

# **TALLER DE ELECTRÓNICA**

## **MATERIAL DE APOYO**

# CONCEPTOS BASICOS DE LA ELECTRÓNICA

La **electrónica** es una rama de la física aplicada que comprende la física, la ingeniería, la tecnología y las aplicaciones que tratan con la emisión, el flujo y el control de los electrones (u otras partículas cargadas eléctricamente) en el vacío y la materia. Una de las nuevas tecnologías utilizada, en una enorme aplicación de la electrónica es la placa Arduino, este dispositivo, ha permitido que el aprendizaje de la electrónica esté al alcance de muchas personas, gracias a su código libre y su enorme cantidad de dispositivos instalables y removibles en esta placa, a través de sus puertos analógicos y digitales.

La electrónica trata con circuitos eléctricos que involucran componentes eléctricos activos, por mencionar algunos, los tubos de vacío (bulbos), transistores, diodos, circuitos integrados, optoelectrónica y sensores, asociados con componentes eléctricos pasivos y tecnologías de interconexión.

Generalmente los dispositivos electrónicos contienen circuitos que consisten principalmente, en semiconductores activos complementados con elementos pasivos; tal circuito se describe como un circuito electrónico.

El comportamiento no lineal de los componentes activos y su capacidad para controlar los flujos de electrones hace posible la amplificación de señales débiles. La electrónica es ampliamente utilizada en el procesamiento de información, en las telecomunicaciones y en el procesamiento de señales. La capacidad de los dispositivos electrónicos para actuar como interruptores hace posible el procesamiento digital de la información.

Las tecnologías de interconexión, como los circuitos impresos, la tecnología de empaquetado electrónico y otras formas variadas de infraestructuras de comunicación, completan la funcionalidad del circuito y transforman los componentes electrónicos mixtos en un sistema de trabajo regular, llamado sistema electrónico; son ejemplos las computadoras o los sistemas de control.

La ciencia y tecnología eléctricas y electromecánicas se ocupan de la generación, distribución, conmutación, almacenamiento y conversión de la energía eléctrica hacia y desde otras formas de energía usando cables, motores, generadores, baterías, interruptores, relés, transformadores, resistencias y otros componentes pasivos.

Sin duda alguna, un dispositivo electrónico que marco un gran avance a principios del siglo XX, fue la invención del ingeniero, **LEE DE FOREST**, que diseñó el tríodo, que hizo posible la amplificación eléctrica de señales de radio y señales de audio débiles con un dispositivo no mecánico. Hasta 1950, este campo se denominaba «tecnología de radio» porque su aplicación principal era el diseño y la teoría de transmisores de radio, receptores y tubos de vacío.

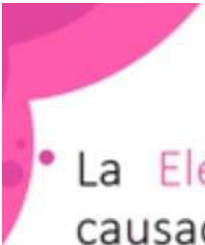
## DEFINICION DE POLARIDAD

La **polaridad eléctrica** es la propiedad de los terminales (polos) de una batería o de una pila, que pueden ser positivos o negativos. La corriente eléctrica circula desde el cátodo (polo negativo) hacia el ánodo (polo positivo), generando un flujo que permite el funcionamiento de diversos dispositivos a través de la **energía eléctrica**.

## DIODOS LED

Cada material semiconductor tiene unas determinadas **características** que y por tanto una longitud de onda de la luz emitida. A diferencia de las lámparas de incandescencia cuyo funcionamiento es por una determinada tensión, los **Led** funcionan por la corriente que los atraviesa.

Los diodos emisores de luz visible son utilizados en grandes cantidades como indicadores piloto, dispositivos de presentación numérica y dispositivos de presentación de barras, tanto para aplicaciones domésticas como para equipos industriales, esto es debido a sus grandes ventajas que son: peso y espacio insignificantes, precio moderado, y en cierta medida una pequeña inercia, que permite visualizar no solamente dos estados lógicos sino también fenómenos cuyas características varían progresivamente.



## ¿Que es la Electricidad?

- La **Electricidad** es el conjunto de fenómenos físicos causados por la existencia, interacción y movimiento de cargas eléctricas (**electrones**).

La energía eléctrica se puede convertir en diferentes formas de energía tales como: **Energía Calórica, Energía Lumínica, Energía mecánica, Energía Química.**

Gracias a la electricidad tenemos luz y se pueden accionar la mayoría de electrodomésticos de nuestras viviendas.



## Características y funcionamiento del diodo led

Los diodos son componentes electrónicos que permiten el paso de la corriente en un solo sentido, en sentido contrario no deja pasar la corriente (como si fuera un interruptor abierto).

Un diodo led es un diodo que además de permitir el paso de la corriente en un solo sentido, en el sentido en que la corriente pasa por el diodo (se polariza), este emite luz.

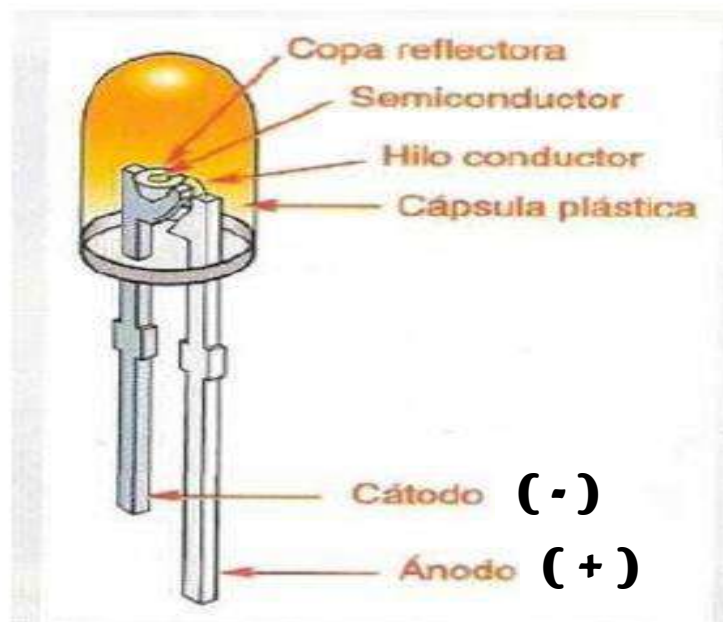
### Definición:

Un diodo led es un diodo que cuando esta polarizado directamente emite luz.

### **Diodo led.- diodo emisor de luz**

### Características:

Los leds tienen dos patillas de conexión una larga y la otra corta. Para que pase la corriente y emita luz se debe conectar la patilla larga al polo positivo y la corta al negativo. En caso contrario la corriente no pasara y no emitirá luz.



En el siguiente dibujo se explica con un comparativo hidráulico que es la corriente eléctrica y algunas características:

- que es la electricidad
- como se produce y/o se genera
- como fluye por el conductor
- que es el voltaje
- que es la potencia de consumo

# ① Diodos



Sentido de la corriente directa

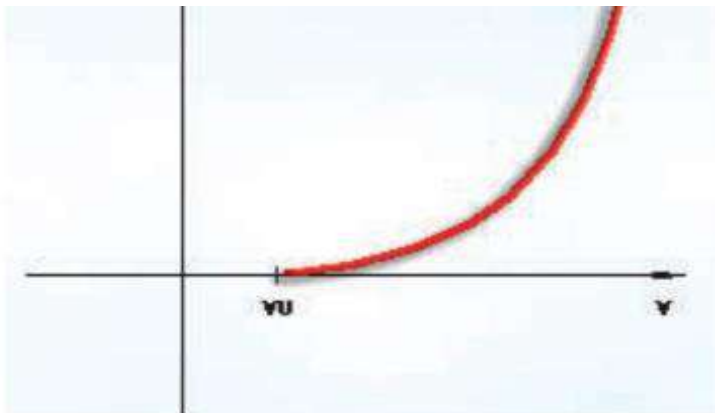
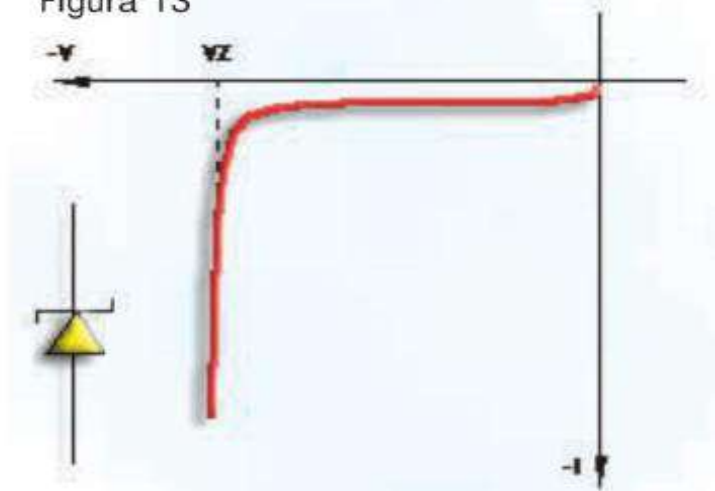


Figura 13



## Diodo Zener

Son diodos especiales, cuya característica aparece en la figura 13, y están preparados para funcionar en la zona de ruptura inversa de la unión.

Estos diodos, cuyo símbolo se muestra en la misma figura 13, están diseñados para trabajar en dicha zona, y pueden ser explicados como dispositivos de tensión de referencia o de tensión constante, y se conocen como diodos estabilizadores de tensión.

Cuando se aplica una tensión inversa en un diodo, se ponen de manifiesto dos características:

**a) Multiplicación por avalancha:** Cuando la tensión inversa aumenta, algunos portadores chocan con los iones fijos de la estructura del cristal e imparten suficiente energía para romper una unión covalente. Esto genera un par electrón-hueco que se suma a los portadores originales. Estos portadores adquieren suficiente energía del campo eléctrico aplicado y, chocando contra otros iones del cristal, crea nuevos pares electrón-hueco. El resultado es una gran corriente inversa.

**b) Ruptura zener:** En los diodos zener la existencia de un campo eléctrico en la unión ejerce una fuerza suficientemente elevada sobre el electrón, de manera que se rompe su enlace covalente.

El circuito de la figura 14 permite observar cómo, de una manera simple, se puede estabilizar una tensión igual a  $V_z$ , al emplear un diodo zener.

La tensión del generador puede variar dentro de ciertos límites mientras que la tensión de salida  $V_z$  permanece constante.

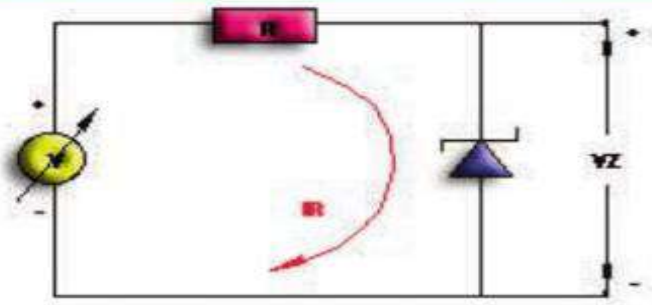


Figura 14

### Diodo Emisor de Luz - LED

Así como se absorbe energía para crear pares de electrón-huecos, dicha energía vuelve a ser emitida cuando los electrones se recombinan con huecos.

La energía liberada cuando el electrón pasa de la banda de conducción a la banda de valencia, aparece en forma de radiación.

Cuando los diodos están preparados para emitir radiación en el espectro visible se los denomina diodos emisores de luz, y actualmente se fabrican tanto para emisión de radiación en el campo visible como en el infrarrojo, podrán variar ampliamente en tamaño, forma y color.

Es interesante hacer notar que el proceso de generación de luz aumenta con la corriente inyectada y con el descenso de la temperatura.

### Diodo de Capacidad Variable

La distribución de cargas en la zona de carga espacial no es constante, sino que depende de la tensión aplicada.

Cuanto mayor sea la tensión inversa, mayor será el ancho  $l$  de la zona de transición de la figura 15 y, por lo tanto, menor su capacidad. Análogamente, si aumenta la tensión directa, la longitud  $l$  decrece y la capacidad aumenta.

Los diodos fabricados especialmente, y que basan su funcionamiento en el principio de la variación de la capacidad con la tensión, se denominan varicap o diodos de capacidad variable.

Una de las aplicaciones más importante es la de establecer sintonía por tensión de un circuito resonante LC.

El símbolo del varicap y su correspondiente circuito eléctrico equivalente se muestran también en la figura 15.

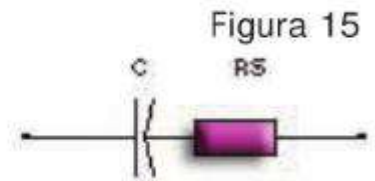
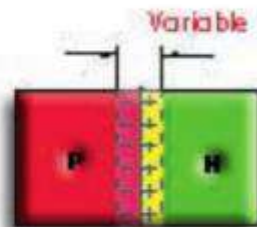
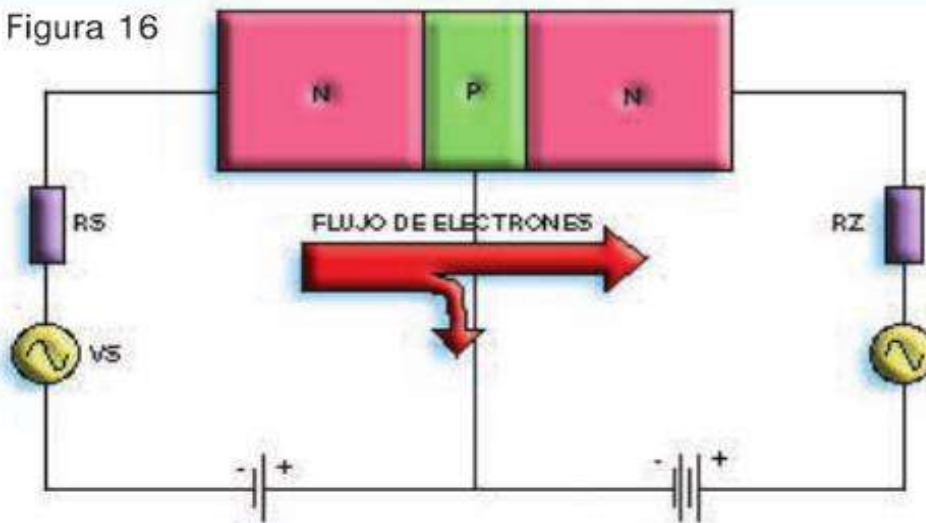


Figura 15

### Transistor de Juntura Bipolar

Una juntura P-N polarizada en sentido inverso hace circular una pequeña corriente para una tensión por debajo de la de ruptura, que se comporta como una resistencia elevada. Una juntura polarizada en directa permite la circulación de una gran corriente para una cierta tensión aplicada, es decir

Figura 16



que equivale a un elemento de baja resistencia. Como la potencia que se desarrolla en una resistencia está dada por:

$$P = I^2 \cdot R$$

Podemos hablar entonces, de una "ganancia" de potencia en un dispositivo que maneje una resistencia baja a partir de una resistencia elevadas. Esto se logra con un dispositivo que contiene dos junturas P-N polarizadas en direcciones opuestas denominado transistor de juntura bipolar.

En la figura 16 se muestra un

*Así como se absorbe energía para crear pares de electrón-huecos, dicha energía vuelve a ser emitida cuando los electrones se recombinan con huecos.*

transistor bipolar que posee dos junturas.

Las obleas externas son de material tipo N (en este caso) y están separadas por una muy delgada capa de material de tipo P. Como se puede apreciar, por medio de las pilas externas, se polariza una juntura en directa, lo que proporciona un circuito de baja resistencia. Mientras que aplicando polarización inversa a la otra juntura, dará lugar a un circuito de alta resistencia. Los portadores mayoritarios, en este caso electrones, fluyen fácilmente de la región N de la izquierda a la que está sometida la juntura.

La mayoría de estos electrones fluyen a través de la delgada región P y son atraídos por el potencial positivo de la batería externa conectada sobre la juntura de la derecha.

Debido a esto, más del 99% de la corriente electrónica alcanza la región N de la derecha.

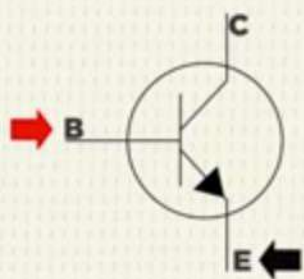
Este elevado porcentaje de difusión de la corriente proporciona ganancia de potencia en el circuito (de salida) de alta resistencia. Se deduce, entonces, que el transistor es capaz de "amplificar" potencia.

A continuación, vamos a aprender cómo se revisa un transistor NPN y el PNP con el multímetro, una manera fácil para saber si nuestro transistor está en buen estado o determinar si ya no funciona y esa sea la posible falla en el circuito.

Para revisar un transistor NPN, este es el primer paso con las puntas del multímetro y deberá haber continuidad

## ② Transistores

Transistor NPN



P2N2  
222A  
A50

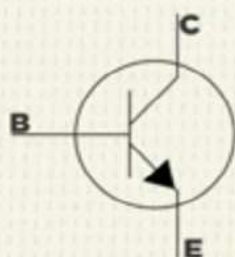
C B E



El segundo paso es cambiar la punta roja de la BASE, sin dejar de tocar con la punta negra el EMISOR y de igual manera deberá marcar la continuidad

