

## Opción B

### Tecnología industrial –FICHA DE TRABAJO 07

Es la misma que la de Física 05

#### Nuevo: ELECTRICIDAD

Que sirve para la opción B (Tecnología y Física y Química, en las dos asignaturas) y para la opción C (Física)

La corriente eléctrica (Física, pág. 91 y sig.) (Tecnología, pág. 227 y sig.) (Física y Química, pág. 87 y sig.)

**Intensidad de corriente:** La cantidad de electrones que se desplazan cada unidad de tiempo. Se mide en amperios (A).

$$I = Q / t \quad \text{donde:}$$

$I$  es la intensidad de corriente en amperios (A)

$t$  es el tiempo en segundos (s)

$Q$  es la carga eléctrica en culombios (C)

**EJEMPLO:** *Calcula la intensidad de corriente eléctrica si por un punto del conductor pasan 90 culombios en 1 minuto.*

$$Q = 90 \text{ C}$$

$$t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$I = Q / t = 90 \text{ C} / 60 \text{ s} = 1,5 \text{ A}$$

#### Resistencia: Ley de Ohm

Para medir la corriente eléctrica hay que tener en cuenta las características del cable conductor, ya que de ellas depende la velocidad del paso de electrones. La mayor o menor oposición que ofrece el conductor al paso de cargas negativas se denomina **resistencia**.

**La Ley de Ohm:**  $R = V / I$      $V = I R$     donde:

$V$  es la diferencia de potencial en voltios (V)

$R$  es la resistencia en ohmios ( $\Omega$ )

$I$  es la intensidad de corriente en amperios (A)

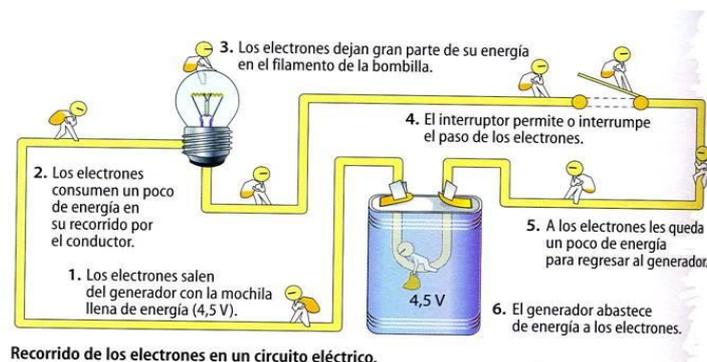
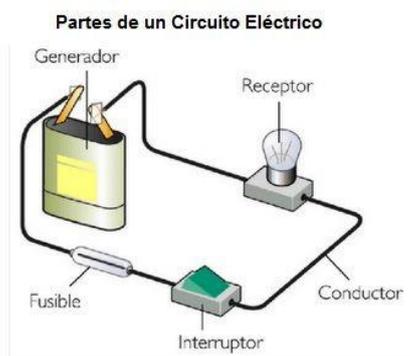
**EJEMPLO::** *¿Cuál es la resistencia de un conductor por el que circula una corriente de 10 amperios con una diferencia de potencial de 220 voltios?*

