

La ley de Ohm, establece que la corriente eléctrica (I) en un conductor o circuito, es igual a la diferencia de potencial (V) sobre el conductor (o circuito), dividido por la resistencia (R) que se opone al paso.

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

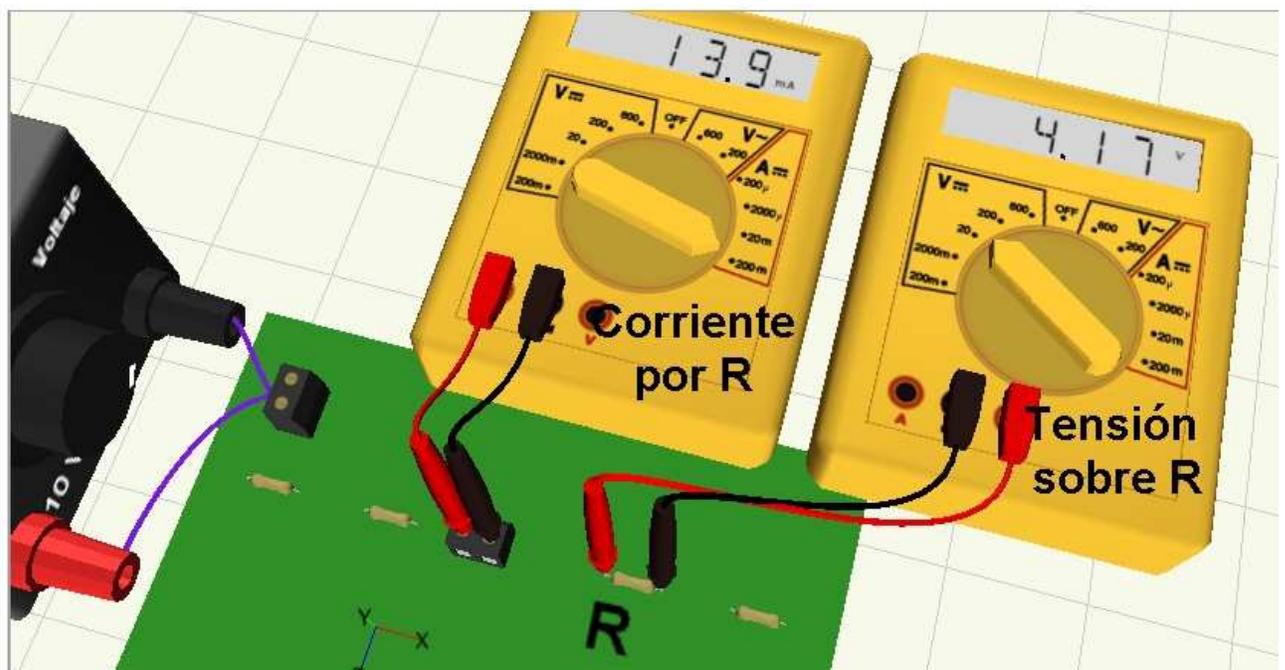
- I es la corriente que pasa a través del objeto en amperios.
- V es la diferencia de potencial de las terminales del objeto en voltios.
- R es la resistencia en ohmios ( $\Omega$ ).

Ejemplo:

Supongamos que tenemos una resistencia R de una serie de 4 resistencias, que no conocemos su valor, pero podemos medir la tensión en sus bornes y la corriente que la atraviesa. Estas mediciones las hacemos con dos tester como muestra la figura, uno trabajando como amperímetro y el otro como voltímetro.

**AMPERÍMETRO = 13,9 mA**

**VOLTÍMETRO = 4,17 V**

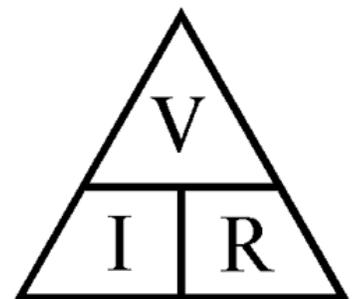


Aplicando la Ley de Ohm calcularemos el valor de R:

La figura del triangulo nos puede ser útil para despejar la incógnita deseada.

Así  $R = V / I$

O sea  $R = 4,17 \text{ v} / 13,9 \text{ mA} = 300 \Omega$



**La resistencia vale 300  $\Omega$**

## Leyes de Kirchhoff

Las leyes de Kirchhoff son una consecuencia directa de las leyes básicas del Electromagnetismo (Leyes de Maxwell) para circuitos de baja frecuencia, y forman la base de la Teoría de Circuitos y de gran parte de la Electrónica.

