

Unidad 7.- Circuitos eléctricos.

Índice

7.1.- Materiales aislantes, conductores y semiconductores.

7.2.- El circuito eléctrico.

7.3.- Simbología.

7.4.- Tipos de corriente eléctrica.

7.5.- Resistencia, intensidad y tensión eléctrica.

7.6.- Ley de Ohm.

7.7.- Energía y potencia eléctrica.

7.8.- Instrumentos de medida. El polímetro.

7.9.- Circuitos en serie, paralelo y mixto.

7.10.- Simulación de circuitos.

7.11.- Mapa conceptual.

Anexo I.- Uso del polímetro.

A.- Características del polímetro.

B.- Medidas de seguridad.

C.- Medidas en circuitos de corriente continua \dots .

D.- Medición de intensidad.

E.- Medición de tensión.

F. Medición de resistencia.

Anexo II.- Ficha de trabajo.

7.1.- Materiales aislantes, conductores y semiconductores.

La materia está formada por átomos. Cada átomo está compuesto por un núcleo, formado a su vez por protones (con carga positiva) y neutrones (sin carga eléctrica), y orbitando alrededor de éste se encuentran los electrones (carga negativa).

La estructura atómica de cada material determina la mayor o menor facilidad con que se desplazan los electrones. Para que las cargas eléctricas estén compensadas el número de electrones tiene que ser igual al número de protones. Los átomos debido a fuerzas externas pueden ganar o perder electrones.

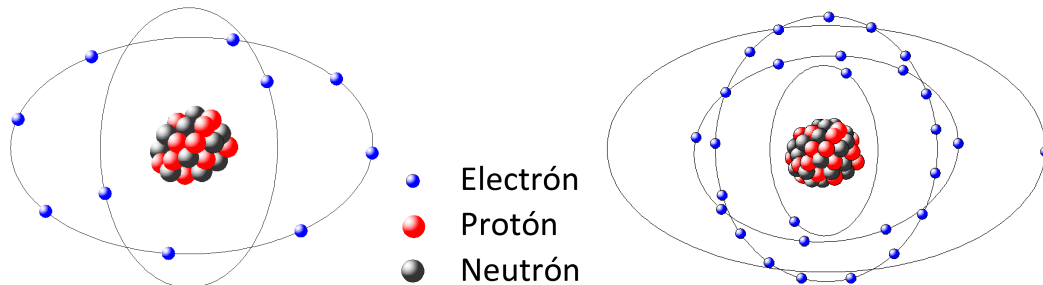


Figura 7.1.1. Átomo de neón y átomo de cobre.

Los materiales, según su comportamiento frente a la corriente eléctrica, pueden ser:

Aislantes: son materiales que debido a su estructura atómica, impiden el paso de la corriente eléctrica, ofreciendo mucha resistencia al flujo de electrones (madera, vidrio, plástico, aire, etc.)

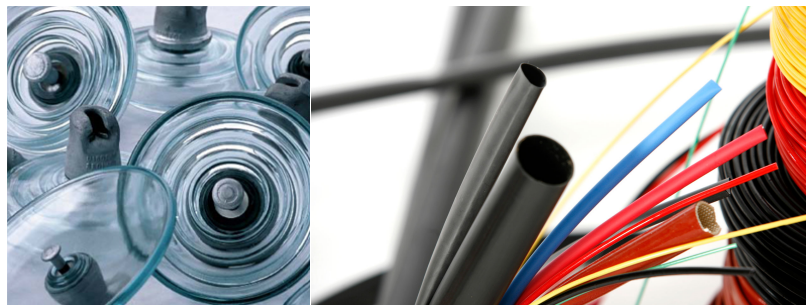


Figura 7.1.2. Materiales aislantes (vidrio y plástico).

Conductores: son materiales que debido a su estructura atómica, permiten el paso de la corriente eléctrica, ofreciendo poca o muy poca resistencia al flujo de electrones. Son buenos conductores todos los metales (oro, plata, cobre, aluminio, etc.)



Figura 7.1.3. Materiales conductores (cobre y aluminio).

Semiconductores: son materiales que permiten parcialmente el paso de la corriente eléctrica, mejor que un aislante, pero peor que un conductor. Pueden ofrecer mucha resistencia a la corriente o prácticamente ninguna, según nos interese (diodos, transistores, microprocesadores, etc.)

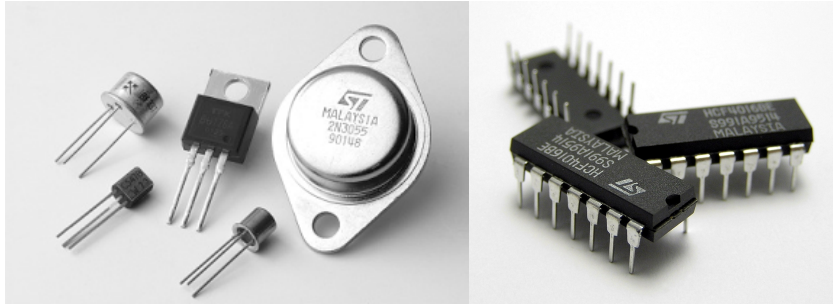


Figura 7.1.4. Materiales semiconductores (transistores y circuitos integrados).

Actividades

- 1.- Elije tres objetos del aula que sean aislantes y tres conductores.
- 2.- ¿De qué elementos están formados los cables de la instalación eléctrica de tu casa?
- 3.- ¿Por qué conviene usar guantes cuando se manipulan aparatos eléctricos?

7.2.- El circuito eléctrico.

La **corriente eléctrica** es la circulación ordenada de electrones o carga eléctrica a través de un conductor.

Un **circuito eléctrico** es un sistema por el cual circula una corriente eléctrica. El circuito eléctrico consta, entre otros, de los siguientes elementos:

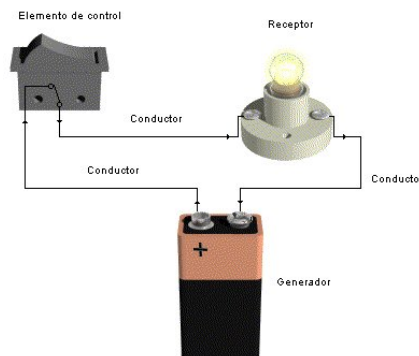


Figura 7.2.1. Ejemplo de circuito eléctrico.

- **Generador:** proporciona la energía necesaria para que los electrones se muevan ordenadamente en una cierta dirección a través de un conductor. Por ejemplo: pilas y baterías (a través de procesos químicos se genera la corriente eléctrica), alternadores, dinamos.



Figura 7.2.2. Pilas y baterías.

- **Receptor:** dispositivos que transforman la energía eléctrica en otro tipo de energía. Por ejemplo: bombillas (transforman la energía eléctrica en energía luminosa), motores (transforman la energía eléctrica en energía mecánica), resistencias (transforman la energía eléctrica en calor), timbres (transforman la energía eléctrica en sonido), etc.

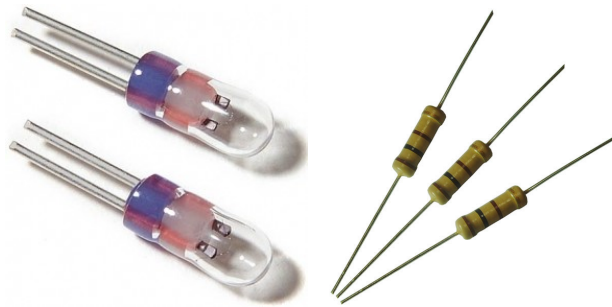


Figura 7.2.3. Bombillas y resistencias.

- **Elemento de control y protección:** permiten la conexión y desconexión del circuito así como su protección. Por ejemplo: interruptores (permiten o interrumpen de modo permanente el paso de la corriente eléctrica), pulsadores (son interruptores que actúan solamente mientras son accionados), conmutadores (permiten dirigir la corriente eléctrica por una rama del circuito, impidiendo que pase por la otra), etc.