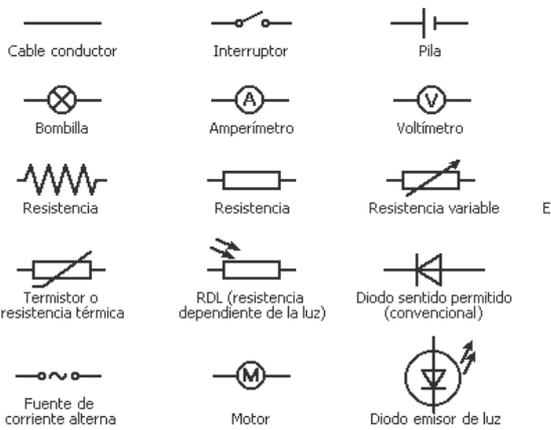
$$I = 10 \text{ A}$$

$$V = 220 \text{ V}$$

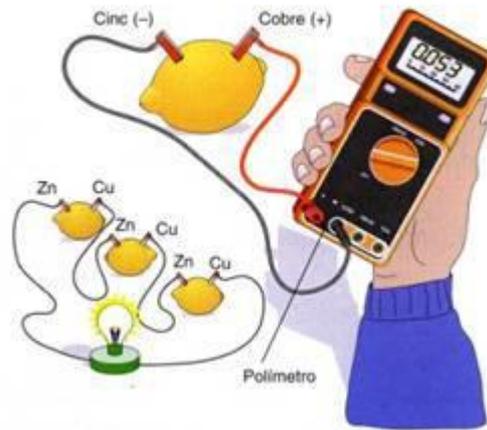
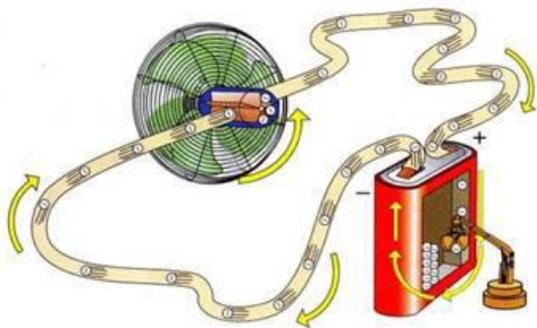
$$R = V / I = 220 \text{ V} / 10 \text{ A} = 22 \Omega$$

#### Circuito eléctrico





## Generadores



De corriente continua: las pilas (energía química)

## Energía y potencia eléctrica

La energía o trabajo eléctrico,  $W$ , es el producto de la fuerza electromotriz (voltaje o tensión) necesaria para transportar las cargas eléctricas por el valor de estas cargas. Se mide en Julios (J).

$$E = W = (fem) \cdot (carga) = V q = V I t$$

La potencia eléctrica podemos definirla como la cantidad de energía eléctrica generada o transformada por unidad de tiempo.

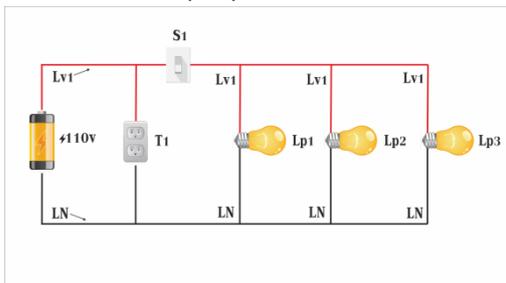
$$P = \frac{W}{t} = \frac{V \cdot I \cdot t}{t} = V \cdot I$$

Luego, también se cumple:  $E = V I t = P \cdot t$

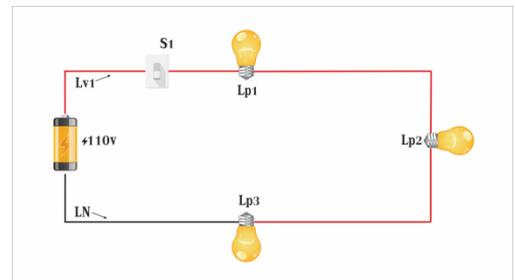
## Tipos de circuitos eléctricos

En un circuito eléctrico, hay tres formas de conectar los generadores y los receptores: en serie, en paralelo y mixto.

**Serie:** Los elementos de un circuito están conectados en serie cuando se colocan uno a continuación de otro formando una cadena, de modo que la corriente que circula por un determinado elemento será la misma que para el resto.



**Paralelo:** Los elementos de un circuito están conectados en paralelo cuando todos ellos están conectados a los mismos puntos y por tanto, a todos se les aplica el mismo voltaje o tensión.