## ② Transistores

Transistor NPN

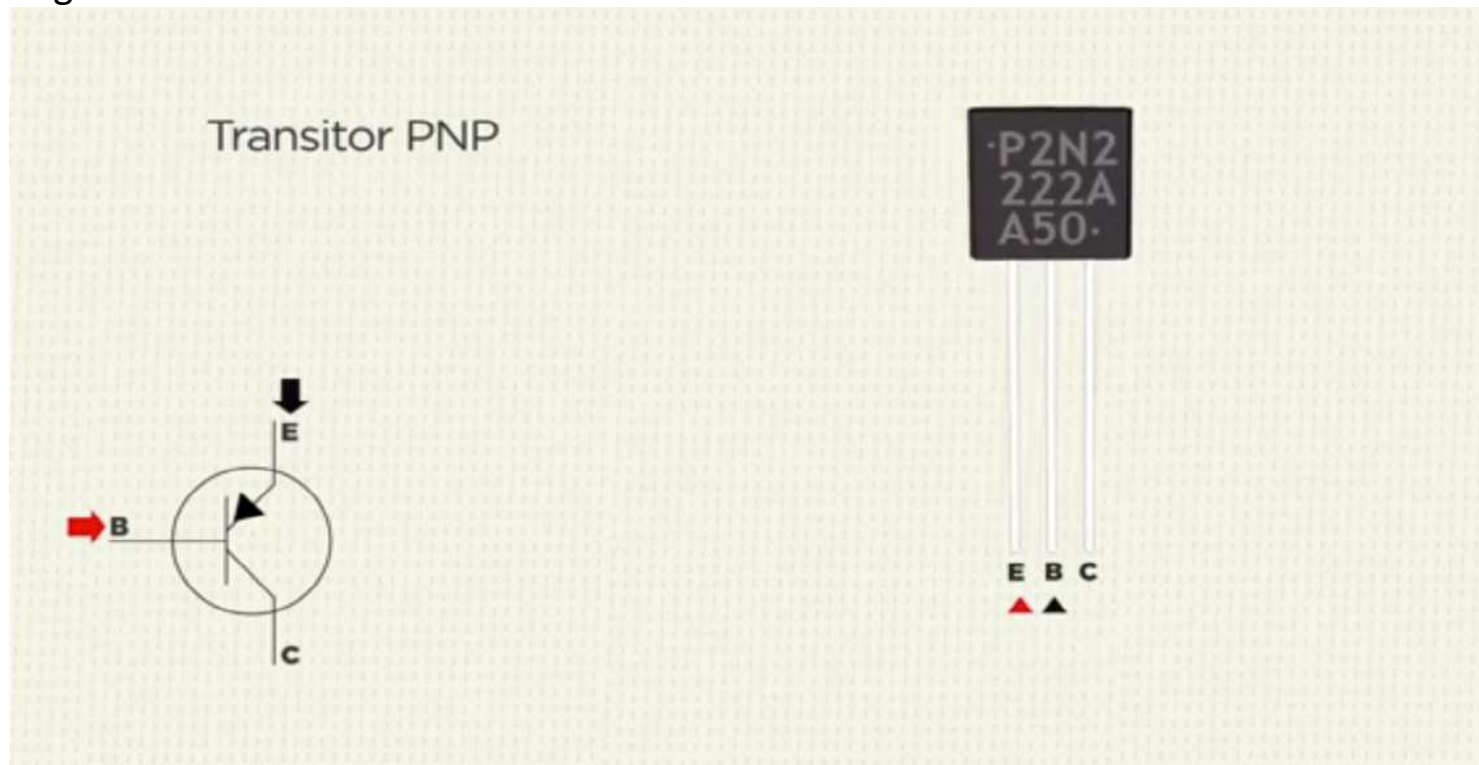


P2N2  
222A  
A50

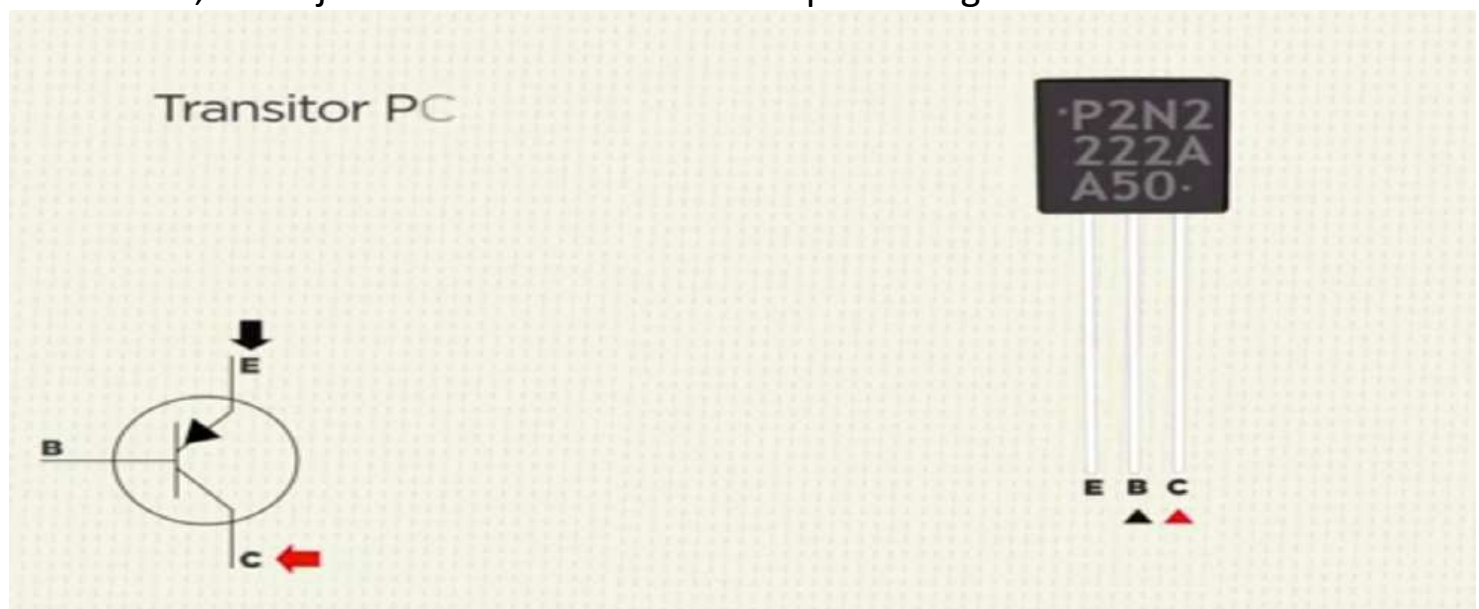
C B E



En el caso de un transistor PNP, el primer paso es la punta roja en la BASE y la punta negra en el EMISOR



En un segundo caso para verificar el transistor PNP, cambiamos la punta roja al COLECTOR, sin dejar de hacer contacto con la punta negra en la BASE.

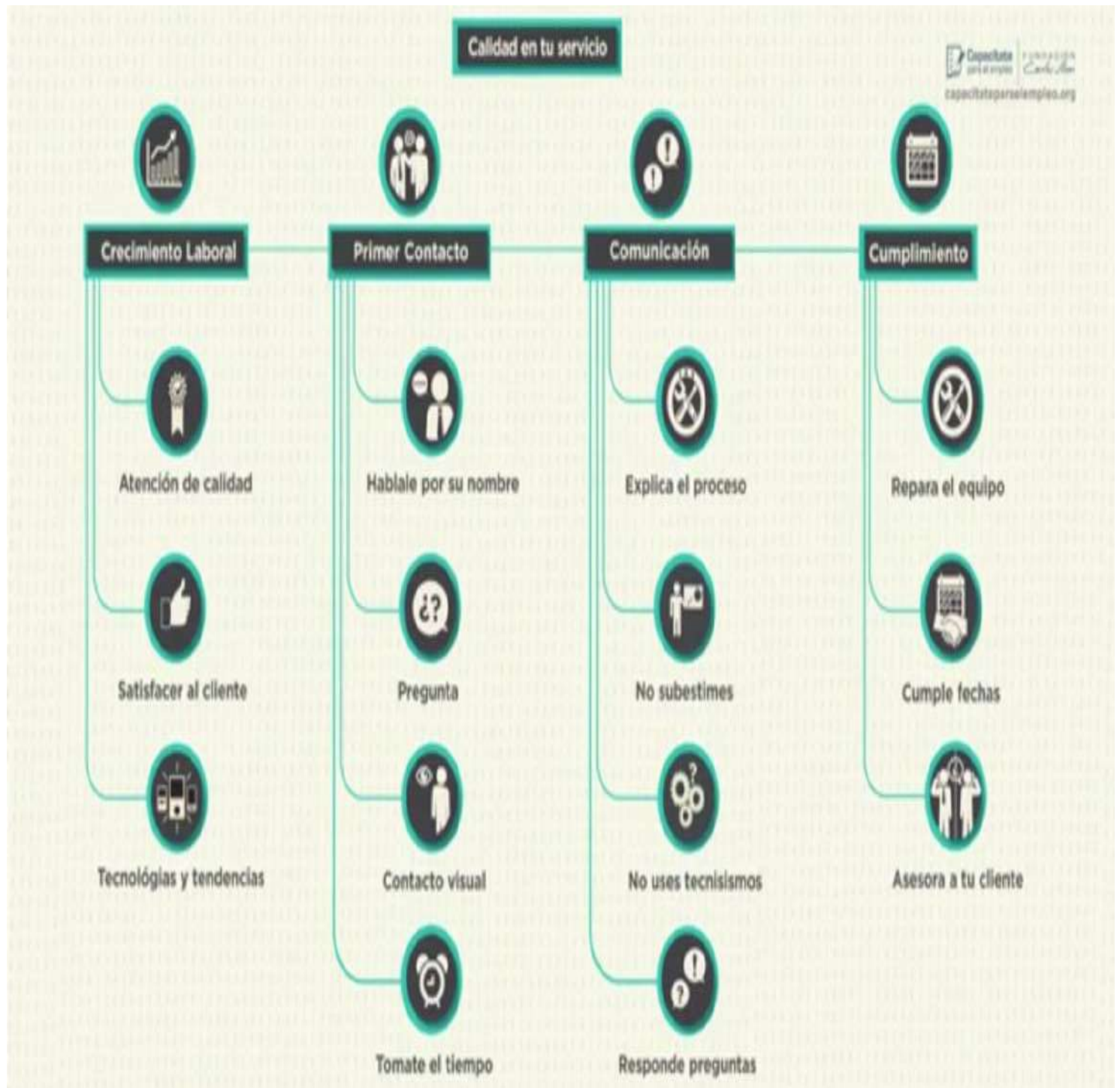


Para probar un capacitor, colocamos la punta roja al POSITIVO y la punta negra en el negativo, si nos da continuidad, quiere decir que el capacitor esta dañado.

## ② Capacitores



Estos son algunos puntos que se deben considerar para una mejor calidad en el servicio, tratando siempre de que el cliente deposite su confianza en nuestro trabajo y de esta manera, se pueda generar una cadena de recomendación y esto se transforme en más clientes.





Definición de vivienda **domótica**. ... “La **domótica** es el conjunto de tecnologías aplicadas al control y la automatización inteligente de la vivienda, que permite una gestión eficiente del uso de la energía, que aporta seguridad y confort, además de comunicación entre el usuario y el sistema”.



Reforcemos los conocimientos adquiridos con el siguiente ejemplo:

Imagina que vas a regar tu jardín. Tienes dos mangueras unidas, conectadas a una llave de agua; una es más ancha que la otra,

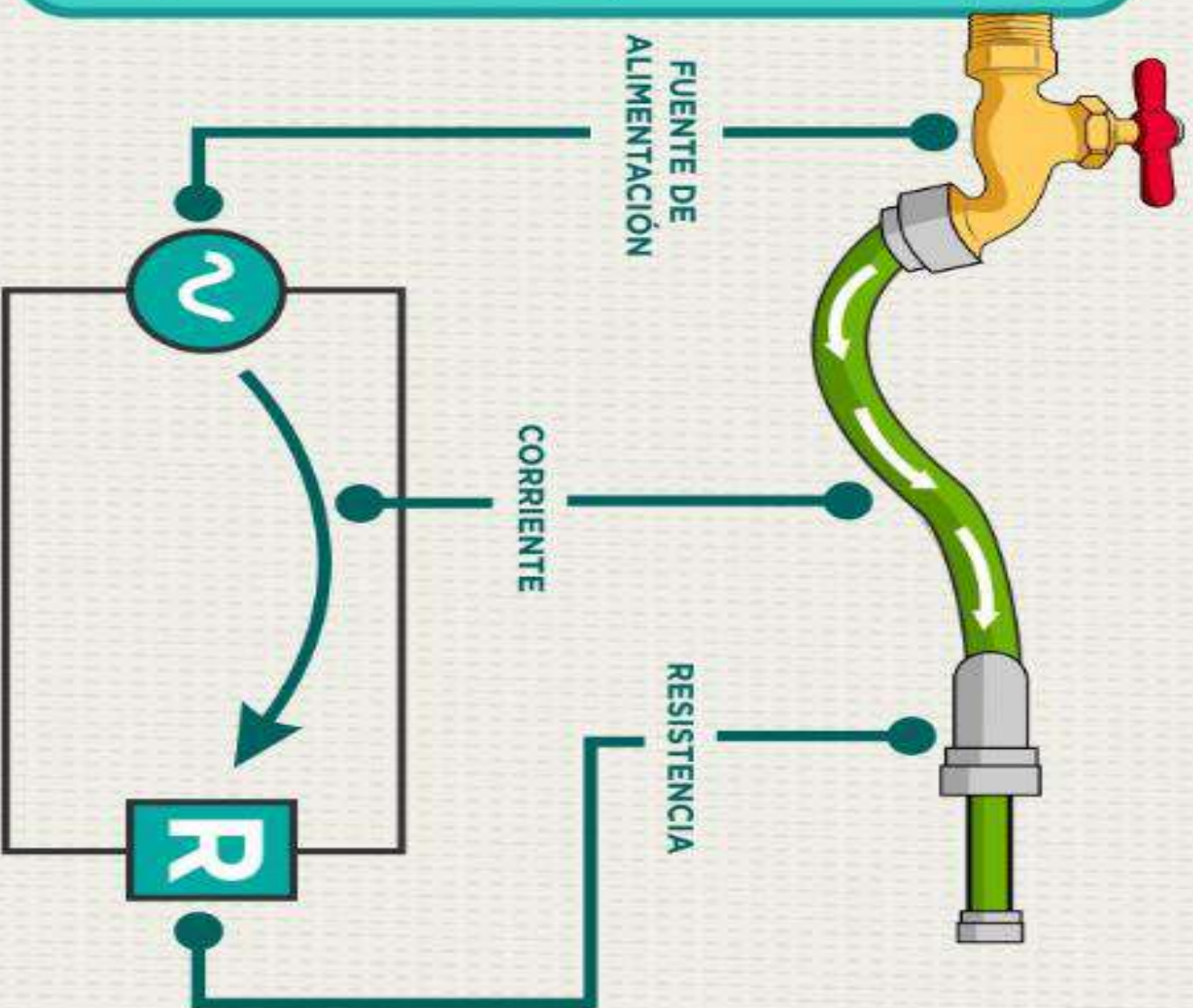
El voltaje sería la fuerza con la que sale el agua de la llave.

La corriente es la velocidad que lleva el agua al viajar por el interior de las mangueras.

La resistencia es la oposición al paso del agua, que ejerce la pieza de unión y la diferencia de grosor de las mangueras.

En este caso, la corriente es continua, ya que va en un mismo sentido.

Si el agua cambiara de dirección cada cierto tiempo, sería equivalente a la corriente alterna.



# RESISTENCIA

Es la oposición al flujo de los electrones o al paso de la corriente, Su unidad de medida es OHMIOS =  $\Omega$

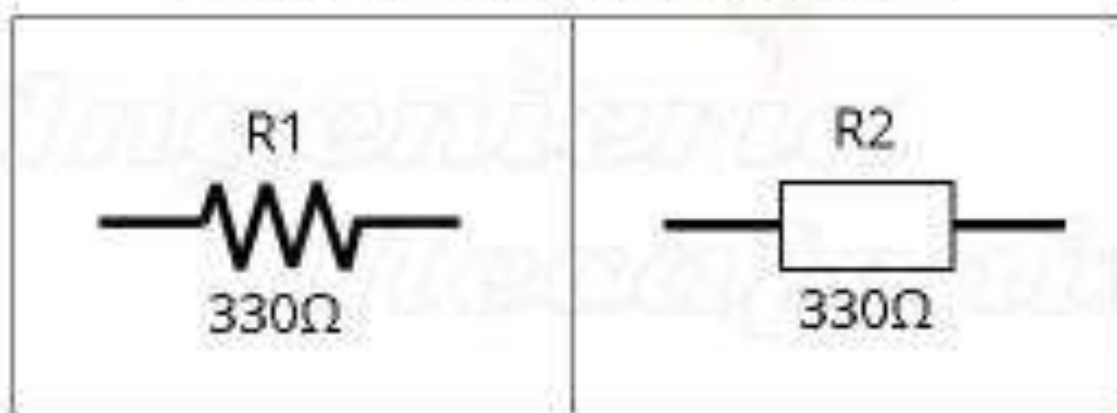
## ¿QUÉ ES LA RESISTENCIA ELÉCTRICA?

La resistencia eléctrica es una de las magnitudes fundamentales que se utiliza para medir la electricidad y se define como:

**LA OPOSICIÓN QUE SE PRESENTA AL PASO DE LA CORRIENTE.**

La unidad que se utiliza para medir la resistencia es el ohmio ( $\Omega$ ) y se representa con la letra R.

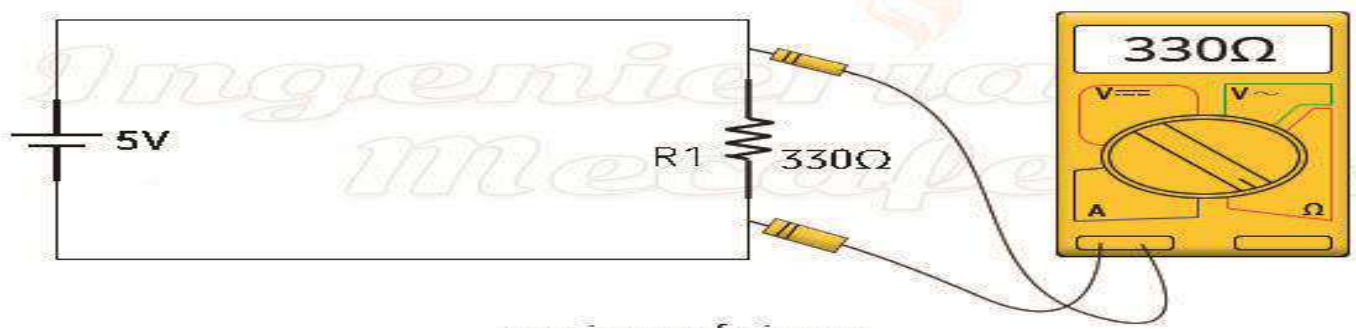
### Simbolos mas utilizados



## ¿CÓMO SE MIDE UNA RESISTENCIA ELÉCTRICA?

Existen diversos métodos para saber el valor de una resistencia.

El primer método y el más fácil de utilizar es con un aparato de medición (óhmetro o multímetro). Para medir con estos instrumentos solo es cuestión de poner las puntas en cada una de las terminales y automáticamente te dará su valor.



Todas las resistencias tienen impresas de 4 a 5 bandas de colores. Estas bandas son vitales, debido a que podemos utilizar un código de color y compáralas y saber su valor óhmico.

Código de 4 Bandas  $22 \times 10^1 \Omega = 220 \Omega \pm 5\%$

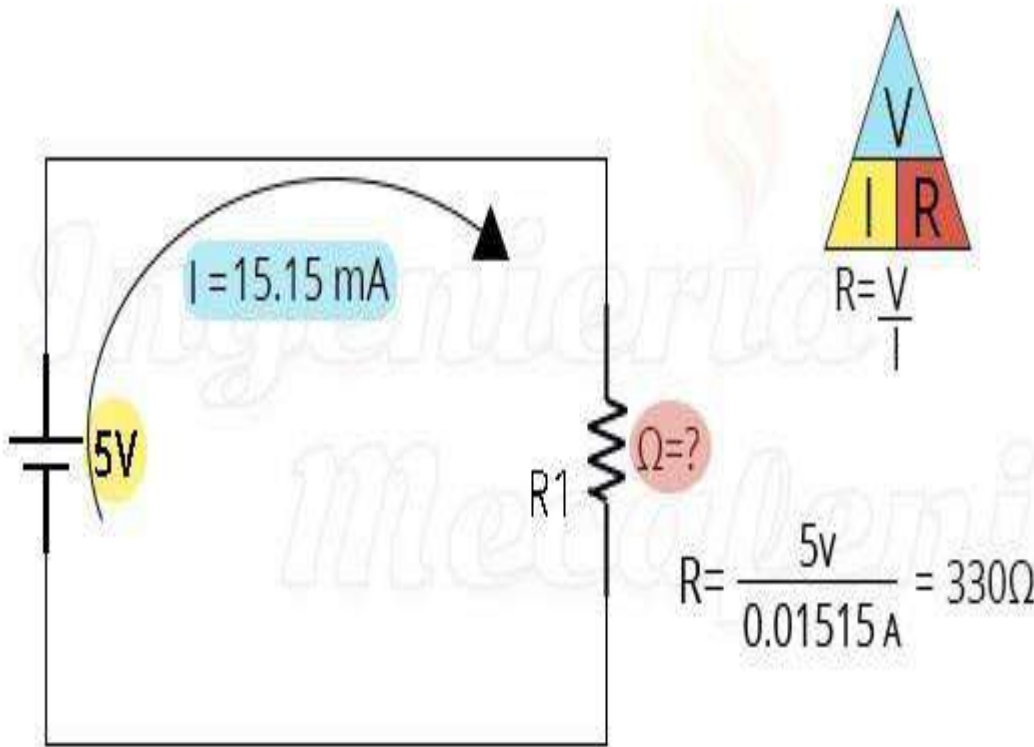
Código de 5 Bandas  $465 \times 10^3 \Omega = 465 \text{ K}\Omega \pm 1\%$

Código de 6 Bandas  $276 \times 10^0 \Omega = 276 \Omega \pm 5\%$

|          | Banda 1 | Banda 2 | Banda 3 | Multiplicador | Tolerancia    | Coefficiente Temperatura |
|----------|---------|---------|---------|---------------|---------------|--------------------------|
| Negro    | 0       | 0       | 0       | $10^0$        |               |                          |
| Marrón   | 1       | 1       | 1       | $10^1$        | $\pm 1.00\%$  | 100 ppm/°C               |
| Rojo     | 2       | 2       | 2       | $10^2$        | $\pm 2.00\%$  | 50 ppm/°C                |
| Naranja  | 3       | 3       | 3       | $10^3$        |               | 15 ppm/°C                |
| Amarillo | 4       | 4       | 4       | $10^4$        |               |                          |
| Verde    | 5       | 5       | 5       | $10^5$        | $\pm 0.50\%$  |                          |
| Azul     | 6       | 6       | 6       | $10^6$        | $\pm 0.25\%$  | 10 ppm/°C                |
| Violeta  | 7       | 7       | 7       | $10^7$        | $\pm 0.10\%$  | 5 ppm/°C                 |
| Gris     | 8       | 8       | 8       | $10^8$        | $\pm 0.05\%$  |                          |
| Blanco   | 9       | 9       | 9       | $10^9$        |               |                          |
| Dorado   |         |         |         | $10^{-1}$     | $\pm 5.00\%$  |                          |
| Plateado |         |         |         | $10^{-2}$     | $\pm 10.00\%$ |                          |

Con el tercer método es más elaborado ya que tenemos que involucrar la ley de ohm. y utilizar las formulas correspondientes para saber el valor de la resistencia eléctrica.

