

La Ley de Ohm

*Dr. Héctor Hugo Torres Ortega, Dr. Rubén Estrada Marmolejo, HeTPro
Fecha revisión: 24 de Enero de 2018, Guadalajara, Jalisco, México*

Ley de Ohm es una teoría básica para explicar cómo se comporta la electricidad. Para esto debemos conocer tres conceptos, corriente, voltaje y resistencia. La relación entre estos conceptos es la llamada ley. En este tutorial te explicamos las relaciones básicas con ejemplos, aplicaciones y también para que sirve. Para esto primero tenemos que analizar los tres términos importantes:

1. Intensidad o corriente.
2. Voltaje.
3. Resistencia.

La definición de estos conceptos es:

- **Intensidad:** Es la circulación de electrones que va de un punto a otro. Su unidad de medición son los amperios.
- **Voltaje:** Es la fuerza que deja a los electrones que puedan tener movimiento a través del material conductor. Su unidad de medición son los voltios.
- **Resistencia:** Es la obstrucción que se le presenta a los electrones dentro de un conducto. Su unidad de medición son los ohmios.

La **ley de ohm** dice que la intensidad que circula por un conductor de electricidad es directamente suministrada a la variación de voltaje y paralela e inversamente a la resistencia. Su importancia es debido a que en un circuito se puede saber desde antes la forma en que va funcionar antes de conectar. Teniendo en cuenta la información de dos de los tres elementos que se manejan. Las fórmulas para saber con anticipación como funcionara tu circuito son las siguientes:

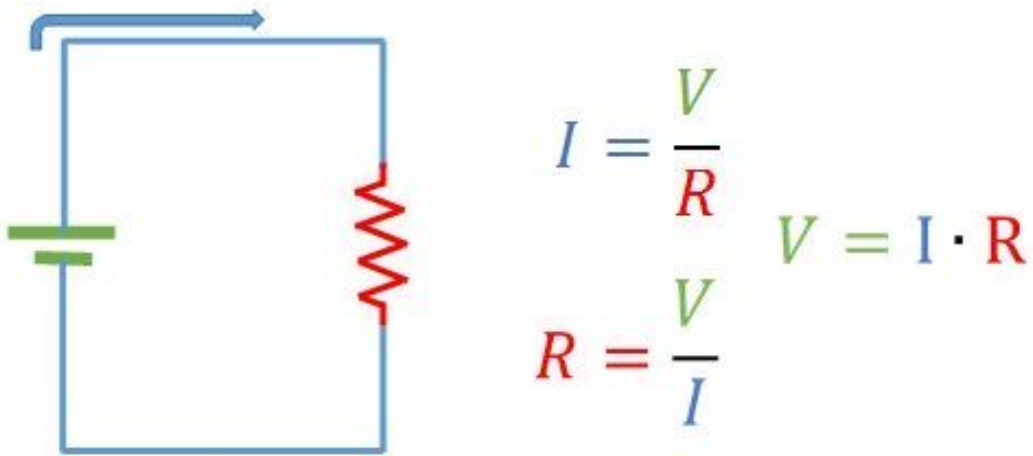
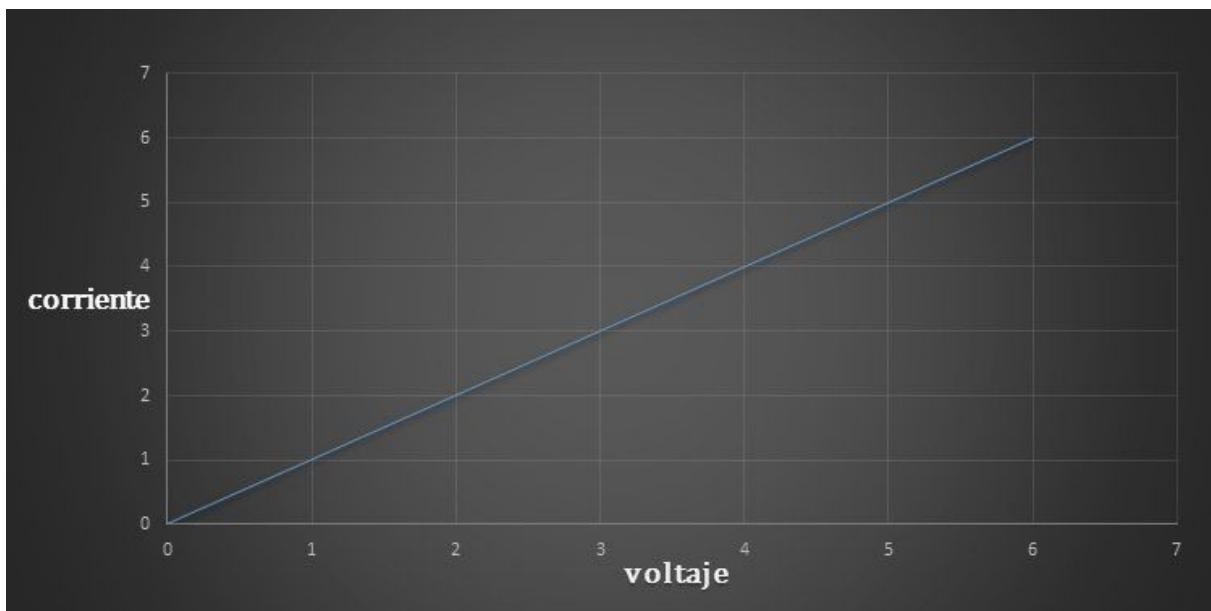
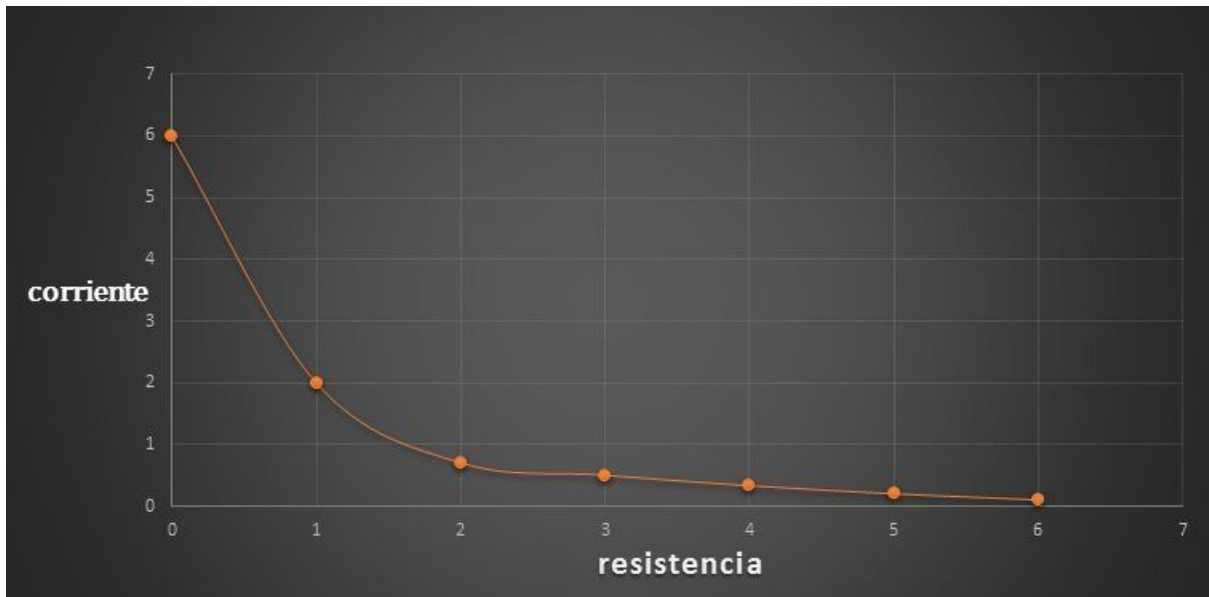


Figura 1. fórmulas que conforman la ley de Ohm.

Comportamiento de la corriente con otros elementos



En esta figura representamos el eje vertical como la corriente y la horizontal es el voltaje. La línea azul explica como la corriente aumenta en cuanto se le va agregando más voltaje y caso contrario es que va disminuyendo.



En esta figura se representa el eje vertical como la corriente y la horizontal como la resistencia. La línea naranja nos muestra que cuando no hay resistencia la corriente tiende a llegar a infinito, pero cuando ya se le va agregando más resistencia hay una disminución de corriente que tiende a llegar muy cerca de cero.

