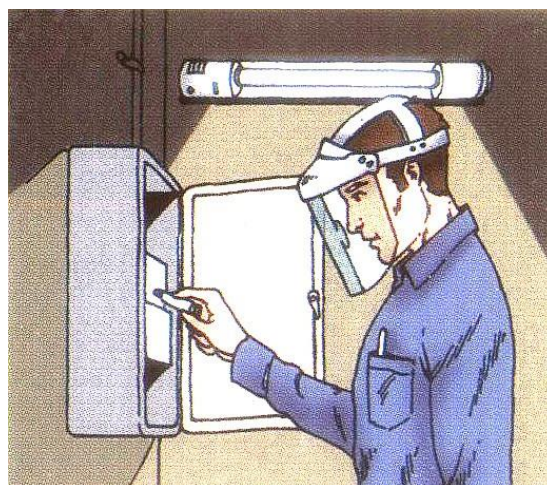
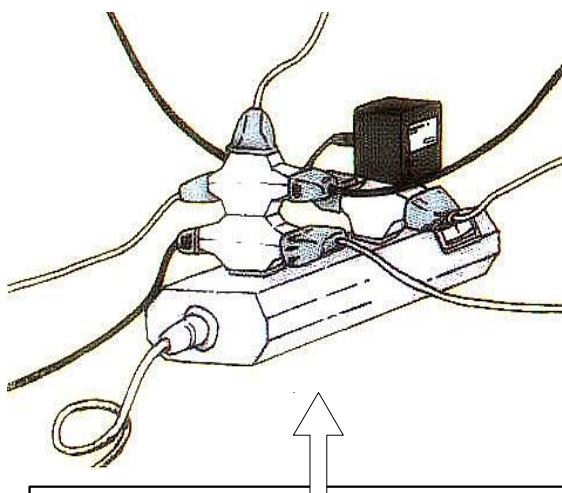


Nunca trabaje cerca de una fuente de electricidad si usted, sus alrededores, sus vestimentas están mojadas o húmedas.

Verifique que el artefacto que va a utilizar, se encuentre en buen estado.

No intente reponer el fluido eléctrico en la oscuridad, instale iluminación de emergencia.

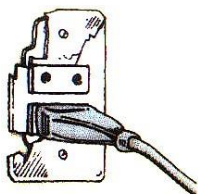
Antes de realizar algún trabajo eléctrico desconecte el circuito. Regla de oro N°



No efectúe trabajos en forma precipitada. El exceso de confianza, la falta de conocimientos o una deficiente observación de lo que se está realizando son causas frecuentes de accidentes.

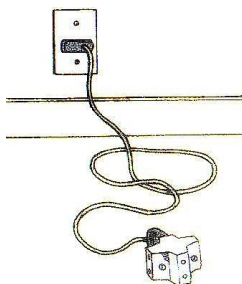
Cuente con las protecciones adecuadas en el Tablero principal de distribución: Interruptor diferencial y llaves térmicas en lugar de fusibles.

Evite el uso de conductores, llaves o tomacorrientes defectuosos o de dos pernos.



Dé aviso cuando se realizan trabajos de reparación o mantenimiento en líneas eléctricas para evitar que alguna persona energice al sistema.

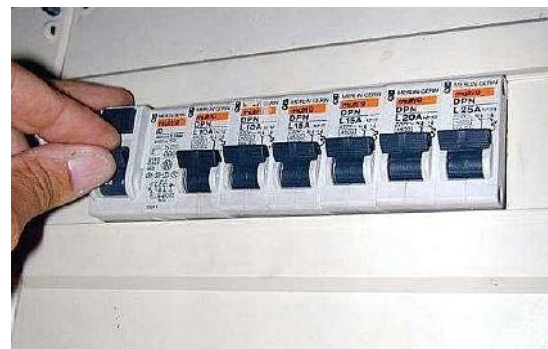
Regla de oro N°



No deje conductores sueltos con tensión.

Utilice siempre tableros y elementos eléctricos Normalizados.

Solamente, permita que se realicen trabajos de mantenimiento o ampliación a personal calificado.



## Primeros auxilios

Ante una emergencia por shock eléctrico, mientras espera la llegada de un servicio de emergencias médicas, corte inmediatamente la energía eléctrica.



Si es necesario, aleje al accidentado de la fuente de energía, utilizando un elemento aislante.

Verifique el estado del accidentado, si es necesario, inicie la recuperación cardio pulmonar hasta la llegada del servicio médico.

Trate de no mover al accidentado pues una fuerte descarga eléctrica puede haber producido heridas internas.

Llame al  de urgencias.



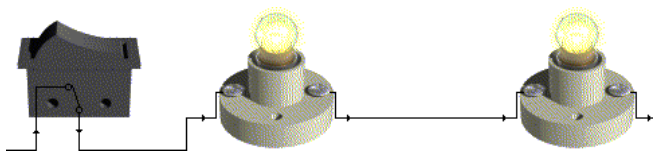
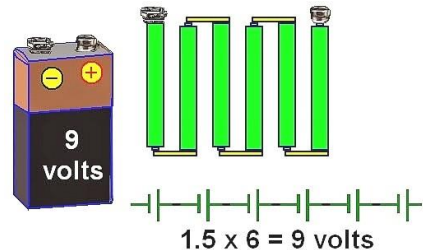


# Conexiones en serie y paralelo

## Conexión en serie

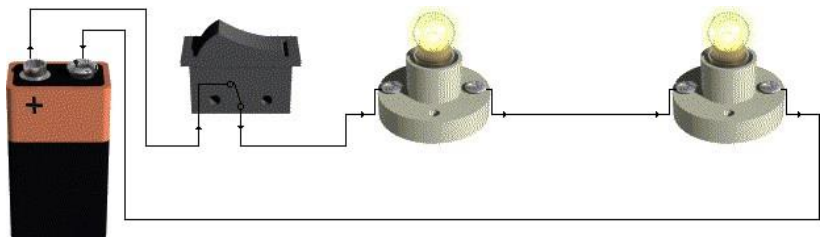
La conexión en serie es una configuración en la que los bornes o terminales de los dispositivos (generadores, resistencias, condensadores, interruptores...) se conectan secuencialmente. El terminal de salida de un dispositivo se conecta al terminal de entrada del dispositivo siguiente. Como si fuera una cadena, o los vagones encadenados de un tren.

Ejemplo: La batería eléctrica de 9V está formada por 6 pilas eléctricas de 1,5V conectadas en serie, para alcanzar así ese voltaje.



Otro ejemplo podría ser: una llave interruptora y dos lámparas conectadas en serie

A su vez, estas, pueden estar en serie con la batería anterior, quedando todo el circuito en una conexión serie:



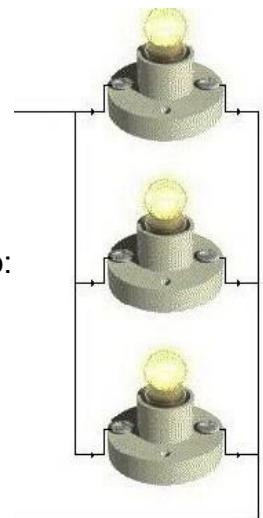
## Conexión en paralelo

La conexión en paralelo es una configuración donde los terminales de entrada de todos los dispositivos están conectados entre sí, lo mismo que sus terminales de salida.

Ejemplo de tres lámparas conectadas en paralelo:

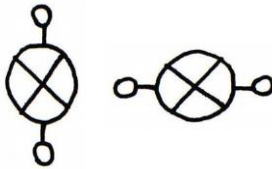
La conexión en paralelo se puede aplicar a resistencias, condensadores, lámparas, tomacorrientes, motores, etc.

En una vivienda o industria, se conectan todos los tomacorrientes en paralelo para tener el mismo voltaje en cada uno de ellos:

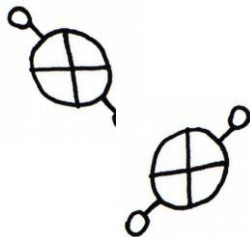


# Gráfico de circuitos

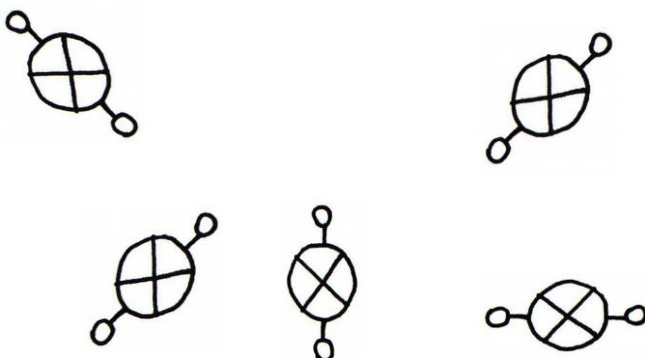
1) Dibuja un circuito que contenga una fuente de alimentación alterna, en serie con una llave de un punto, a su vez en serie con las dos lámparas siguientes:



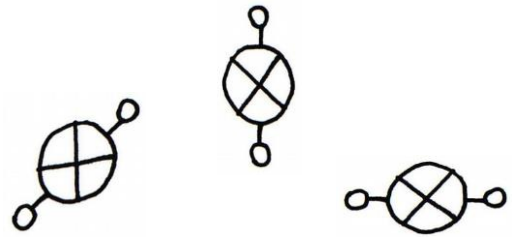
2) Dibuja una pila, que esté conectada en serie con una llave de un punto. Esa llave, debe dejar pasar corriente a las dos lámparas que deben estar conectadas en paralelo.