**Ley de ohm:** el voltaje aplicado en un circuito es proporcional a la intensidad de corriente e inversamente proporcional a la resistencia del conductor.



## TIPOS DE RESISTENCIAS ELÉCTRICAS

Las resistencias se pueden clasificar en tres grupos:

- **Lineales fijas:** su valor no cambia y está predeterminado por el fabricante.
- **Variables:** su valor puede variar dentro de un rango predefinido.
- **No lineales:** su valor varía de forma no lineal dependiendo de distintas magnitudes físicas (temperatura, luminosidad, etc.).

# RESISTENCIAS LINEALES FIJAS

Estos componentes son los más comunes y no presentan algún cambio dentro de su valor nominal.



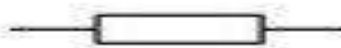
Algunos tipos de resistencias fijas según su material:

- Carbón
- Aglomeradas
- De capa
- Metálicas
- Bobinadas

## RESISTENCIA VARIABLE

Estas resistencias varían su valor dentro de un rango previamente definido por el fabricante. Estos componentes cuentan con 3 terminales, y un cursor o contacto móvil que puede deslizarse sobre el elemento resistivo, para así poder aumentar o disminuir su resistencia.

Resistencia



Potenciómetro



Resistencia variable con valor preajustado



Resistencia variable

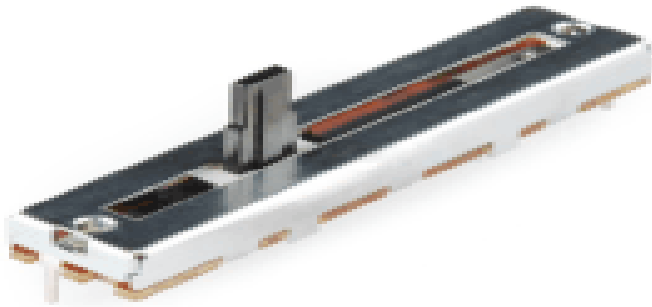


Dentro de estas resistencias variables podemos encontrar 3 tipos diferentes.

- Potenciómetros
- Trimmers
- Reóstatos

## POTENCIÓMETRO

Los potenciómetros son un elemento con mucha popularidad ya que se aplican en circuitos donde se operan de manera manual como pueden ser (controles de audio, video, sonido, controles de luz, etc).



**Lineal**



**Rotativo**

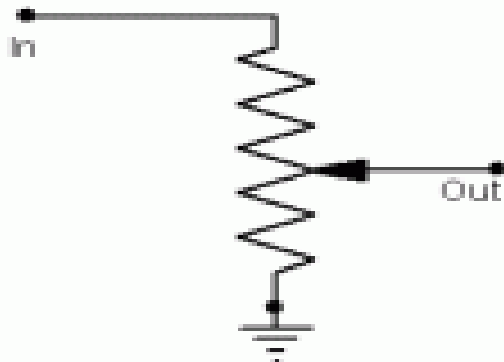
## Trimmers o resistencias ajustables

Este tipo de resistencia ajustable es de precisión y se utiliza en circuitos que deben ser ajustados por algún experto, ya que estos componentes van soldados a la placa y por lo regular solo se ajustan la primera vez que se utilizan.

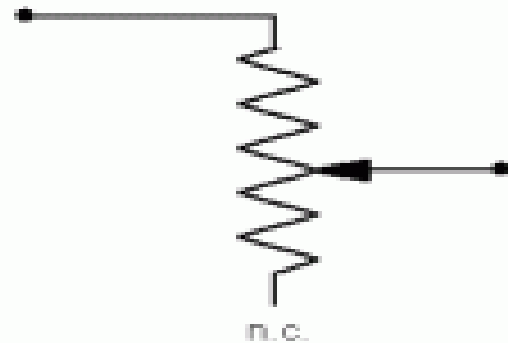


# REÓSTATO

Este componente es utilizado en grandes cantidades corriente debido a su excelente disipación de potencia. Los reóstatos son utilizados principalmente en arranque de motores.



**Potenciómetro**



**Reostato**

Dentro de las resistencias variables podemos encontrar diferentes tipos según el material o su composición.

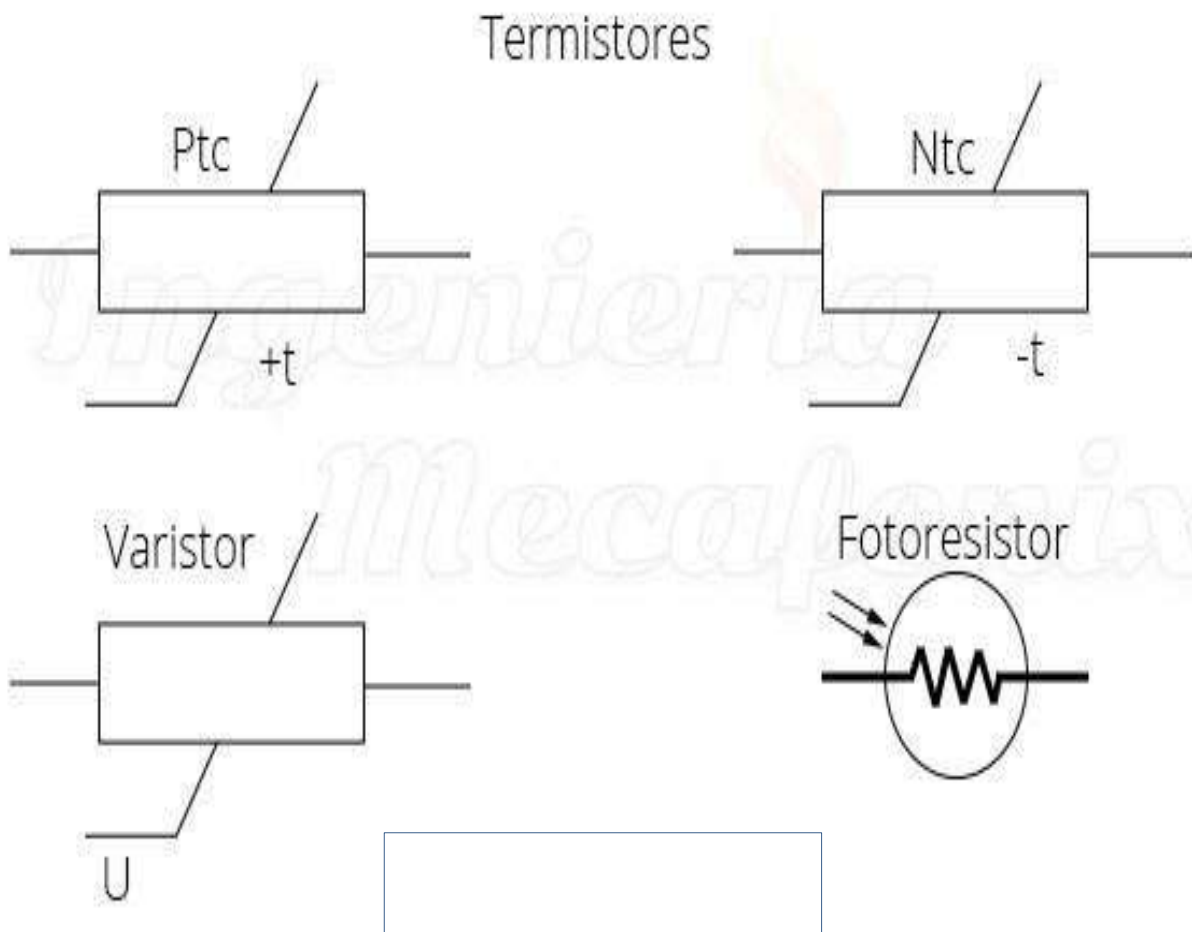
- Carbón
- Metálica
- Cermet
- Bobinadas
- Potencia
- Precisión

# RESISTENCIAS VARIABLES NO LINEALES

Estas resistencias se caracterizan por que su valor es variable, pero esta variación no es de manera lineal. La variación depende de distintas magnitudes físicas como pueden ser la temperatura, voltaje, luz, campos magnéticos, entre otros. Por lo regular estos componentes son considerados como sensores.

**Entre las más comunes se pueden destacar las siguientes:**

- Termistores
- Varistores
- Fotoresistores



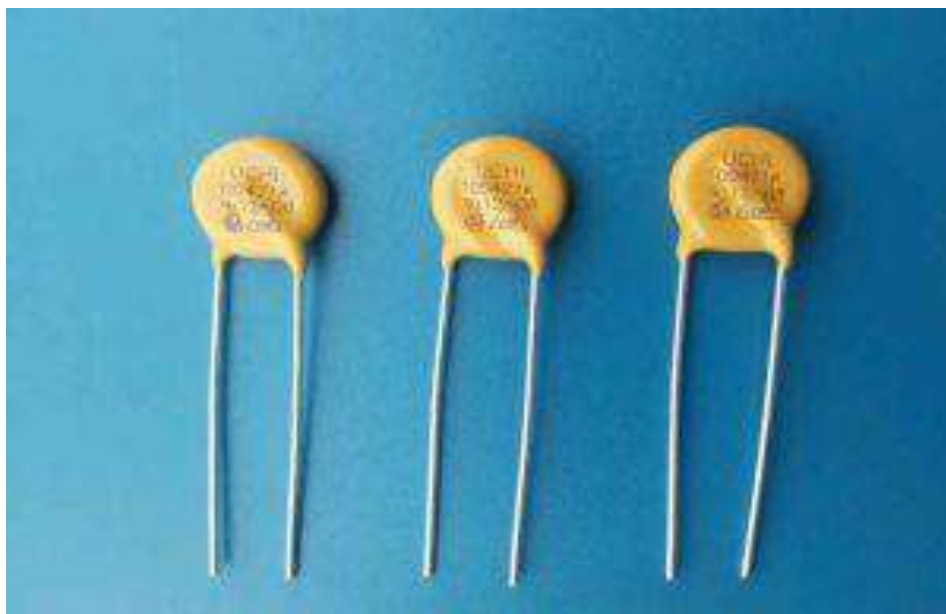
# TERMISTORES

Estas resistencias se caracterizan por cambiar su valor con respecto a los cambios de temperatura.



# VARISTORES

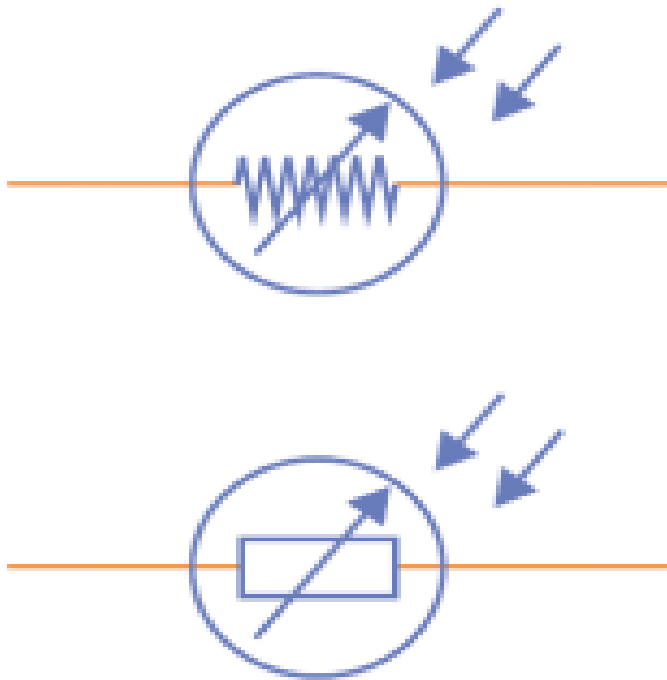
El funcionamiento de este componente está ligado al voltaje. Cuando el voltaje aumenta su resistencia disminuye. Se emplea para proteger a los circuitos de picos de tensión producidos por ruido, fenómenos naturales. La forma de colocar un varistor es en paralelo al circuito que se va a proteger de forma que este fija la tensión que cae en el circuito. El resto será absorbido por una resistencia R:



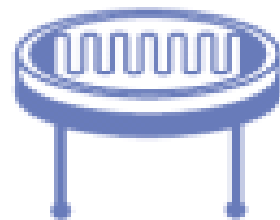
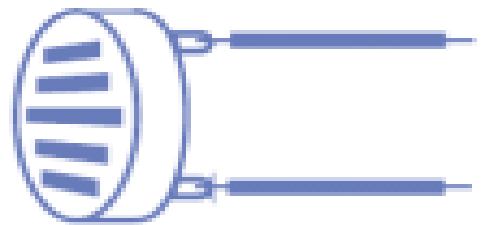
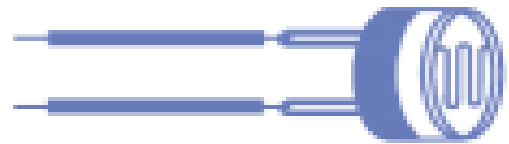
# FOTO RESISTORES

Estas resistencias, también conocidas como LDR (Light Dependent Resistor), debido a que se caracterizan por la disminución de su resistencia a medida que aumenta la luz.

Las principales aplicaciones de estos componentes: controles de iluminación, control de circuitos con relés, en alarmas, etc..



Símbolos



Aspectos

# LEY DE OHM

Postulada por el físico alemán **Georg Simón Ohm**, dicta que la diferencia de potencial (V) aplicada entre los extremos de un conductor específico, será proporcional a la cantidad de corriente (I) que circula por el conductor, dependiendo de su factor de resistencia. Esto fue plasmado en la siguiente fórmula:

$V = R \cdot I$ , donde V es la tensión, I es la corriente y R la resistencia del material.

De allí que, teniendo dos cuales quiera de dichas variables, es posible calcular la tercera con facilidad.

## Ley de ohm

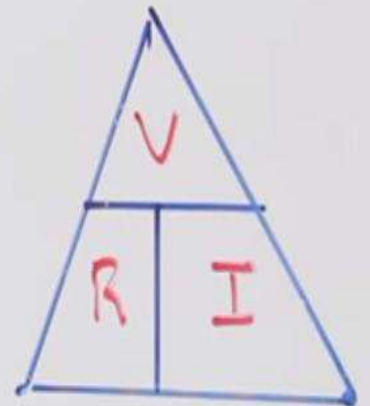
Expresa la relación entre V, I, R en un circuito eléctrico de C.D..

### Unidades

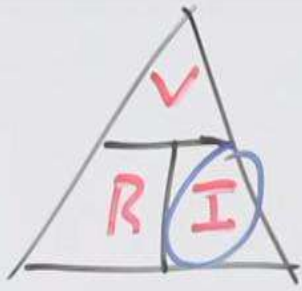
V = Voltaje  $\rightarrow$  Volts (V)

I = Corriente  $\rightarrow$  Ampers (A)

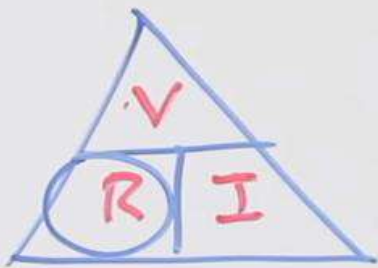
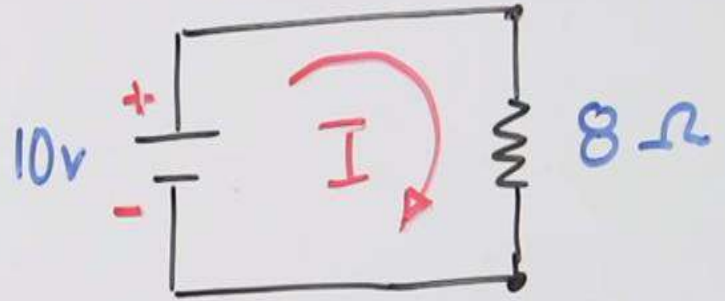
R = Resistencia  $\rightarrow$  Ohms ( $\Omega$ )



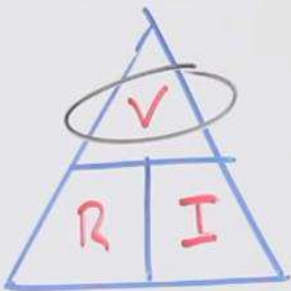
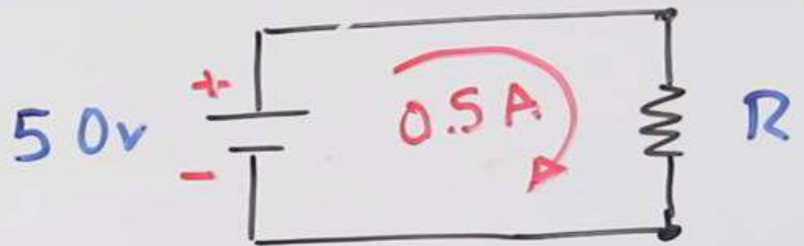
## Ejercicios de la ley de ohm



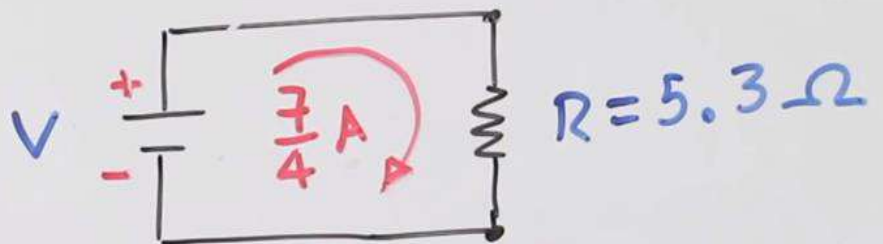
$$I = \frac{V}{R} =$$

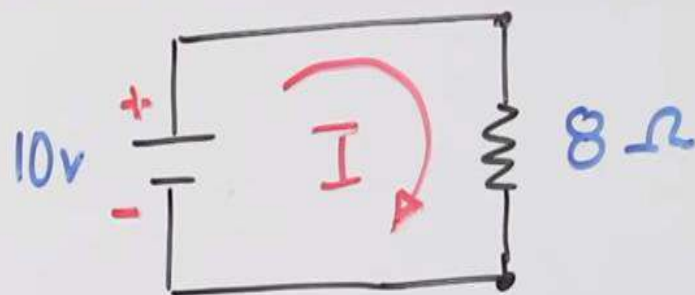
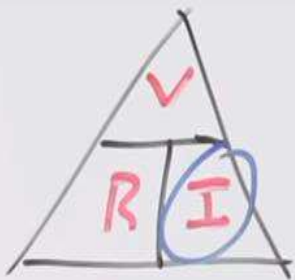


$$R = \frac{V}{I} =$$



$$V = R \cdot I$$

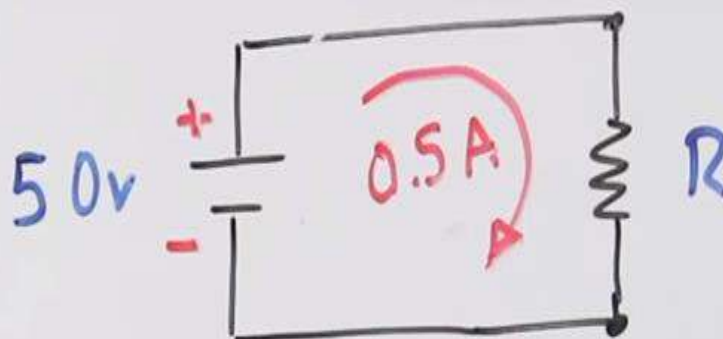
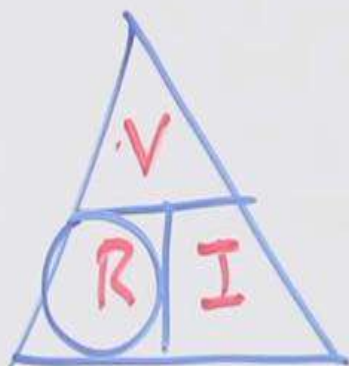




$$I = \frac{V}{R} = \frac{10V}{8\Omega}$$

$$I = 1.25 \text{ A}$$

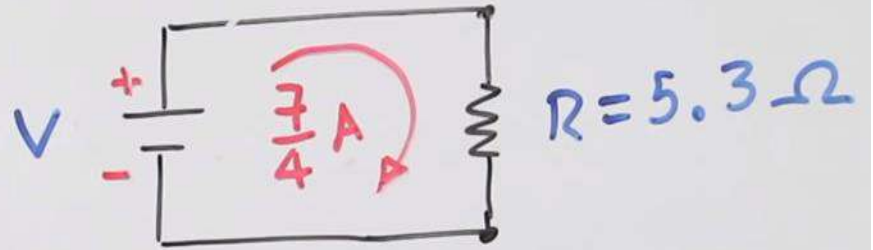
$$\begin{array}{r} 1.25 \\ 8 \overline{) 10} \\ \underline{8} \phantom{0} \\ 20 \\ \underline{16} \\ 40 \\ \underline{40} \\ 0 \end{array}$$



$$R = \frac{V}{I} = \frac{50V}{0.5A}$$

$$R = 100$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ 5 \overline{) 500} \\ \underline{500} \\ 0 \end{array}$$

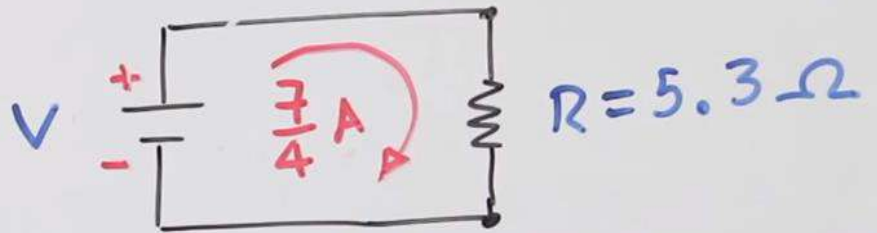


$$V = R \cdot I$$

$$V = (5.3 \Omega) \left( \frac{7}{4} \text{ A} \right)$$

$$(5.3 \Omega) (1.75 \text{ A})$$

$$\begin{array}{r} 1.75 \\ 4 \overline{) 7} \\ \underline{3} \phantom{0} \\ 20 \\ \underline{0} \phantom{0} \end{array}$$



$$V = R \cdot I$$

$$V = (5.3 \Omega) \left( \frac{7}{4} \text{ A} \right)$$

$$V = (5.3 \Omega) (1.75 \text{ A})$$

$$V = 9.275 \text{ V}$$

$$\begin{array}{r} 5.3 \\ \times 1.75 \\ \hline 265 \\ + 371 \\ \hline 9.275 \end{array}$$

# EL TRANSISTOR

Inventado en 1951, es el componente electrónico estrella, pues inició una auténtica revolución en la electrónica que ha superado cualquier previsión inicial. También se llama **Transistor Bipolar o Transistor Electrónico**.

