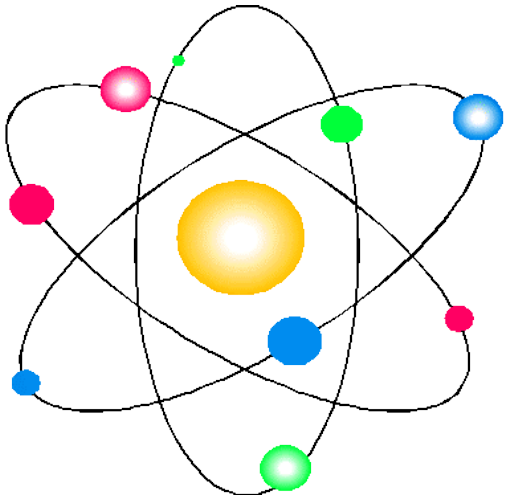
Voltaje, corriente y resistencia en un circuito eléctrico

UNIVERSITARIO de SAN JUAN
CC BY SA

Átomo

La materia se compone de átomos. Los átomos se componen de:

- ✓ **Protones (carga +)**
- ✓ **Neutrones (estado neutral)**
- ✓ **Electrones (carga -)**



Según el modelo de Bohr:

- ✓ Los protones y neutrones se encuentran el un núcleo.
- ✓ Los electrones alrededor de el en unos orbitales con diferentes niveles de energía.
- ✓ Los electrones son los encargados de las características del material.

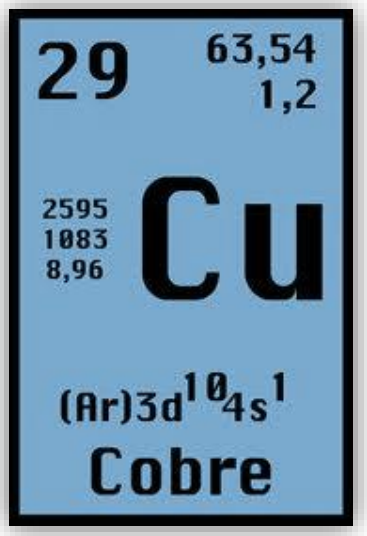
Átomo: número atómico

- ✓ Los elementos de la tabla periódica se colocan según su **número atómico.**
- ✓ Este número representa la **cantidad de protones** que tiene el elemento.
- ✓ **Los elementos en su estado natural son neutros**, es decir, contienen el mismo número de protones y electrones.

Observa el elemento cobre (Cu):

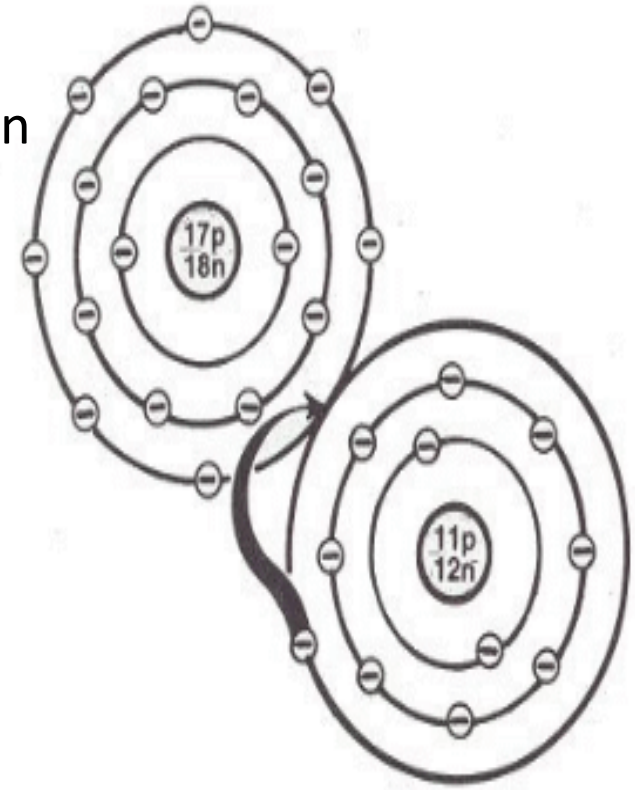
Número atómico **29**

29 electrones y **29 protones**



Átomo: iones

- ✓ Los elementos se encuentran en el ambiente interaccionando con otros.
- ✓ Al interaccionar, los elementos pierden o ganan electrones.
- ✓ Cuando pierden o ganan electrones se les llaman **iones**.
- ✓ Los iones tienen carga positiva o negativa.
  - **Ion positivo**: significa que el elemento **pierde electrones**. Se le conoce como **anión**.
  - **Ion negativo**: significa que el elemento **gana electrones**. Se le conoce como **catión**.



