

TEMA 12: LA CORRIENTE ELÉCTRICA. MAGNITUDES ELÉCTRICAS

12.1.- INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual, es fundamental disponer de electricidad para poder desarrollar nuestra vida cotidiana con normalidad.

Sería difícil imaginar todas las actividades que realizamos al cabo del día sin los aparatos y electrodomésticos que funcionan con energía eléctrica.

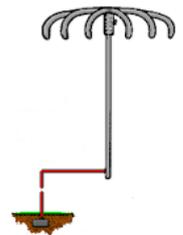
La electricidad es un fenómeno físico originado por cargas eléctricas en reposo o movimiento. Existen cargas eléctricas de dos tipos: cargas positivas y negativas. Las cargas del mismo signo se repelen y las cargas de diferente signo se atraen.

12.2.- HISTORIA DE LA ELECTRICIDAD

600 AC: el griego Tales de Mileto descubre que el ámbar al ser frotado intensamente es capaz de producir la atracción de algunos cuerpos. En griego ámbar se traduce como “elektron”, de ahí el origen del término “electricidad”.



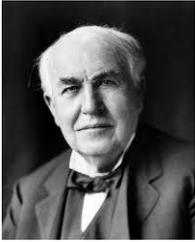
1752: El científico estadounidense Benjamín Franklin descubrió la naturaleza eléctrica de los rayos de las tormentas y posteriormente inventó el PARARRAYOS.



1800: El ingeniero militar francés matemático que explicaba correctamente cargas eléctricas (Ley de Coulomb).



Charles Coulomb descubrió la fórmula los procesos de atracción y repulsión entre



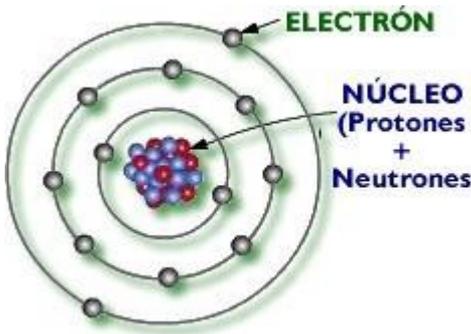
1879: Thomas Alva Edison, hombre de negocios estadounidense, consiguió fabricar una lámpara de incandescencia capaz de permanecer encendida durante ininterrumpidas. Utilizó un filamento de bambú



48 horas carbonizado.

12.3.- CONCEPTOS BÁSICOS: CORRIENTE ELÉCTRICA

12.3.1.- CARGA ELÉCTRICA

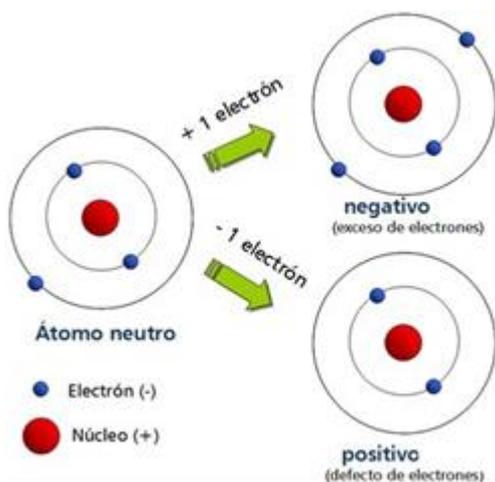


Para poder entender los fenómenos eléctricos debemos conocer cómo está constituida la materia. La materia está formada por partículas muy pequeñas llamadas átomos, que vendría a ser la unidad básica y más pequeña de la materia. A su vez, los átomos están constituidos por electrones que se mueven alrededor de un núcleo, constituido por protones y neutrones. Los protones y los electrones tienen una propiedad conocida como carga eléctrica. Esta propiedad es la responsable de que ocurran los fenómenos eléctricos.

Mientras que los neutrones no poseen carga eléctrica, la carga de un electrón es igual a la carga eléctrica de un protón, pero de distinto signo:

- Los **electrones** tienen carga **negativa**.
- Los **protones** poseen carga **positiva**.

Los responsables de todos los fenómenos eléctricos son los electrones, porque pueden escapar de la órbita del átomo y son mucho más ligeros que las otras partículas.