**Es un componente electrónico** formado por materiales semiconductores, de uso muy habitual, pues lo encontramos presente en cualquiera de los aparatos de uso cotidiano como las radios, alarmas, automóviles, ordenadores, etc.

**Vienen a sustituir a las antiguas válvulas termoiónicas** de hace unas décadas. **Gracias a ellos** fue posible **la construcción de** receptores de radio portátiles llamados comúnmente "**transistores**", de televisores que se encendían en un par de segundos, de los televisores en color, etc.

Antes de aparecer los transistores, los aparatos a válvulas tenían que trabajar con tensiones bastante altas, tardaban más de 30 segundos en empezar a funcionar, y en ningún caso podían funcionar a pilas debido al gran consumo que tenían.

**Los transistores son los elementos que han facilitado el diseño de circuitos electrónicos de reducido tamaño. En la siguiente imagen podemos ver varios tipos de transistores diferentes.**



## TRANSISTOR BIPOLAR.



El **transistor** es probablemente el dispositivo electrónico más importante que se conoce, desde detectores inductivos normalmente utilizados en la industria hasta los microprocesadores utilizados en los ordenadores de casa, en todos ellos podemos encontrar dispositivos electrónicos compuestos por uno o varios **transistores**.

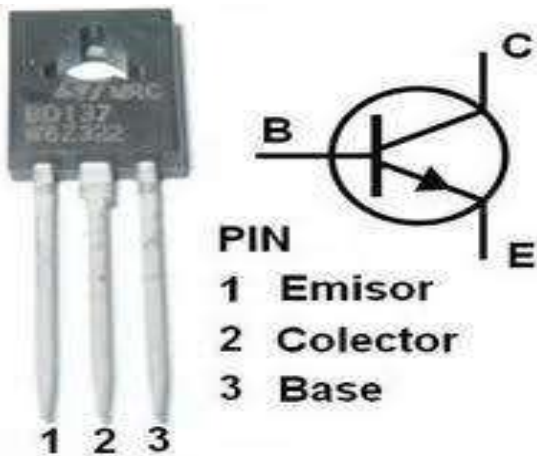
El **transistor** fue inventado en 1947 y vino a sustituir a la válvula termoiónica de tres electrodos o también llamada tríodo, básicamente esta compuesto por silicio y permite el paso de corriente a través de cristales semiconductores de tipo N y de tipo P.

# FUNCIONAMIENTO Y FUNCIONES DEL TRANSISTOR

En la imagen de más abajo vemos a la izquierda un **transistor real** y a la derecha el **símbolo** usado en los circuitos electrónicos. Fíjate que siempre tienen **3 patillas** y se **llaman emisor, base y colector**.

Es muy importante **saber identificar bien las 3 patillas** a la hora de conectarlo.  
En el caso de la figura, la 1 sería el emisor, la 2 el colector y la 3 la base.

En los catálogos puedes encontrar esta información, y si no tienes acceso al catálogo del transistor, sabiendo el tipo que viene marcado sobre el propio transistor, lo puedes buscar por internet.



Por cada patilla podemos tener una corriente, a las que llamaremos:

$I_b$  o  $I_B$  = la corriente o intensidad por la base  
 $I_c$  o  $I_C$  = corriente o intensidad por el colector  
 $I_e$  o  $I_E$  = corriente o intensidad por el emisor

El **funcionamiento del transistor** es muy sencillo: Si no hay corriente de base  **$I_b$** , no hay corriente entre el colector y el emisor ( **$I_c-e$** ). Cuando le llega una corriente muy pequeña por la base  $I_b$ , tenemos una corriente entre el colector y el emisor ( $I_c-e$ ) que será mayor que la  $I_b$ .

Podemos considerar la  $I_b$  como una corriente de entrada y la  $I_c-e$  como una de salida, entonces, cuando le llega una corriente muy pequeña de entrada por la base, obtenemos una corriente mucho mayor de salida (entre colector y emisor).

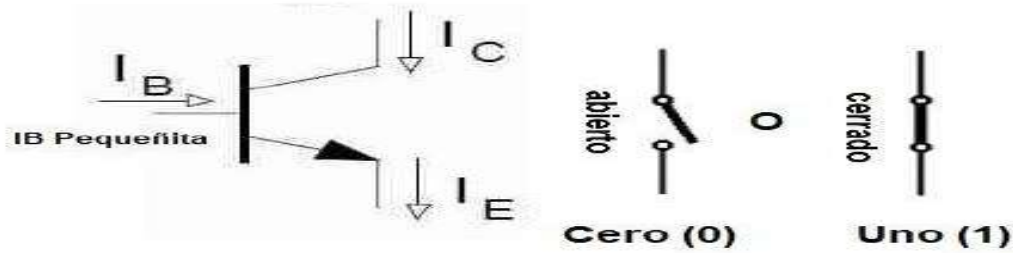
Según este funcionamiento **se puede utilizar para 2 cosas** básicamente, es decir, tiene **dos funciones**:

- **Función 1.** Deja pasar o corta señales eléctricas a partir de una PEQUEÑA señal de mando. Es decir, funciona **Como Interruptor**. Si no le llega corriente a la base  $I_b = 0A$ ; es como si hubiera un interruptor abierto entre el colector y el emisor, no pasa corriente entre ellos (fíjate en la imagen de más abajo). Si le llega corriente a la base, entonces es como si hubiera un interruptor cerrado entre el colector y el emisor, ya que circula corriente entre ellos.

**De esta forma se utiliza como un componente para electrónica digital.** Por ejemplo, Si la señal de entrada es 1 (corriente por la base) la señal de salida es 1 (corriente entre el colector y el emisor). Si la  $I_b$  es 0 la de salida también será 0. Por ejemplo, uniendo 2 transistores en serie, obtendremos una puerta lógica AND, y 2 en paralelo una puerta OR. Podemos configurar todas las puertas lógicas que se estudian en electrónica digital. De hecho un circuito integrado está compuesto por transistores.

- **Función 2.** Funciona como un elemento **Amplificador** de señales. Le llega una señal pequeña, intensidad de base ( $I_b$ ) que se convierte en una más grande entre el colector y el emisor ( $I_c-e$ ), que podríamos llamar de salida. Esta función es con la que trabajará como un componente de electrónica analógica, varios valores distintos puede tomar de entrada y salida.

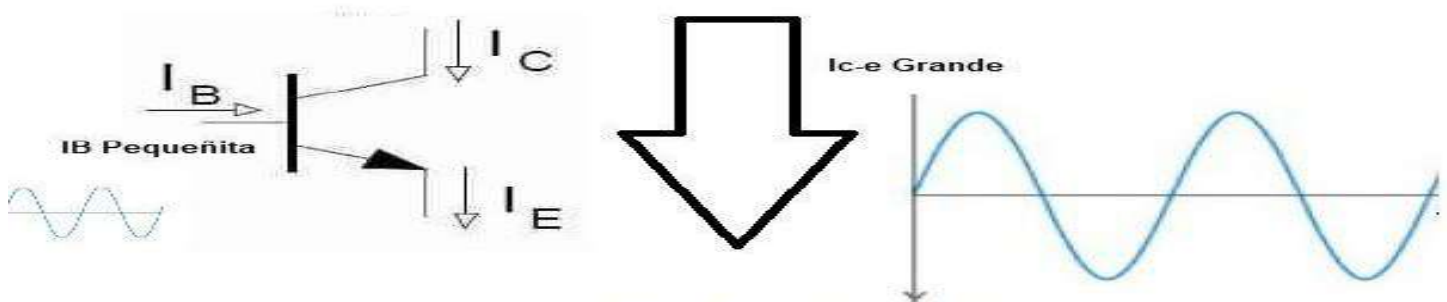
## Transistor Como Interruptor



Para Electrónica Digital

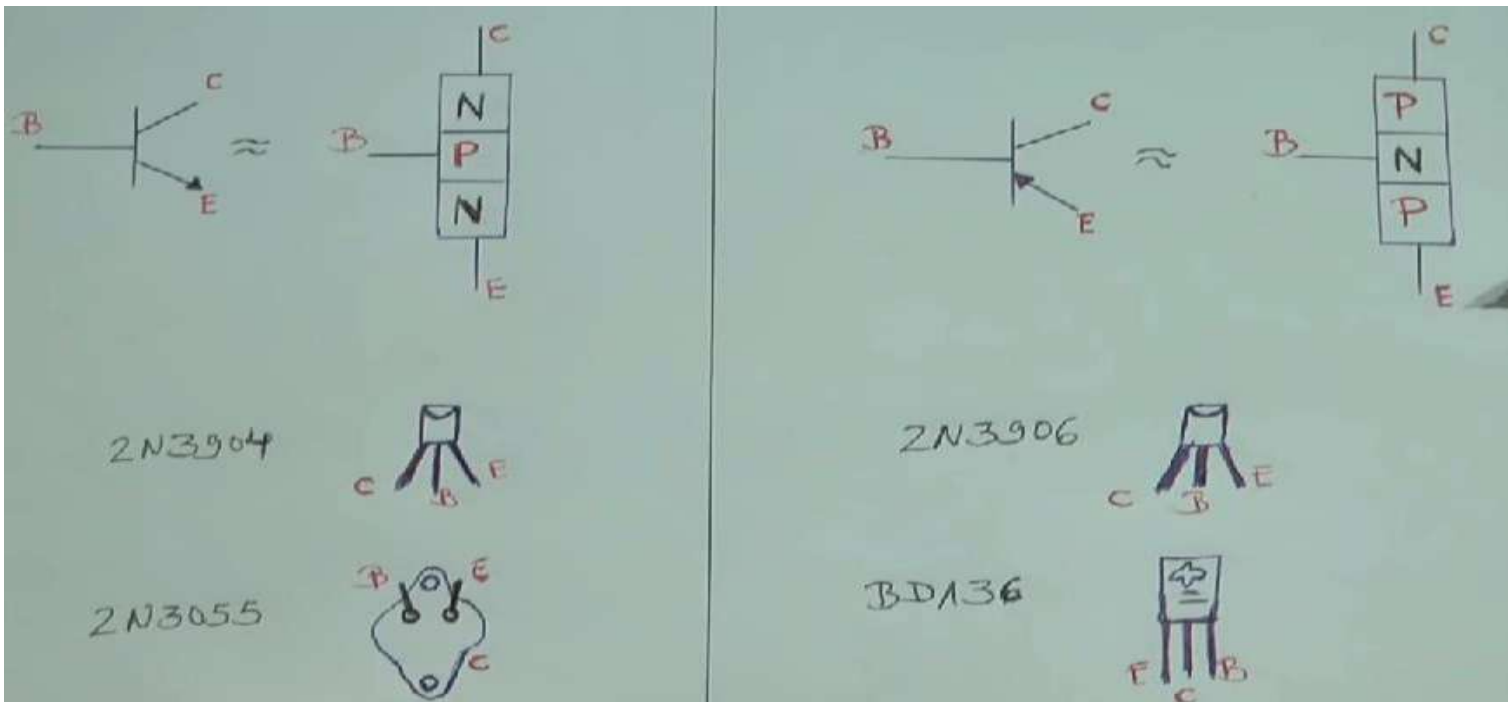
Una Pequeña Corriente por la Base y Se cierra el interruptor entre el Colector y el Emisor permitiendo pasar corriente entre ellos.

## Transistor Como Amplificador

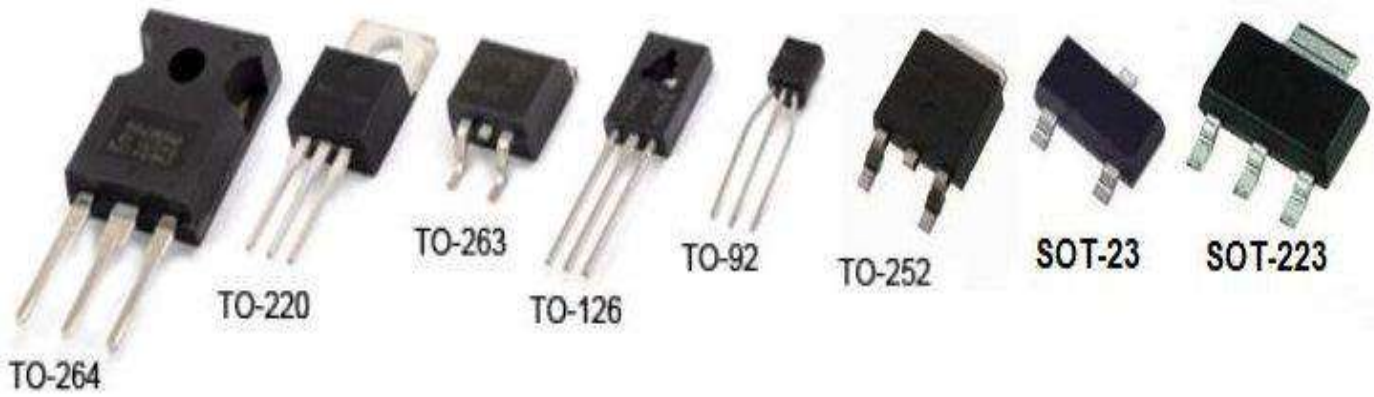


Para Electrónica Analógica

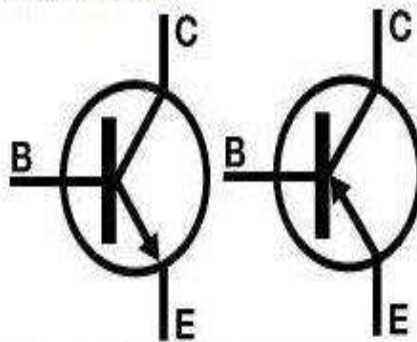
Una pequeña corriente por la base permite pasar una corriente entre el colector y el emisor mucho más grande. Corriente pequeña la convertimos (amplificamos) en otra mucho mayor