Hasta el momento todavía no existe ningún dispositivo que pueda soportar la corriente infinita, ya que solamente pueden aguantar cierta cantidad de amperaje. Al hacer que un conductor tenga flujos muy altos de corriente que no alcancen a soportar hace que se fundan, saquen chispas o quemen debido a que no pueden almacenar tanta energía, a este fenómeno se le llama corto circuito.

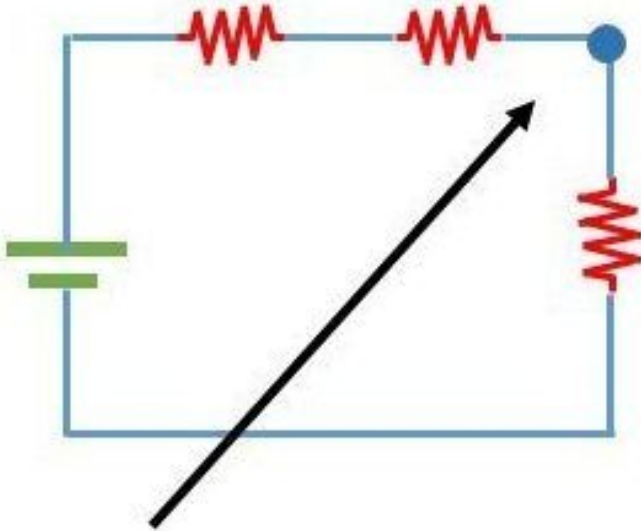
Resistores

La resistencia tiene una amplia gama de cantidades, los cuales tienen colores diferentes y eso es lo que determina el valor de ohmios que hay en el resistor. [Código de colores de resistencia](#).

La resistencia es una opción para tener un control sobre la corriente y causar una baja de voltaje. La forma de conexión en que tú pongas tus resistencias puede cambiar el valor.

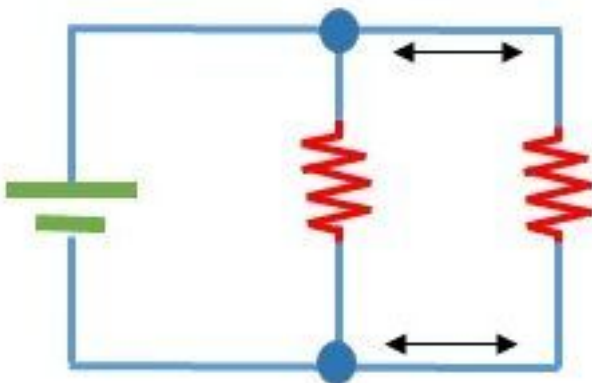
Conexiones en serie y paralelo

Conexión en serie



La conexión en serie se da cuando juntamos una pata de la resistencia con otra, sin que haya algo que obstruya el flujo de corriente entre estas. Su principal característica es que solo sigue un camino en la conducción de electricidad.

Conexión en paralelo



La conexión en paralelo se da cuando dos resistencias unen sus patas entre si abriendo más caminos para que la corriente llegue a tierra.

Resistor equivalente

La resistencia equivalente es con la que podemos deducir un solo valor agrupando varios resistores según su conexión. Esto no cambia el valor de la corriente ya que solo se reemplaza toda una serie de resistores a una sola.

Resistor equivalente en circuito serie

Si queremos sacar la resistencia equivalente de 3 resistores solo bastaría sumar las resistencias.

Por ejemplo: tenemos un resistor de 1kOhm otro de 330Ohms y uno más de 220Ohms.



Si queremos saber su resistencia equivalente sería sumar 1000+330+220. Su resistencia equivalente sería

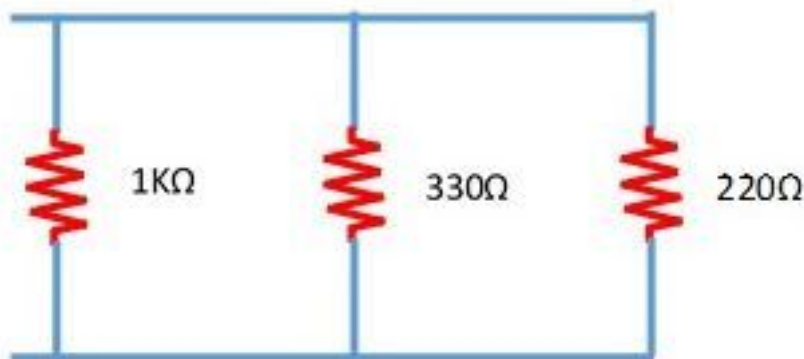


1550Ohms haciendo la suma de un solo resistor.