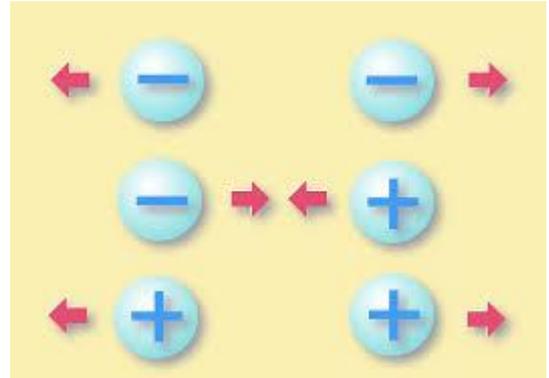


En general, los **materiales son neutros**; es decir, el material contiene el mismo número de cargas negativas (electrones) y positivas (protones). Sin embargo, en ciertas ocasiones los electrones pueden moverse de un material a otro originando cuerpos con cargas positivas (con defecto de electrones) y cuerpos con carga negativa (con exceso de electrones), pudiendo actuar sobre otros cuerpos que también están cargados. Por tanto, para adquirir carga eléctrica, es decir, para electrificarse, los cuerpos tienen que ganar o perder electrones.

En resumen,

- Si un cuerpo está **cargado negativamente** es porque **ha ganado electrones**. Tiene un **exceso de electrones**.
- Si un cuerpo está **cargado positivamente** es porque ha **perdido electrones**. Tiene un **defecto de electrones**.

Una característica de las cargas, es que las cargas del mismo signo se repelen, mientras que las cargas con diferente signo se atraen (tal y como muestra la figura).



La carga eléctrica será entonces, el exceso o defecto de electrones

Se signa con la letra **Q**, y se mide en **coulombios, C**.

12.3.2.- CORRIENTE ELÉCTRICA

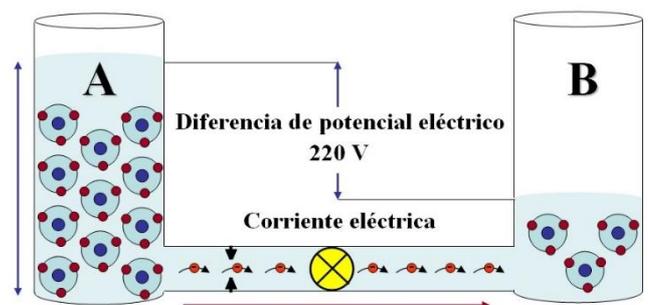
Si frotamos un bolígrafo con nuestro jersey de lana, veremos que este es capaz de atraer pequeños trozos de papel. Decimos que el bolígrafo se ha electrizado.

Si conecto un cuerpo cargado negativamente con otro cargado positivamente con un cable conductor, las cargas negativas recorren el conductor desde el cuerpo negativo al positivo.

Una vez conectados, los electrones en exceso de uno, serán atraídos a través del hilo conductor (que permite el paso de electrones) hacia el elemento que tiene un defecto de electrones, hasta que las cargas eléctricas de los dos cuerpos se equilibren.

Cuando un cuerpo está cargado negativamente y el otro está cargado positivamente, se dice que entre ellos hay una **DIFERENCIA DE CARGAS**, pero este concepto se conoce más como **TENSIÓN ELÉCTRICA, DIFERENCIA DE POTENCIAL O VOLTAJE**. Para alcanzar el equilibrio los electrones que hay en exceso en uno de los extremos comienzan a moverse hacia el otro extremo. Este movimiento de electrones es la corriente eléctrica.

Corriente eléctrica



- Circulación de electrones desde el cuerpo A al B

Entonces:

La corriente eléctrica es el movimiento de electrones

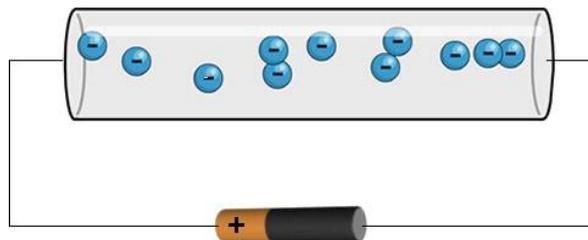
12.3.2.1.- EFECTOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

Los efectos de la corriente eléctrica son los siguientes:

- Efecto calórico** (Efecto Joule), se produce cuando la corriente eléctrica circula por un cable o resistencia y este se calienta.
- Efecto luminoso**, se produce en bombillas, pantallas, televisores, etc
- Efecto sonoro**, se produce cuando la corriente eléctrica se transforma en sonidos en los altavoces.
- Efecto magnético**, se produce cuando una barra de hierro, al tener enrollado un trozo de cable de cobre, actúa como un imán.
- Efecto mecánico**, se produce cuando los motores eléctricos aprovechan la corriente eléctrica para producir un movimiento giratorio.