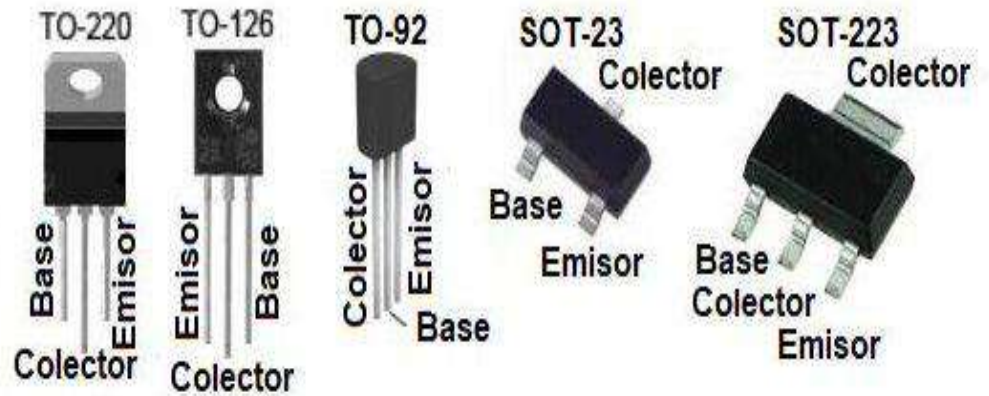
## Encapsulados



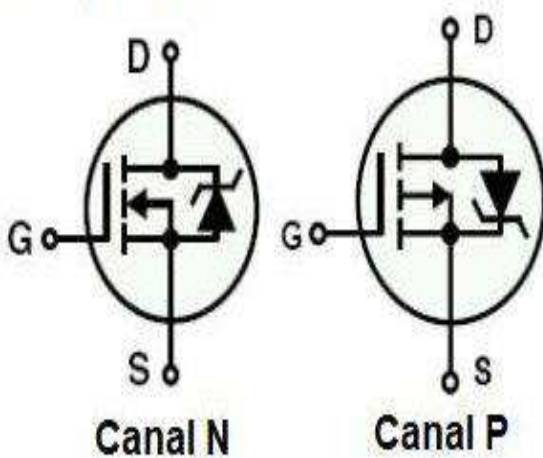
## Bipolares

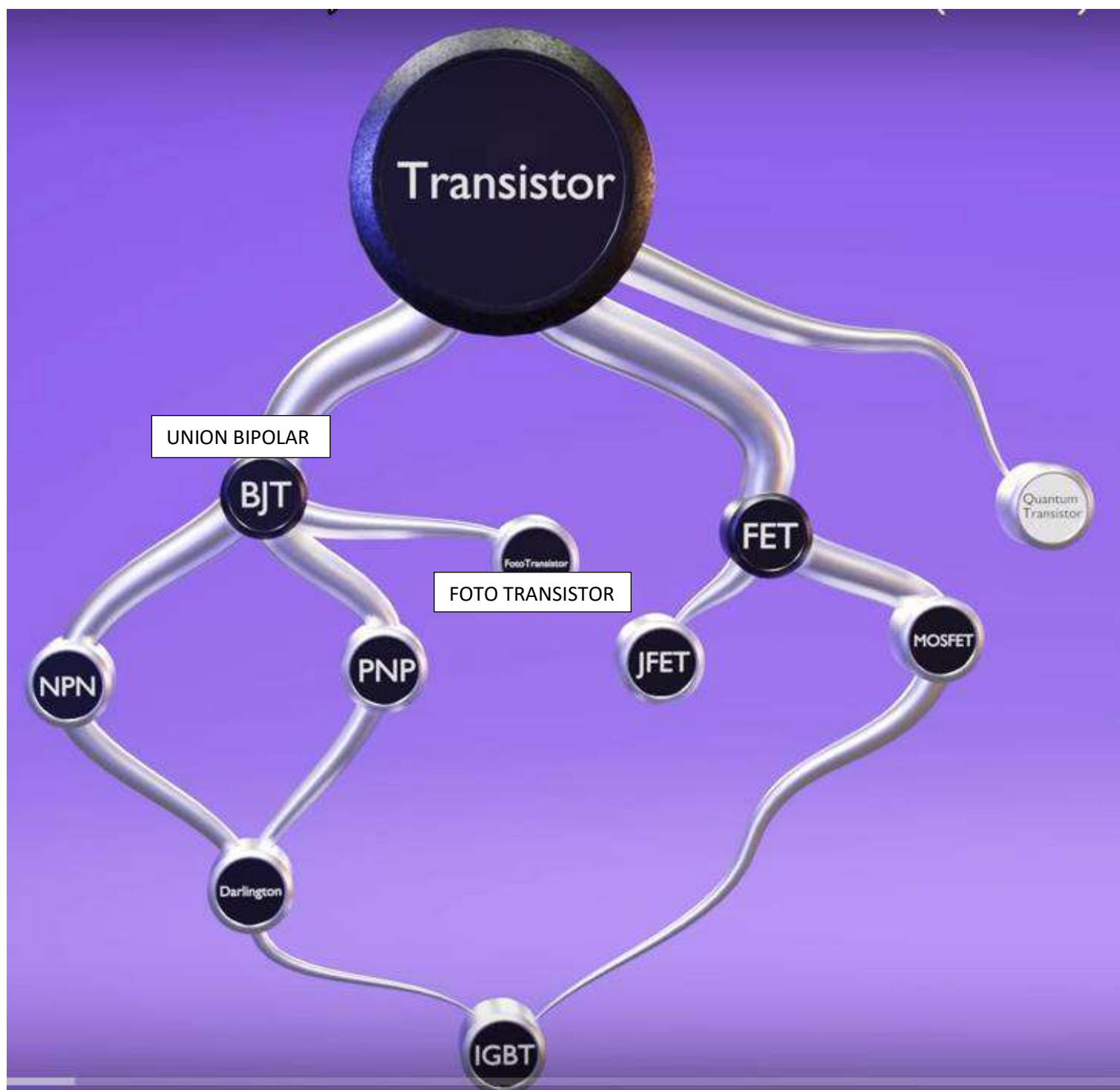


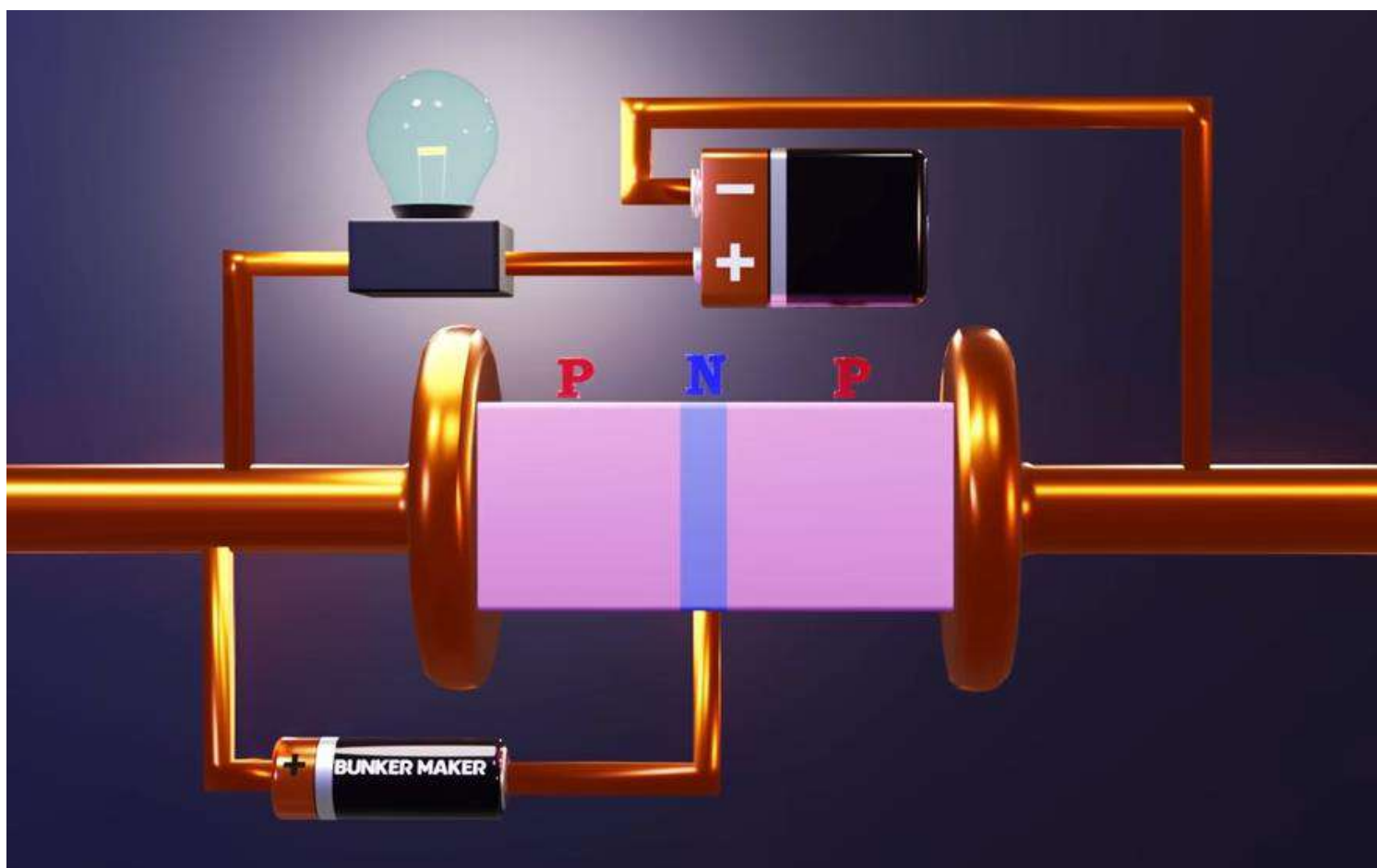
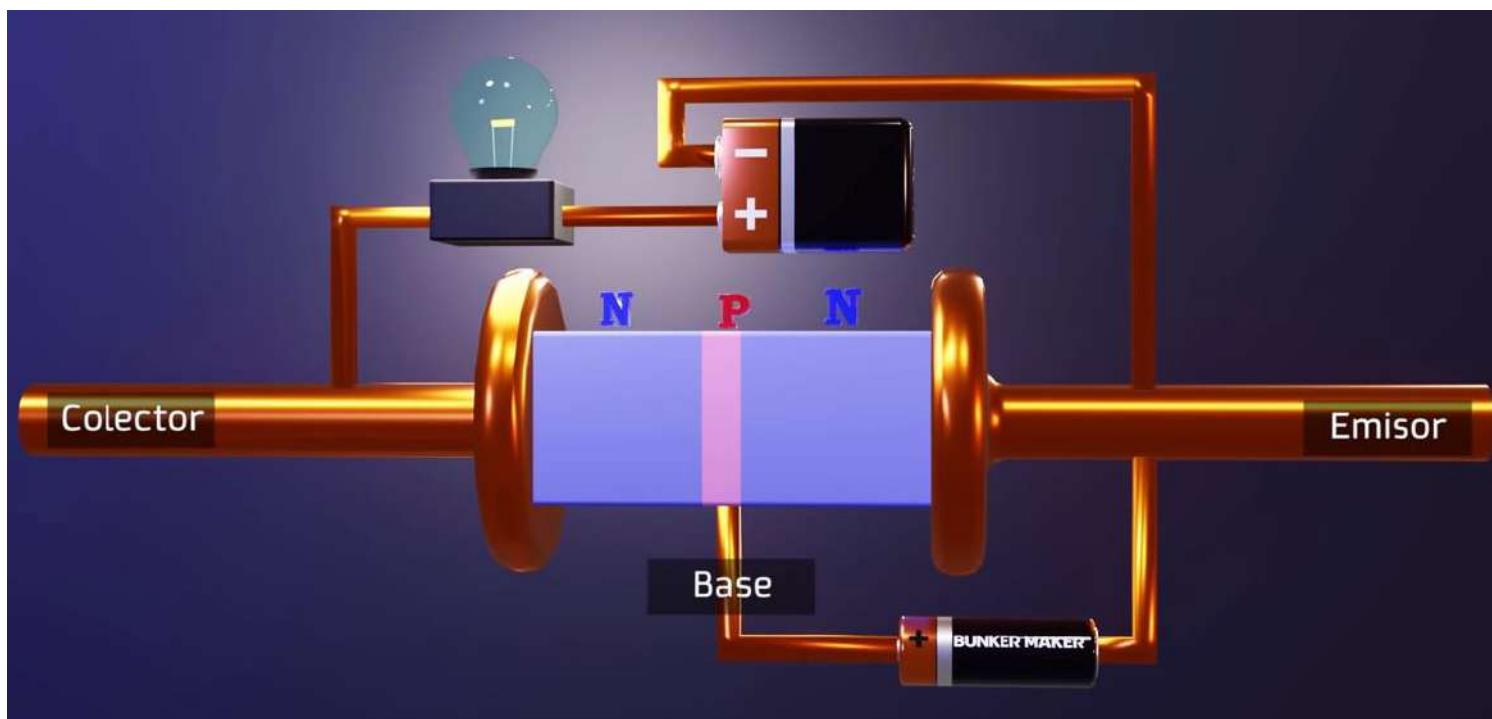
Transistor NPN Transistor PNP



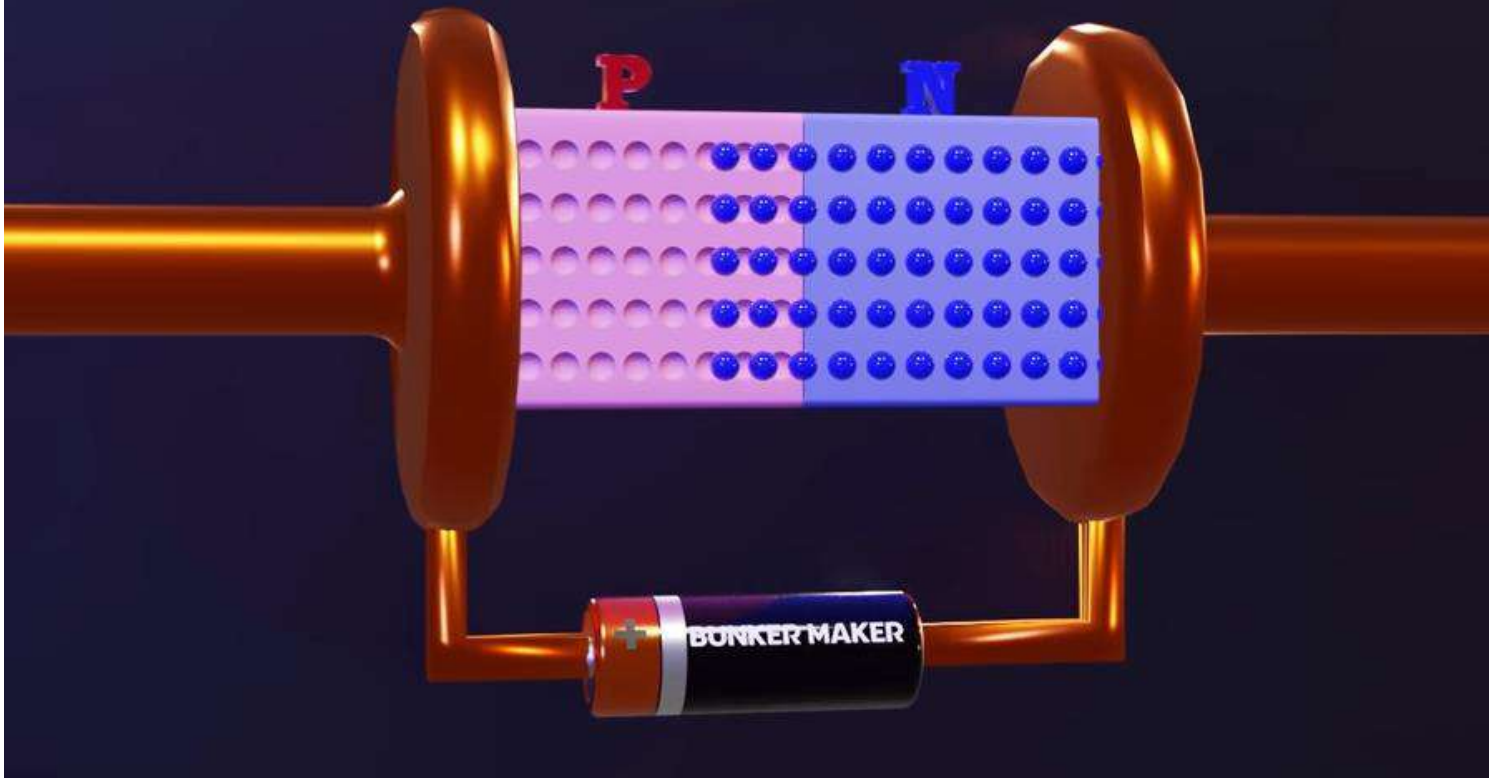
## Unipolares







Diodo en polarización DIRECTA



**\*NPN**

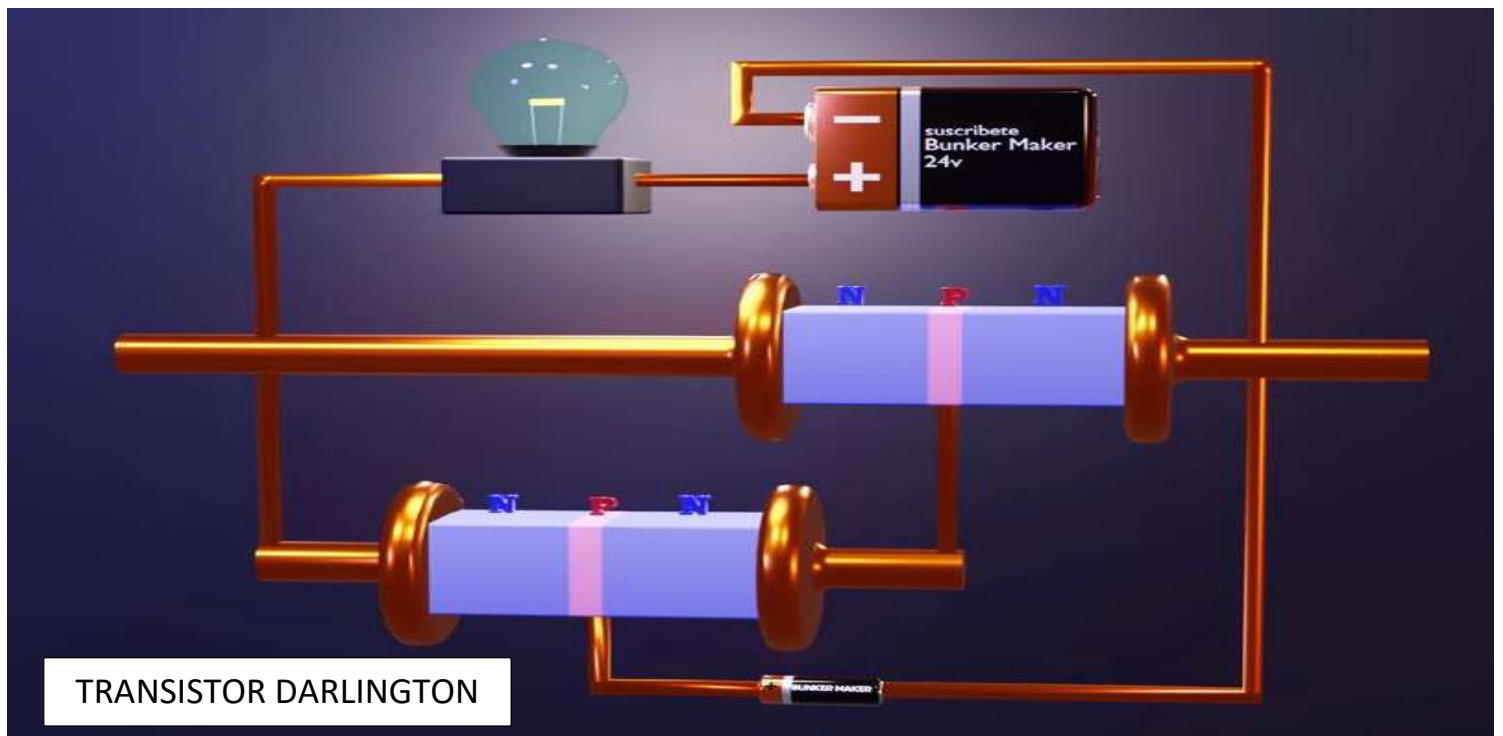
Mayor % de semiconductor tipo N

=

Menor tiempo de reacción

=

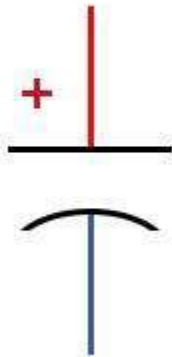
Mejor para aplicaciones de alta frecuencia



# ¿QUÉ ES UN CAPACITOR?

Un capacitor o también conocido como condensador es un dispositivo capaz de almacenar energía a través de campos eléctricos (uno positivo y uno negativo). Este se clasifica dentro de los componentes pasivos ya que no tiene la capacidad de amplificar o cortar el flujo eléctrico.

## Simbolo



## Capacitor



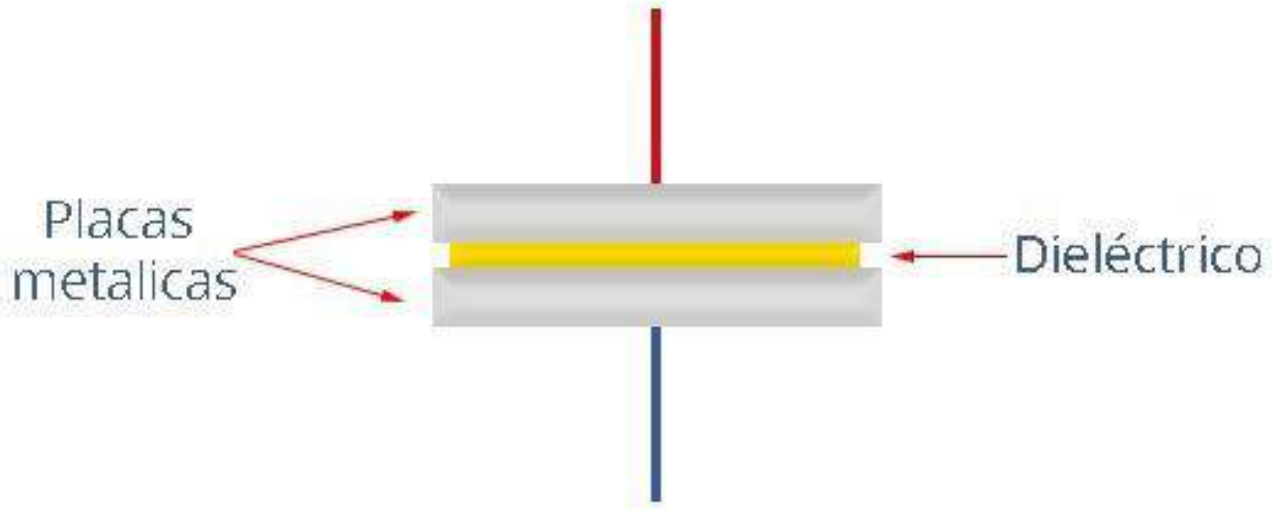
Los capacitores se utilizan principalmente como filtros de corriente continua, ya que evitan cambios bruscos y ruidos en las señales debido a su funcionamiento.

## PARTES DE UN CAPACITOR

Este dispositivo en cuanto a construcción es demasiado sencillo en comparación con otros componentes, ya que solo consta de tres partes esenciales.

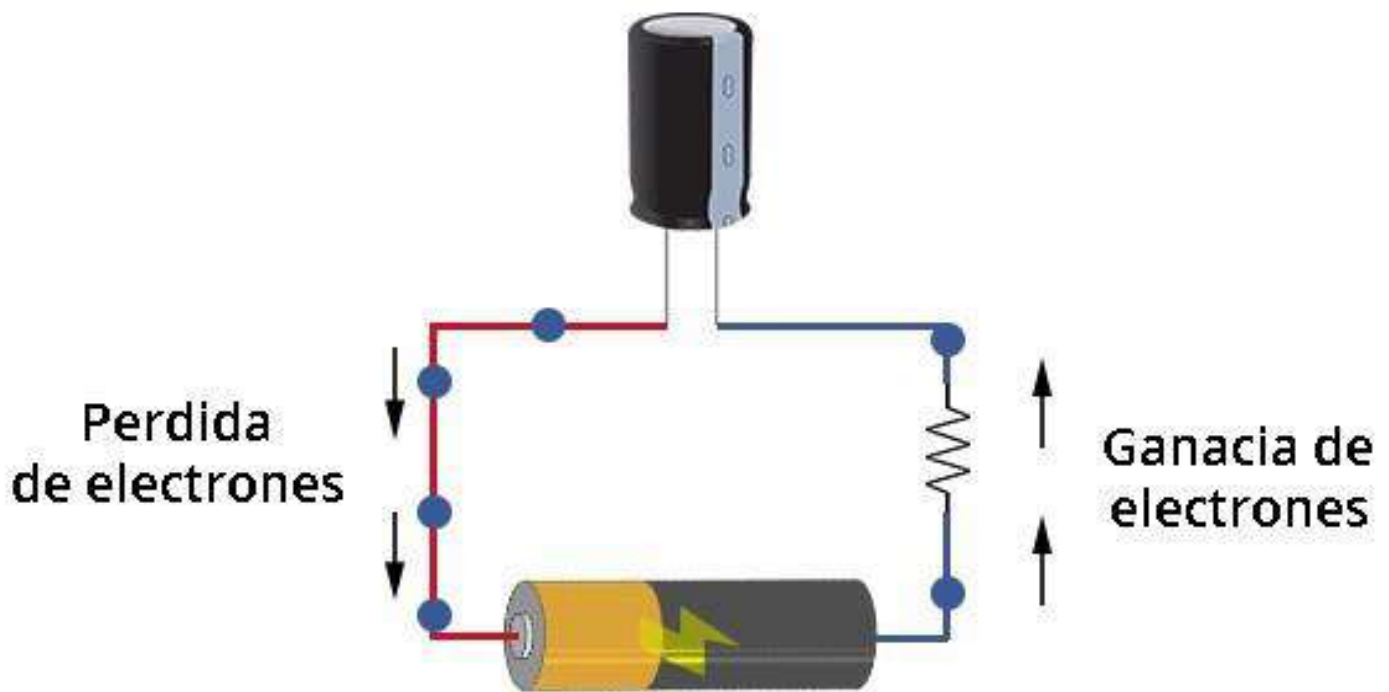
- **Placas metálicas:** Estas placas se encargan de almacenar las cargas eléctricas.
- **Dieléctico o aislante:** Sirve para evitar el contacto entre las dos placas.
- **Carcasa de plástico:** Cubre las partes internas del capacitor.