## Circuitos en Serie

Los elementos están conectados como los eslabones de una cadena (el final de uno con el principio del otro). Fíjate que la intensidad que sale de la pila es la misma que atraviesa cada receptor.

$$I_t = I_1 = I_2 = I_3 \dots$$

La tensión total de los elementos conectados en serie es la suma de cada una de las tensiones en cada elemento:  $V_t = V_1 + V_2 + V_3 \dots$

La resistencia total de todos los receptores conectados en serie es la suma de la resistencia de cada receptor.

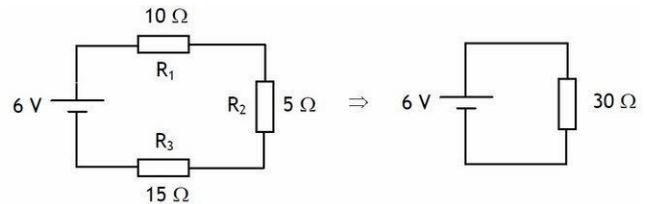
$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 \dots$$

Si un elemento de los conectados en serie deja de funcionar, los demás también. Date cuenta que si por un elemento no circula corriente, al estar en serie con el resto, por los demás tampoco ya que por todos pasa la misma corriente o intensidad (es como si se cortara el circuito).

Veamos cómo se resuelve un circuito en serie con 3 resistencias

### Ejercicio de Circuito en Serie

Lo primero será calcular la resistencia total. Esta resistencia total también se llama resistencia equivalente, porque podemos sustituir todas las resistencias de los receptores en serie por una sola cuyo valor será el de la resistencia total. Fíjate en el circuito siguiente:



$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 = 10 + 5 + 15 = 30 \Omega$$

El circuito equivalente quedaría como el de la derecha con una sola resistencia de 30 ohmios.

Ahora podríamos calcular la Intensidad total del circuito. Según la ley de ohm:

$$I_t = V_t / R_t = 6 / 30 = 0,2 \text{ A que resulta que como todas las intensidades en serie son iguales:}$$

$$I_t = I_1 = I_2 = I_3 = 0,2 \text{ A. Todas valen 0,2 amperios.}$$

Ahora solo nos queda aplicar la ley de ohm en cada receptor para calcular la tensión en cada uno de ellos:

$$V_1 = I_1 \times R_1 = 0,2 \cdot 10 = 2 \text{ V}$$

$$V_2 = I_2 \times R_2 = 0,2 \cdot 5 = 1 \text{ V}$$

$$V_3 = I_3 \times R_3 = 0,2 \cdot 15 = 3 \text{ V}$$

Ahora podríamos comprobar si efectivamente la suma de las tensiones es igual a la tensión total:

$$V_t = V_1 + V_2 + V_3 = 2 + 1 + 3 = 6 \text{ V Como ves resulta que es cierto, la suma es igual a la tensión total de la pila 6 Voltios.}$$

Puede que nos pidan calcular las potencias en el circuito. En este caso sabiendo la fórmula la potencia que es:

$$P = V \cdot I$$

$$P_t = V_t \cdot I_t = 6 \cdot 0,2 = 1,2 \text{ W}$$

$$P_1 = V_1 \cdot I_1 = 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ W}$$

$$P_2 = V_2 \cdot I_2 = 1 \cdot 0,2 = 0,2 \text{ W}$$

$$P_3 = V_3 \cdot I_3 = 3 \cdot 0,2 = 0,6 \text{ W}$$

Fíjate que en el caso de las potencias la suma de las potencias de cada receptor siempre es igual a la potencia total ( en serie y en paralelo)  $P_t = P_1 + P_2 + P_3$ .

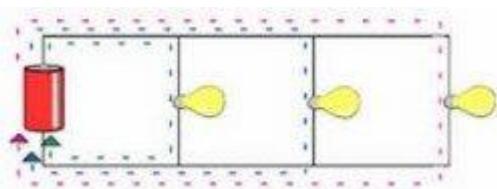
**Energía consumida en un tiempo determinado**  $E = P \cdot t$ . Ej.: Para 2 horas.

$$E_t = P \cdot t = 1,2 \times 2 = 2,4 \text{ wh (vatios por hora).}$$

$$P = 0,0012 \cdot 2 = 0,0024 \text{ Kwh}$$

También podríamos calcular las energías de cada receptor:  $E_1 = P_1 \times t$ ;  $E_2 = P_2 \times t$  ....., pero eso ya lo dejamos para que lo hagas tu solito.