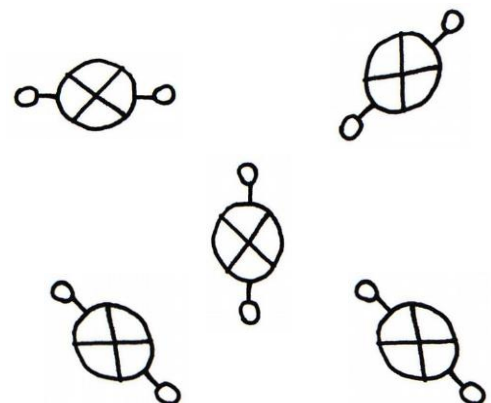
3) Dibuja una batería, que esté conectada en serie con un fusible y en serie con una llave de un punto. A su vez, en serie con las cinco lámparas siguientes:



4) Conecta las tres lámparas en paralelo, a su vez en serie con una llave de un punto, fusible y batería como en el gráfico anterior.



5) Dibuja una fuente de corriente alterna, en paralelo con una llave bipolar, fusibles en cada polo, y una llave de un punto que deje pasar corriente a las cinco lámparas conectadas en paralelo

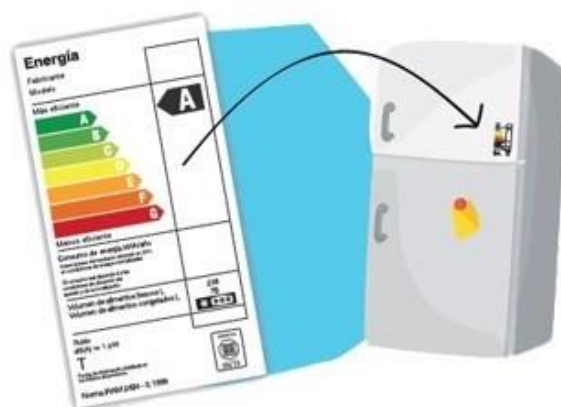


# Qué es la etiqueta de eficiencia energética?

Al momento de elegir un electrodoméstico o artefacto eléctrico, por ejemplo: una heladera, una persona queda supeditada al consumo de ese equipo por muchos años, por lo tanto, es importante saber que se puede elegir una heladera que tenga una mejor eficiencia energética, es decir: igual prestaciones con menor consumo.

El INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial) es la única institución estatal habilitada a emitir la certificación que autoriza la etiqueta de Eficiencia Energética.

No puede haber en el mercado nacional, este tipo de equipos, sin su correspondiente etiquetado, que debe figurar en la puerta o en algún lugar visible donde el comprador pueda conocer estos datos a la hora de elegir.

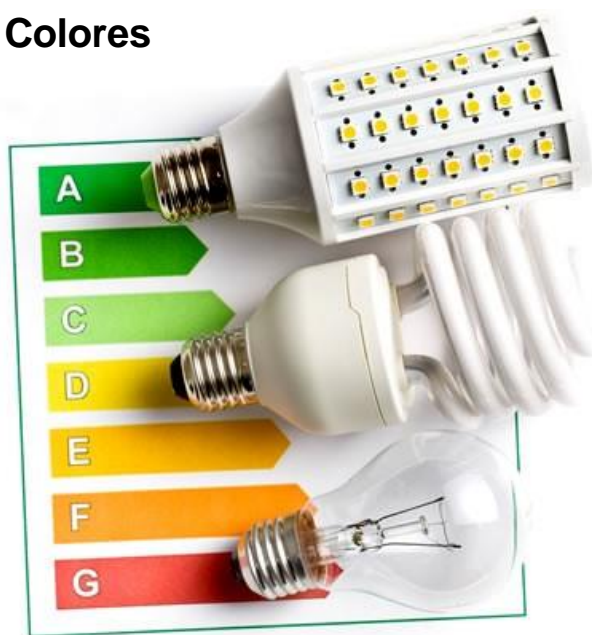


La etiqueta contiene una escala de eficiencia energética que comprende siete clases de eficiencias distintas, categorizadas mediante letras y colores. Con el extremo superior de la escala de color verde, correspondiente a la clase A, se indica a los equipos más eficientes. Con el extremo inferior, de color rojo, correspondiente a la clase G, se indica a los equipos menos eficientes.

Conocer el etiquetado de eficiencia energética le permitirá al consumidor poder evaluar la compra de un electrodoméstico, como por ejemplo una heladera, teniendo en cuenta el consumo de energía eléctrica en KWh/año que tendrá la misma, y compararlo con otra de igual prestación.

Muchas veces, ocurre que un equipo de menor eficiencia energética tiene un precio de compra más bajo que otro más eficiente, pero generalmente ese aparente ahorro inicial no es tal, ya que el equipo de mayor consumo (menor categoría de eficiencia energética) representará un costo mayor en la facturación de energía eléctrica.

## Colores



A- Verde oscuro

B- Verde medio

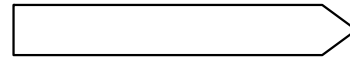
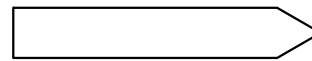
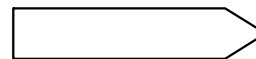
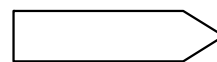
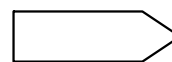
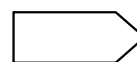
C- Verde claro

D- Amarillo

E- Naranja

F- Rojo

G- Rojo oscuro



(colorea con los colores correspondientes)



# Energía

Fabricante  
Modelo

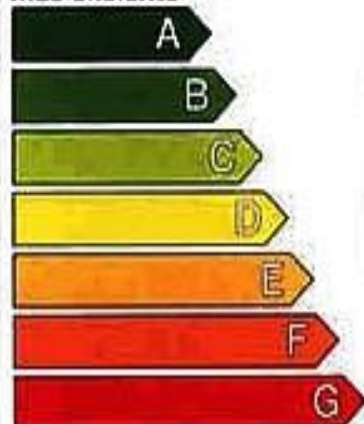
## HELADERA

Logo  
ABC  
123

Nombre o marca comercial del producto

Identificación del modelo del proveedor

Más eficiente



**B**

Nivel de eficiencia energética del aparato

Menos eficiente

Consumo de energía kWh/año  
Sobre la base del resultado obtenido en 24 h  
en condiciones de ensayo normalizadas.  
El consumo real depende de las  
condiciones de utilización del  
aparato y de su localización.

**XYZ**

Consumo de energía, en kWh/año  
según norma IRAM 2404-1:1997

Volumen alimentos frescos l  
Volumen alimentos congelados l

xyz  
xyz

Litros

★★★★

Clasificación por estrellas del compartimiento  
de alimentos congelados, según normas IRAM

Ruido  
(dB(A) re 1 pW)

XZ

El nivel de ruido según norma IRAM 2404-2

Ficha de información detallada en  
los folletos del producto

Norma IRAM 2404 - 3: 1998

**A** consume menos del 55% que la heladera standard

**B** consume entre el 55% y el 75%...

**C** consume entre el 75% y el 90%...

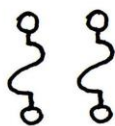
**D** consume entre el 90% y el 100%...

**E** consume entre el 100% y el 110%...

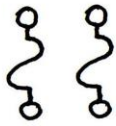
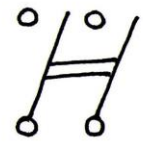
**F** consume entre el 110% y el 125%...