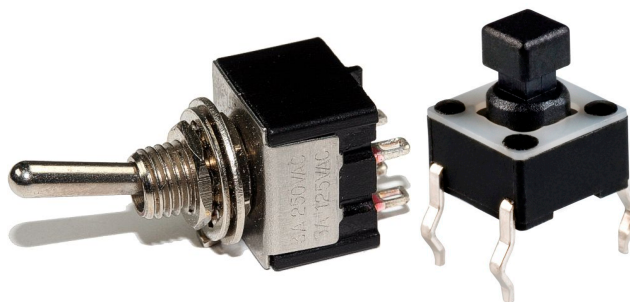


Figura 7.2.4. Interruptor y pulsador.

- **Hilo conductor:** son los elementos por los que circula la corriente eléctrica.

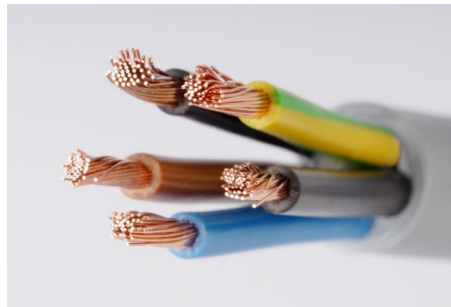


Figura 7.2.5. Hilos conductores.

Actividades

4.- Completa la tabla comparando un circuito hidráulico con uno eléctrico.

Circuito hidráulico	Circuito eléctrico
Bomba	
Tubería	
	Bombilla
Partículas de agua	

7.3.- Simbología.

Dibujar los componentes eléctricos de un circuito con su figura real sería muy laborioso e incluso podría dar lugar a confusión. Por ello, se ha establecido un sistema de símbolos convencionales a fin de simplificar la representación de esquemas de circuitos eléctricos. De este modo, los elementos y funcionamiento del circuito se comprenden con facilidad. Algunos de estos símbolos son los siguientes:

Generadores		Elementos de control y protección	
<i>Pila</i>		<i>Interruptor</i>	
<i>Batería</i>		<i>Pulsador</i>	
<i>Generador de C.A.</i>		<i>Conmutador</i>	
Receptores		Instrumentos de medida	
<i>Lámpara o bombilla</i>		<i>Amperímetro</i>	

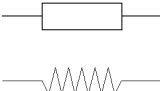


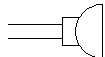
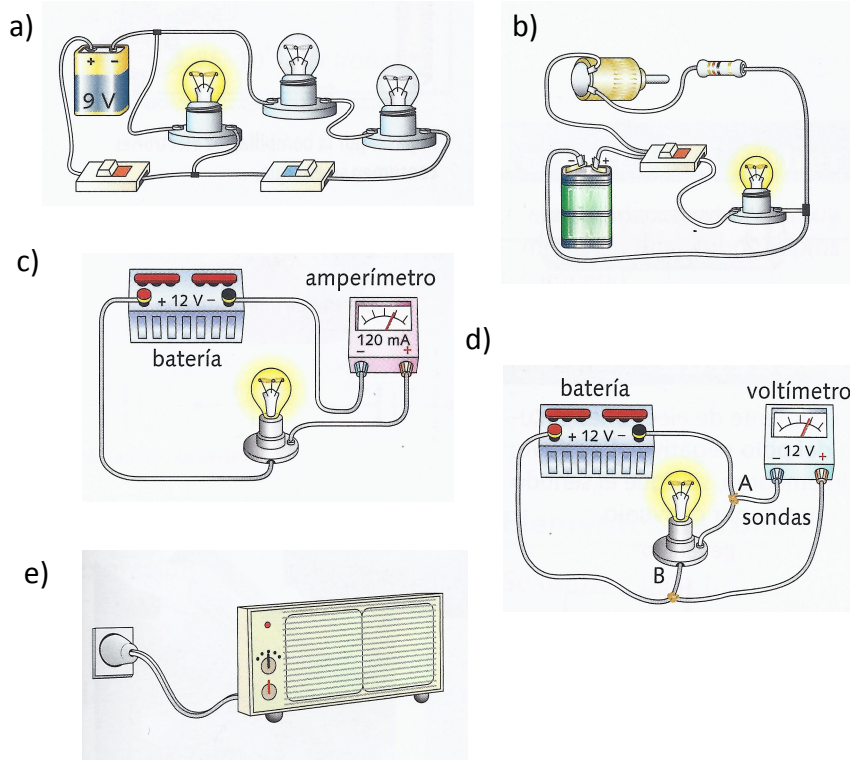
Resistencia		Voltímetro	
Motor			
Timbre			

Tabla 7.7.1. Simbología de algunos elementos de los circuitos.

Actividades

5.- Dibuja el esquema con símbolos de los circuitos que aparecen:



7.4.- Tipos de corriente eléctrica.

Cuando se logra poner a los electrones en movimiento, se consigue tener corriente eléctrica. Dependiendo del tipo de movimiento de los electrones podemos distinguir entre dos tipos de corriente:

- **Corriente continua (C.C.):** La energía necesaria para que se muevan los electrones es generada por pilas y baterías (transformación de energía química en eléctrica). Estos electrones se mueven en un mismo sentido, del polo negativo al polo positivo de la

pila o batería y entre sus bornes (extremos) existe una tensión constante que no varía con el tiempo. Se utiliza en móviles, ordenadores, linternas, etc.

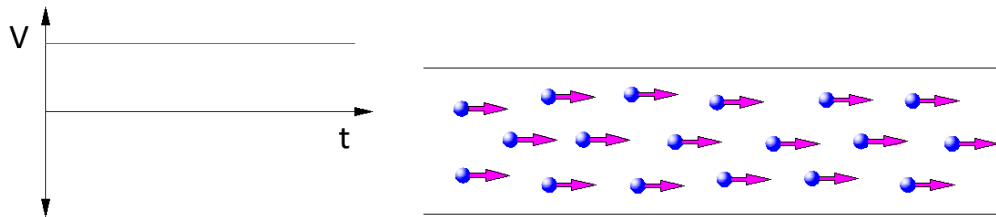


Figura 7.3.1. Gráfica de la tensión y movimiento de electrones en corriente continua.

- **Corriente alterna (C.A.):** Es generada mediante un alternador (transformación de energía mecánica en eléctrica). Cambia continuamente de valor (no circula con igual intensidad) y de sentido (los electrones alternan su sentido un número determinado de veces cada cierto tiempo, como si el polo positivo y el negativo se movieran constantemente). Se utiliza en la red eléctrica de las viviendas, alumbrado público, etc.

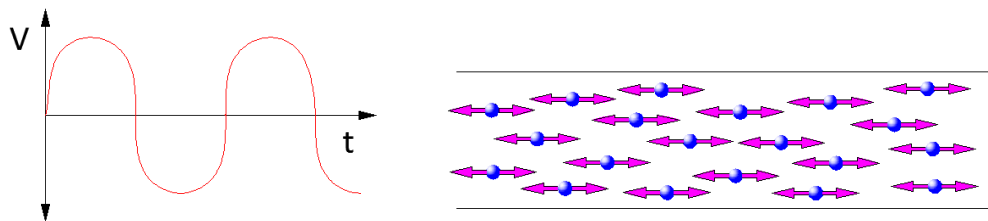


Figura 7.3.2. Gráfica de la tensión y movimiento de electrones en corriente alterna.

Actividades

6.- Describe las diferencias entre la corriente continua y la corriente alterna.

7.- Describe mediante un gráfico cómo es el valor de la tensión en relación al tiempo, en un circuito de corriente continua y en un circuito de corriente alterna.

7.5.- Resistencia, intensidad y tensión eléctrica.

Las tres magnitudes básicas presentes en los circuitos eléctricos son la resistencia, la intensidad y la tensión.

La **resistencia (R)** de un material indica su oposición a que lo atraviese la corriente eléctrica. Se mide en ohmios (Ω).

