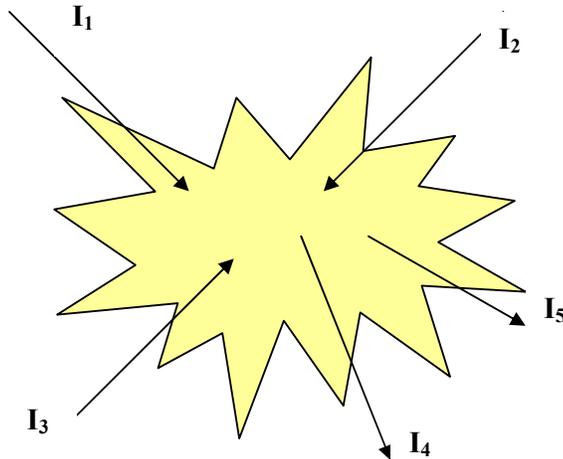


## Primera ley de corrientes de Kirchhoff (L.C.K.):

La suma algebraica de las corrientes que confluyen en un recinto cerrado es nula. O bien, interpretado de otra forma, la suma de las corrientes entrantes es igual a la suma de las corrientes salientes en un circuito cerrado.

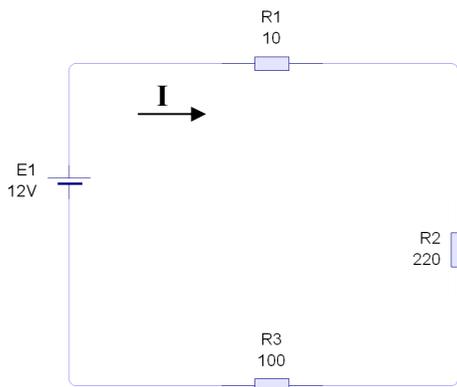


$$\sum I_i = 0 = I_1 + I_2 + I_3 - I_4 - I_5$$

$$\sum I(\text{entrantes}) = \sum (\text{salientes}) = (I_1 + I_2 + I_3) - (I_4 + I_5)$$

## Segunda ley de tensiones de Kirchhoff (L.T.K.):

La suma algebraica de las tensiones a lo largo de una línea cerrada es nula en todo instante.



$$\sum E_i = \sum (R_i \cdot I_i)$$

$$E_1 = R_1 \cdot I + R_2 \cdot I + R_3 \cdot I$$

$$12 = 10 \cdot I + 220 \cdot I + 100 \cdot I$$

$$12 = 330 \cdot I$$

$$I = \frac{12}{330} = 36,36 \text{ mA}$$

## Aplicación de las leyes de Kirchhoff:

1. Indicar sobre cada conductor del circuito el sentido en que se supone circula la corriente positiva, sin preocuparse de si es real o no.
2. Recorrer cada lazo del circuito en el sentido que se considere más ventajoso (conviene acostumbrarse al de las agujas de un reloj). Cada producto  $R_i$  se tomará con signo positivo si se pasa por la resistencia en el sentido que se supuso anteriormente para la corriente, y negativo, si se pasa en sentido contrario.
3. Las f.e.m se considerarán positivas si sus sentidos son los mismos que el escogido para recorrer el lazo; en sentido contrario, se toman negativas.
4. Deben obtenerse tantas ecuaciones como lazos independientes haya. Dos lazos son independientes cuando al recorrer uno de ellos se encuentran elementos (generadores o resistencias) que no pertenezcan al otro.
5. Resolver el sistema formado por las anteriores ecuaciones y la obtenida por la ley de corrientes.
6. Si el resultado del problema es negativo indica que el sentido que se había supuesto para esa magnitud no es el verdadero y hay que cambiarlo.

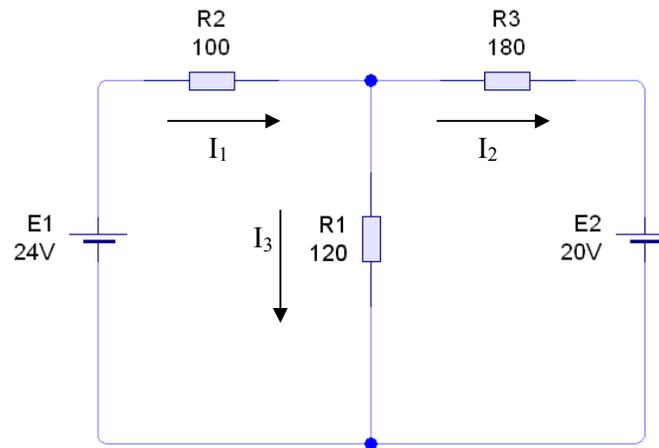
**Malla:** conjunto de ramas que forman un camino cerrado en un circuito y que no puede subdividirse en otros ni pasar dos veces por la misma rama.