**G** consume más del 125% que la heladera standard.

**Circuito 1**  
**Llave de un punto y Lámpara**



**Mediciones del Circuito 1**



V1=

V2=

A1=

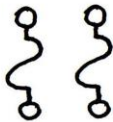
A2=

A3=

## Circuito 2

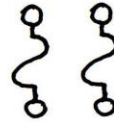
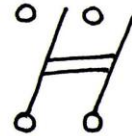
### Llave de un punto y 2 Lámparas en Serie

V \_\_\_\_\_  
N \_\_\_\_\_



## Mediciones del Circuito 2

V \_\_\_\_\_  
N \_\_\_\_\_



V1=

V2=

V3=

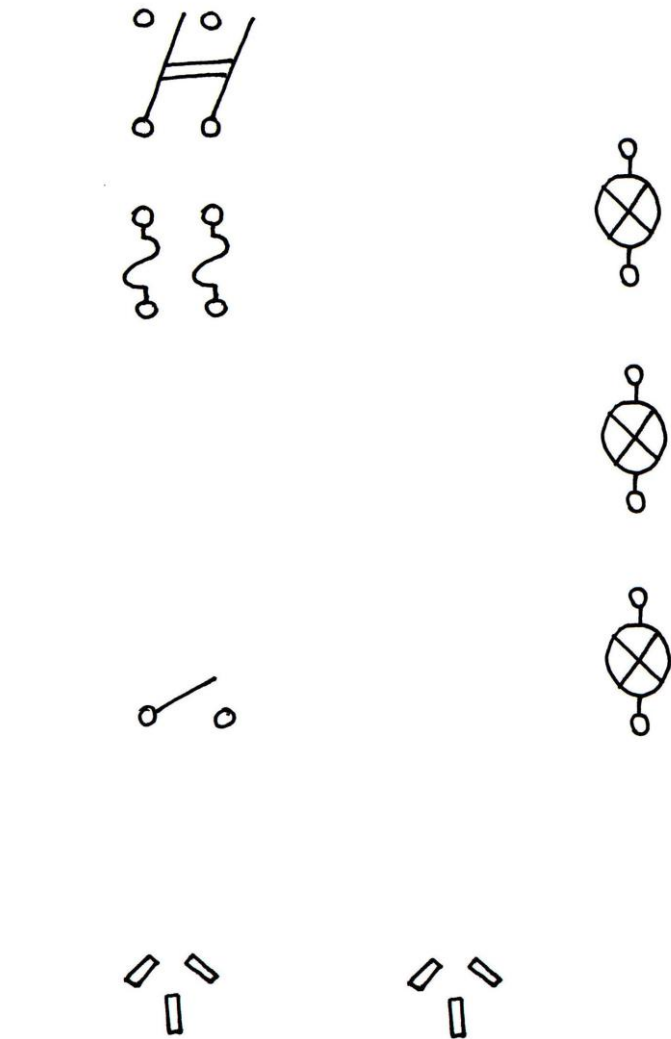
A1=

A2=

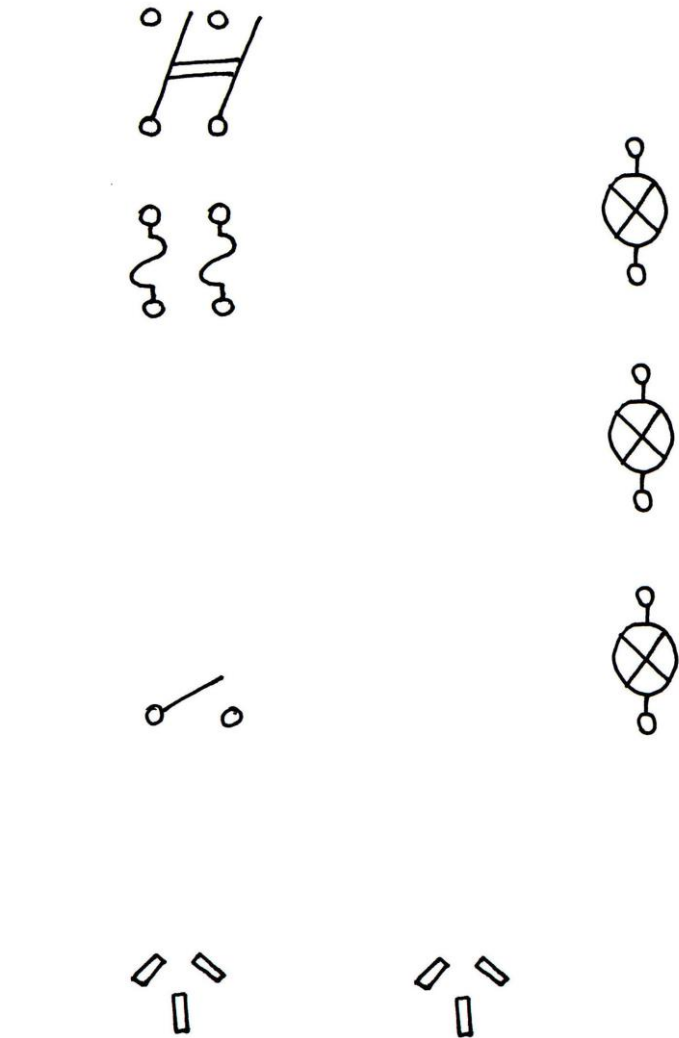
A3=

A4=

**Circuito 3**  
**Llave de un punto y 2 Lámparas en Serie**



**Mediciones del Circuito 2**



V1=

V2=

V3=

V4=

A1=

A2=

A3=

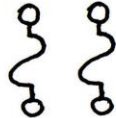
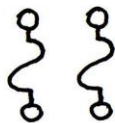
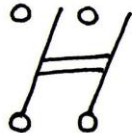
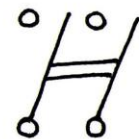
A4=

A5=

Circuito 4

Llave de un punto y 2 Lámparas en Paralelo

Mediciones del Circuito 4



V1=

V2=

V3=

A1=

A2=

A3=

A4=

A5=

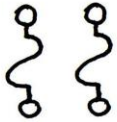


## Circuito 5

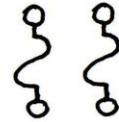
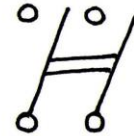
Llave de un punto y 3 Lámparas en Paralelo