12.4.- MAGNITUDES FUNDAMENTALES

Cuando un cuerpo está cargado negativamente y el otro está cargado positivamente, se dice que entre ellos hay una **DIFERENCIA DE CARGAS**, pero este concepto se conoce más como **tensión eléctrica o voltaje** y se mide en **voltios**. La tensión se representa con la letra **V**, al igual que su unidad, **el voltio**.



Ya sabemos que el movimiento de electrones por un conductor es la corriente eléctrica.

CONCLUSIÓN: Para que se establezca una corriente eléctrica entre dos puntos, es necesario que entre los extremos del conductor **exista una diferencia de cargas**, es decir, mientras mayor sea la **tensión** en los extremos de la pila, mayor será **la fuerza con la que se desplazan los electrones por el conductor**

Esta diferencia de cargas la podemos encontrar en una pila, que tiene dos puntos con diferencias de cargas (el polo positivo y el polo negativo). Si conectamos un cable conductor entre los polos, se establecerá una

corriente eléctrica. Cuanto mayor sea la **tensión eléctrica** (en Voltios), con más **fuerza recorrerán los electrones el conductor**.

Por eso, se suele definir la

Tensión eléctrica como la fuerza con la que circulan los electrones desde un punto hasta otro.

Por tanto, si no hay tensión entre dos puntos no habrá corriente eléctrica.

Se representa con la letra **V**, y se mide en voltios(V).

Un **material conductor** es aquel que permite el paso de la corriente eléctrica, como son el cobre o el aluminio, mientras que un **material aislante** no permite el paso de la corriente eléctrica, como lo son el plástico o la madera.



Un cable puede llevar sabe conociendo la **intensidad**

Capa aislante (plástico)

más o menos corriente, y eso se **de la corriente eléctrica**, es decir,

Intensidad de corriente eléctrica es la cantidad de electrones que circular por un cable conductor por unidad de tiempo

Cuanto mayor sea el número de electrones que pase por el cable cada segundo, mayor será la intensidad de la corriente.

Se representa con la letra **I**, y se mide en amperios (A)

En cualquier conductor las cargas encuentran una oposición o **resistencia** a su movimiento. Las cargas, es decir, los electrones, “tropiezan” con los átomos del cable conductor y les cuesta avanzar. Por eso, hay unos materiales mejores conductores que otros. Por ejemplo: el cobre es un excelente conductor eléctrico, porque ofrece una baja resistencia al paso de la corriente eléctrica y en cambio el plomo, aunque conduce la corriente, es un mal conductor, porque tiene una resistencia más alta al paso de la corriente eléctrica. Por eso, definimos la

Resistencia eléctrica de un material como la oposición que ofrece un material al paso de electrones (corriente eléctrica) a través de él.

Se representa con la letra **R**, y se mide en ohmios (Ω).

12.5.- LEY DE OHM

Existe una ecuación que relaciona estas tres magnitudes y es la LEY DE OHM. Establece que entre ellas existe una relación de proporcionalidad.

La **LEY DE OHM** dice que el voltaje de un conductor es directamente proporcional a la intensidad de corriente que lo atraviesa. Siendo el factor de proporcionalidad la resistencia eléctrica del conductor. Matemáticamente:

$$V = I \cdot R$$

LA LEY DE OHM

La Ley de Ohm se expresa matemáticamente con la siguiente ecuación:

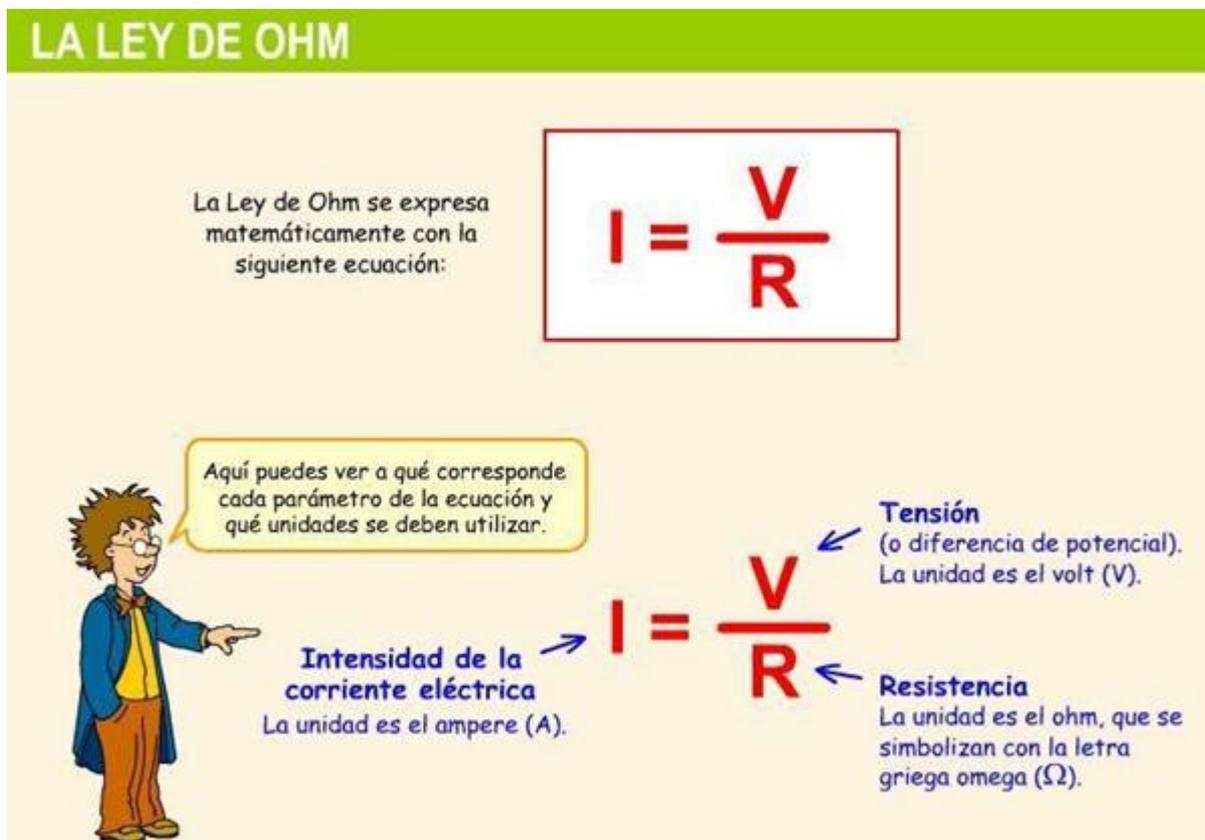
$$I = \frac{V}{R}$$

Aquí puedes ver a qué corresponde cada parámetro de la ecuación y qué unidades se deben utilizar.

Intensidad de la corriente eléctrica
La unidad es el amperio (A).

Tensión
(o diferencia de potencial).
La unidad es el volt (V).

Resistencia
La unidad es el ohm, que se simbolizan con la letra griega omega (Ω).

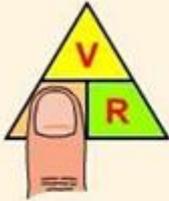


EL TRIÁNGULO DE LA LEY DE OHM

Existe una manera muy sencilla de recordar las tres ecuaciones anteriores: el triángulo de la ley de Ohm. Tapando con el dedo la magnitud que nos interesa conocer (intensidad, tensión o resistencia), obtenemos rápidamente la ecuación que debemos aplicar. Aprende cómo utilizarlo en el esquema de debajo.