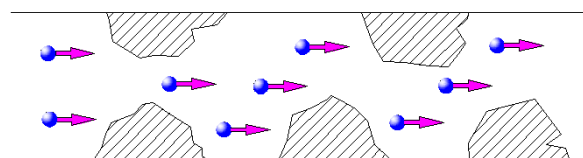


Figura 7.4.1. Resistencia eléctrica.

Los metales tienen una resistencia eléctrica casi nula. Los aislantes tienen una resistencia eléctrica muy elevada. Su valor depende del **material** utilizado y de su **forma**. La resistencia aumenta con la longitud del cable y disminuye al aumentar su grosor.

La **intensidad de corriente (I)** es la carga o el número de electrones que atraviesan la sección de un conductor cada segundo. Se mide en amperios (A).

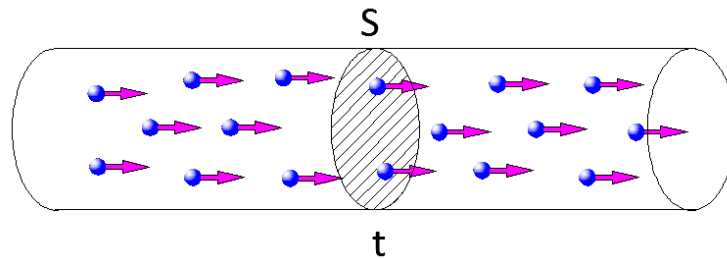
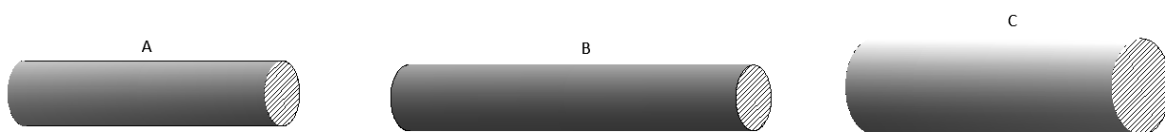


Figura 7.4.2. Intensidad eléctrica.

La **tensión (V)**, también llamada voltaje o diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito, indica la diferencia de energía entre ambos puntos. Esta diferencia de energía hace que se muevan los electrones produciéndose así una corriente eléctrica. Su unidad de medida en el voltio (V).

Actividades

8.- El valor de la resistencia también depende de la forma del material. Imagina que los electrones tienen que atravesar los tres conductores que aparecen en la figura. ¿En cuál encontrarían más dificultades? ¿Y en cuál sería mínima la resistencia?



9.- ¿Por qué los pájaros que se posan en los cables eléctricos no reciben una descarga?

7.6.- Ley de Ohm.

La **ley de Ohm** relaciona la intensidad de corriente con la tensión y la resistencia:

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

Actividades

10.- Explica la relación que hay entre las tres magnitudes fundamentales de un circuito: tensión, intensidad de corriente y resistencia. ¿Cómo se llama esta relación?

11.- Calcula la resistencia de una plancha sabiendo que, al conectarla a 230 V, circula una intensidad de 5 A.

12.- Calcula la intensidad que circula por una resistencia de 120Ω que está conectada a una pila de petaca de 9 V.

13.- Calcular que tensión necesitamos para alimentar un equipo de música de 2250Ω de resistencia, si consume una intensidad de corriente de 0,15 A.

14.- Completa la tabla, aplicando la ley de Ohm.

V(V)	I(A)	R(Ω)
18		90
18	0,5	
36		90

15.- Midiendo con el polímetro en tres montajes, A, B, C, obtenemos los siguientes datos:

Montaje	V(V)	I(A)	R(Ω)
A	4,5	0,5	9
B	9	1,0	9
C	9	0,1	90

- a) Si comparamos los montajes A y B, ¿qué conclusión obtienes?
 b) Si comparamos B y C, ¿qué conclusión obtienes?

7.7.- Energía y potencia eléctrica.

La **energía eléctrica (E)** que consume un receptor conectado a un circuito se emplea en producir diversos efectos: calor, movimiento, luz, etc. Esta energía se calcula como producto de la tensión con que se alimenta al receptor, por la intensidad de corriente eléctrica que lo recorre y por el tiempo que está funcionando. La unidad de medida habitual es el kilovatio hora (kWh), ($1 \text{ kWh} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$)

$$E = V \cdot I \cdot t$$

La **potencia eléctrica (P)** expresa la energía que consume un receptor por unidad de tiempo. La potencia es una característica de los receptores y se mide en vatios (W).

$$P = \frac{E}{t} = V \cdot I = R \cdot I^2$$

Actividades

16.- Una plancha, conectada a 230 V y por la que circula una intensidad de 10 A, ¿cuál es su potencia?

17.- Un circuito eléctrico está formado por una bombilla cuya resistencia es de 3Ω y está alimentada por una fuente de alimentación de 6 V. Calcular la potencia de la bombilla.

18.- ¿Por dónde circula más corriente, por una lámpara de 100 W o por una de 75 W, si la tensión es constante?

19.- Una bombilla de 40 W de potencia está encendida durante 10 horas. Calcula la energía que ha consumido.

20.- Si tu equipo de música es de 40 W y estás escuchando música 5 horas, ¿cuántos kWh ha consumido? Sabiendo que 1 kWh cuesta actualmente 0,08 €, ¿en cuánto has incrementado la factura de la electricidad?

21.- Si la lavadora se usa por término medio unos 30 minutos cada día, el frigorífico no se desconecta nunca y el coste de la energía eléctrica es de 0,14 €/kWh, ¿cuánto consumen y cuál es el coste correspondiente al uso de la lavadora y el frigorífico, en 2 meses, si tienen una potencia media de 1200 W y 150 W, respectivamente?

22.- Conectamos una bombilla de 250Ω a la red eléctrica (230 V). Calcula:

- Intensidad absorbida de la red.
- Potencia consumida en kW.
- Los kWh que marcaría un contador al cabo de 20 horas.
- La cantidad a pagar si la energía eléctrica cuesta 0,90 €/kWh.

23.- Completa en tu cuaderno la siguiente tabla de unidades eléctricas.

Magnitud	Unidades de medida	Símbolo
Potencia eléctrica		
	Amperio	
		V
	Kilovatio hora	
Resistencia		

7.8.- Instrumentos de medida. El polímetro.

Existen diversos aparatos de medida para determinar el valor de las magnitudes de un circuito eléctrico, entre los que podemos destacar los siguientes:

- El amperímetro se usa para medir la intensidad de corriente que pasa por cualquier punto del circuito.
- El voltímetro se usa para medir el valor de la tensión entre dos puntos cualesquiera de un circuito.
- El ohmímetro (u óhmetro) mide el valor en ohmios de las resistencias eléctricas.
- El **polímetro** (o multímetro) es capaz de medir diferentes magnitudes eléctricas, como la intensidad de corriente, tensión y resistencia. Puede por tanto realizar la función de los anteriores aparatos. (Leer Anexo I.- Uso del polímetro.)



Figura 7.8.1. Polímetro.

- El contador de energía es un instrumento que permite registrar la energía consumida durante un tiempo determinado.

MAGNITUD	NOMBRE	UNIDAD	APARATO DE MEDIDA
R	Resistencia eléctrica	Ohmio (Ω)	Ohmímetro
I	Intensidad de corriente	Amperio (A)	Amperímetro
V	Tensión eléctrica	Voltio (V)	Voltímetro
P	Potencia eléctrica	Vatio (W)	Vatímetro
E	Energía eléctrica	Kilovatio hora (kWh)	Contador eléctrico

Tabla 7.8.1. Tabla resumen Instrumentos de medida.

7.9.- Circuitos en serie, paralelo y mixto.