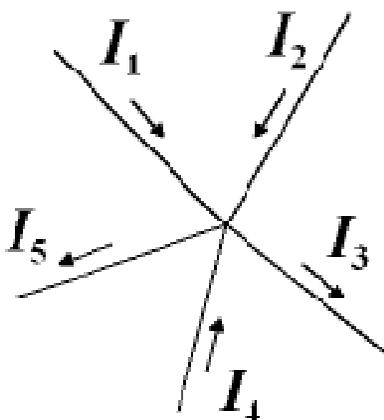
Pueden enunciarse en la forma siguiente:

### **Primera Ley de Kirchhoff. Ley de nodos.**

La suma algebraica de las corrientes entrantes y salientes a un nodo, es cero (ley de conservación de la carga).

*Nota: Un nodo en un circuito es un punto en el que confluyen varias corrientes.*

Ejemplo:



Nudo en el que confluyen cinco ramas

La aplicación de esta ley al nodo de la figura, sería la siguiente:

$$I_1 + I_2 - I_3 - I_5 = 0$$

La consideración de que una corriente es entrante o saliente se hace en principio de una forma totalmente arbitraria, ya que si una corriente  $I$  es entrante, se puede sustituir por una corriente  $-I$  saliente y viceversa. El sentido real de la corriente dependerá de cual de los dos signos sea numéricamente el correcto. Lo importante que en el nodo la suma de lo que entra e igual a lo que sale, por eso se habla de conservación de la carga. En un nodo no se crean ni desaparecen cargas eléctricas. Dicho de un modo más formal, en un nodo no hay fuentes ni sumideros de cargas.

### **Segunda Ley de Kirchhoff. Ley de mallas.**

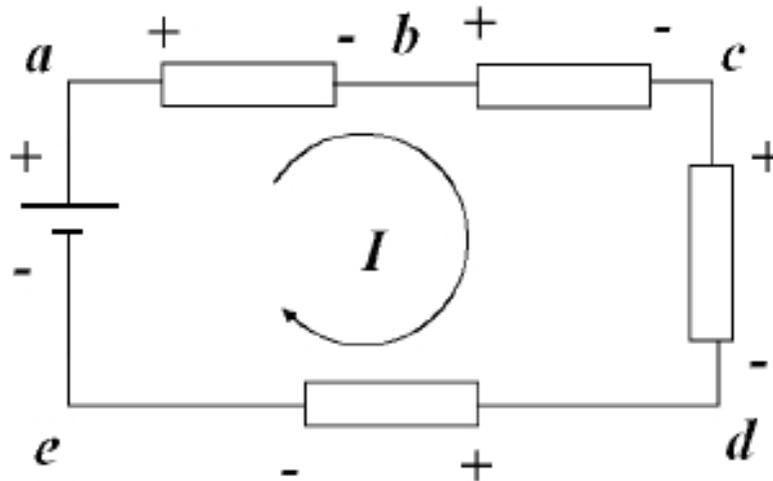
En un circuito cerrado o malla, la suma algebraica de las diferencias de potencial entre los extremos de los diferentes elementos, es cero (ley de conservación de la energía).

*Nota: Es muy importante entender que esto ocurre en cualquier camino cerrado por el que circulemos en un circuito y sin importar si lo hacemos en **sentido horario** o **sentido antihorario**.*

Ejemplo: Dado el siguiente circuito.

Vamos a circular a partir del punto (**e**) y en **sentido horario**, partiendo de (**e**) y volviendo a (**e**).

Por supuesto que tenemos que conocer o presuponer las caídas de potencial o tensión en cada componente por el cual pasaremos al circular.



$$+ V_{ae} - V_{ab} - V_{bc} - V_{cd} - V_{de} = 0$$

También podríamos haber circularado en sentido antihorario y obtener la siguiente ecuación, partiendo de (**e**) y volviendo a (**e**):