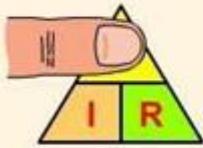


Triángulo de la Ley de Ohm



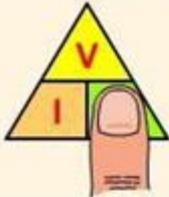
$$I = \frac{V}{R}$$

Ecuación para determinar la intensidad



$$V = I \cdot R$$

Ecuación para determinar la tensión

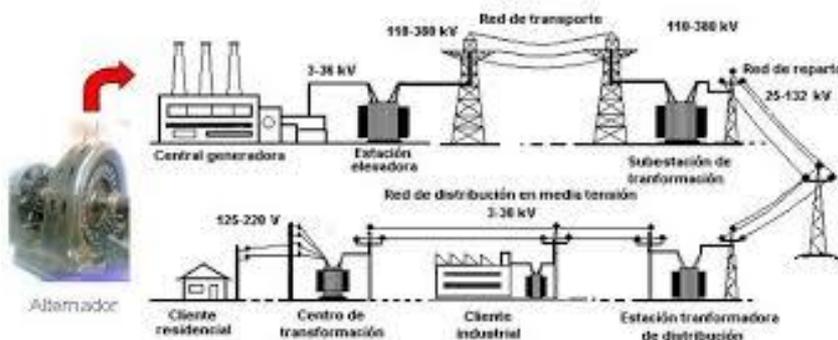


$$R = \frac{V}{I}$$

Ecuación para determinar la resistencia

12.6.- OBTENCIÓN Y TRANSPORTE DE LA ELECTRICIDAD

- 1.- La electricidad se genera mediante unas máquinas llamadas alternadores en las centrales térmicas, hidráulicas, eólicas, nucleares, etc.
- 2.- La electricidad se transporta desde los centros de producción hasta los centros de consumo.
- 3.- En la industria se consume electricidad en alumbrado y grandes maquinarias. En las viviendas se utiliza para alumbrado y los aparatos domésticos.



12.7.- ENERGÍA Y POTENCIA ELÉCTRICA

La energía

En nuestras casas pagamos el “**recibo de la luz**” dependiendo de **la cantidad de energía eléctrica que hayamos consumido** durante los dos meses anteriores. Pagaremos más o menos dependiendo de que hayamos tenido más o menos electrodomésticos conectados durante un tiempo dado. Esta energía eléctrica que nosotros consumimos se ha producido en algún tipo de central de producción de energía. Allí han transformado otra forma de energía en energía eléctrica.

La unidad de energía eléctrica más utilizada es el **Kilovatio-hora (KWh)**, y se define como la energía consumida por un aparato de potencia 1 KW durante una hora.

La potencia eléctrica

Es la energía eléctrica que circula por un circuito en un tiempo dado. La potencia eléctrica mide la cantidad de energía eléctrica que un receptor consume en un tiempo dado.

Su unidad es el **Vatio**, un múltiplo del watio es el **Kilowatio, 1 KW = 1000 W**.

Dado un receptor eléctrico (bombilla, motor, resistencia) sometido a un voltaje V y que circula una corriente I, la potencia que consume es igual a P:

$$P = V \cdot I$$

12.8.- LOS APARATOS DE MEDIDA ELÉCTRICOS

Las magnitudes básicas que se emplean en electricidad (tensión, intensidad de la corriente y resistencia eléctrica) se miden con unos aparatos que son imprescindibles para cualquier técnico de la electricidad o de la electrónica. Veamos cuales son:

1. Para medir la **tensión (V)** (también llamado voltaje) se utiliza el **voltímetro**. Recuerda que la unidad de medida de la tensión es el voltio.
2. Para medir la **intensidad de la corriente** eléctrica (I) se utiliza el **amperímetro**. Recuerda que la unidad de medida de la intensidad de corriente es el amperio.
3. Para medir la **resistencia eléctrica (R)** se utiliza el **óhmetro**. Recuerda que la unidad de medida de la resistencia eléctrica es el ohmio.

Magnitud	Unidad en que se mide	Aparato para medir la magnitud y símbolo
Tensión	Voltio (V)	 Voltímetro
Intensidad de corriente	Amperio (A)	 Amperímetro
Resistencia eléctrica	Ohmio (Ω)	 Óhmetro



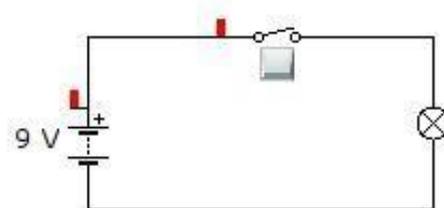
En realidad, los técnicos no utilizan tres aparatos distintos, puesto que sería una incomodidad. Ellos emplean un único aparato que incluye los tres. Se llama **polímetro o téster**.

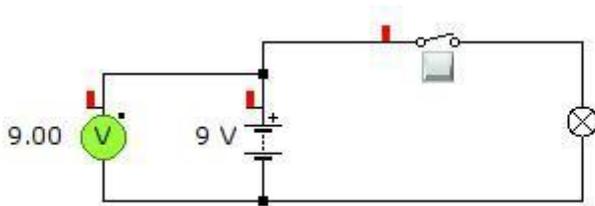
El polímetro es un aparato que incluye dos cables (rojo y negro), que se colocan en los dos puntos del circuito donde se quiere realizar la medida. También posee una rueda que, según la posición, medimos la tensión, la intensidad o la resistencia. Por ejemplo, tal y como está el polímetro de la imagen, podemos medir la tensión que existe entre dos puntos de un circuito.