Circuitos en serie.-

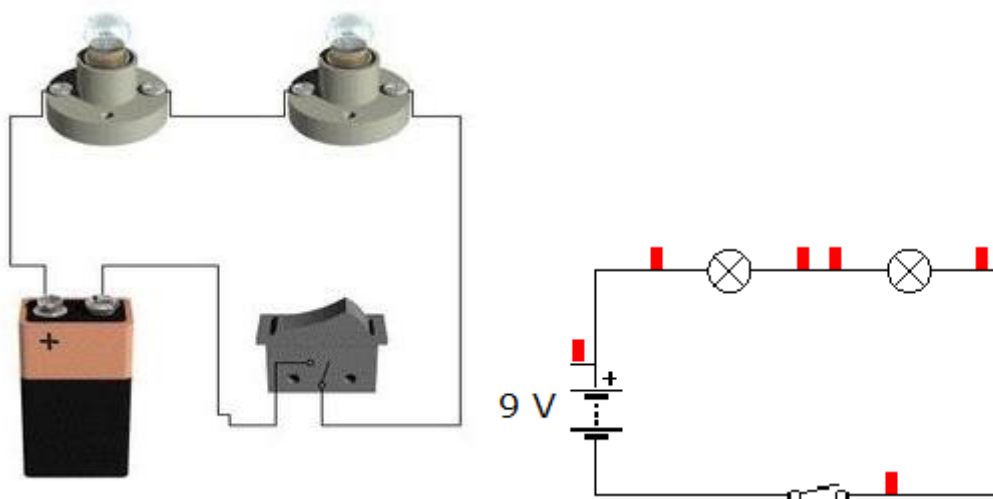
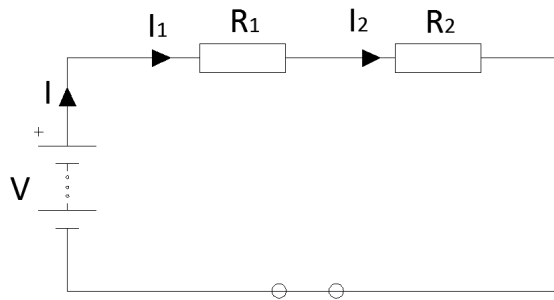


Figura 7.9.1. Ejemplo circuito en serie.

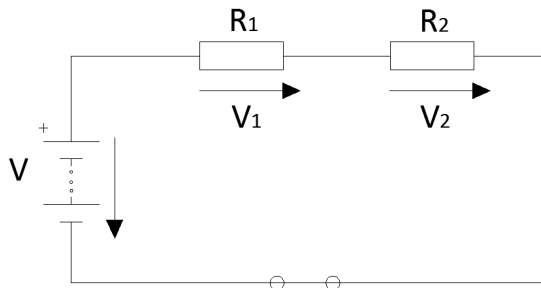
Los componentes de un circuito están en serie cuando se conectan uno a continuación de otro. Los valores de las magnitudes de elementos conectados en serie cumplen las siguientes características:

- Intensidad: por cada elemento del circuito circula la misma corriente.



$$I = I_1 = I_2$$

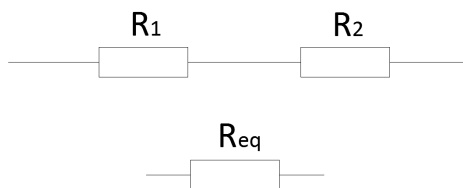
- Tensión: el voltaje del generador se reparte entre los elementos del circuito, es decir, el voltaje total es la suma de las tensiones en los extremos de cada elemento.



$$V = V_1 + V_2$$

Si medimos la tensión entre los bornes de cada receptor, observamos que el valor más pequeño corresponde al de menor resistencia, ya que los electrones necesitan menos energía para atravesarlo.

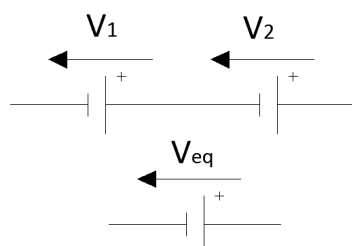
- Resistencia equivalente: es igual a la suma de todas las resistencias individuales.



$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

- Potencia: el receptor de mayor resistencia disipa mayor potencia (energía por unidad de tiempo). Por ejemplo, si los receptores fuesen bombillas, la de mayor resistencia luciría más.

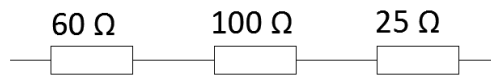
Un caso particular de este tipo de conexión es la de **generadores en serie**. En ella, las tensiones de los diferentes generadores se suman, es decir:



$$V_{eq} = V_1 + V_2$$

Actividades

24.- Determinar el valor de la resistencia equivalente:



25.- ¿Cómo unirías tres pilas de 1,5 V para conseguir una pila de 4,5 V?

Circuitos en paralelo.-

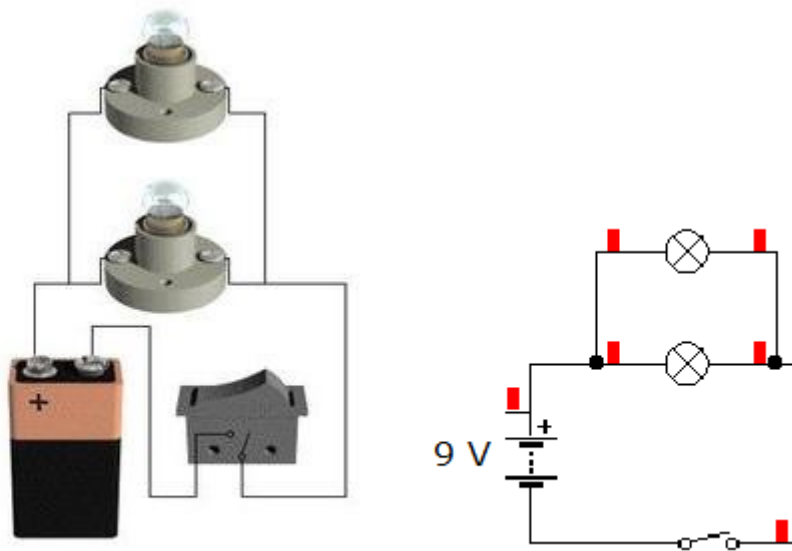
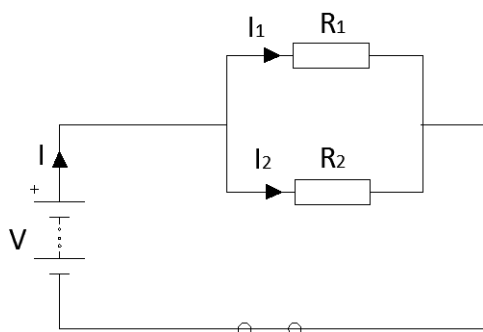


Figura 7.9.2. Ejemplo circuito en paralelo.

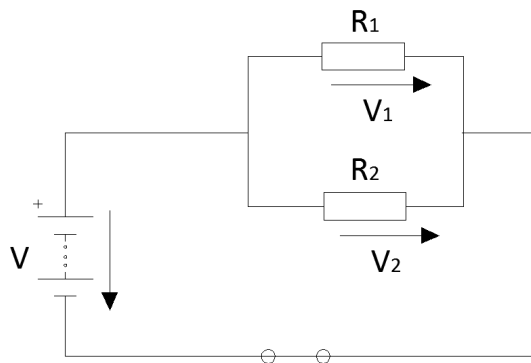
Los componentes de un circuito están en paralelo cuando se conectan a la misma tensión, como muestra la figura. Los valores de las magnitudes de elementos conectados en paralelo cumplen las siguientes características:

- Intensidad: la intensidad que circula por cada rama varía, es decir, la corriente se reparte de modo que la mayor intensidad circula a través del receptor que presenta la resistencia más pequeña.