Mediciones del Circuito 5

V \_\_\_\_\_  
N \_\_\_\_\_



V \_\_\_\_\_  
N \_\_\_\_\_



V1=

V2=

V3=

V4=

A1=

A2=

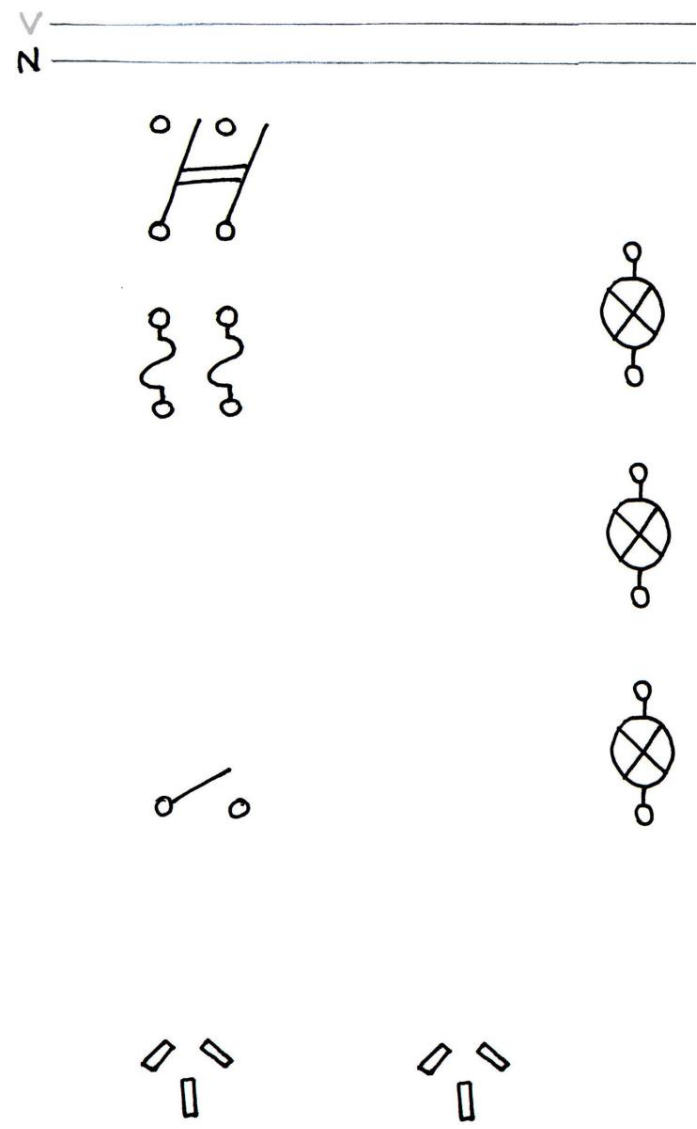
A3=

A4=

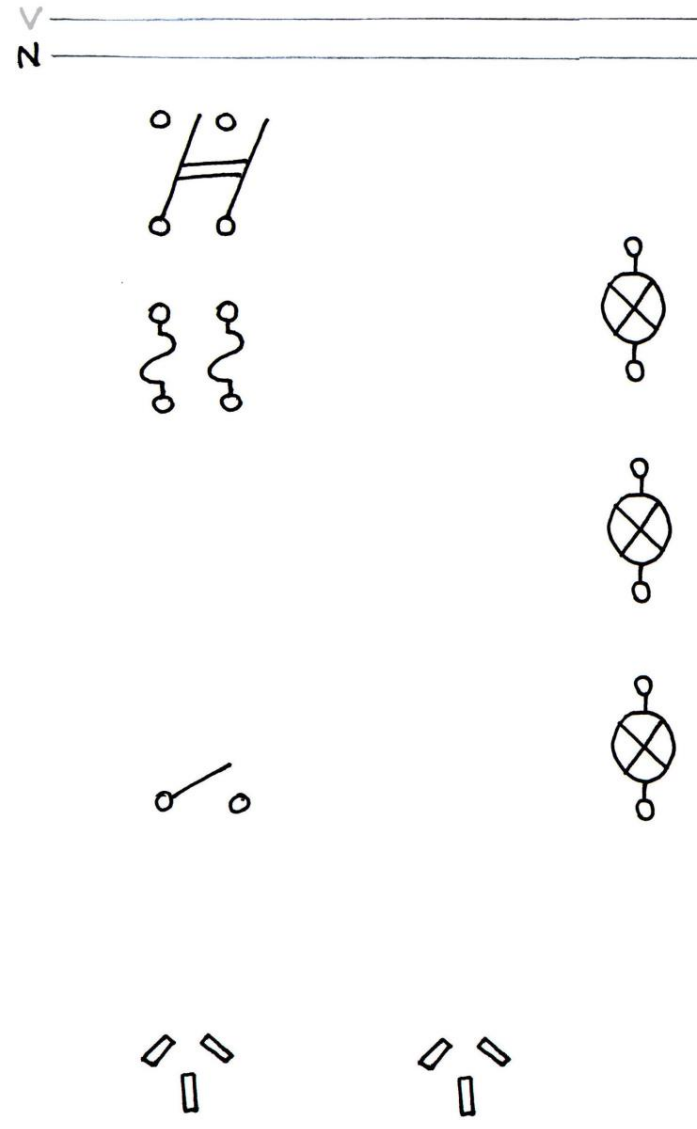
A5=

A6=

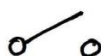
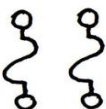
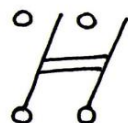
Circuito 6 – Conexión de un Tomacorriente



Circuito 7 - Conexión de 2 Tomacorrientes en Paralelo.



**Circuito 8 – Conexión de un Tomacorriente en Serie con una Lámpara (para puntas de prueba)**



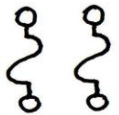
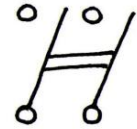
**Circuito 9 - Conexión de 1 Tomacorriente en Serie con una Lámpara y un Toma Directo**

(escribe: Serie o Directo debajo del toma correspondiente)



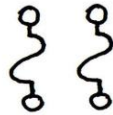
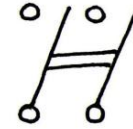
**Circuito 10 – Conexión Mixta Dependiente:**  
**Dos Lámparas en Paralelo con una tercer**  
**lámpara en Serie con éstas, y llave de un punto.**

V \_\_\_\_\_  
 N \_\_\_\_\_



**Mediciones del Circuito 10: Mide la tensión total en la**  
**línea y las caídas de tensiones en cada lámpara. La corriente**  
**total y la corriente que circula por cada lámpara.**  
 (anota los valores correspondientes al costado derecho de la hoja)

V \_\_\_\_\_  
 N \_\_\_\_\_

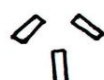
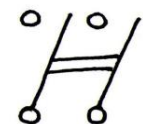




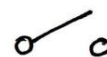
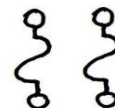
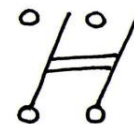
**Circuito 11 - Conexión Mixta Independiente**  
**Dos Lámparas en Serie con una tercer lámpara**  
**en Paralelo con éstas, y una llave de un punto.**

**Mediciones del Circuito 11: Mide la tensión total en la**  
**línea y las caídas de tensiones en cada lámpara. La corriente**  
**total y la corriente que circula por cada lámpara.**  
 (anota los valores correspondientes al costado derecho de la hoja)

V \_\_\_\_\_  
 N \_\_\_\_\_

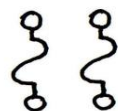
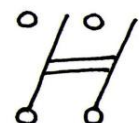


V \_\_\_\_\_  
 N \_\_\_\_\_



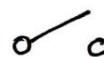
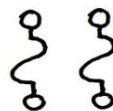
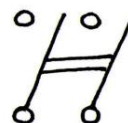
# Circuito de práctica N°



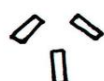
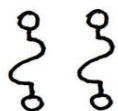
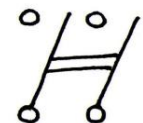


# Circuito de práctica N°

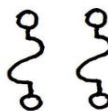
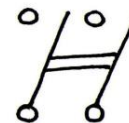