$$+ V_{de} + V_{cd} + V_{bc} + V_{ab} - V_{ae} = 0$$

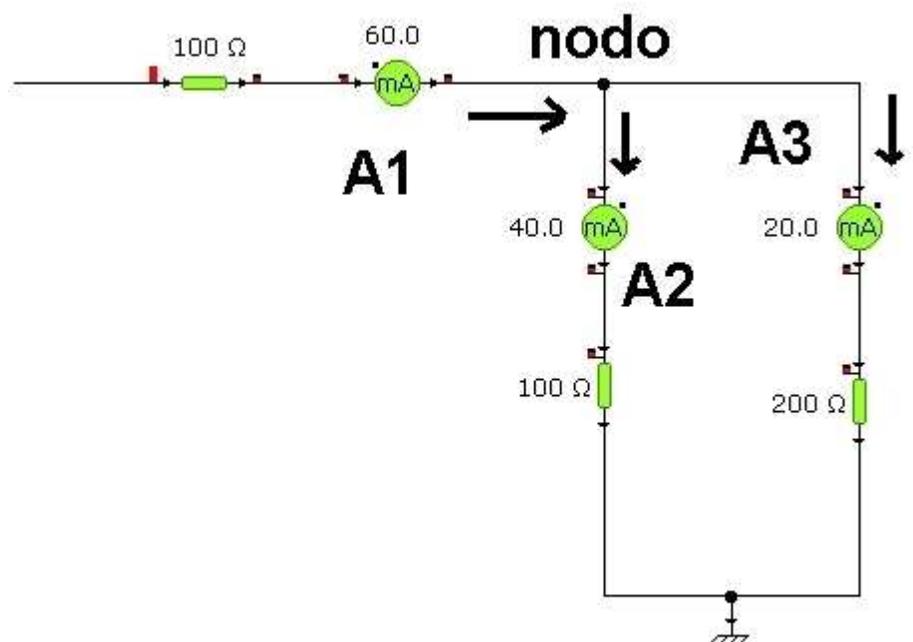
Ambas ecuaciones anteriores son válidas.

Nota: Es importante aclarar cierta nomenclatura que utilizamos. Por ejemplo cuando decimos **Vde**, estamos diciendo que la tensión del punto **e** es mayor a la del punto **d**. Esto podemos no saberlo de antemano, pero si lo suponemos y luego de los cálculos da positivo el valor de **Vde**, significaría que hemos supuesto correctamente. En cambio si **Vde** da negativo, implica que el verdadero sentido es al contrario del supuesto.

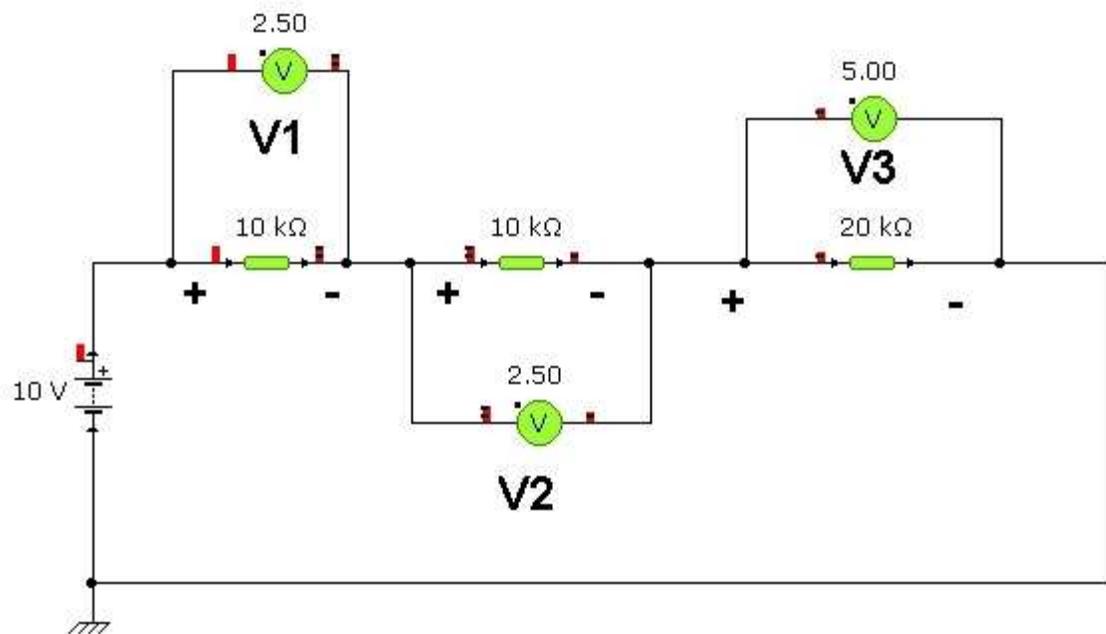
Ejemplo:

Aquí podemos ver que se cumple la primera ley de Kirchhoff. Si sumamos la indicación de A2 y de A3 nos da la indicación de A1.

O sea en el **nodo**, la suma de las corrientes que entran es igual a la suma de las corrientes que salen.



En el siguiente circuito podemos ver el cumplimiento de la segunda ley de Kirchhoff.



$$10\text{v} - V1 - V2 - V3 = 0$$

$$10\text{v} - 2,5\text{v} - 2,5\text{v} - 5\text{v} = 0$$

Se verifica.

---

**Conclusión:** El buen uso de las leyes de Ohm y de Kirchhoff nos permitirá resolver todos los circuitos que veremos en nuestro estudio de la electrónica básica.