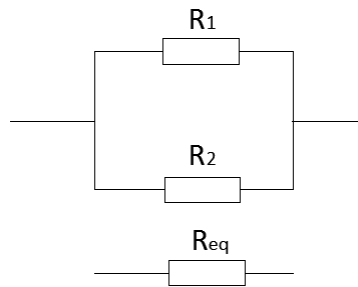
$$I = I_1 + I_2$$

- Tensión: entre los bornes de cada receptor del circuito existe la misma tensión.



$$V = V_1 = V_2$$

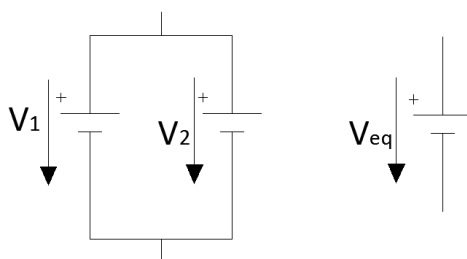
- Resistencia equivalente: es menor que cualquiera de las resistencias originales. Para calcular la resistencia equivalente aplicamos la siguiente fórmula:



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

- Potencia: se disipa menor potencia en el receptor de mayor resistencia. Si los receptores fuesen bombillas, la de mayor resistencia luciría menos.

Un caso particular de este tipo de conexión es la de **generadores iguales en paralelo**, donde el voltaje suministrado no se verá incrementado, pero la corriente consumida se dividirá entre ellos.

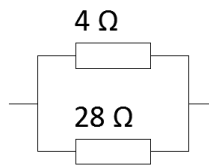


$$V_{eq} = V_1 = V_2$$

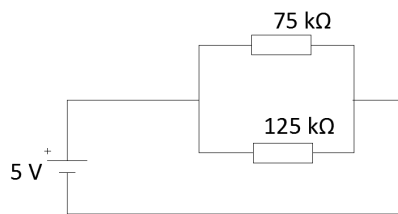
En ningún caso deben asociarse en paralelo dos o más generadores de que posean distinto voltaje.

Actividades

26.- Determinar el valor de la resistencia equivalente:



27.- Calcula la intensidad de corriente eléctrica que circula por cada una de las resistencias del circuito de la figura.



Circuito mixto.-

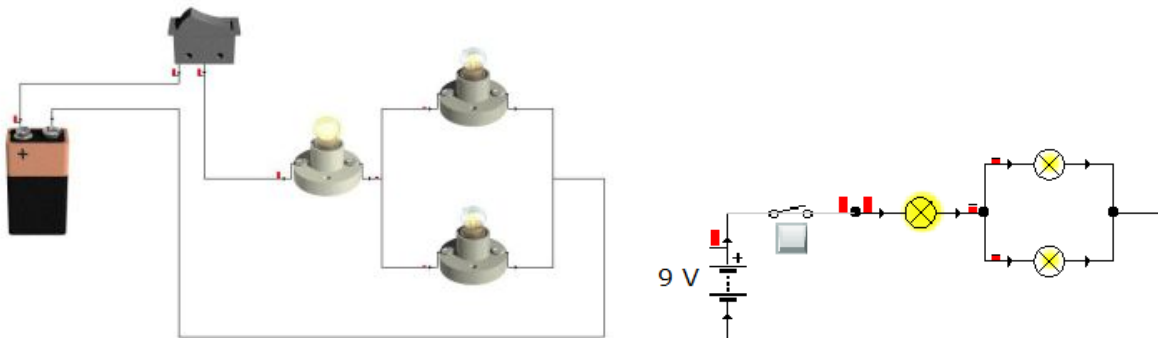
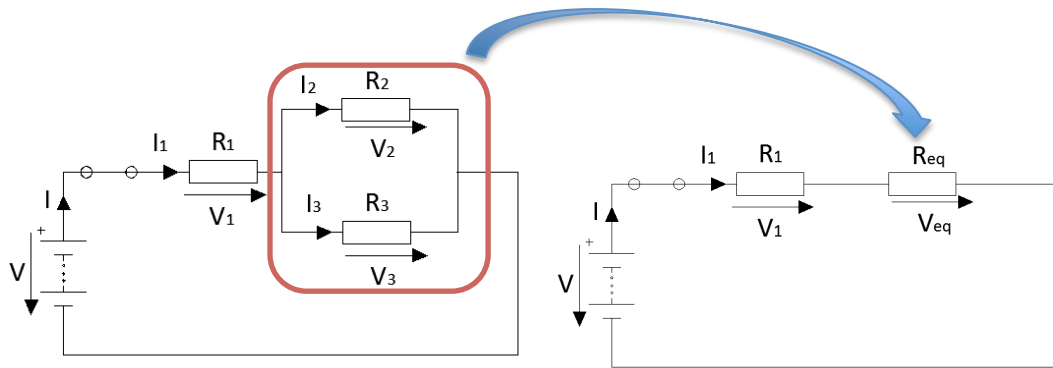


Figura 7.9.3. Ejemplo circuito mixto.

Cuando en un mismo circuito existen elementos conectados en serie y en paralelo, la disposición es mixta, en este caso, lo que se mantiene invariable es la corriente que circula por los elementos que están en serie y la tensión de los elementos del circuito que están en paralelo.

Para determinar la resistencia equivalente o total del circuito, se calculan las resistencias parciales de cada tramo y se suman.

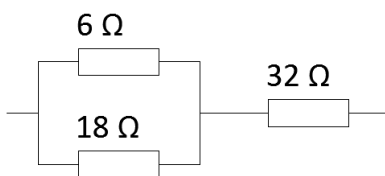


En este caso concreto, primero se calcula la resistencia equivalente de las ramas con resistencias en paralelo para, posteriormente, considerarlo como un circuito en serie.

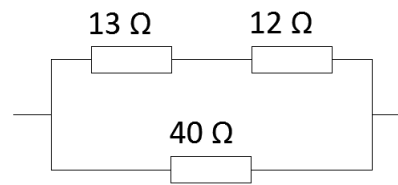
Actividades

28.- Determinar el valor de la resistencia equivalente en cada caso:

a)



b)

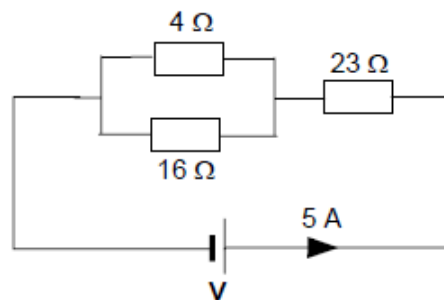


29.- Dos resistencias iguales se pueden disponer en serie o en paralelo.

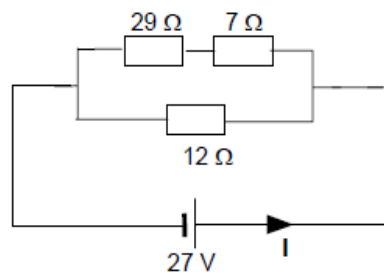
a) ¿En cuál de los casos es mayor la resistencia equivalente?

b) ¿En qué caso circularía una corriente de menor intensidad?

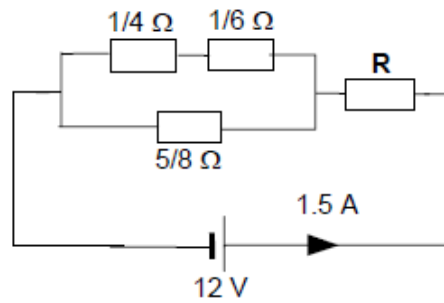
30.- Dado el circuito de la figura, calcula el valor de la fuente de tensión (V).



31.- Dado el circuito de la figura, calcula el valor de la intensidad de corriente (I) que circula por él.



32.- Dado el circuito de la figura, calcula el valor de la resistencia (R).



33.- Dispones de dos pilas de petaca de 4,5 V y dos bombillas de voltaje máximo de 3,5 V cada una. ¿Cómo conectarías estos cuatro elementos? Dibuja el esquema del circuito y razona tu respuesta.

7.10.- Simulación de circuitos.

Existen diversos programas que permiten diseñar y analizar circuitos eléctricos y electrónicos mediante la creación de esquemas, la comprobación de su funcionamiento e incluso la obtención de medidas de sus magnitudes. Algunos de estos programas son: Circuit Magic, PSpice o Crocodile Technology 3D. Reciben el nombre de simuladores.

Las posibilidades de estos programas hacen que podamos trabajar con componentes eléctricos (realizar cálculos, diseñar, comprobar, etc.) sin disponer de ellos y evitar deteriorar el material si cometemos algún error.