Veamos como se utiliza:

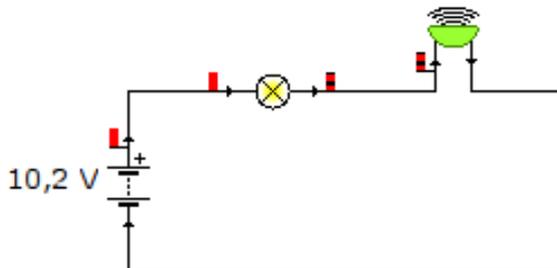
1. Para medir la tensión que hay entre dos puntos del circuito, se coloca el polímetro en **paralelo** con elemento a medir.

Por ejemplo: si se quiere medir la tensión de una pila que forma parte del siguiente circuito...





Se coloca el voltímetro como muestra el dibujo de la izquierda. Se puede observar que el voltímetro nos da un resultado de 9 V, lo cual es lógico.



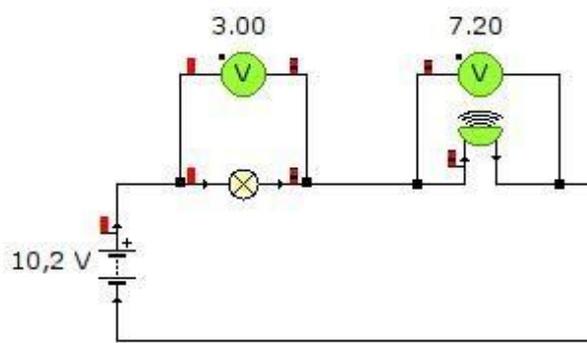
Con el voltímetro se puede medir también la tensión que consumen los receptores dentro de un circuito. Por ejemplo: Si colocamos dos receptores en serie, como pueden ser un bombillo y un timbre. La tensión de la pila se reparte entre ambos receptores. Se puede comprobar con el siguiente ejemplo:

Un timbre y una bombilla conectados en serie a una pila de 10,2 V

Todas las imágenes son de libre distribución obtenidas de www.commons.wikimedia.org.



Proyecto Ingeni@ by Inés González is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



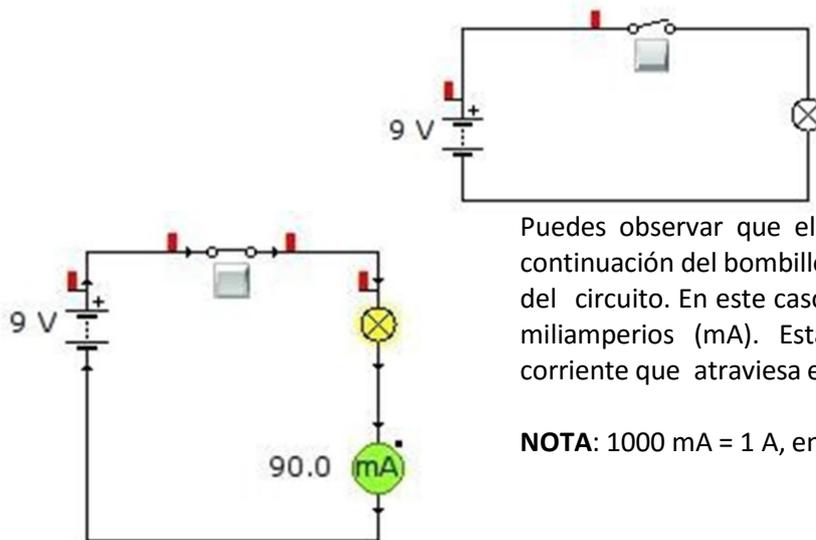
Cada voltímetro mide la tensión de cada uno de los receptores:

- El primer voltímetro mide la tensión que soporta el **bombillo**, que son **3,0 V**
- El segundo voltímetro mide la tensión que soporta el **timbre**, que son **7,2 V**

La suma de ambos voltímetros nos da 10,2 V, esto es, el valor de la pila. Lo cual demuestra que cuando los receptores están en serie, la tensión de la pila se reparte entre ellos.

2.- Para medir la **intensidad de la corriente** que pasa por un elemento del circuito, se ha de colocar el polímetro en **serie** con el mismo.

Por ejemplo: si se quiere medir la intensidad de la corriente que pasa por el bombillo que forma parte del siguiente circuito...



Puedes observar que el amperímetro, se coloca a continuación del bombillo, es decir, insertado dentro del circuito. En este caso, el amperímetro marca 90 miliamperios (mA). Esta es la intensidad de la corriente que atraviesa el bombillo.

NOTA: 1000 mA = 1 A, en este caso 90 mA = 0,09 A