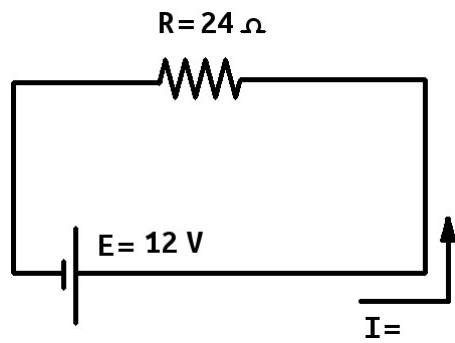
# Circuito de práctica N°



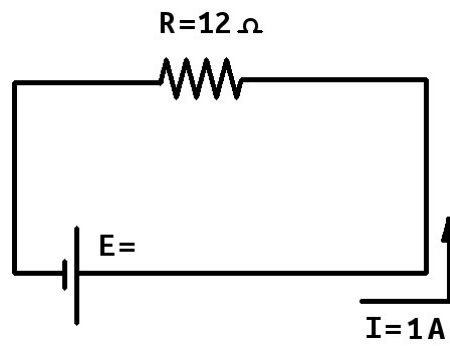
# Circuito de práctica N°



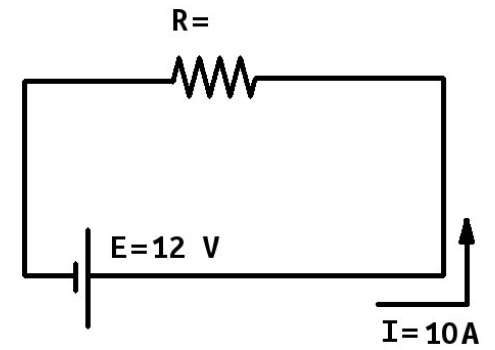
### Problema 7



### Problema 8

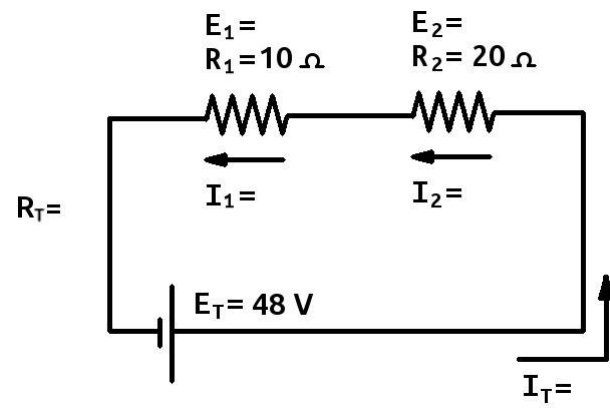


### Problema 9

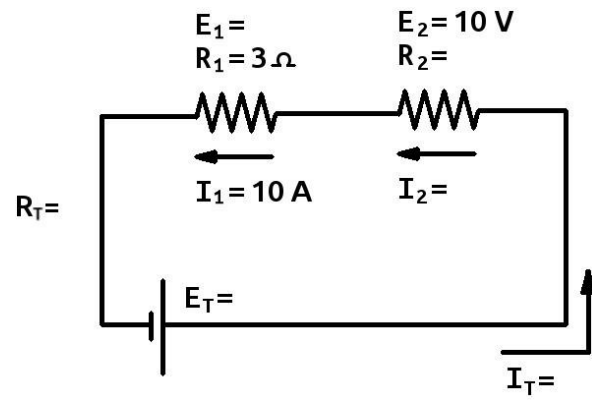




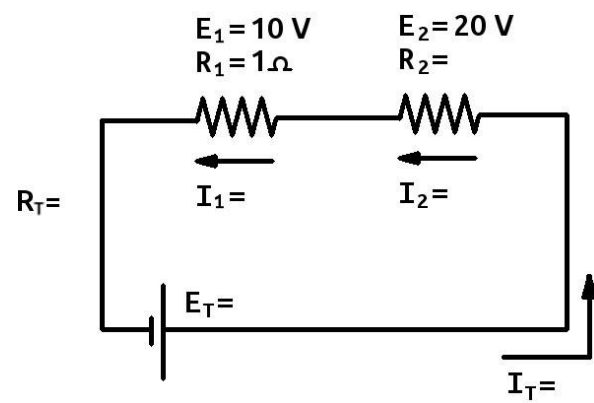
### Problema 10



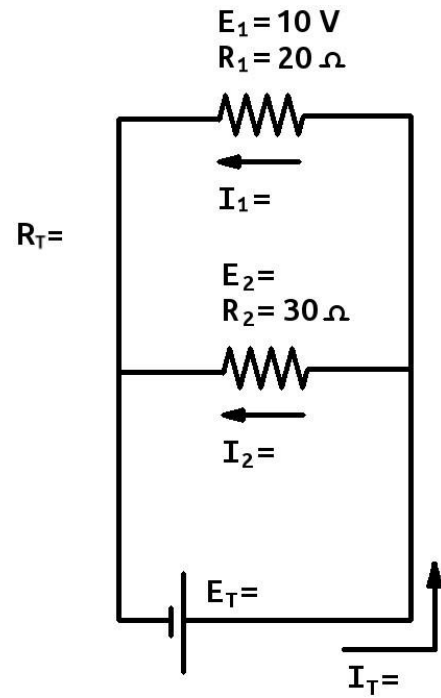
### Problema 11



## Problema 12

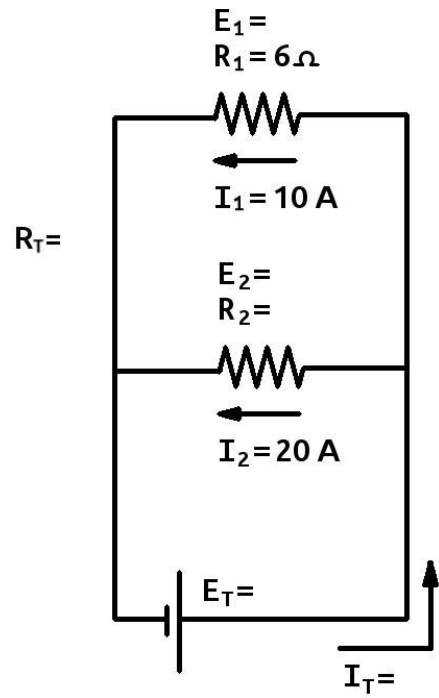


### Problema 13

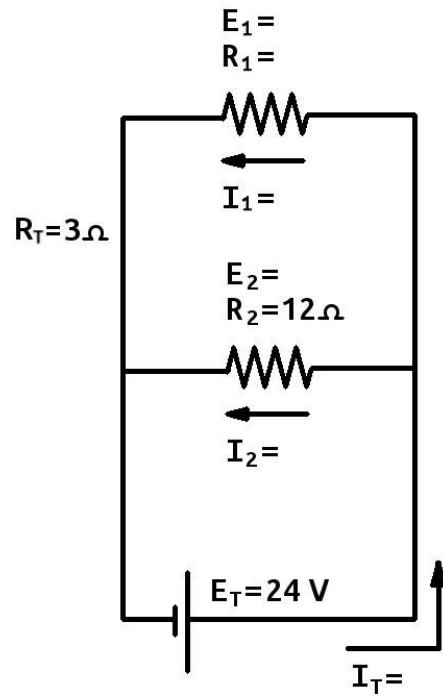




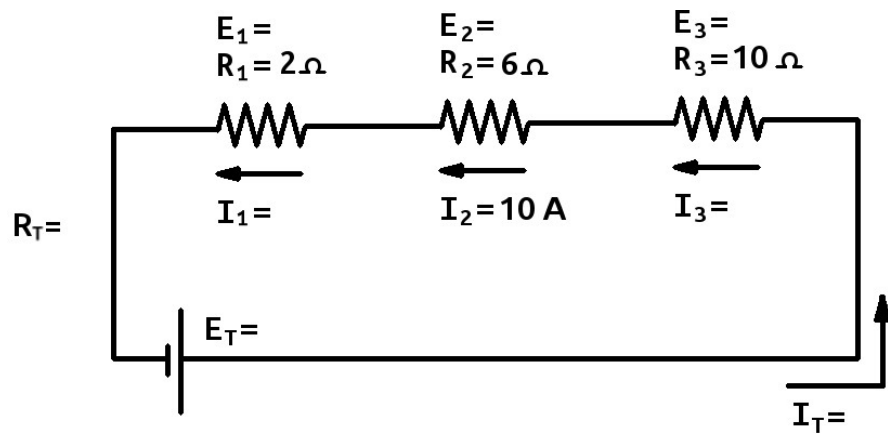
### Problema 14



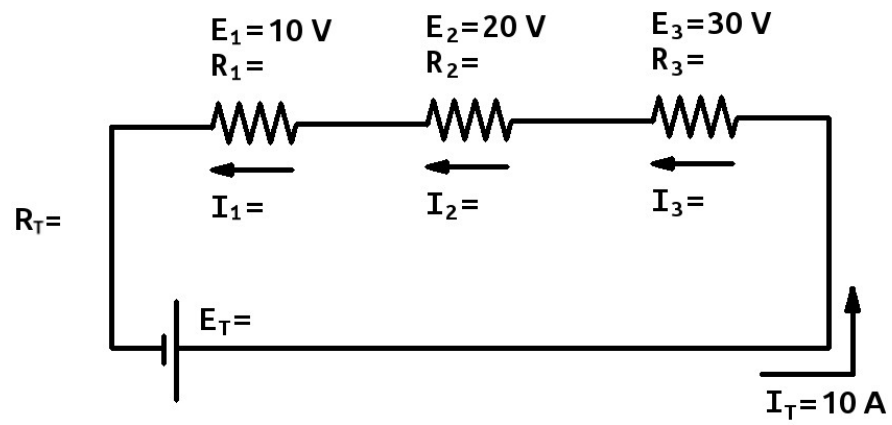
### Problema 15



### Problema 16

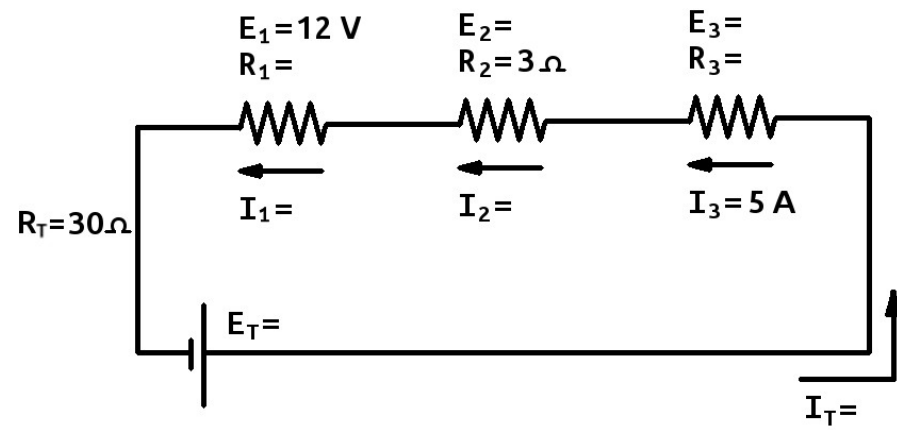


### Problema 17

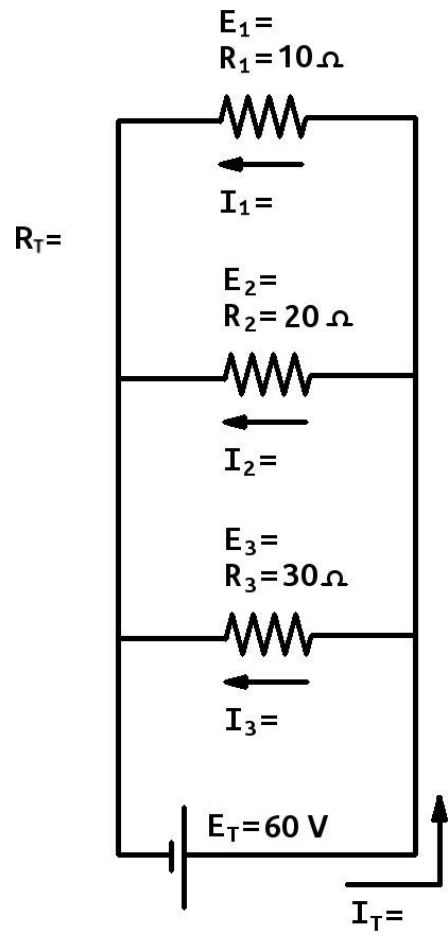




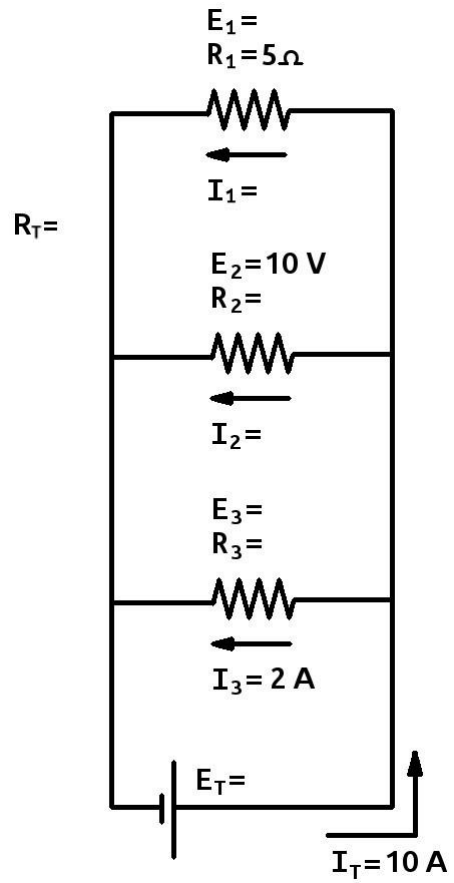
### Problema 18



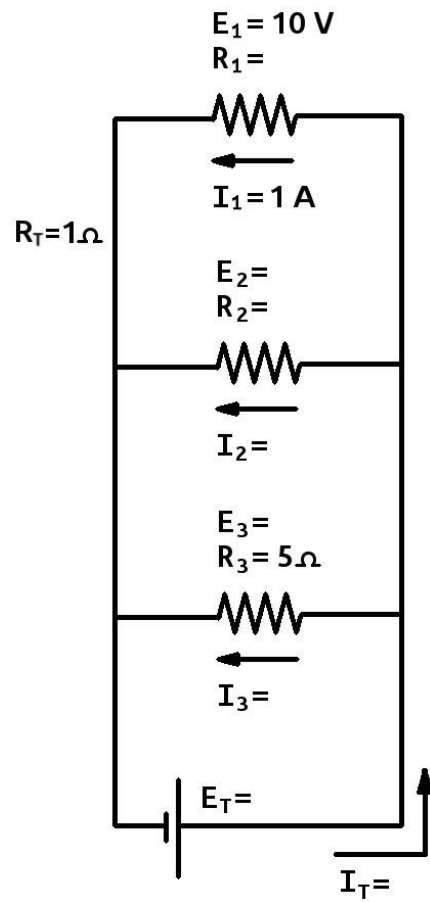
### Problema 19



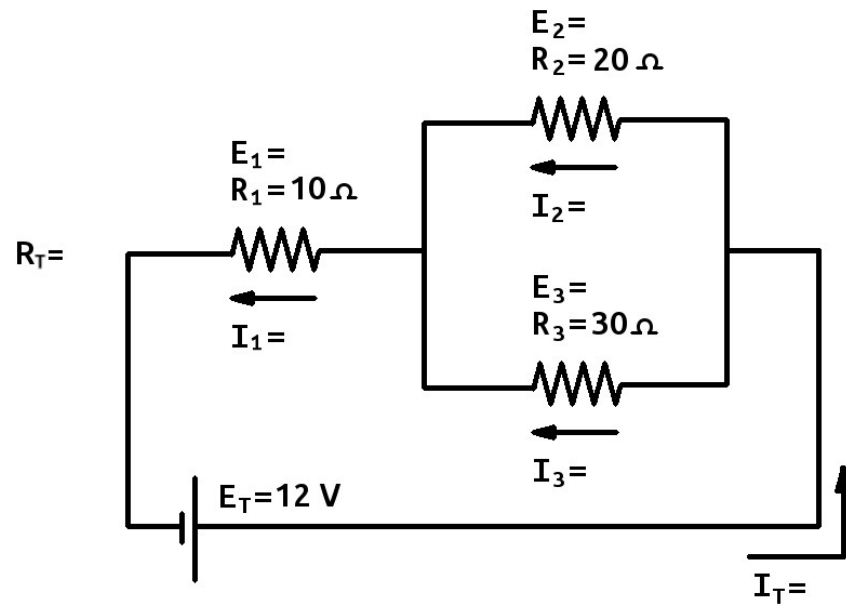
## Problema 20



## Problema 21

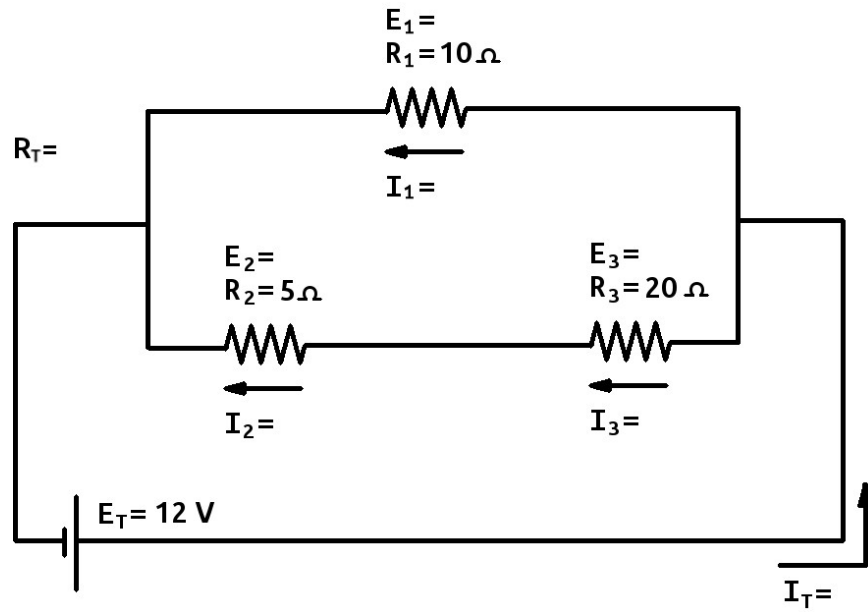