## Partes de un capacitor



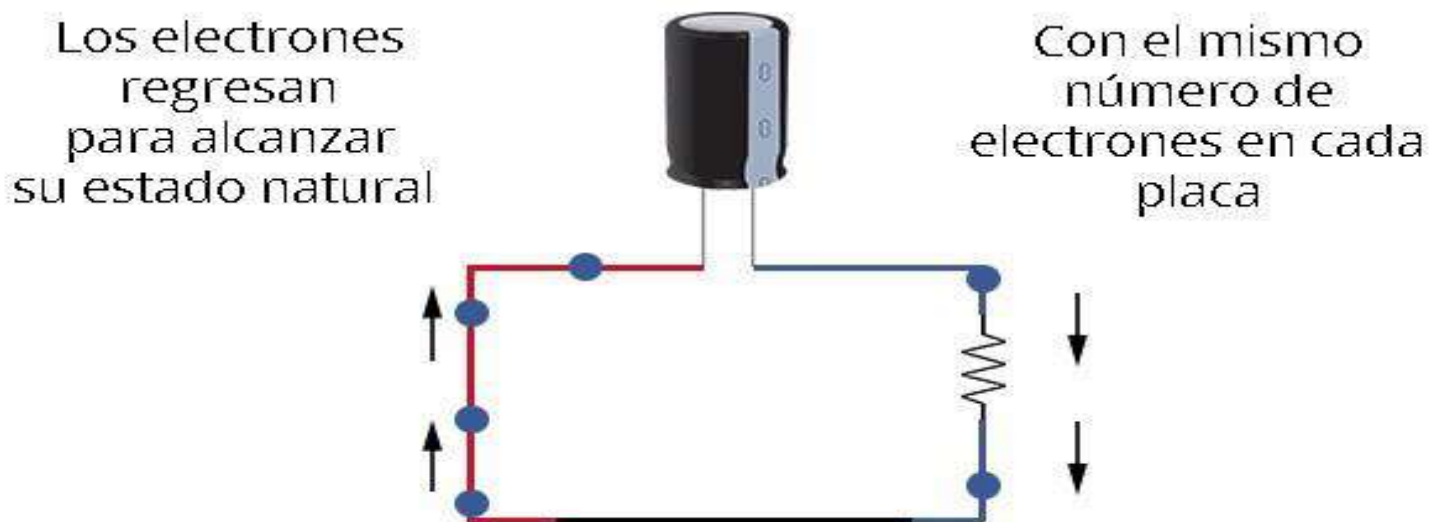
## ¿CÓMO FUNCIONA UN CAPACITOR?

En su estado natural cada una de las placas internas tiene el mismo número de electrones. Cuando conectamos una fuente de voltaje una de las placas pierde electrones (siendo esta la terminal positiva), mientras que la otra los gana (terminal negativa). Este movimiento de electrones se detiene cuando el capacitor alcanza el mismo voltaje que la fuente de alimentación.



El material dieléctrico se coloca entre las dos placas y sirve para evitar que estas hagan contacto entre sí, también sirve para que los electrones no pasen de una hacia la otra.

Cuando se desconecta la fuente de alimentación los electrones ganados por una de las placas regresan a la otra placa para alcanzar su estado natural con el mismo número de electrones en cada una.



## TIPOS DE CAPACITORES

Existen diferentes tipos de capacitores ya sea por su tipo de material, por su construcción, su funcionamiento, etc. En esta ocasión los clasificaremos de una forma más general.

### Electrolíticos

A pesar de que existen capacitores electrolíticos no polarizados no son tan comunes como los polarizados, esto se debe a que se utilizan en corriente directa donde siempre se tiene un polo negativo y uno positivo. Este tipo de capacitores tienen una vida útil predefinida y aun que no se utilicen se deterioran con el tiempo.

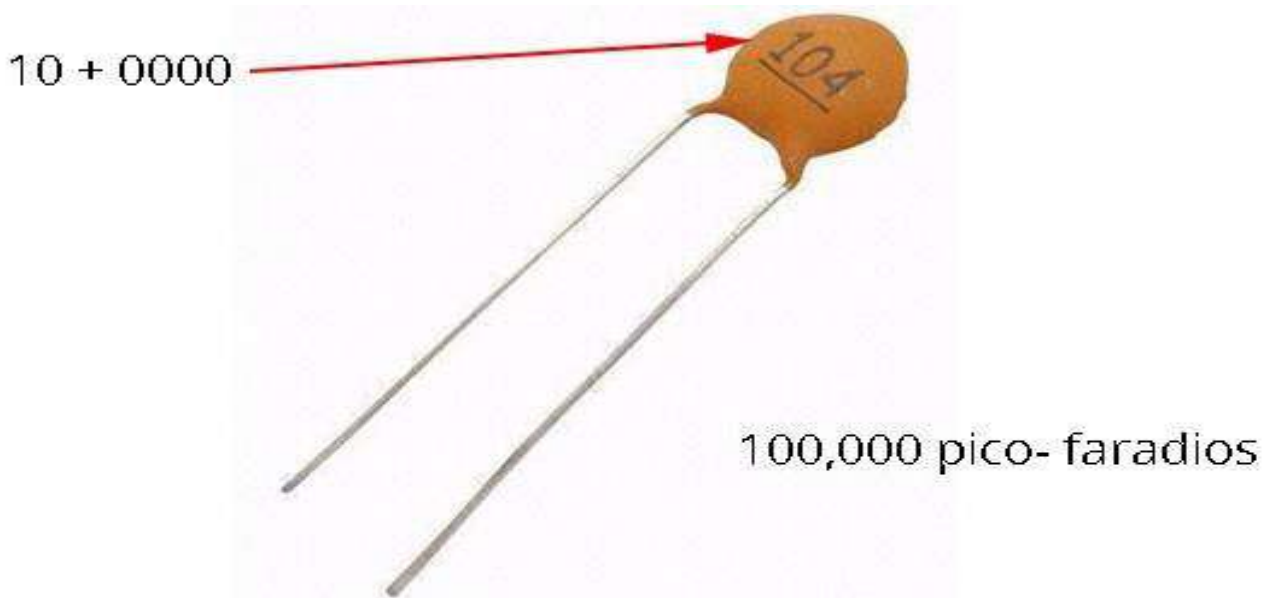
Sus aplicaciones están relacionadas con las fuentes de alimentación o para filtros. Para identificar la terminal de estos dispositivos solo basta con buscar la franja de color dentro de la carcasa o también identificando la terminal más corta.



## Cerámicos

Algunas de sus características principales son: que no tiene polaridad, que tienen un código impreso en una de sus caras, de los cuales los primeros dos números indican el valor y el tercer número es el número de ceros que se le agrega, » el valor siempre viene codificado en pico faradios».

Se utilizan para filtros, osciladores o para acoplar diferentes circuitos. Una de sus desventajas es que son bastante sensibles a los cambios de temperatura y de voltaje.



## DE PELÍCULA

El material utilizado para este capacitor es el plástico, son no polarizados y tienen una capacidad de auto reparación, se utilizan principalmente en aplicaciones de audio.



## DE MICA

Se utilizan cuando se requiere una gran estabilidad, ya sea por temperatura o por tiempo, también cuándo se tiene una carga eléctrica alta.

Se utiliza principalmente en aplicaciones industriales de alto voltaje, amplificadores de válvula y cuando la precisión es uno de los factores importantes



## De doble capa eléctrica o **súper** capacitores

Estos capacitores son como los electrolíticos pero almacenan miles de veces más la energía, los convencionales por lo regular están en el orden de los micro-faradios y estos **súper**-capacitores pueden llegar al orden de los 3,000 faradios.



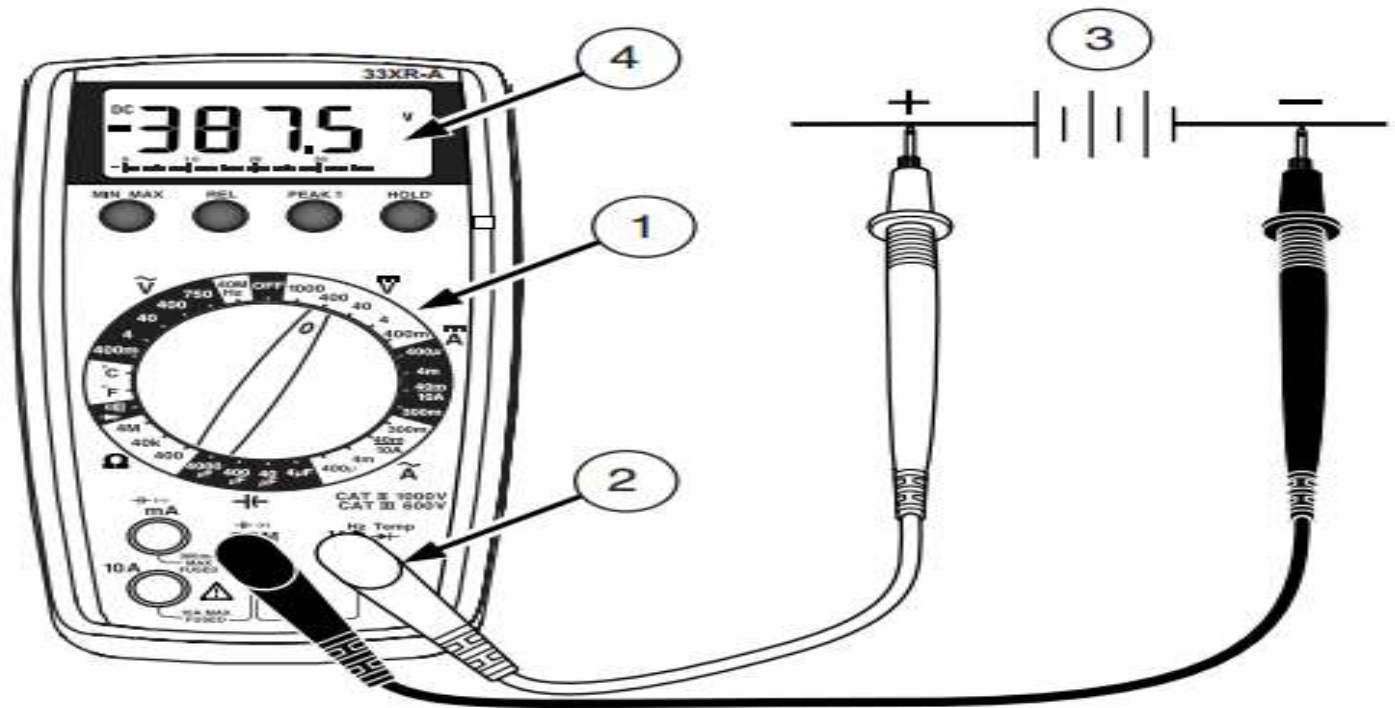
## Variables

Estos capacitores tienen la ventaja de poder variar su valor dentro de los rangos establecidos por la fabricación. Esto se logra gracias al deslizamiento de las placas conductoras.

Se utilizan en filtros y en aplicaciones de sintonización.



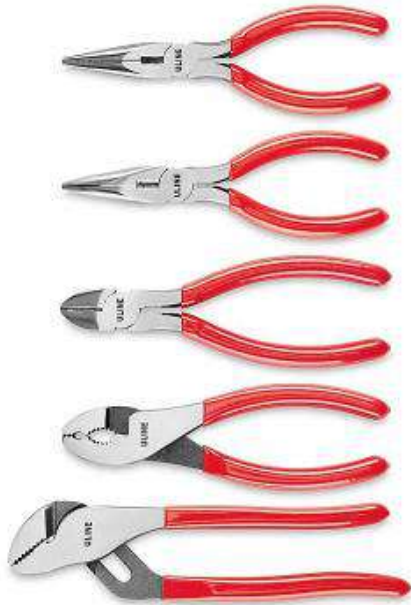
# INSTRUMENTACIÓN Y HERRAMIENTAS



Uno de los instrumentos de medición más utilizados, es el **TESTER**, también conocido como el **MULTIMETRO**

- + Es de mediciones confiables
- + Muy fácil de usar
- + Hay de precios accesibles
- + Fácil de transportar
- + Se obtienen valores, de diferentes tipos de unidades de medición
- + Vida útil prolongada

## Juego de Pinzas con Agarre Cómodo - 5 piezas



Herramientas básicas utilizadas en cada edificio y taller.

- Incluye de extensión de 8", de mecánico de 6", de corte diagonal de 6", de punta curva de 6" y de punta larga de 6".



En un taller de electrónica, las herramientas son muchas y muy variadas, ya que las ramas de esta materia, son múltiples y existe una gran diferencia entre y sus variedades de herramienta para cada marca o diseño, son innumerables.



Existen diferentes kits de herramientas, casi, casi... depende la rama a la que se quiera el técnico dedicar, existe un paquete de herramientas con las podremos desarrollar nuestro trabajo.



Podríamos enlistar algunas de las herramientas que se utilizan en el trabajo de la electrónica, es importante contar, cuando menos con esta lista, para realizar un buen trabajo de reparación o diseño.

- Pinzas de punta
- Estación de soldadura
- Pinzas de corte
- Destornilladores conocidos como, de relojero
- Soldadura 60-40
- Pasta para soldar
- Flux
- Juego de destornilladores de precisión, punta plana y de cruz
- Pinzas antiestáticas
- Guantes dieléctricos
- Multímetro





# ¿QUÉ ES UN OSCILOSCOPIO?

Un osciloscopio es un instrumento de medición para la electrónica. Representa una gráfica de amplitud en el eje vertical y tiempo en el eje horizontal. Es muy usado por estudiantes, diseñadores, ingenieros en el campo de la electrónica.

Frecuentemente se complementa con un multímetro, una fuente de alimentación y un generador de funciones o arbitrario. Últimamente, con la explosión de dispositivos con tecnologías de radio frecuencia como WiFi o BlueTooth, el banco de trabajo se complementa con un analizador de espectro.

**El osciloscopio presenta los valores de las señales eléctricas en forma de coordenadas en una pantalla, en la que normalmente el eje X (horizontal) representa tiempos y el eje Y (vertical) representa tensiones.**

La imagen así obtenida se denomina oscilograma.

En osciloscopios análogos o de fosforo digital se suele incluir otra entrada o control, llamado "**eje Z**" que controla la luminosidad del haz, permitiendo resaltar o apagar

algunos segmentos de la traza dependiendo de su frecuencia de repetición o velocidad de transición en tiempo

## UTILIZACIÓN

En un osciloscopio existen, básicamente, tres tipos de controles que son utilizados como reguladores que ajustan la señal de entrada y permiten, consecuentemente, medir en la pantalla y de esta manera se pueden ver la forma de la señal medida por el osciloscopio, esto denominado en forma técnica se puede decir que el osciloscopio sirve para observar la señal que quiera medir.

El primer control regula el eje X (horizontal) y aprecia fracciones de tiempo (segundos, milisegundos, microsegundos, etc., según la resolución del aparato). El segundo regula el eje Y (vertical) controlando el voltaje de entrada (en Volts, milivolts, microvolts, etc., dependiendo de la resolución del aparato).

El tercer control es el ajuste del disparo (o trigger en inglés), este control permite sincronizar la señales que se repiten de manera periódica usando como referencia una característica de la señal, se usan diversos tipos de disparo, siendo el más común el disparo por flanco de subida o bajada de la señal, para lo cual se define el voltaje de disparo y si el flanco es de subida o de bajada.

Estas regulaciones determinan el valor de la escala cuadrícula que divide la pantalla, permitiendo saber cuánto representa cada cuadrado de esta para, en consecuencia, conocer el valor de la señal a medir, tanto en tensión como en frecuencia o periodo.

# Osciloscopio analógico

La tensión a medir se aplica a las placas de desviación vertical de un tubo de rayos catódicos (utilizando un amplificador con alta impedancia de entrada y ganancia ajustable) mientras que a las placas de desviación horizontal se aplica una tensión en diente de sierra (denominada así porque, de forma repetida, crece suavemente y luego cae de forma brusca). Esta tensión es producida mediante un circuito oscilador apropiado y su frecuencia puede ajustarse dentro de un amplio rango de valores, lo que permite adaptarse a la frecuencia de la señal a medir. Esto es lo que se denomina base de tiempos.

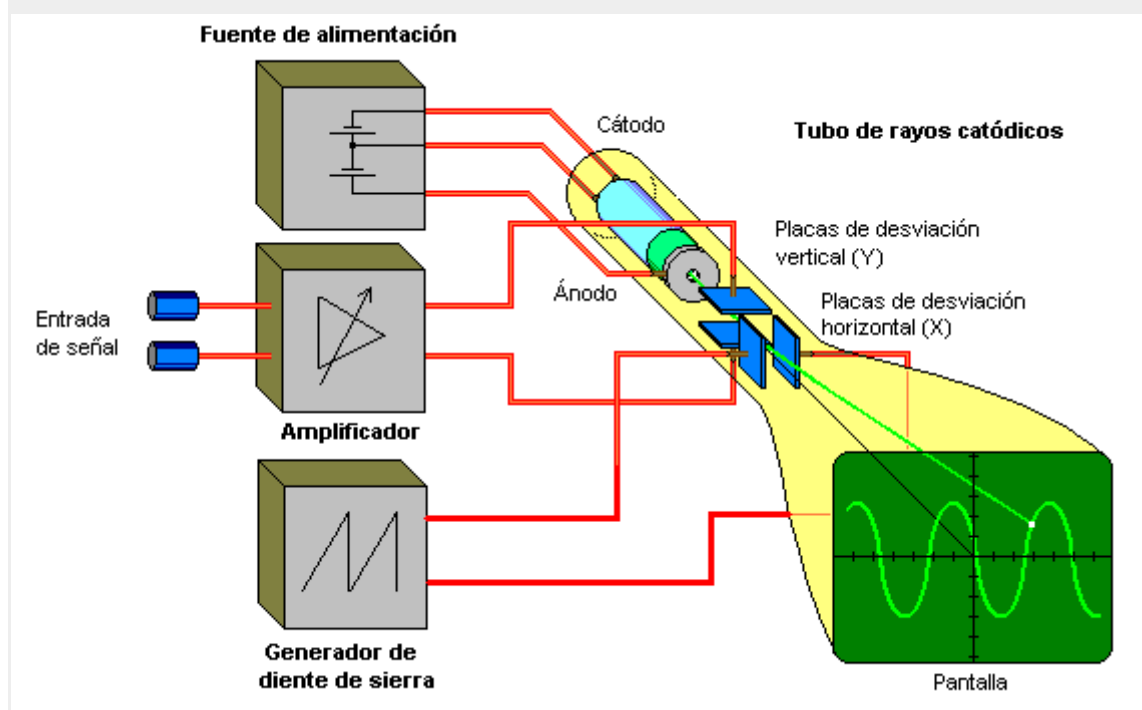


Figura 1.- Representación esquemática de un osciloscopio.

En la Figura 1 se puede ver una representación esquemática de un osciloscopio con indicación de las etapas mínimas fundamentales. El funcionamiento es el siguiente:

En el tubo de rayos catódicos el rayo de electrones generado por el cátodo y acelerado por el ánodo llega a la pantalla, recubierta interiormente de una capa fluorescente que se ilumina por el impacto de los electrones.