Átomo: electrones libres

Los electrones son los responsables de la **características eléctricas** del elemento.

Los electrones se encuentran en los orbitales alrededor el núcleo.

Órbita de valencia

- Última orbita donde se encuentran los electrones libres.

Electrones libres

- Se pueden compartir y dan las características a los materiales.

Átomo: clasificación de materiales

- ✓ **Conductores**: tiene uno o dos electrones libres. Ejemplo: oro, plata y cobre.
- ✓ **Semiconductores:** tienen cuatro electrones libres . Ejemplos: silicio y germanio. (Estos se estudiarán en el curso de electrónica TEEL 1048.)
- ✓ **Aisladores:** tienen ocho electrones libres y son estables.

En este curso estudiaremos los materiales conductores.

Carga eléctrica

Se determina por el número de electrones que contiene un elemento, en relación a su número de protones.

Símbolo de carga: **Q**

Unidad de carga: **coulomb (C)**

Carga eléctrica: fórmula

Podemos calcular la carga eléctrica del material por medio de la fórmula:

Cantidad de electrones en el elemento

$$Q = \frac{\text{\# de electrones}}{6.25 \times 10^{18} \text{ electrones /C}}$$

Cantidad de electrones en un coulomb de carga.

Carga eléctrica: ejemplo

Un elemento tiene una carga de 6.25 x10 ^{18} electrones.

Calcula la carga en coulomb.

Datos: # de electrones = 6.25 x10^{18}

Fórmula:

$$Q = \frac{\text{\# de electrones}}{6.25\ X10^{18}\ \text{electrones /C}}$$

Solución:

$$Q = \frac{6.25\ x10^{18}\ \text{electrones}}{6.25\ X10^{18}\ \text{electrones /C}}$$

$$Q = 1\ C$$

Voltaje o diferencia de potencial

Capacidad de diferentes cargas para ejercer un trabajo o lograr que se muevan los electrones de un lugar a otro.

Símbolo del voltaje: **V**

Unidad de voltaje: **voltio (V)**

Voltaje

Matemáticamente podemos definir el voltaje como la cantidad de energía o trabajo utilizado para mover una carga eléctrica.

Fórmula:

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

V = voltaje (voltio)

W = energía utilizada. La unidad de energía es el julio (j)

Q = carga eléctrica. La unidad de carga eléctrica es el coulomb (C)

Voltaje: ejemplo

Si 40 J de energía son utilizados para mover 40 C de carga, calcule la diferencia en potencial eléctrico.

Datos:

W = 40 J

Q = 40 C

V = desconocido

Fórmula:

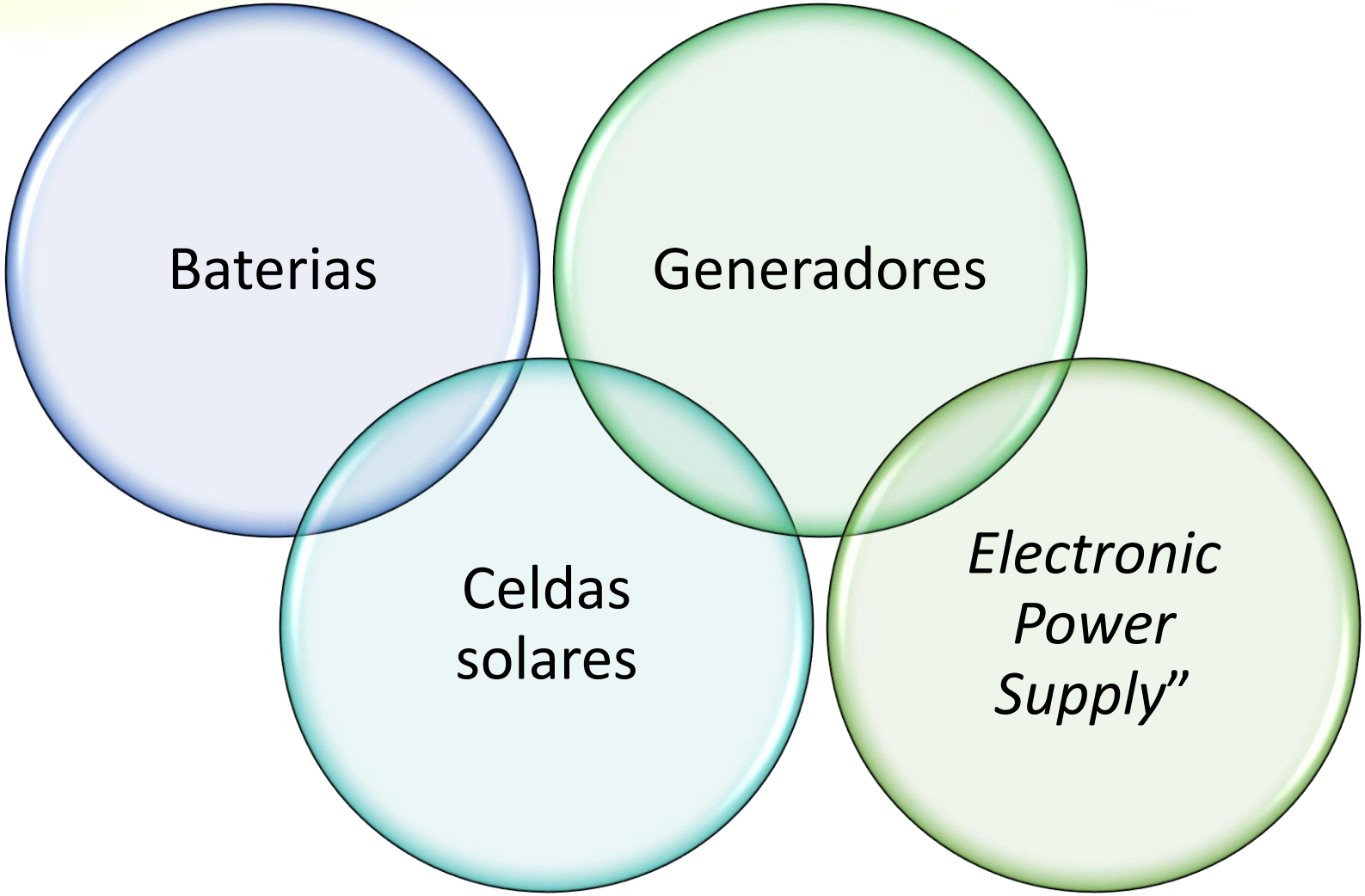
$$V = \frac{W}{Q}$$

Solución:

$$V = \frac{40J}{40C}$$

$$V = 1V$$

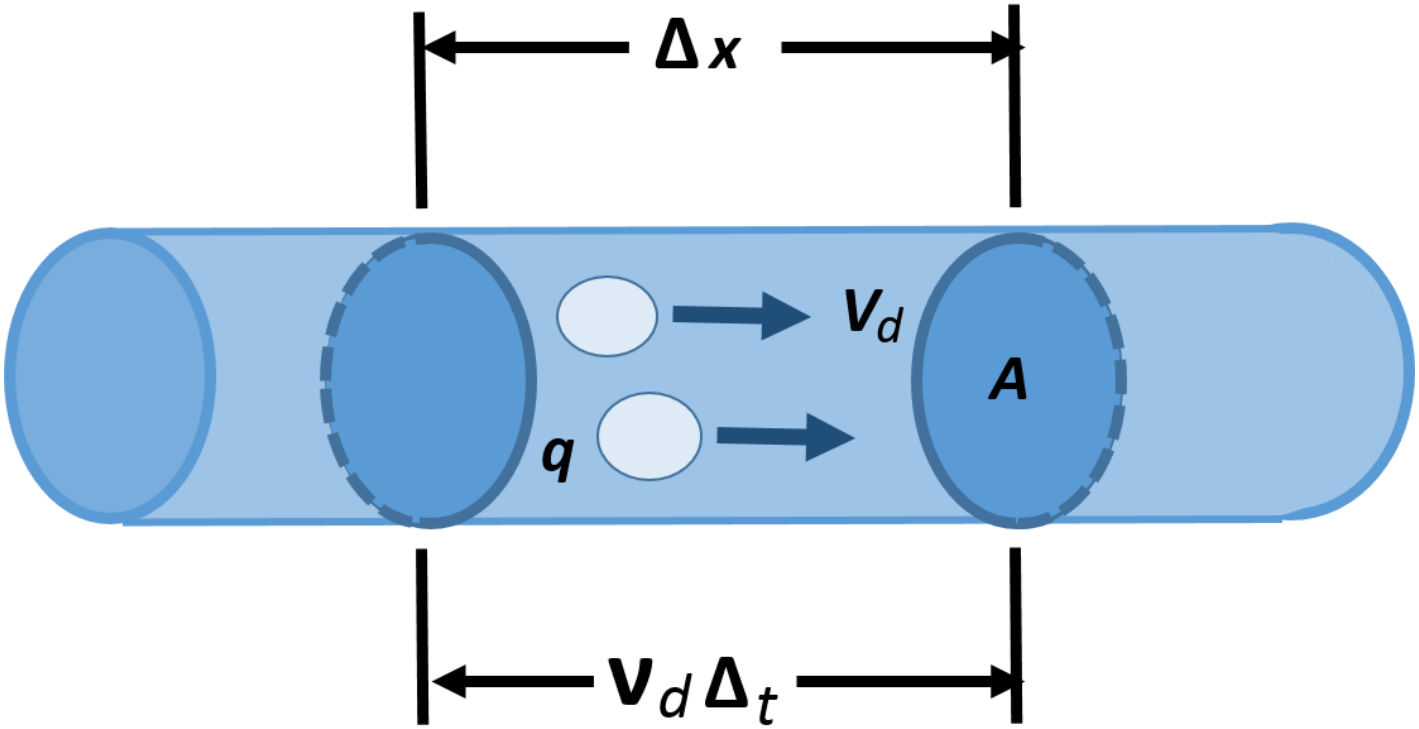
Voltaje: fuentes de voltaje



Corriente

Corriente eléctrica:

Movimiento o flujo de electrones debido a un diferencial de potencial en un tiempo determinado.



Corriente

Matemáticamente, podemos definir la corriente como la relación de la carga entre el tiempo.

Fórmula:

$$I = \frac{Q}{t}$$

Q = carga eléctrica. La unidad de carga eléctrica es el coulomb (C)

t = tiempo. La unidad de tiempo es el segundo (s)

I = Corriente. La unidad de corriente es el ampere (A)

Corriente: ejemplo

Encuentre la corriente necesaria para cargar un dieléctrico de manera que acumule una carga de 20C después de 4s.

Datos:

Q = 20C

t = 4s

I = desconocida (A)

Fórmula:

$$I = \frac{Q}{t}$$

Solución:

$$I = \frac{20C}{4s}$$

$$I = 5A$$

Resistencia

La resistencia es la oposición al flujo de corriente.

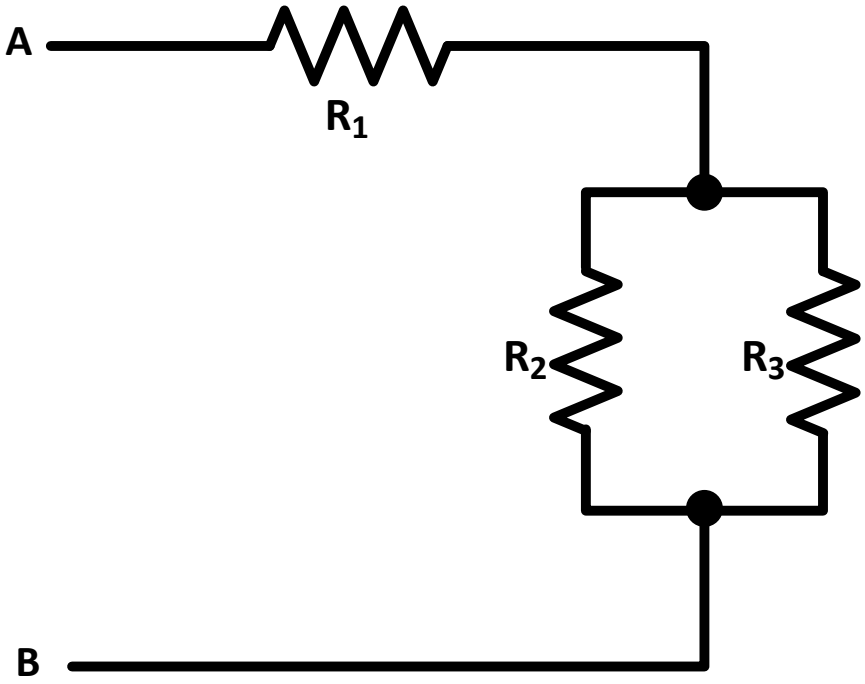
Los usos más frecuentes son: limitar la corriente, dividir el voltaje y generar calor.