Resistor equivalente en circuito paralelo

En el caso de un circuito en paralelo sacar la resistencia equivalente es diferente.

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



valores sería que:

Sustituyendo

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{1\text{K}\Omega} + \frac{1}{330\Omega} + \frac{1}{220\Omega}} = 116.6077\Omega$$

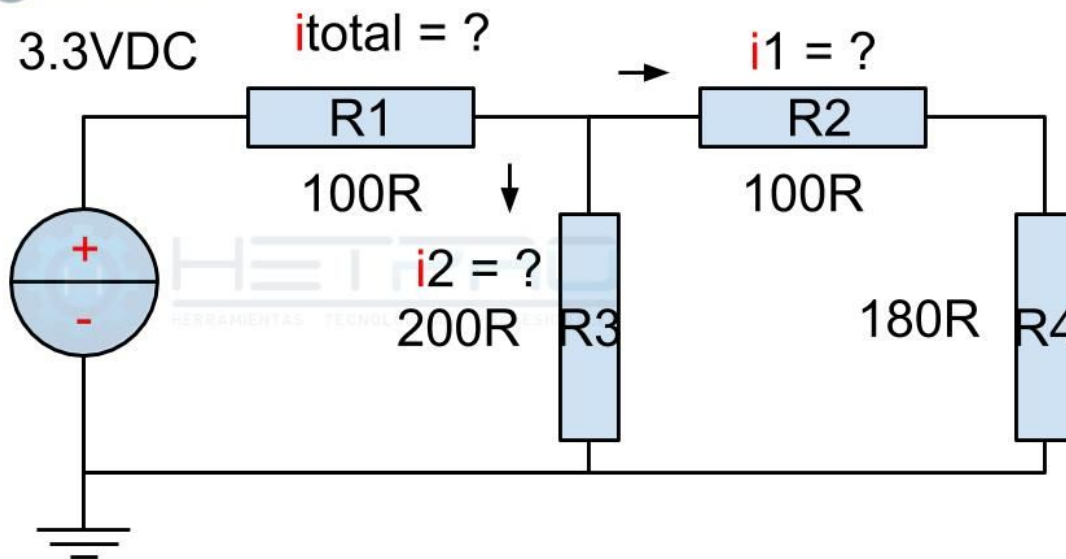
En comparación con el circuito en serie la cantidad de resistencia es menor porque se divide la corriente.

Con estas operaciones de resistencias ya es posible que puedas calcular un circuito con la ley de Ohm.

Ejemplos de la Ley de Ohm

En la siguiente sección te indicaremos una serie de ejemplos básicos para resolver circuitos eléctricos. Se utilizarán arreglos en serie y/o en paralelo.

Ejemplo-1. Encuentre las corrientes faltantes del circuito 1.