## Circuitos en Paralelo



Los elementos tienen conectadas sus entradas a un mismo punto del circuito y sus salidas a otro mismo punto del circuito.

Todos los elementos o receptores conectados en paralelo están a la misma tensión, por eso:  $V_t = V_1 = V_2 = V_3 \dots$

La suma de la intensidad que pasa por cada una de los receptores es la intensidad total:

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3 \dots$$

OJO no te confundas, si te fijas es al revés que en serie.

La resistencia total o equivalente de los receptores conectados en paralelo se calcula con la siguiente fórmula:

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots}$$

Si un receptor deja de funcionar, los demás receptores siguen funcionando con normalidad. Este es el principal motivo por lo que la mayoría de los receptores se conectan en paralelo en las instalaciones.

#### Ejercicio de Circuito en Paralelo

Sabemos que todas las tensiones son iguales, por lo que:

$V_t = V_1 = V_2 = V_3 = 5 \text{ V}$ ; todas valen 5 voltios.

Ahora calculamos la intensidad en cada receptor con la ley de

Ohm;  $I = V / R$ .

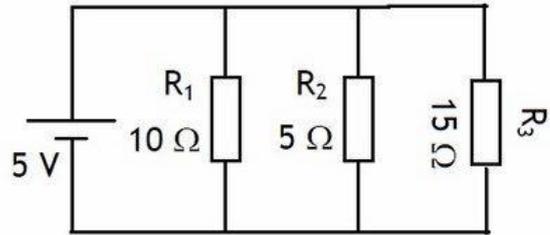
$$I_1 = V_1 / R_1 = 5/10 = 0,5 \text{ A}$$

$$I_2 = V_2 / R_2 = 5/5 = 1 \text{ A}$$

$$I_3 = V_3 / R_3 = 5/15 = 0,33 \text{ A}$$

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3 = 0,5 + 1 + 0,33 = 1,83 \text{ A}$$

Lo haremos también de otra manera: Calculando primero la resistencia equivalente



## EJERCICIOS DE LOS EXÁMENES

### C: De Física

1. 2011. Se dispone de dos bombillas con las siguientes especificaciones (24V, 75W) y (24V, 60W) . a) Calcular la resistencia de cada bombilla. b) Si ambas bombillas se conectan en paralelo a una fuente de alimentación de 24 V , ¿qué intensidad circulará por cada una de ellas? c) Calcular la intensidad que circulará por cada bombilla si se conectan en serie a la misma fuente de 24 V

2. 2010. Un electrodoméstico tiene dos resistencias de nichrome de 30 Ω en paralelo. Calcular la intensidad que circula por el electrodoméstico y la potencia que desarrolla cuando se conecta a la red de 220 V.

### B: De Física y Química

3. 2017. El circuito eléctrico de una habitación tiene conectadas en serie, cinco bombillas de 500 Ω de resistencia. Si la instalación tiene una diferencia de potencial de 220 V, calcula la intensidad que circula y la potencia desarrollada. (2 puntos)

4. 2011. Un calentador eléctrico tiene 4 resistencias de nichrome de 10 W en serie. El calentador está diseñado para usarlo a 220 V de tensión. Calcula la potencia que desarrolla y la intensidad que circula.

### B: De Tecnología

5. 2011. a) Dibuja utilizando la simbología adecuada un circuito eléctrico formado por una pila de 12V, un interruptor, tres resistencias asociadas en serie de 2Ω cada una.

b) Calcula la resistencia equivalente y la intensidad de corriente que circula por el circuito aplicando la ley de Ohm.