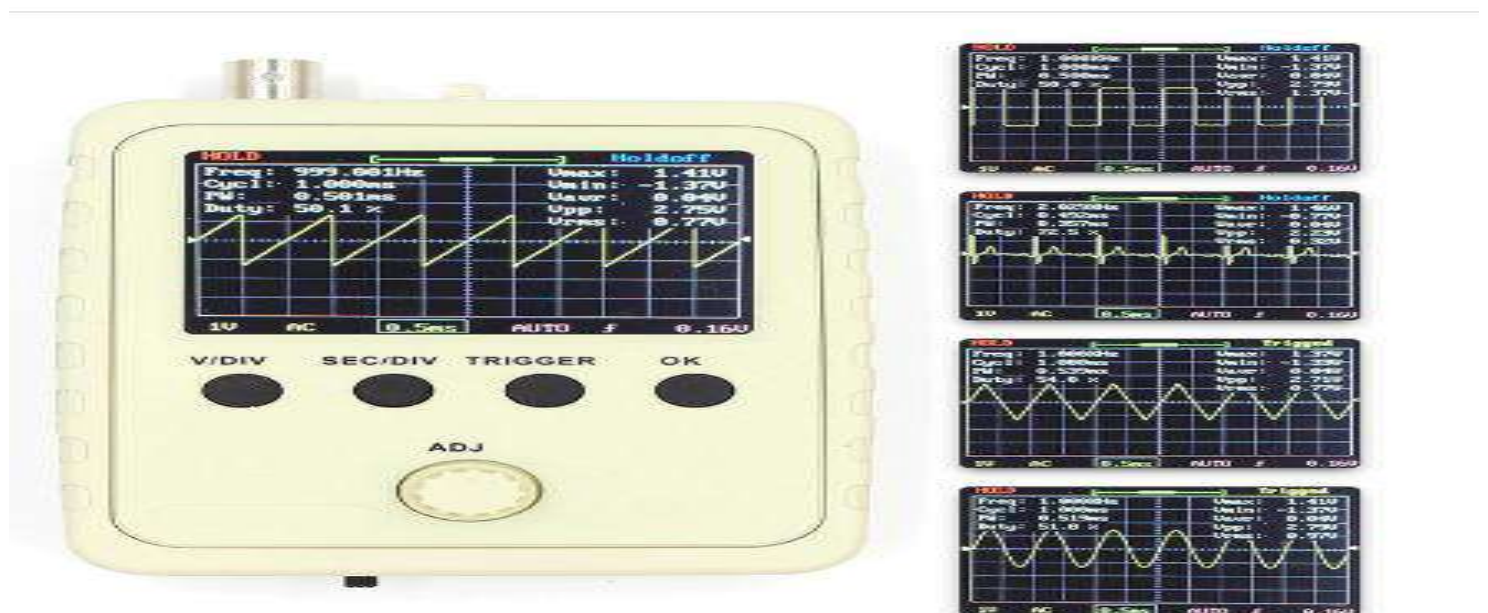
Si se aplica una diferencia de potencial a cualquiera de las dos parejas de placas de desviación, tiene lugar una desviación del haz de electrones debido al campo eléctrico creado por la tensión aplicada.

De este modo, la tensión en diente de sierra, que se aplica a las placas de desviación horizontal, hace que el haz se mueva de izquierda a derecha y durante este tiempo, en ausencia de señal en las placas de desviación vertical, dibuje una línea recta horizontal en la pantalla y luego vuelva al punto de partida para iniciar un nuevo barrido. Este retorno no es percibido por el ojo humano debido a la velocidad a que se realiza y a que, de forma adicional, durante el mismo se produce un apagado (borrado) parcial o una desviación del rayo.

Si en estas condiciones se aplica a las placas de desviación vertical la señal a medir (a través del amplificador de ganancia ajustable) el haz, además de moverse de izquierda a derecha, se moverá hacia arriba o hacia abajo, dependiendo de la polaridad de la señal, y con mayor o menor amplitud dependiendo de la tensión aplicada.

Al estar los ejes de coordenadas divididos mediante marcas, es posible establecer una relación entre estas divisiones y el período del diente de sierra en lo que se refiere al eje X y al voltaje en lo referido al Y. Con ello a cada división horizontal corresponderá un tiempo concreto, del mismo modo que a cada división vertical corresponderá una tensión concreta. De esta forma en caso de señales periódicas se puede determinar tanto su período como su amplitud.

El margen de escalas típico, que varía de microvoltios a unos pocos voltios y de microsegundos a varios segundos, hace que este instrumento sea muy versátil para el estudio de una gran variedad de señales.



# Limitaciones del osciloscopio analógico

El osciloscopio analógico tiene una serie de limitaciones propias de su funcionamiento:

- Las señales deben ser periódicas. Para ver una traza estable, la señal debe ser periódica ya que es la periodicidad de dicha señal la que refresca la traza en la pantalla.
- Las señales muy rápidas reducen el brillo. Cuando se observa parte del período de la señal, el brillo se reduce debido a que la tasa de refresco disminuye.
- Las señales lentas no forman una traza. Las señales de frecuencias bajas producen un barrido muy lento que no permite a la retina integrar la traza. Esto se solventa con tubos de alta persistencia. También existían cámaras Polaroid especialmente adaptadas para fotografiar las pantallas de osciloscopios. Manteniendo la exposición durante un periodo se obtiene una foto de la traza.
- Sólo se pueden ver transitorios si éstos son repetitivos.

## Osciloscopio digital

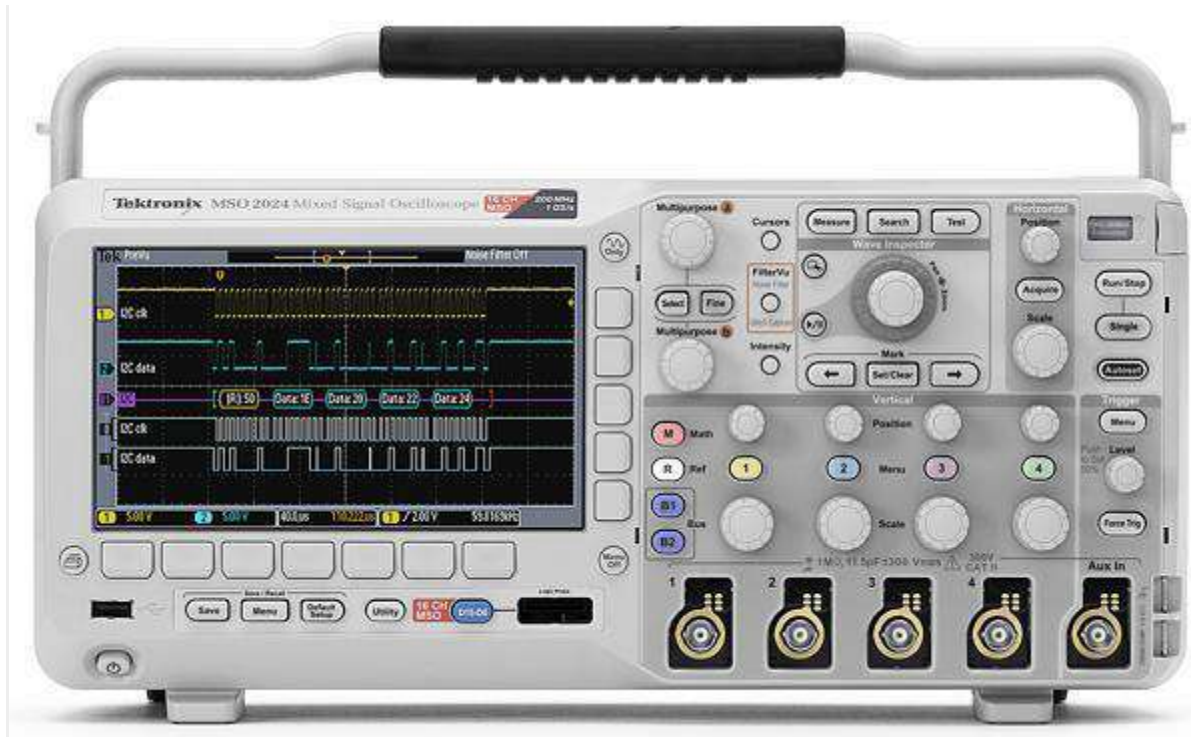
En la actualidad los osciloscopios analógicos están siendo desplazados en gran medida por los osciloscopios digitales, entre otras razones por la facilidad de poder transferir las medidas a una computadora personal o pantalla LCD.

En el osciloscopio digital la señal es previamente digitalizada por un conversor analógico digital. Al depender la fiabilidad de la visualización de la calidad de este componente, esta debe ser cuidada al máximo.

Las características y procedimientos señalados para los osciloscopios analógicos son aplicables a los digitales. Sin embargo, en estos se tienen posibilidades adicionales, tales como el disparo anticipado (pre-triggering) para la visualización de eventos de corta duración, o la memorización del oscilograma transfiriendo los datos a un PC. Esto permite comparar medidas realizadas en el mismo punto de un circuito o elemento. Existen asimismo equipos que combinan etapas analógicas y digitales.

Estos osciloscopios añaden prestaciones y facilidades al usuario imposibles de obtener con circuitería analógica, como los siguientes:

- Medida automática de valores pico, máximos y mínimos de señal. Verdadero valor eficaz.
- Medida de flancos de la señal y otros intervalos.
- Captura de transitorios.
- Cálculos avanzados, como la FFT para calcular el espectro de la señal.



Osciloscopio digital MSO2024 de Tektronix de 200MHz con 4 canales análogos y 16 canales digitales que se puede usar para análisis lógico de estados y tiempos y con opciones analizar buses

Seriales de comunicación como RS232, CAN, LIN, I2C, Etc.

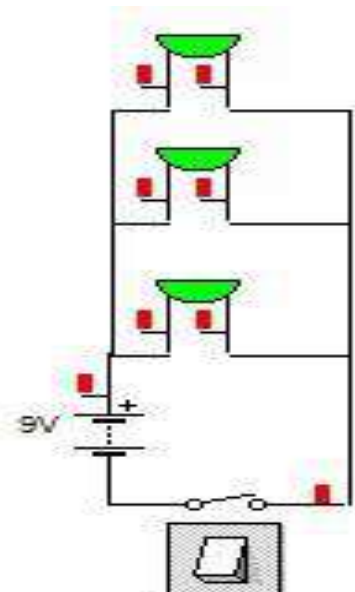
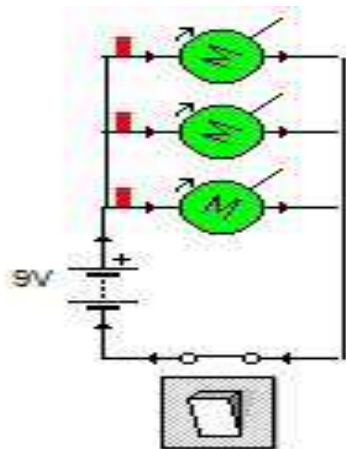
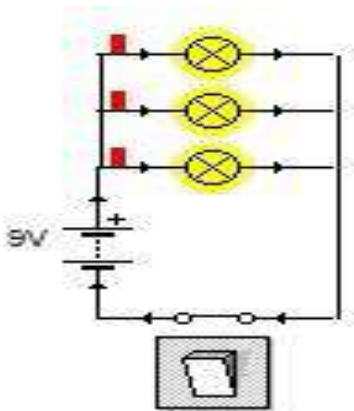
# CIRCUITOS

## CIRCUITO EN PARALELO.

Se habla de conexión en paralelo de un circuito recorrido por una corriente eléctrica, cuando varios conductores o elementos se hallan unidos paralelamente, mejor dicho, con sus extremos comunes. En un circuito en paralelo cada receptor conectado a la fuente de alimentación lo está de forma independiente al resto.

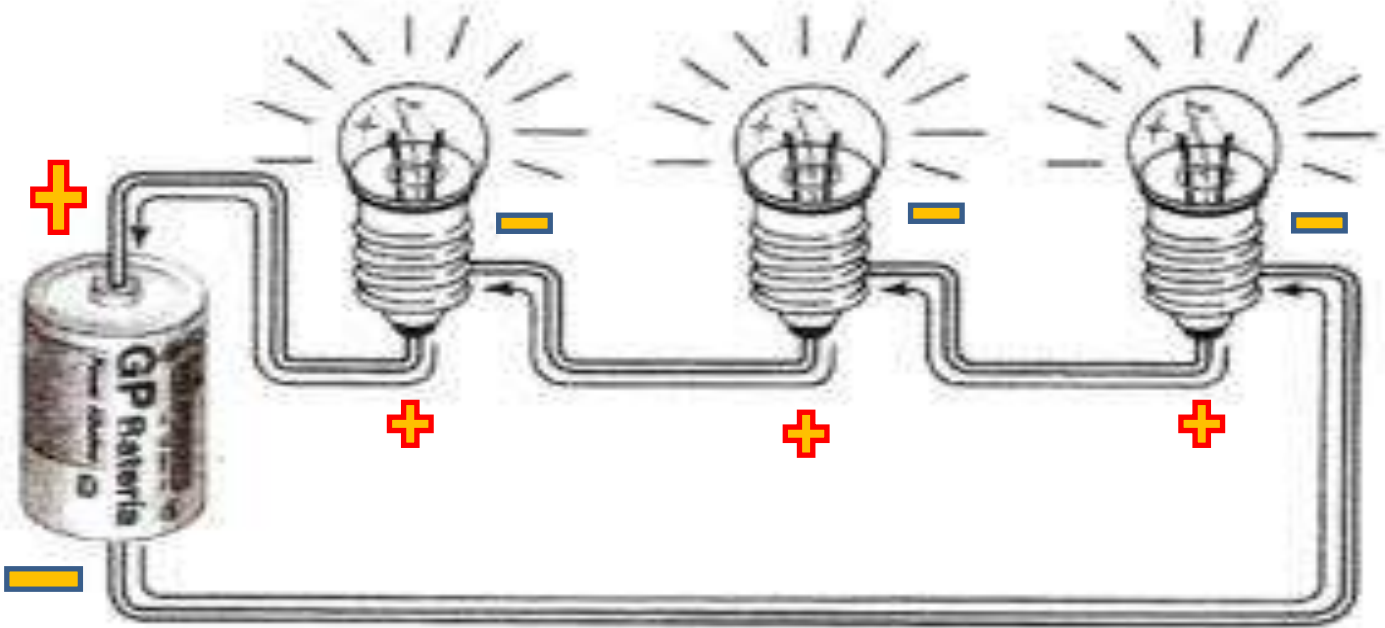
Un circuito en paralelo es un circuito que tiene dos o más caminos independientes desde la fuente de tensión, pasando a través de elementos del circuito hasta regresar nuevamente a la fuente.

La conexión en paralelo se emplea cuando es preciso conservar la independencia absoluta entre la alimentación y cada uno de los elementos. En efecto, en los extremos de cada uno de ellos existe la misma diferencia de potencial y la interrupción de un conductor no perjudica la circulación por los demás. En cambio, en una conexión en serie la interrupción de un utilizador deja sin alimentación a todo el circuito.



# CIRCUITO EN SERIE

Un **circuito en serie** es una configuración de conexión en la que los bornes o terminales de los dispositivos (generadores, resistencias, condensadores, inductores, interruptores, entre otros) que se conectan sucesivamente, es decir, terminal de salida de un dispositivo se conectan a la terminal de entrada del dispositivo siguiente.



# CUADRO COMPARATIVO DE CIRCUITO PARALELO Y CIRCUITO EN SERIE

| <b>CIRCUITO EN<br/>PARALELO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>CIRCUITO EN<br/>SERIE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>*En un circuito en paralelo, la electricidad tiene más de una vía por la cual desplazarse</i></p> <p><i>*si alguna de las 2 bombillas se llegaran a quemar la otra puede seguir funcionando normalmente esto se debe a que la electricidad se desplaza por varias vías</i></p> <p><i>*cada resistencia funciona independientemente alas otras. es decir si alguna de las dos se daña la otra funciona con normalidad</i></p> <p><i>*se recibe el voltaje por igualdad mas no se divide</i></p> <p><i>*Los electrones pueden fluir individualmente por cada resistencias, sin necesidad de pasar por las demás</i></p> | <p><i>*En un circuito en serie, la electricidad tiene una sola vía por la cual desplazarse.</i></p> <p><i>*si alguna de las 2 bombillas se llegaran a quemar la otra no seguiría funcionando esto se debe que este tipo de circuitos solo tiene una vía por la cual se desplaza la electricidad</i></p> <p><i>*una resistencia depende de la otra es decir si alguna de las dos se daña la otra no funciona</i></p> <p><i>*se divide el voltaje por igualdad pero al retirar alguno el voltaje es doble</i></p> <p><i>*los electrones solo pueden seguir un mismo "camino" que pasa por todas las resistencias</i></p> |

*\*en los circuitos en paralelo la suma de los recíprocos de las resistencias, es decir, que en un circuito en paralelo con resistencias A y B la resistencia total es:  $1/A + 1/B$*

*\*el voltaje no varía siempre será la misma y la corriente cambiara en cada uno de sus elementos*

*\*la corriente se divide*

*\*sumas todos los valores y los divides entre su multiplicación de todos los valores*

*\*en un circuito en serie la resistencia total es igual a la suma de cada resistencia (dando como resultado que la resistencia total es mayor que cada resistencia individual)*