## Problema 22 Circuito Mixto Dependiente





### Problema 23 Circuito Mixto Independiente

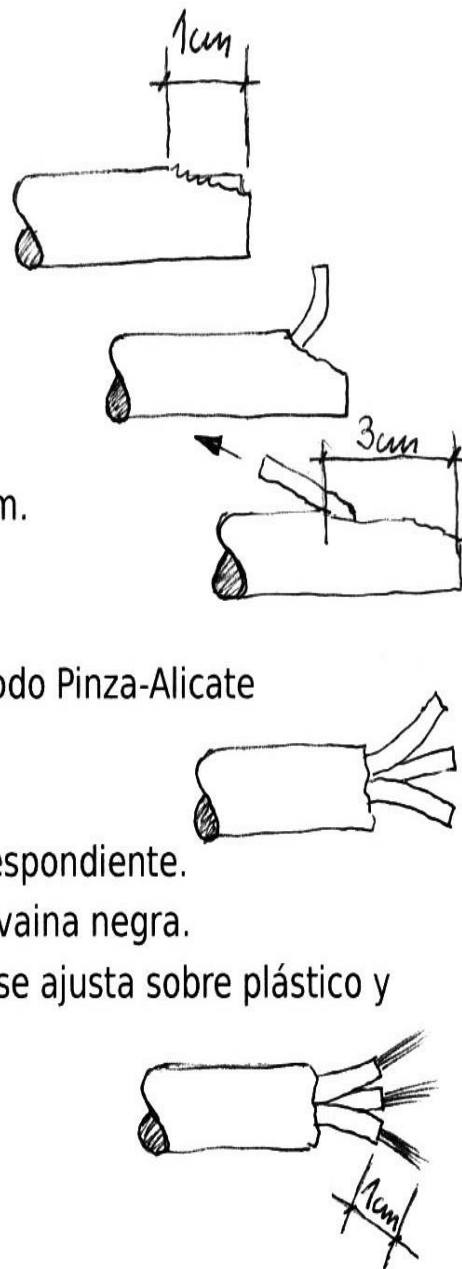


# Prolongación eléctrica o alargue

Materiales: 2,5m Cable TPR de  $3 \times 1 \text{ mm}^2$   
Fichas tipo americano de 10A

Herramientas: Destornilladores: Philips y plano  
Pinza universal - Alicate

- 1º - Pellizcar la vaina negra del cable TPR con el alicate.
- 2º - Retirar uno de los tres cables y cortar la vaina unos 3cm.
- 3º - Se descubren los 3 cables: Vivo Neutro y Tierra.
- 4º - Se corta con el alicate el excedente de vaina negra.
- 5º - Se pela 1cm de cada uno de los tres cables con el método Pinza-Alicate
- 6º - Se abre una ficha sacando el tornillo de sujeción.
- 7º - Se coloca la tapa de la ficha en el cable TPR.
- 8º - Se coloca cada cable según su color en su tornillo correspondiente.
- 9º - Se coloca el cable TPR en el prensacable prensando la vaina negra.
- 10º - Ajustar sin excederse ya que el tornillo es de metal y se ajusta sobre plástico y puede zafar.
- 11º - Colocar la tapa de la ficha y ajustar el tornillo.