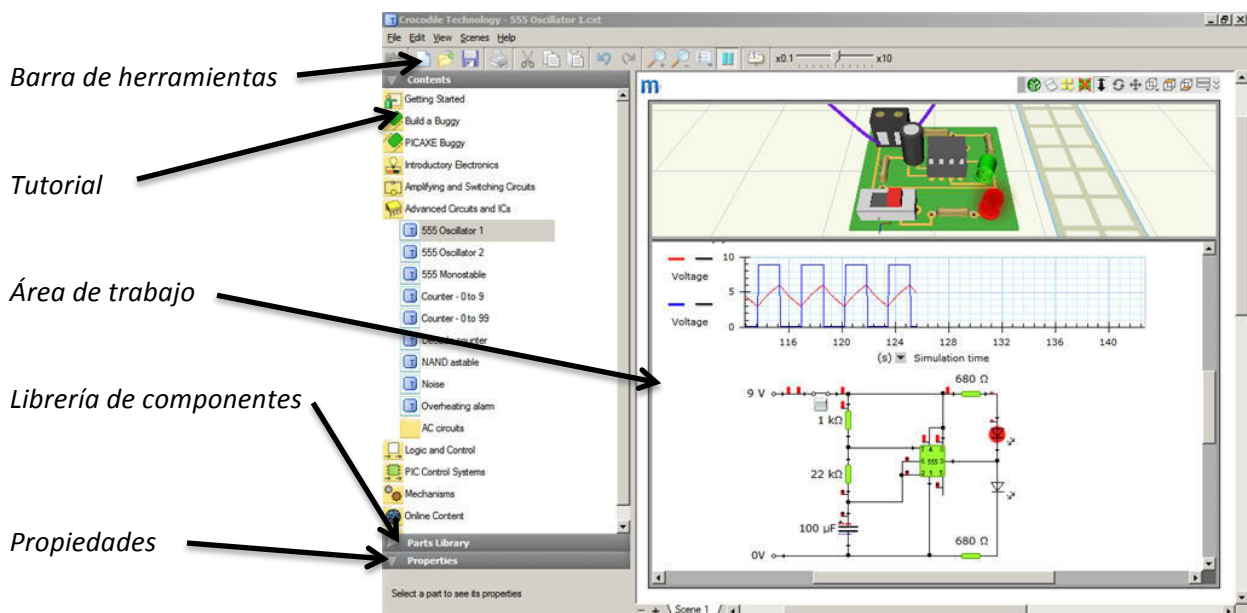
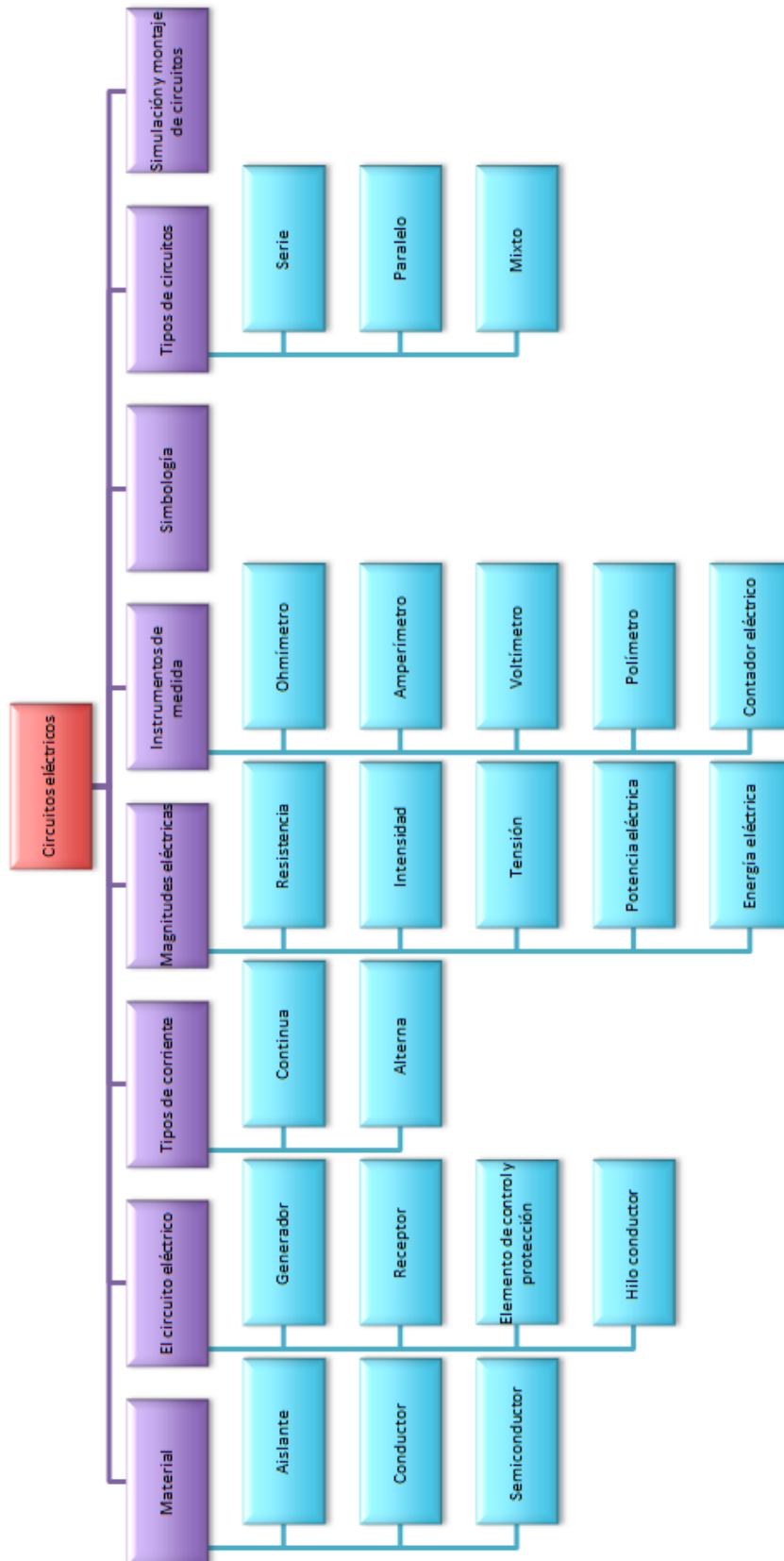


Figura 7.10.1. Software Crocodile Technology 3D.

Para montar un circuito, basta con seleccionar los componentes y arrastrarlos sobre el área de trabajo. Después los unimos mediante líneas que representan los cables. Una vez montado el circuito, se puede utilizar un polímetro para realizar las medidas.

El programa Crocodile Technology 3D ofrece múltiples posibilidades de trabajo en tres dimensiones con todo tipo de componentes eléctricos y mecánicos. Lo más importante se muestra en tres menús que aparecen a la izquierda de la pantalla: Contenidos, con ejemplos y orientaciones de trabajo; Biblioteca de componentes, librerías de símbolos, y Propiedades, que indica las características de un componente en el circuito.

7.11.- Mapa conceptual.



Anexo I.- Uso del polímetro.

El polímetro o multímetro es un aparato que sirve para medir diferentes magnitudes eléctricas, como la intensidad de corriente, tensión y resistencia.

A.- Características del polímetro.