Símbolo de resistencia = **R**

Unidad de la resistencia = **Ohm (Ω)**

Resistencia: clasificación

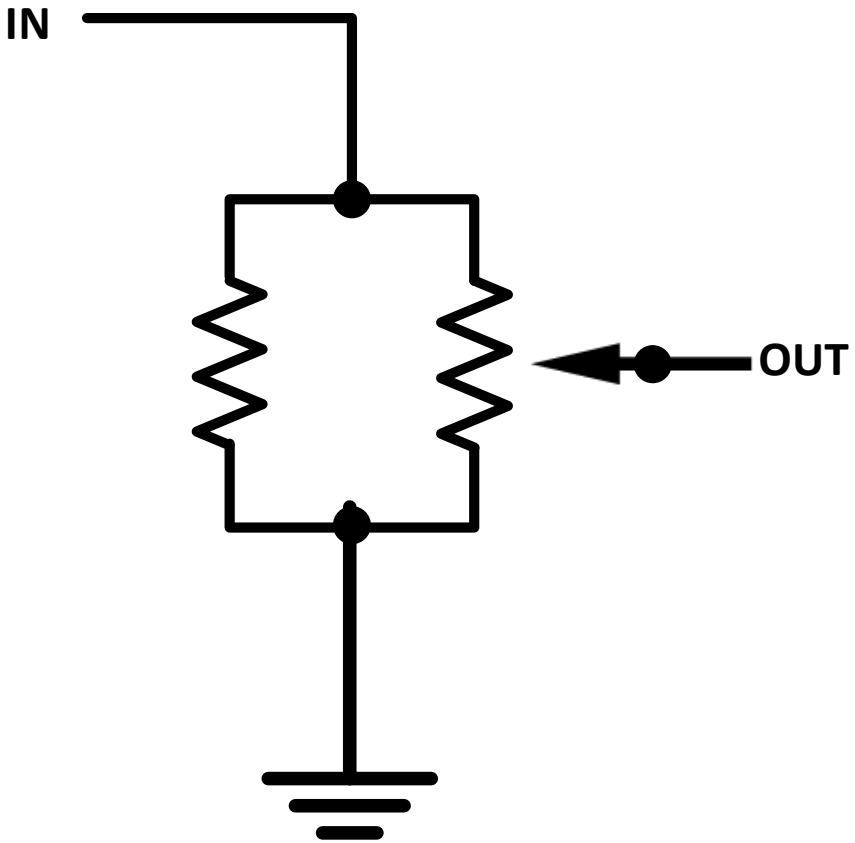
- Las resistencias se pueden clasificar en fijas y variables.
- Las resistencias fijas son aquellas que tienen un valor fijo.
- La mayoría de las resistencias están hechas de alguna composición de carbono o alambres enredados.



Resistencia: variables

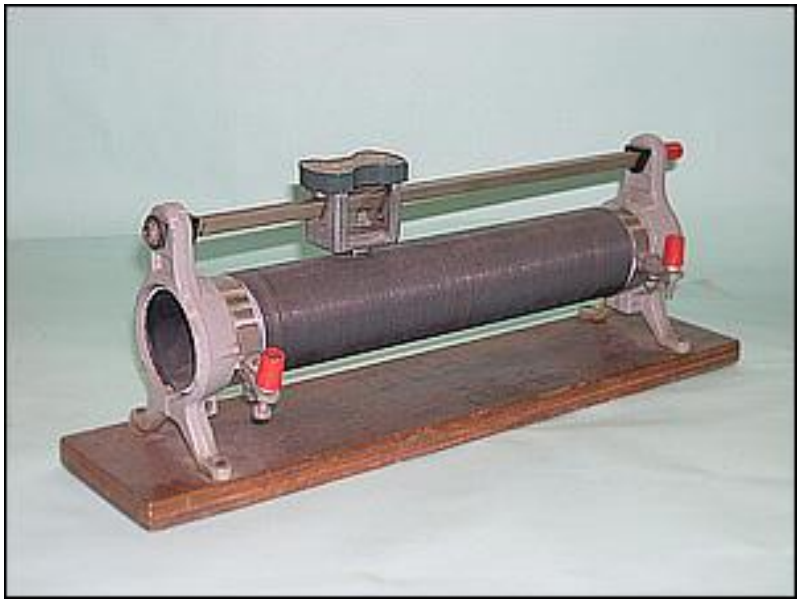
Las resistencias variables se clasifican en **potenciómetro y reóstato.**

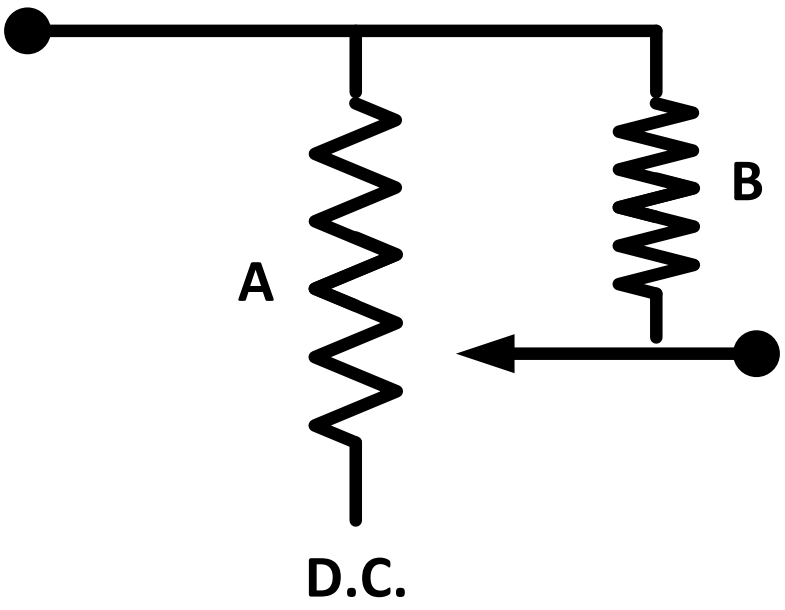
El potenciómetro es utilizado para cambiar el voltaje.