## Cable tipo TPR

(algunas de las inscripciones impresas en el cable)

## Glosario

**TPR** = Cable tipo Taller. Multipolar. Con envoltura PVC. Flexible. Aislación 300/500V. Temperatura max: 70°C.

**I.M.S.A.** = Industria Metalúrgica Sud Americana.

**Industria Argentina** = País de origen.

**PLASTIX** = Marca (Otras marcas: PIRELLI, CECAM, KALOP, SINTENAX, etc)

**300/500V** = Tensión de aislamiento.

**$3 \times 1,5 \text{ mm}^2$**  = 3 conductores de 1,5 mm cuadrados de sección transversal.

**NM 53-05** = Envoltorio aislante de Policloruro de Vinilo.

**Sello IRAM** = Conformidad con la Norma IRAM.

**IRAM** = Instituto Argentino de Normalización y Certificación.

**Res S.I.C.M. 92/98** = Resolución del 16/2/1998 que especifica requisitos esenciales de seguridad.

# Conclusiones

## Tensión en el circuito Serie

(Nos fijamos en los valores medidos en cada circuito)

### En el circuito de 1 lámpara: (circuito 1)

Cómo era el valor de la tensión medida en línea con respecto a la diferencia de potencial en los bornes de la lámpara?

### En el circuito de 2 lámparas: (circuito 2)

Cómo era la tensión de línea con respecto a la diferencia de potencial en los bornes de cada lámpara?

### En el circuito de 3 lámparas: (circuito 3)

Cómo era la tensión de línea con respecto a la diferencia de potencial en los bornes de cada lámpara?

Conclusión:

Fórmula:

## Intensidad en el circuito Serie

### En el circuito de 1 lámpara: (circuito 1)

Cómo era la corriente en el conductor Vivo, con respecto al Neutro y al Retorno?

### En el circuito de 2 lámparas: (circuito 2)

Cómo era el valor de la corriente que circulaba en el Vivo, con respecto a la que circulaba en el Neutro, entre lámparas y el Retorno?

### En el circuito de 3 lámparas: (circuito 3)

Cómo era el valor de la corriente que circulaba en el Vivo, con respecto a la que circulaba en el Neutro, entre lámparas y el Retorno?

Conclusión:

Fórmula:

# Conclusiones

## Intensidad en el circuito Paralelo

### Tensión en el circuito Paralelo

(Nos fijamos en los valores medidos en cada circuito)

#### En el circuito de 2 lámparas: (circuito 4)

Cómo era la tensión de línea con respecto a la diferencia de potencial en los bornes de cada lámpara?

#### En el circuito de 3 lámparas: (circuito 5)

Cómo era la tensión de línea con respecto a la diferencia de potencial en los bornes de cada lámpara?

Conclusión:

Fórmula:

#### En el circuito de 2 lámparas: (circuito 4)

Cómo era el valor de la corriente que circulaba en el Vivo, con respecto a las que circulaban en el Neutro, entre lámparas y el Retorno?

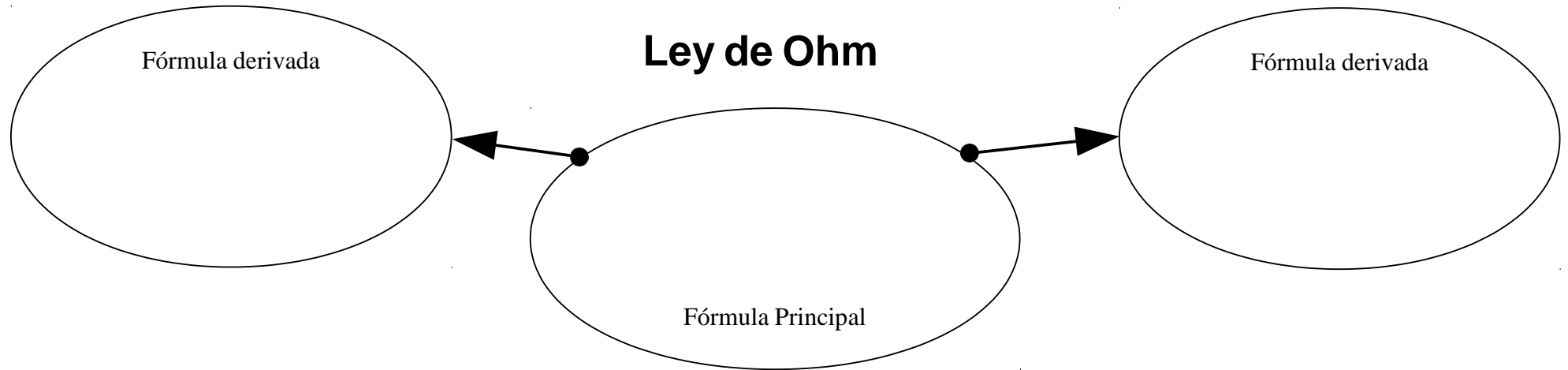
#### En el circuito de 3 lámparas: (circuito 5)

Cómo era el valor de la corriente que circulaba en el Vivo, con respecto a las que circulaban en el Neutro, entre lámparas y el Retorno?

Conclusión:

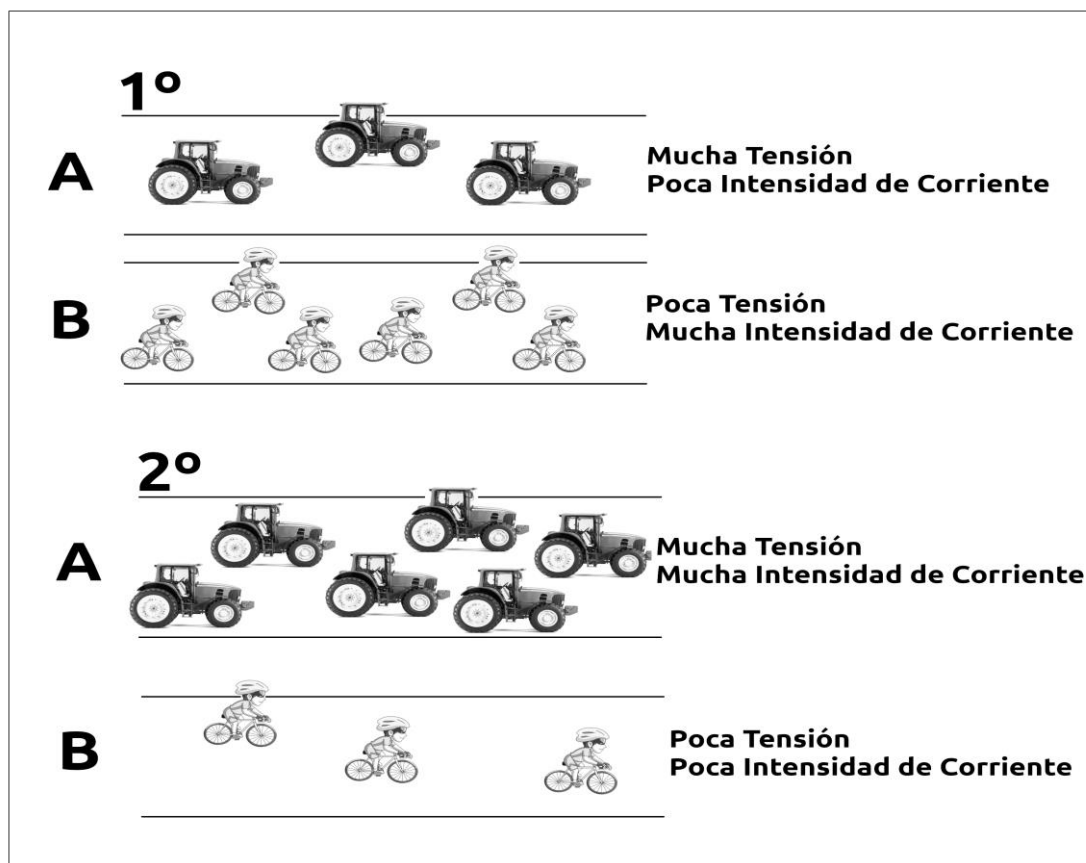
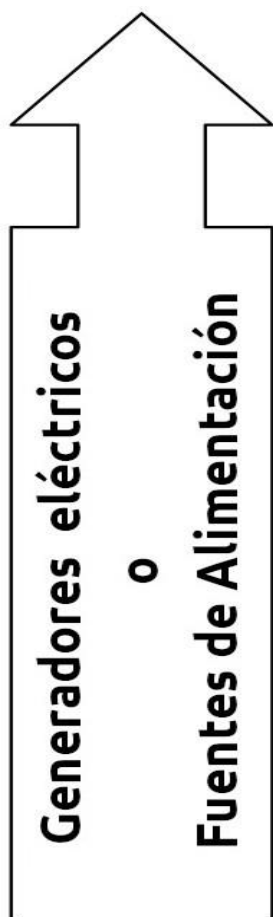
Fórmula:

# Resumen de Formulas para resolver problemas

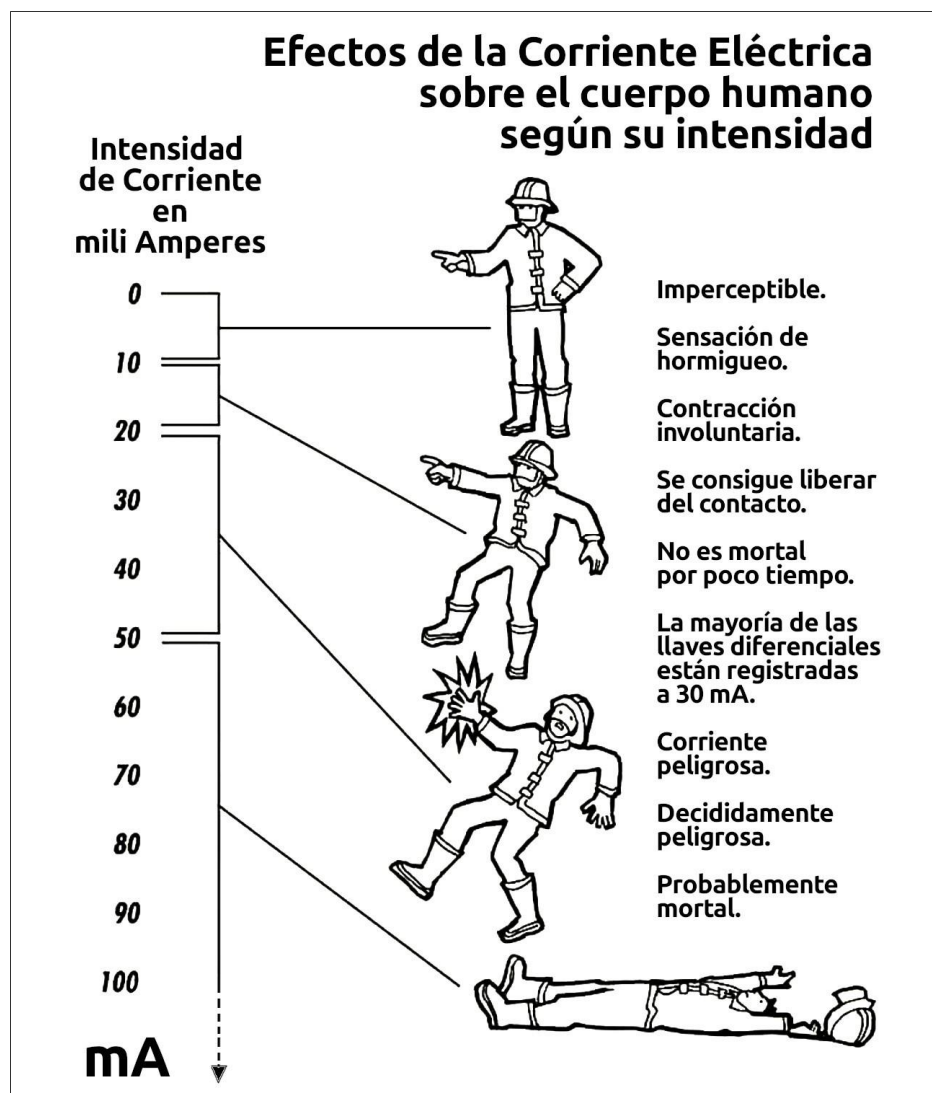


Circuito			
Serie		Paralelo	
Conclusiones Circuito Serie	$I_T =$	$I_T =$	Conclusiones Circuito Paralelo
	$E_T =$	$E_T =$	
	$R_T =$	$R_T =$	
Medición Resistencias en Serie			Conductancia
		$R_T =$	Solo para 2 resistencias en paralelo

# RECORTES



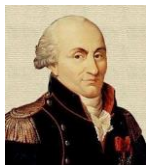
Michael Faraday  
(1791-1867)  
Físico y Químico Británico.  
Electromagnetismo y Electroquímica.







Antonie-Laurent Lavoisier  
(1743-1794)  
Físico, Biólogo y Químico Francés.  
Considerado el Padre de la Química.



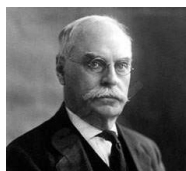
Charles-Augustin de Coulomb.  
(1736-1806)  
Matemático, Físico e Ingeniero Francés.  
Unidad de carga eléctrica: Culombio.



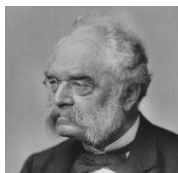
Alessandro Giuseppe Volta  
(1745-1827)  
Conde Italiano – Físico.  
Potencial eléctrico: Volt.



Luigi Galvani  
(1737-1798)  
Médico, Fisiólogo y Físico Italiano  
Descubridor del fenómeno galvánico.



Edwin Hert Hall  
(1855-1938)  
Físico Estadounidense.  
Primer modelador del efecto Hall.



Werner Von Siemens  
(1816-1892)  
Inventor Alemán.  
Pionero de la Electrotecnia.



James Prescott Joule  
(1818-1889)  
Físico Británico.  
Electricidad, Termodinámica y Energía.

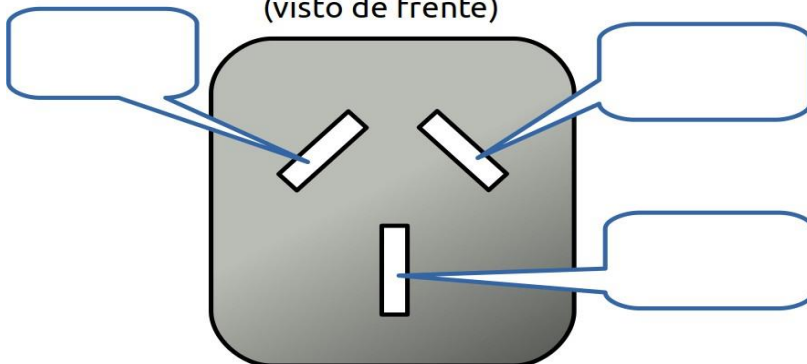


Georg Simon Ohm  
(1789-1854)  
Físico Matemático Alemán.  
Aporte a la teoría eléctrica: Ley de Ohm.



## Tomacorriente

(visto de frente)



# Soldadura

Material de aporte: Estaño

## Símbolos químicos

Estaño = Sn

Plomo = Pb

Plata = Ag

Cobre = Cu

## Proporciones (algunos ejemplos)

Sn 60% + Pb 40%

Sn 60% + Pb 38% + Ag 2%

Sn 60% + Pb 38% + Cu 2%

Sn 97% + Cu 3%

Sn 62% + Pb 36% + Ag 2%

Sn 50% + Pb 50%

...



## Definición de riesgo eléctrico

**Riesgo eléctrico:** probabilidad de ocurrencia de un contacto directo o indirecto con una instalación eléctrica teniendo en cuenta la gravedad de sus consecuencias sean éstas daños personales, daños materiales o interrupción de procesos.

Prolongación eléctrica

Verificación antes de su uso con 220V

¿Se puede verificar si las conexiones de nuestra prolongación son las correctas?

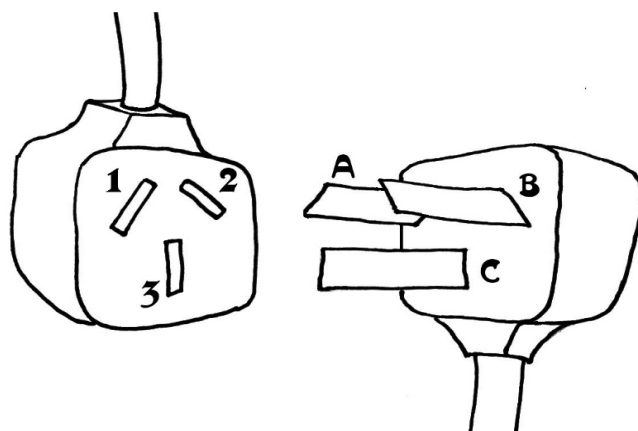
¿Puede existir un cortocircuito dentro de una ficha?

¿Cómo hacer la comprobación con un Tester?

1º Verificar visualmente (con las fichas abiertas) si las conexiones soportan cierta tracción mecánica (si están bien fijos los cables en cada prensacable).

2º Comprobación con Tester: Colocamos el selector de escala en conductividad, para que entregue una señal sonora: •)))

Llamaremos a cada perno de las fichas:



## ¿ Debe conducir ?

Ambas fichas		Una sola ficha a la vez	
Comprobar	Si / No	Comprobar	Si / No
1 – A		A – B	
1 – B		B – C	
1 – C		C – A	
2 – A		1 – 2	
2 – B		2 – 3	
2 – C		3 – 1	
3 – A			
3 – B			
3 – C			