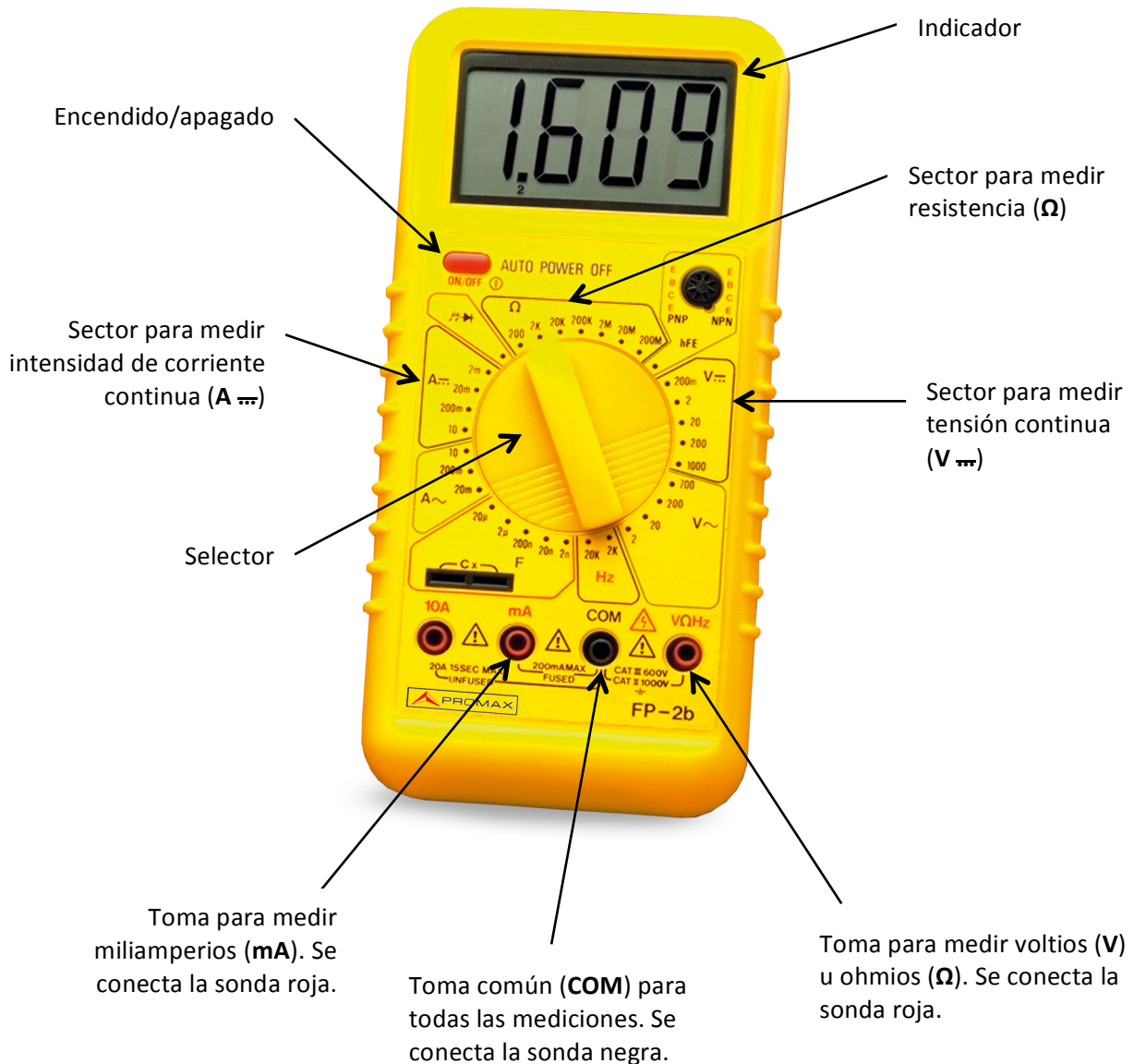


Figura Anexo I.1. Principales elementos del polímetro.

B.- Medidas de seguridad.



- **NO** medir corriente alterna.
- **NO** girar el selector mientras mides.
- **NO** tocar las puntas de las sondas cuando se está midiendo.

C.- Medidas en circuitos de corriente continua $\overline{\text{m}}$.

Emplear el polímetro en circuitos conectados a la red de 230 V es peligroso, por lo que vamos a realizar las medidas en un circuito con una pila.

Para la realización de todas las medidas comprobamos que en el polímetro está seleccionada la corriente continua, $\overline{\text{m}}$.

D.- Medición de intensidad.

1. Se conecta la clavija de la sonda roja en la posición de **mA** (si vamos a medir una corriente pequeña) o en **A** (si la corriente es intensa). La de la sonda negra se conecta en la posición **COM**.



Figura Anexo I.2. Conexiones de las sondas para medir intensidad.

2. Se sitúa el selector en el sector **A $\overline{\text{m}}$** . Dependiendo de la corriente que tengamos, lo situaremos en el valor que más se adecúe a nuestra medida.



Figura Anexo I.3. Sector para medir intensidad de corriente continua.

3. Se intercala el polímetro en serie de forma que la punta de conexión de la sonda negra esté conectada hacia el lado del polo negativo de la pila.

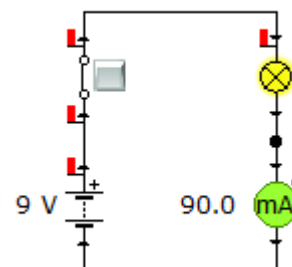
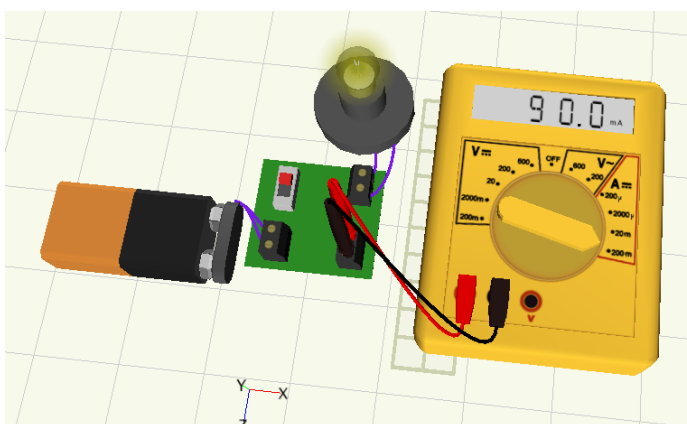


Figura Anexo I.4. Polímetro en serie.

E.- Medición de tensión.

1. Se conecta la clavija de la sonda roja en la posición de **V**, y la de la sonda negra, en la posición **COM**.



Figura Anexo I.5. Conexiones de las sondas para medir tensión.

2. Se sitúa el selector en el sector **V** $\overline{\text{---}}$. Dependiendo de la tensión que tengamos, lo situaremos en el valor que más se adecúe a nuestra medida. Si sale un 1 a la izquierda de la pantalla, es que hay sobrecarga y se debe subir la escala.



Figura Anexo I.6. Sector para medir tensión continua.

3. Se conecta el polímetro en paralelo. La punta de conexión de la sonda roja va al polo positivo, y la de la negra, al polo negativo. Si la medida sale negativa, se conectan las puntas al revés.

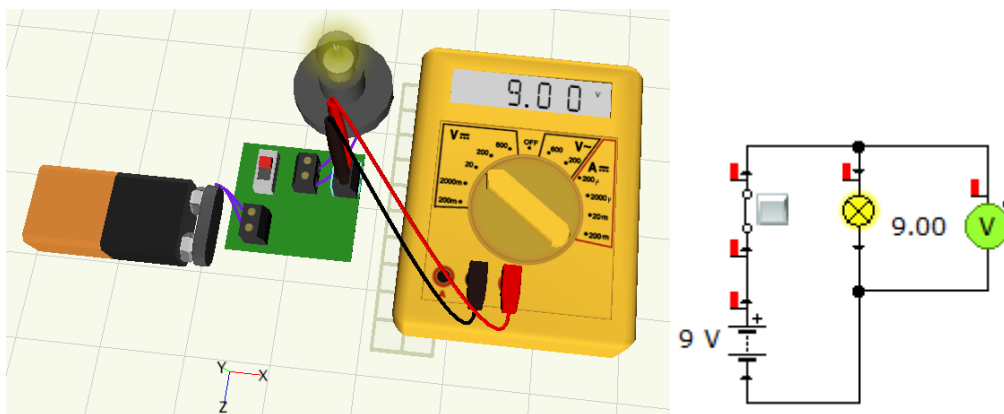


Figura Anexo I.7. Polímetro en paralelo.

F.- Medición de resistencia.