Resistencia: variables

El **reóstato** es usado para controlar grandes cantidades de corriente





Resistencia: conductancia

Lo opuesto a la resistencia es la **conductancia**.

La conductancia la podemos definir como la **capacidad para dejar pasar la corriente.**

Formula:

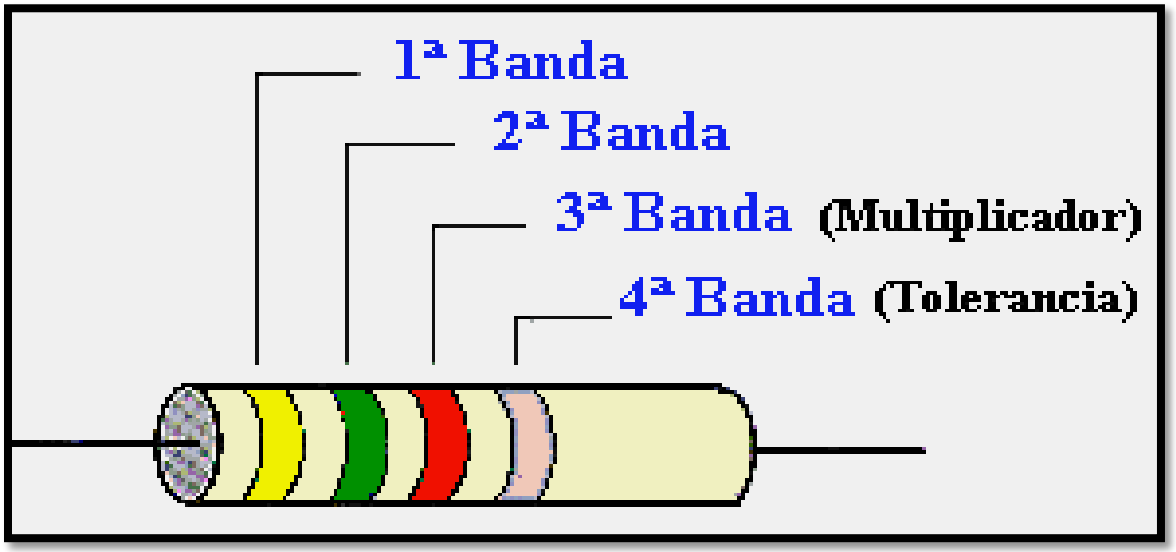
$$G = \frac{1}{R}$$

Unidad de conductancia: **Siemens (S)**, también se usa el **MHO (℧)**

Resistencia

El valor de las resistencias fijas se determina a través de un código de colores.

- ✓ La primera y segunda banda son los dígitos.
- ✓ La tercera banda es el múltiplo.
- ✓ Y la cuarta banda es la tolerancia.



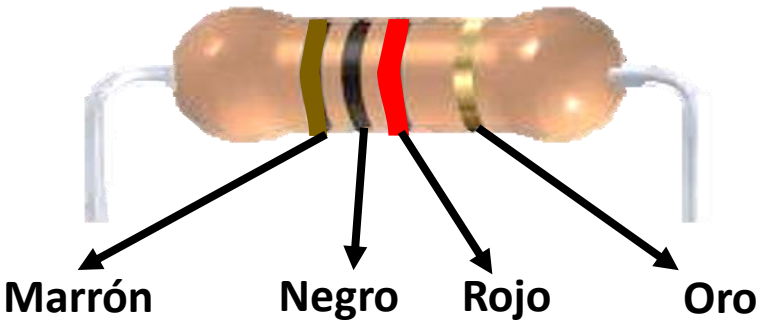
Resistencia

Cada color tiene su valor en dígitos, en múltiplo y en tolerancia.

Color	Valor	Multiplicador	Tolerancia
Plata		0.01	10%
Oro		0.1	5%
Negro	0	1	
Marrón	1	10	1%
Rojo	2	100	2%
Anaranjado	3	1000	3%
Amarillo	4	10,000	4%
Verde	5	100,000	
Azul	6	1,000,000	
Violeta	7	10,000,000	
Gris	8	100,000,000	
Blanco	9	1,000,000,000	
No color			20%

¿Cómo se calcula el valor de la resistencia?

Una resistencia con los siguientes colores:



Tiene los siguientes dígitos 1 y 0 se convierten en 10.