*\*El voltaje se divide entre el número de dispositivos interconectados*

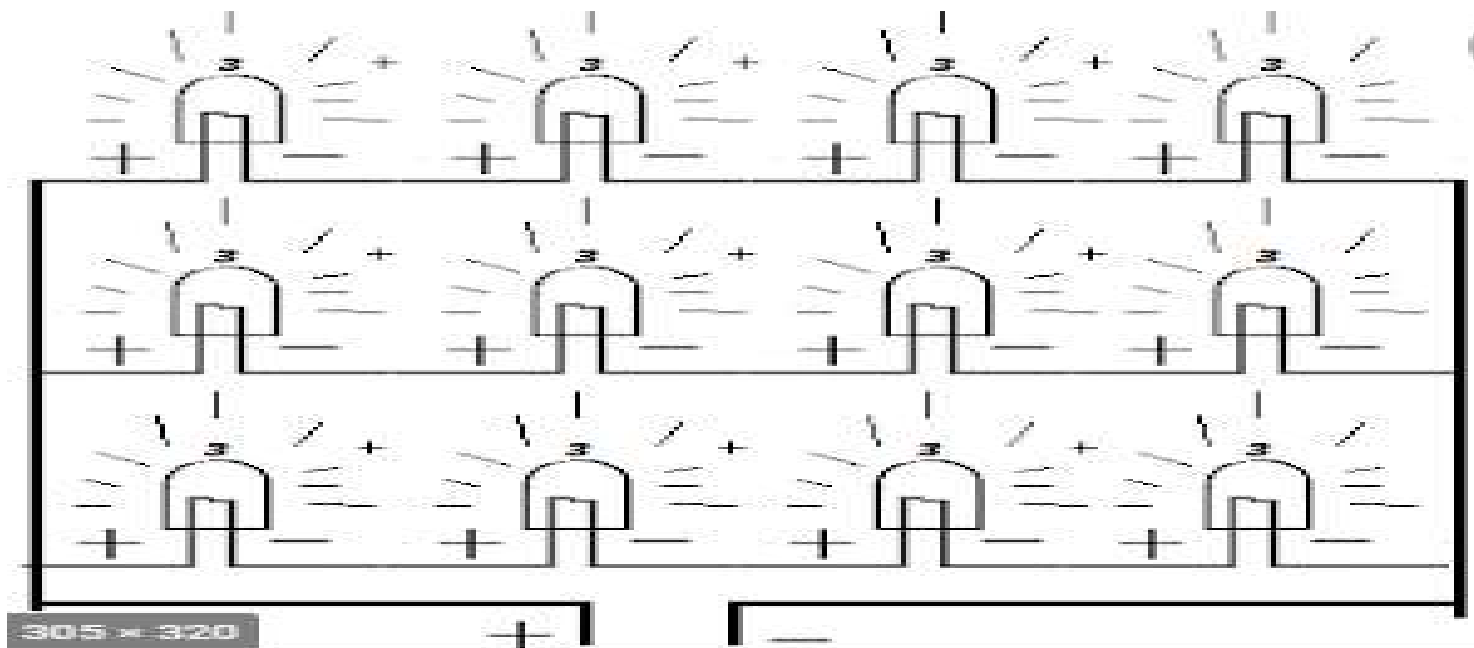
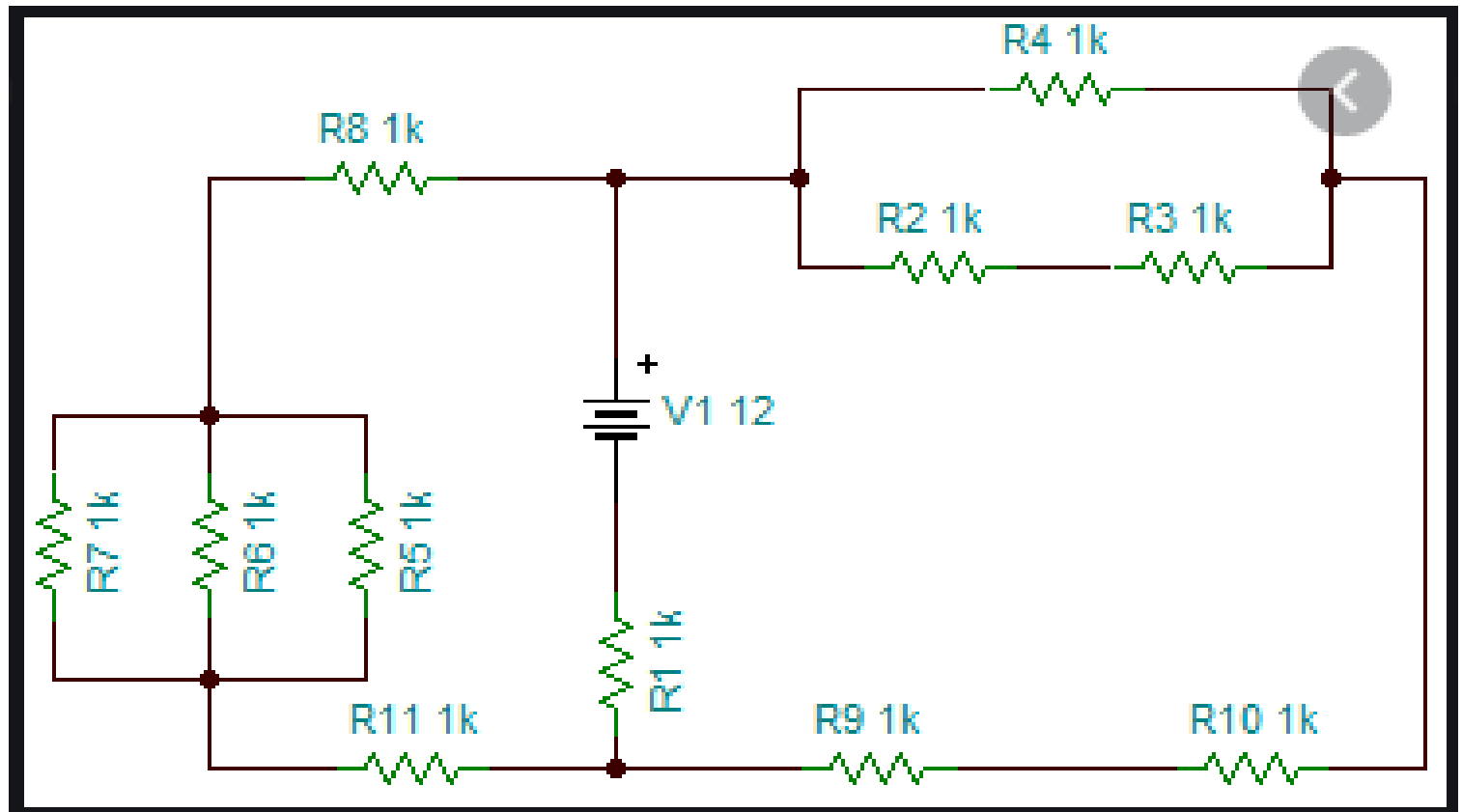
*\*la corriente siempre será la misma y el voltaje cambiara en cada uno de sus elementos*

*\*la corriente NO se divide*

*\*los valores de las resistencias se suman*

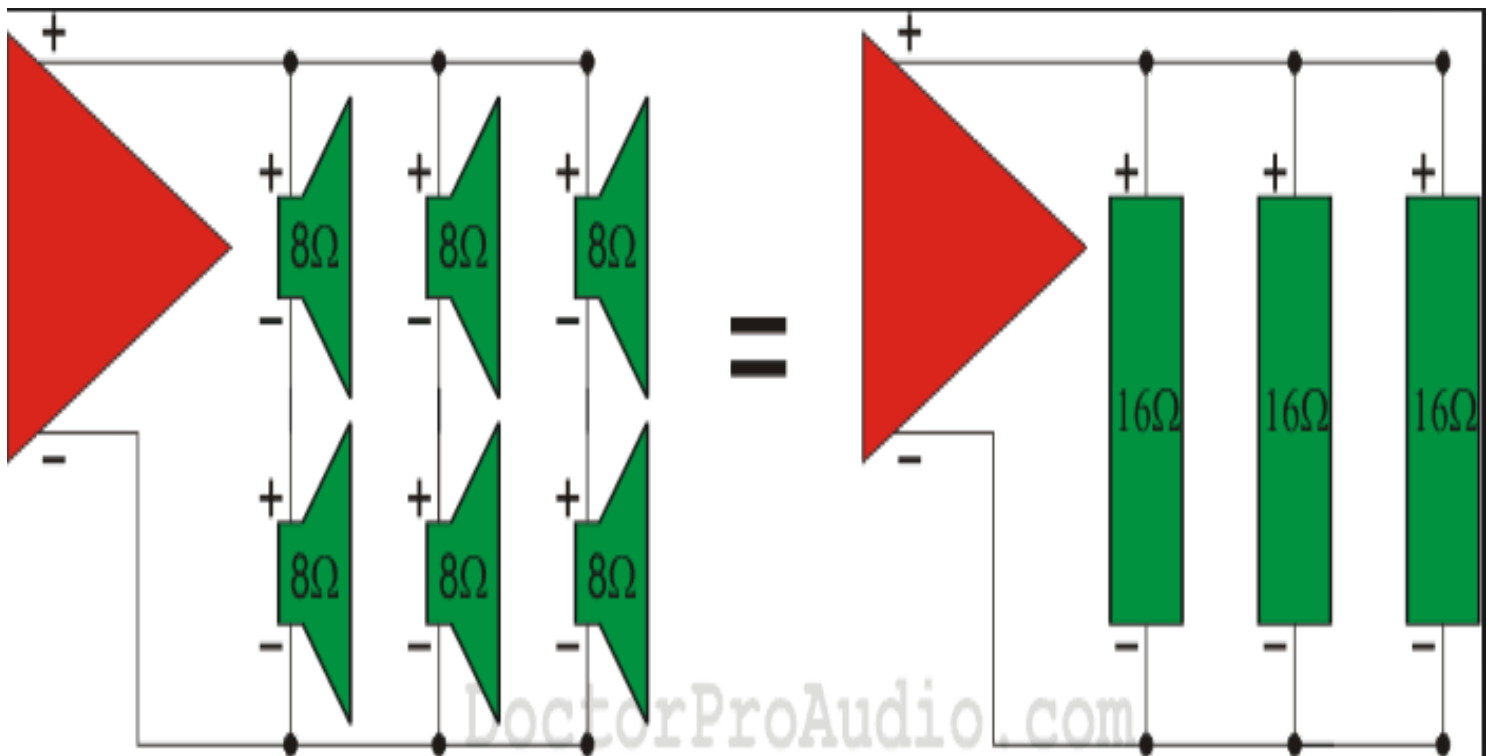
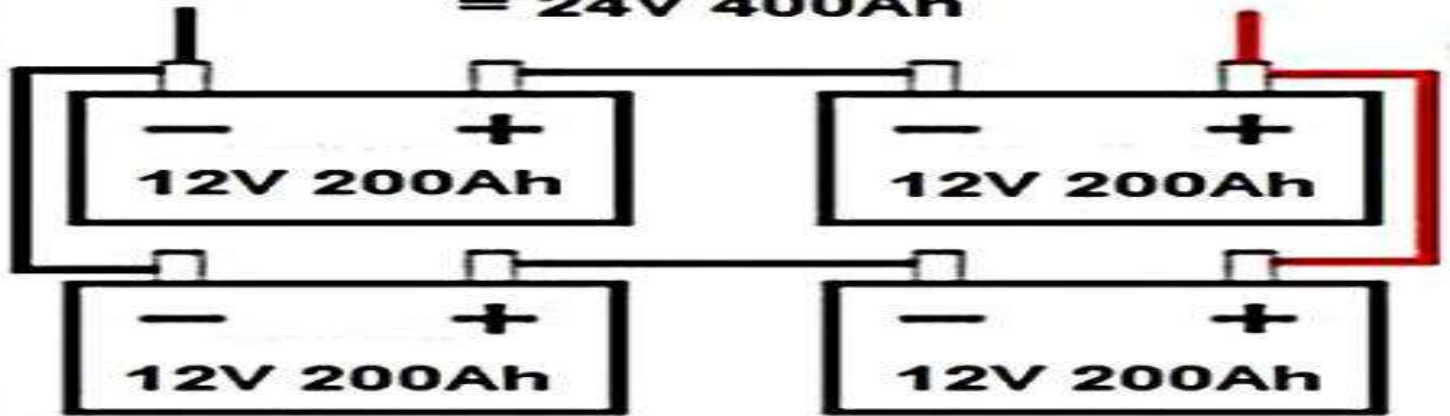
# CIRCUITO MIXTO

Este tipo de circuito, es cuando ambos tipos de conexión, paralelo y en serie, están involucrados, esto en muchos casos es necesario para el mejor funcionamiento del circuito, nos da mejores resultados y nos permite utilizar dispositivos de diferentes características.



## Conexión serie-paralelo

= 24V 400Ah



# FUENTES DE TENSIÓN Y CORRIENTES

## CONCEPTOS DE ELECTRONICA BASICA

### ***CORRIENTE***

Es el flujo de electrones que viajan por un conductor de forma organizada o hacia un solo sentido en un material conductor.

Dependiendo como sea el movimiento podemos distinguir entre corriente continua (CC) y en corriente alterna (CA).

## **CORRIENTE CONTINUA**

### **Corriente continúa.**

Cuando el movimiento de electrones se produce en un mismo sentido se llama **Corriente Continua (CC)**. La corriente eléctrica siempre circula en el mismo sentido.

Símbolo corriente continua



Utilizan corriente continua todos los aparatos que funcionan con pilas o baterías. También aquellos aparatos que están conectados a una fuente de alimentación.

# CORRIENTE ALTERNA

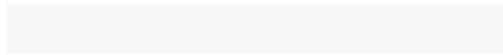
## Corriente alterna.

Cuando el movimiento de los electrones cambia de sentido cada cierto tiempo se llama Corriente Alterna (CA). Utilizan corriente alterna todos los aparatos que se enchufan directamente a la red.

Símbolo corriente alterna



En la toma de corriente, los polos positivo y negativo se están invirtiendo constantemente:



Como puedes ver, la tensión ya no es siempre igual, sino que **pasa de positiva la negativa sucesivamente**.

Una de las características de la corriente alterna es la **frecuencia**, que en nuestro país es de 50 Hercios (Hz); esto quiere decir que en nuestras tomas de corriente, (enchufes) y en los terminales de cualquier aparato encendido, los polos positivos y negativos se invierten sucesivamente 50 veces en un segundo. Los electrones están cambiando de sentido sucesivamente y lo que se transmite por el cable son las vibraciones.

Su unidad de medida es el

**AMPERE = A, I**

# VOLTAJE

Es la diferencia de potencial entre dos puntos, en otras palabras es la fuerza con la que los electrones fluyen por el dispositivo

Su unidad de medida es el VOLTIO = V

## ¿QUÉ ES EL VOLTAJE?

Se conoce como voltaje, diferencia de potencial eléctrico o tensión eléctrica a la magnitud que da cuenta de la diferencia en el potencial eléctrico entre dos puntos determinados o, también, se entiende como el trabajo por unidad de carga eléctrica que ejerce sobre una partícula un campo eléctrico, para lograr moverla entre dos puntos determinados.

Cuando se unen dos puntos que presentan diferencia de potencial eléctrico con un material conductor, se producirá un flujo de electrones, que llevará parte de la carga desde el punto de mayor al de menor potencial.

Dicha diferencia es el voltaje, y dicha corriente cesará en cuanto ambos puntos tengan el mismo potencial, a menos que se inyecte nueva energía mediante un generador o una fuente externa de algún tipo.

De ese modo, cuando se habla del voltaje de un solo punto, se lo refiere en comparación con cualquier otro cuerpo con que entre en contacto y cuyo potencial se asume igual a cero.

Para entender el voltaje se emplea a menudo una metáfora hidráulica, es decir, con agua. Imaginemos un recorrido circular de tuberías, por las cuales circula el agua (equivalente en este caso al flujo de electrones).

Las tuberías amplias serán materiales conductores, las estrechas serán aislantes o resistencias. Este recorrido estará movilizado por una bomba hidráulica (que para el ejemplo, equivale a la fuente de voltaje) empujando el agua en base a una diferencia de presión respecto a otro punto de la tubería. Dicha diferencia de presión es, justamente, equivalente a la tensión eléctrica.

Así, en conclusión, un circuito dotado de alto voltaje tendrá una mayor capacidad de trabajo (el agua se mueve con mayor fuerza, en el ejemplo anterior) y por lo tanto será más potente o incluso más peligroso.

Existen los siguientes tipos de voltaje:

- **Voltaje inducido.** Se llama así a la fuerza necesaria para generar energía eléctrica dentro de un circuito; en un circuito abierto dicha fuerza puede mantener la tensión eléctrica ejerciéndose entre dos puntos.
- **Voltaje alterno.** Se representa por las letras VA, y con valores positivos y negativos en un eje cartesiano, dado que se considera una onda sinusoidal. Es el voltaje más usual en las tomas de corriente, y su frecuencia dependerá del país o de la región específica.
- **Voltaje directo.** También llamado voltaje de corriente directa (VCD), es usual en motores y baterías, y se obtiene de la transformación de la corriente alterna mediante fusibles y transformadores.
- **Voltaje continuo.** También llamado voltaje de corriente continua (VCC), se trata de la corriente más pura que hay, presente en chips, microprocesadores y otros artefactos que requieren de voltajes muy exactos. Suele obtenerse luego de tratamiento con condensadores electrolíticos.

# ¿CÓMO SE MIDE EL VOLTAJE?

**Para medir el voltaje se usa un voltímetro**, que se instala de manera paralela a la fuente de energía para medir y cuantificar el potencial eléctrico. Otro aparato empleado es el **tester** o multímetro, o también un potenciómetro.

Del modo que sea, el voltaje se calcula tomando en cuenta la energía total que es necesaria para movilizar una pequeña carga eléctrica desde el inicio al final del circuito, dividida entre la magnitud de dicha carga.

De acuerdo al Sistema Internacional (SI), **la tensión eléctrica se mide en voltios** (de allí el término *voltaje*), representados por la letra V, en honor a Alejandro Volta, creador en el siglo XVII de la pila voltaica. Otras unidades de medición útiles pueden ser julios (J) o coulombs (C).

# ***POTENCIA***

Es la cantidad de energía que sale, se consume o disipada que se utiliza en determinado tiempo

Su unidad de medida es el VATIO = W

## ***QUÉ ES LA POTENCIA ELÉCTRICA***

### **CONCEPTO DE ENERGÍA**

Para entender qué es la potencia eléctrica es necesario conocer primeramente el concepto de “energía”, que no es más que la capacidad que tiene un mecanismo o dispositivo eléctrico cualquiera para realizar un trabajo.

Cuando conectamos un equipo o consumidor eléctrico a un circuito alimentado por una fuente de fuerza electromotriz (F.E.M), como puede ser una batería, la energía eléctrica que suministra fluye por el conductor, permitiendo que, por ejemplo, una bombilla de alumbrado, transforme esa energía en luz y calor, o un motor pueda mover una maquinaria

De acuerdo con la definición de la física, “la energía ni se crea ni se destruye, se transforma”. En el caso de la energía eléctrica esa transformación se manifiesta en la obtención de luz, calor, frío, movimiento (en un motor), o en otro trabajo útil que realice cualquier dispositivo conectado a un circuito eléctrico cerrado.

La energía utilizada para realizar un trabajo cualquiera, se mide en “**joule**” y se representa con la letra “**J**”

# POTENCIA ELÉCTRICA

Potencia es la velocidad a la que se consume la energía. Si la energía fuese un líquido, la potencia sería los litros por segundo que vierte el depósito que lo contiene.

La potencia se mide en joule por segundo (**J/seg**) y se representa con la letra “**P**”

Un **J/seg** equivale a **1 watt (W)**, por tanto, cuando se consume 1 joule de potencia en un segundo, estamos gastando o consumiendo 1 watt de energía eléctrica

La unidad de medida de la potencia eléctrica “**P**” es el “**watt**”, y se representa con la letra “**W**”.

## ***CÁLCULO DE LA POTENCIA DE UNA CARGA ACTIVA (RESISTIVA)***

La forma más simple de calcular la potencia que consume una carga activa o resistiva conectada a un circuito eléctrico es multiplicando el valor de la tensión en volt (**V**) aplicada por el valor de la intensidad (**I**) de la corriente que lo recorre, expresada en amper. Para realizar ese cálculo matemático se utiliza la siguiente fórmula

(Fórmula 1)

$$P = V \cdot I$$

El resultado de esa operación matemática para un circuito eléctrico monofásico de corriente directa o de corriente alterna estará dado en watt (W). Por tanto, si sustituimos la “P” que identifica la potencia por su equivalente, es decir, la “W” de watt, tenemos también que:  $P = W$ , por tanto

$$W = V \cdot I$$

Si ahora queremos hallar la intensidad de corriente ( I ) que fluye por un circuito conociendo la potencia en watt que posee el dispositivo que tiene conectado y la tensión o voltaje aplicada, podemos despejar la fórmula anterior de la siguiente forma y realizar la operación matemática correspondiente

$$I = \frac{W}{V}$$

(Fórmula 2)

Si observamos la **fórmula 1** expuesta al inicio, veremos que el voltaje y la intensidad de la corriente que fluye por un circuito eléctrico, son directamente proporcionales a la potencia, es decir, si uno de ellos aumenta o disminuye su valor, la potencia también aumenta o disminuye de forma proporcional. De ahí se deduce que, **1 watt (W)** es igual a **1 ampere** de corriente ( I ) que fluye por un circuito, multiplicado por **1 volt (V)** de tensión o voltaje aplicado, tal como se representa a continuación.

$$1 \text{ watt} = 1 \text{ volt} \cdot 1 \text{ ampere}$$

Veamos, por ejemplo, cuál será la potencia o consumo en watt de una bombilla conectada a una red de energía eléctrica doméstica monofásica de 220 volt, si la corriente que circula por el circuito de la bombilla es de 0,45 ampere.

Sustituyendo los valores en la fórmula 1 tenemos:

$$P = V \cdot I$$

$$P = 220 \cdot 0,45$$

$$P = 100 \text{ watt}$$

Es decir, la potencia de consumo de la bombilla será de 100 W .

De igual forma, si queremos hallar la intensidad de la corriente que fluye por la bombilla conociendo su potencia y la tensión o voltaje aplicada al circuito, podemos utilizar la **fórmula 2**, que vimos al principio. Si realizamos la operación utilizando los mismos datos del ejemplo anterior, tendremos:

$$I = \frac{W}{V} = \frac{100}{220} = 0,45 \text{ A}$$

El consumo en watt (**W**) o kilowatt (**kW**) de cualquier carga, ya sea ésta una resistencia o un consumidor cualquiera de corriente conectado a un circuito eléctrico, como pudieran ser motores, calentadores, equipos de aire acondicionado, televisores u otro dispositivo similar, en la mayoría de los casos se puede conocer leyéndolo directamente en una placa metálica ubicada, generalmente, en la parte trasera de dichos equipos. En los motores esa placa se halla colocada en uno de sus costados y en el caso de las bombillas de alumbrado el dato viene impreso en el cristal o en su base.

# ***CIRCUITO***

Conjunto de elementos, dispositivos o componentes electrónicos conectados entre si.

En electrónica es conocido como circuito impreso, a las placas donde se diseña una forma de conectar los dispositivos o componentes para realizar un trabajo determinado

## **Circuitos Electrónicos.**

Son placas compuestas por materiales semiconductores, materiales activos y pasivos, cuyo funcionamiento depende del flujo de electrones para la generación, transmisión, recepción, almacenamiento de información, entre otros. Esta información puede consistir en voz o música como en un receptor de radio, en una imagen en una pantalla de televisión, o en números u otros datos en un ordenador o computadora.