1. Para medir la resistencia, se debe asegurar que los componentes que se vayan a medir **no tengan voltaje**. Por lo tanto, se debe desconectar el componente del resto del circuito. Se conecta la clavija de la sonda roja en la posición de Ω , y la de la sonda negra se conecta en la posición **COM**.



Figura Anexo I.8. Conexiones de las sondas para medir resistencia.

2. Se sitúa el selector en el sector marcado con Ω . En un principio se selecciona el valor más alto de resistencias del selector, y se baja hasta que desaparece el 1 de la izquierda de la pantalla.

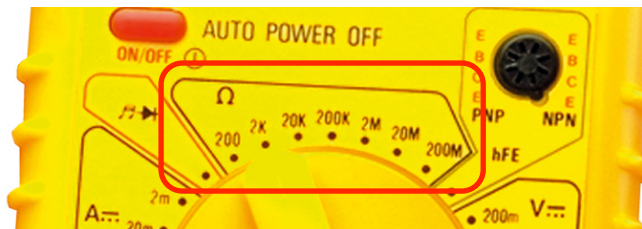


Figura Anexo I.9. Sector para medir resistencia.

3. Se conectan las puntas de las sondas a los extremos del elemento del cual se quiere conocer su resistencia.

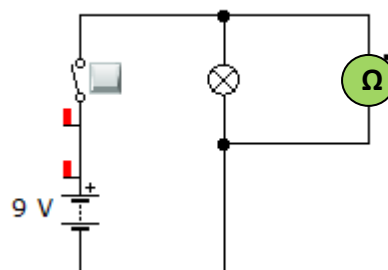


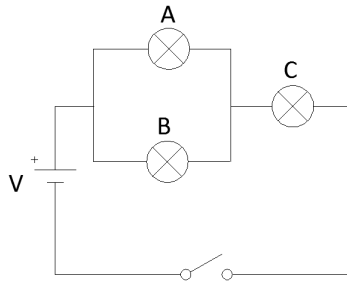
Figura Anexo I.10. Polímetro en paralelo, sin voltaje (interruptor abierto).

Actividades

34.- ¿Qué diferencia hay en la forma de conectar el polímetro para medir tensiones o intensidades?

35.- La sonda negra se conecta siempre de la misma forma. ¿En que toma se conecta la clavija?

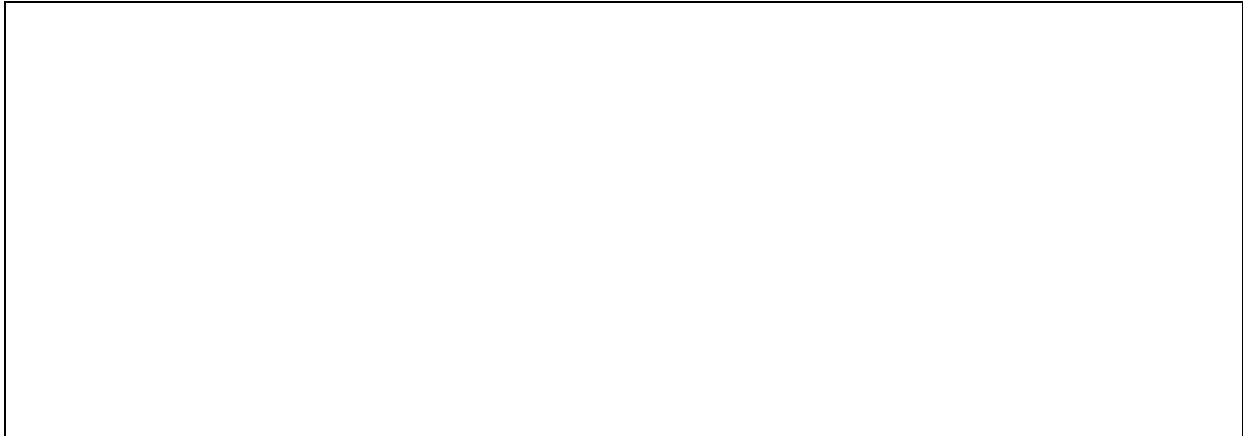
36.- Dibuja de nuevo el esquema de la figura de manera que incorpore los aparatos de medida necesarios para poder conocer la tensión existente en la lámpara C y la corriente que circula por la lámpara B.



Anexo II.- Ficha de trabajo.

Se quiere realizar un circuito con una fuente de alimentación V de 9 V, una resistencia R_1 de 100Ω que estará en serie con dos resistencias en paralelo R_2 y R_3 de 200Ω y 300Ω respectivamente. Todo el conjunto estará controlado mediante un interruptor. Se pide:

37.- Dibuja el esquema eléctrico del circuito:



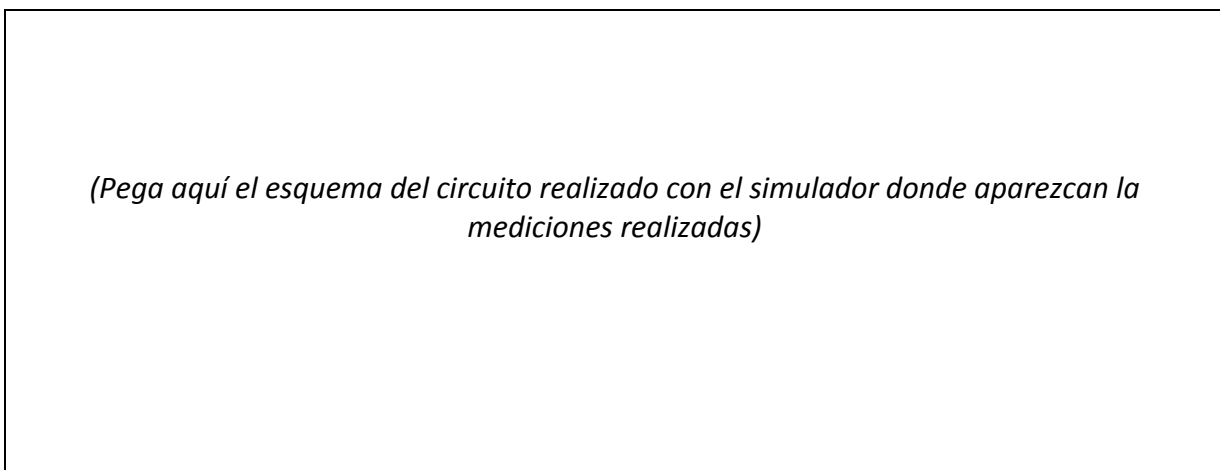
38.- Calcula los siguientes valores:

- La resistencia equivalente total del circuito, R_{eq} .
- La intensidad de corriente entregada por la pila, I_T .
- La intensidad que circula por cada resistencia, I_1 , I_2 , I_3 .
- La tensión en los extremos de cada resistencia, V_1 , V_2 , V_3 .
- La potencia consumida por cada resistencia, P_1 , P_2 , P_3 .
- La potencia de la pila, P_T .

39.- Simula el circuito con Crocodile Technology 3D y obtén:

- La intensidad de corriente entregada por la pila, I_T .
- La intensidad que circula por cada resistencia, I_1 , I_2 , I_3 .
- La tensión en los extremos de cada resistencia, V_1 , V_2 , V_3 .

(Pega aquí el esquema del circuito realizado con el simulador donde aparezcan la mediciones realizadas)



40.- Monta el circuito y haciendo uso del polímetro **mide**:

- a) La resistencia equivalente total del circuito, R_{eq} .
- b) La intensidad de corriente entregada por la pila, I_T .
- c) La intensidad que circula por cada resistencia, I_1, I_2, I_3 .
- d) La tensión en los extremos de cada resistencia, V_1, V_2, V_3 .

Resultados:

	38.- Calcula	39.- Simula	40.- Mide
R_{eq}			
I_T			
I_1			
I_2			
I_3			
V_1			
V_2			
V_3			
P_1			
P_2			
P_3			
P_T			

41.- Compara los resultados obtenidos. ¿Existen diferencias entre los valores? En caso afirmativo, ¿a qué crees que son debidas?