**Rama:** Elemento o grupo de elementos que presentan dos terminales.

**Nudo:** Punto de unión de dos o más ramas.

- Los generadores que aportan corriente por su borne (+) trabajan como tales **generadores** y si les entra la corriente por su borne (+), actúan como **receptores**. En ese caso, la potencia se suma a la consumida por los resistores.
- Conocidas las corrientes del circuito, podemos calcular las potencias en cada uno de los componentes y verificar que la potencia aportada por los generadores es igual a la consumida por los receptores. Es el conocido: **Balance de potencias**.

## Ejemplo:



## Solución:

$$24 = 100I_1 + 120I_3$$

$$-20 = 180I_2 - 120I_3$$

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$I_1 = 91 \text{ mA}$$

$$I_2 = -30 \text{ mA}$$

$$I_3 = 121 \text{ mA}$$

## Balance de potencias:

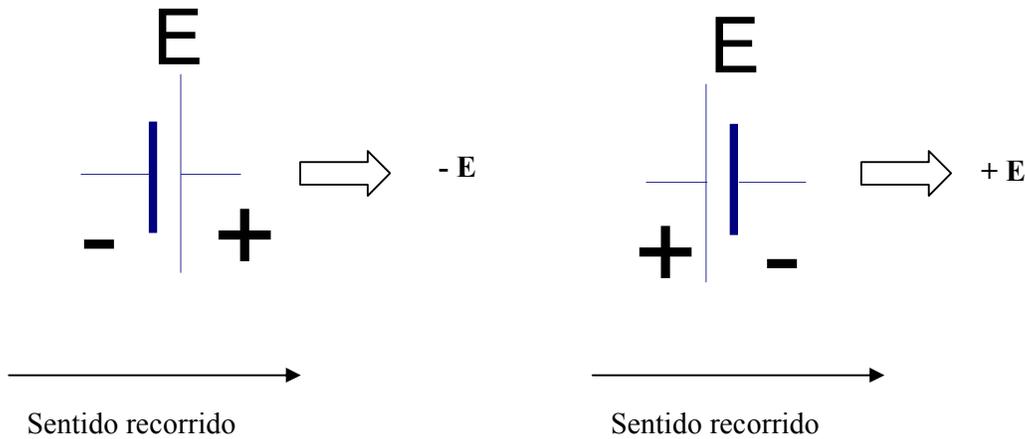
$$P_{T_G} = 24I_1 + 20I_2 = 24 \text{ V } 91 \text{ mA} + 20 \text{ V } 30 \text{ mA} = 2784 \text{ mW} = \mathbf{2,784 \text{ W}}$$

$$P_{T_R} = 100 I_1^2 + 120 I_3^2 + 180 I_2^2 = \mathbf{2,784 \text{ W}}$$

**Lo que nos indica que los cálculos son correctos.**

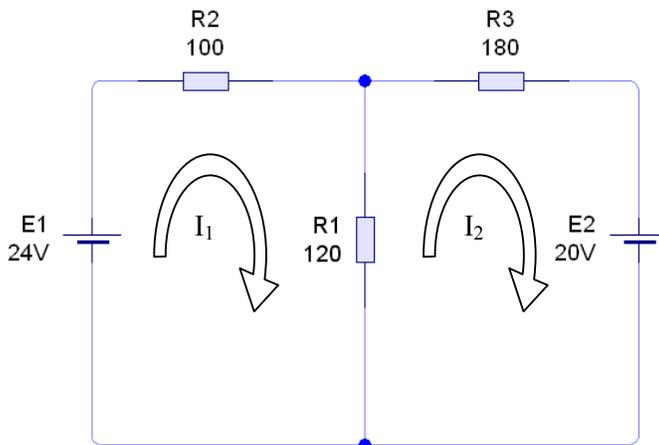
## Otro método (más sencillo): Resolución por Corrientes de Mallas: Ecuaciones circulares

- Criterio de signos en los generadores:



- Se establece corrientes de malla (s.h.)
- Se recorre cada malla en sentido horario (s.h.)
- Se forman las ecuaciones:  $\sum E - \sum R \cdot i = 0$ , teniendo en cuenta que los productos  $R \cdot i$  serán positivos si el sentido de la corriente de malla coincide con el sentido del recorrido (s.h.) y negativo en caso contrario.

### Ejemplo:



**Solución:**

$$\left. \begin{array}{l} -24 + (100 + 120) \cdot I_1 - 120 \cdot I_2 = 0 \\ +20 + (180 + 120) \cdot I_2 - 120 \cdot I_1 = 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 220 \cdot I_1 - 120 \cdot I_2 = 24 \\ -120 \cdot I_1 + 300 \cdot I_2 = -20 \end{array}$$

$$I_1 = 91mA$$

$$I_2 = -30mA$$

$$I_3 = 91 - (-30) = 121mA$$