El múltiplo es 100

Multiplicas 10 x 100 y obtienes el valor de la resistencia, llamado valor nominal 1000 ohmios o 1 kilo ohmio.

10 x 100 = 1000 Ω valor nominal

5% tolerancia

El oro tiene una tolerancia de 5%

Tolerancia

La tolerancia **indica cuán precisa es la resistencia**.

- ✓ Mientras más **grande** sea la tolerancia, la resistencia es **menos precisa y más barata**.
- ✓ Si la tolerancia es **pequeña**, la resistencia es **más precisa y más costosa.**

Tolerancia

¿Cómo calcular los valores máximos y mínimos de la resistencia?

1. Multiplicar el valor nominal por la tolerancia en decimal.
2. El resultado lo sumas la valor nominal y obtienes el valor máximo.
3. El resultado del paso 1 lo resta al valor nominal y obtienes el valor mínimo.

1000 Ω, 5%

1000Ω x 0.05 = 50

1000Ω + 50 = 1050Ω **Valor máximo**

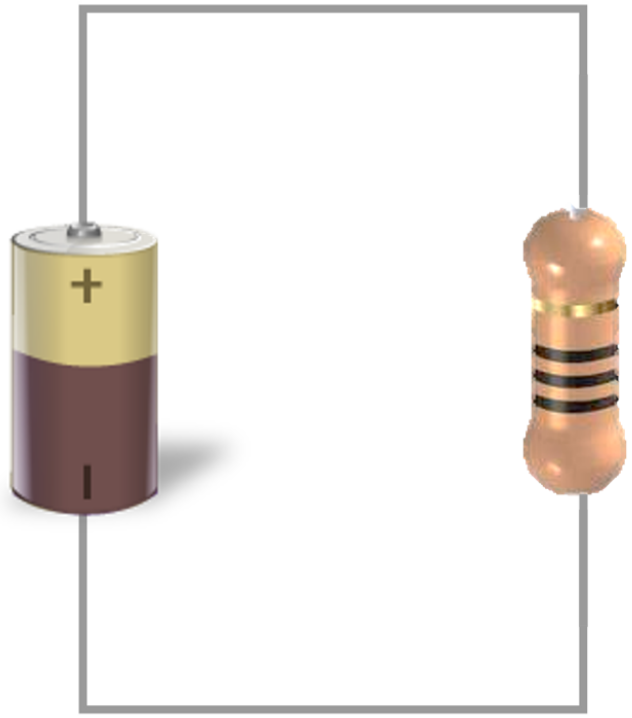
1000Ω - 50 = 950Ω **Valor mínimo**

Circuito eléctrico: partes básicas

Partes básicas	En el caso de los circuitos D.C.
1. Fuente de voltaje:	Batería
2. Carga:	Resistencia
3.Medios de conducción:	Alambres de cobre

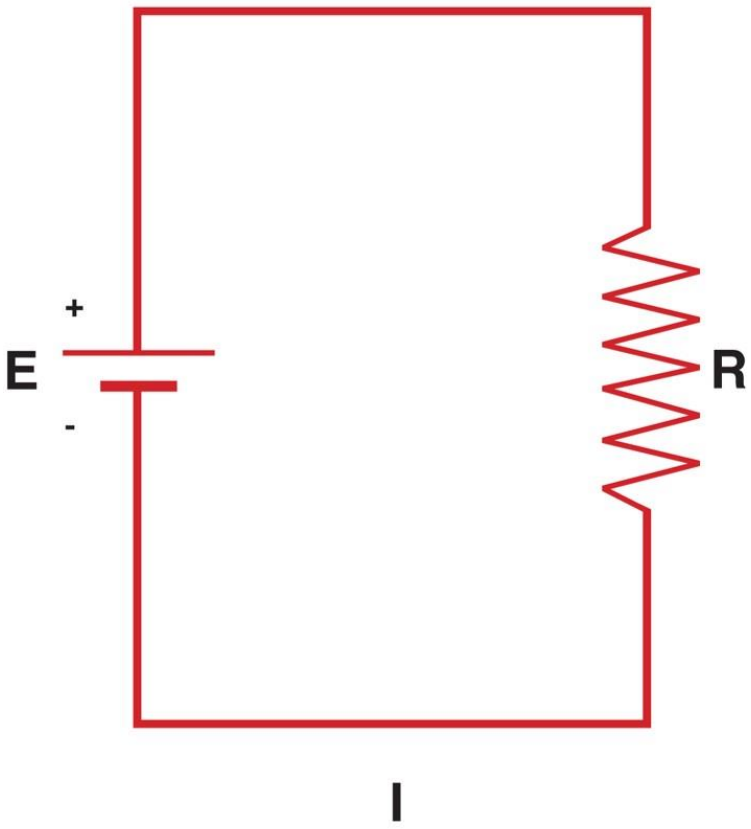
Circuito eléctrico: diagrama pictórico

Este es un diagrama **pictórico** de un circuito eléctrico:



Circuito eléctrico: diagrama esquemático

Este es un diagrama **esquemático** de un circuito eléctrico:



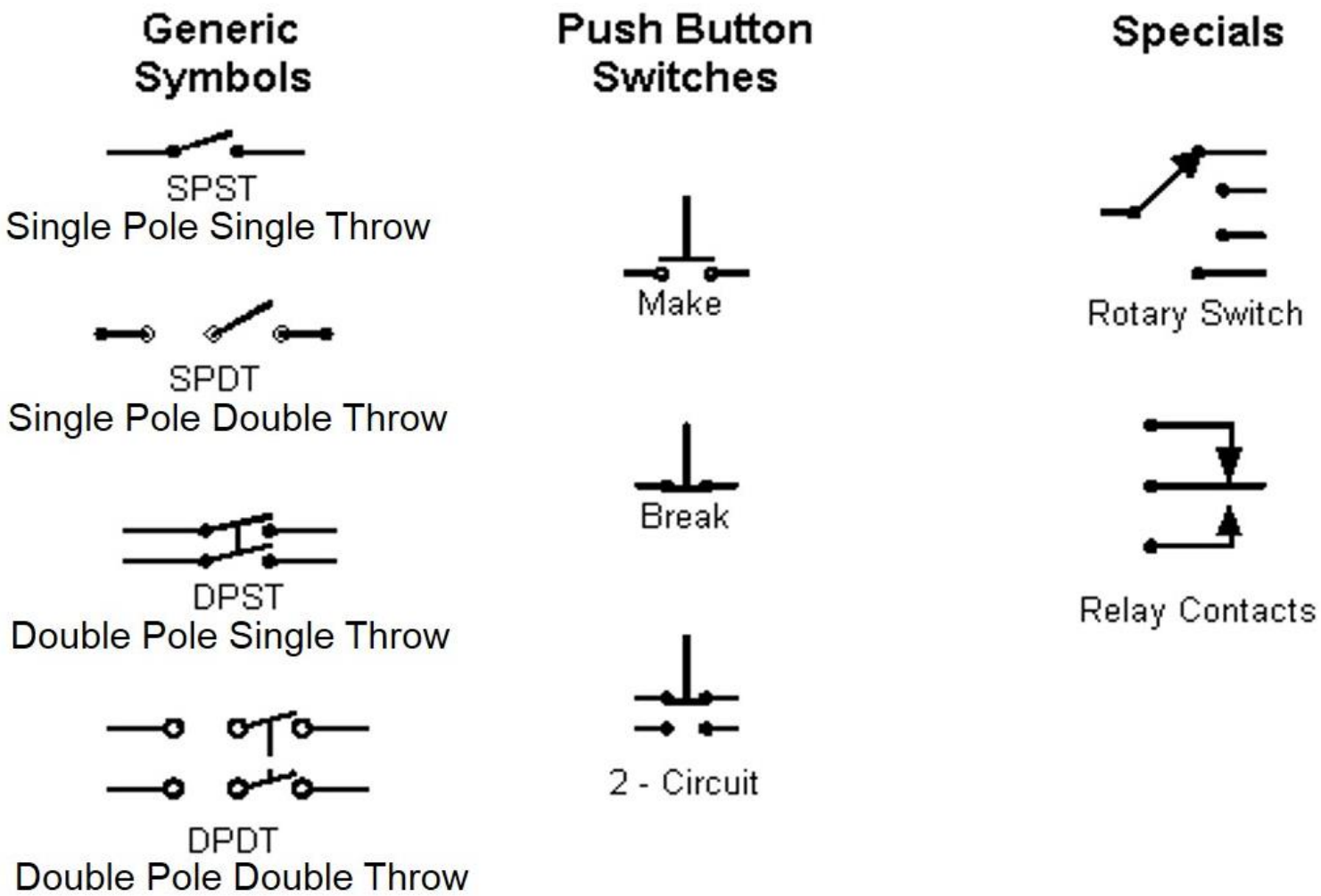
Circuito eléctrico: interruptores (*switches*)

- Los interruptores o *switches* son otro componente de los circuitos eléctricos.

- Existen diferentes tipos de interruptores para diferentes usos.

- A continuación te presentamos los nombres de los interruptores y sus respectivos símbolos.

Circuito Eléctrico: interruptores (*switches*) y sus respectivos símbolos



Referencias

- Floyd, T. L. (2007). *Principios de circuitos eléctricos*. Octava Edición, México: Pearson Educación.