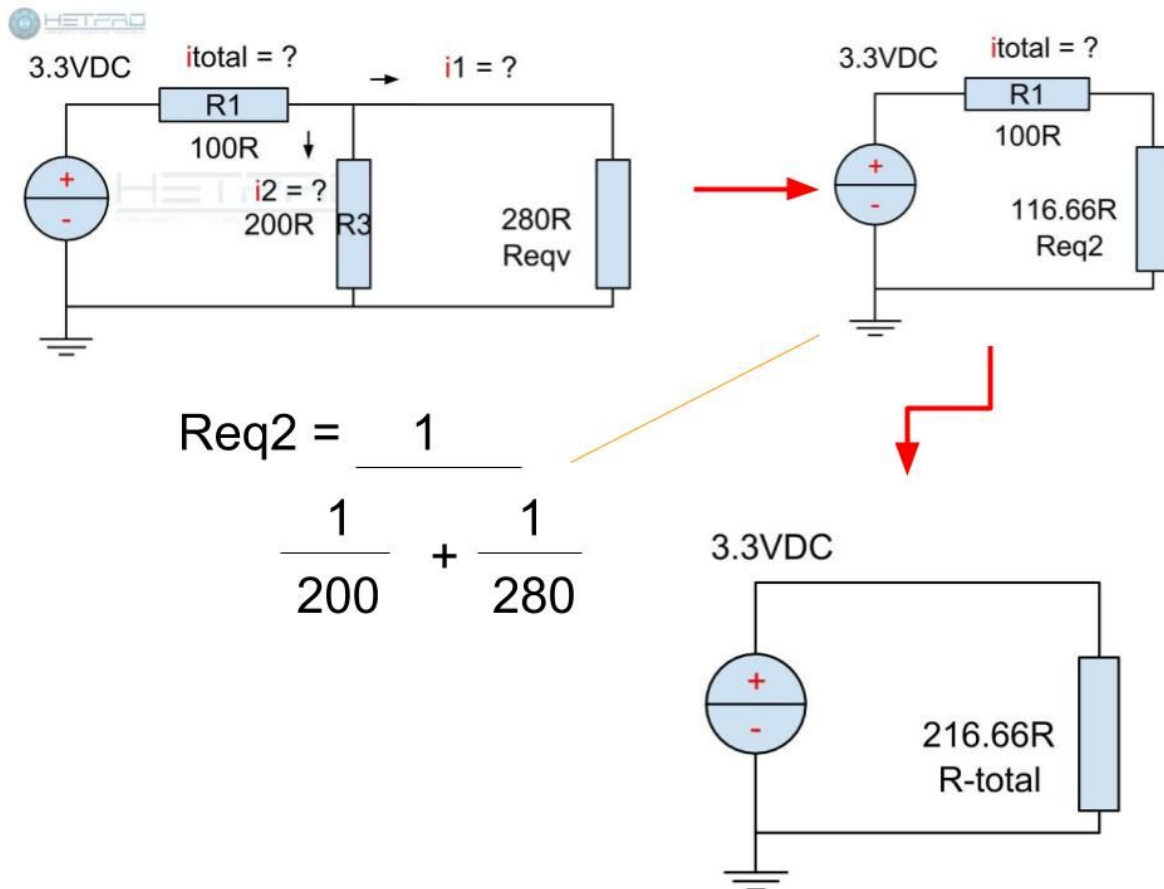


Paso # 1. Encontrar la resistencia total del circuito, para encontrar i_{total} .

Para el paso 1, primero tendremos que simplificar el circuito para encontrar la resistencia total. En este caso, primero podemos simplificar la resistencia R2 y R4 que se encuentran conectadas en serie, entonces bastaría con sustituir por una resistencia equivalente por la suma de ambos valores. R-equivalente = $180R + 100R = 280$ ohms. Posteriormente se sustituirá la resistencia equivalente de las dos resistencias en paralelo. Para calcular la resistencia en paralelo se utiliza la fórmula vista anteriormente:

$R\text{-equivalente2} = 1 / ((1/200) + (1/280)) = 200.003571429$ Ohm, que redondearemos a 200. Finalmente nos quedaran dos resistencias en serie, que al sumarlas nos dan

una resistencia total equivalente de 300Ohm. En la siguiente imagen se muestra el proceso completo:



Paso # 2. Encontrar la corriente total i_{Total} .

Para encontrar la corriente total del circuito equivalente, basta con usar la Ley de Ohm en el ejemplo. Ya tenemos el voltaje (3.3V), la resistencia total = 300R, por lo tanto la corriente Total la obtenemos como:

- $i_{Total} = V/R = 3.3/216.66 = 0.015231238 \text{ A}$.

Paso # 3. Resolver la malla # 1 para encontrar i_2 .

Para encontrar la corriente i_2 , resolveremos la malla 1 por voltajes. Esto es, que usaremos la siguiente ecuación equivalente. La malla 1 nos indicaría que:

- $3.3V = V_{R1} + V_{R3}$.

Recordaremos que por la Ley de Ohm, $V = I \cdot R$, por lo tanto sustituimos los voltajes V_{R1} y V_{R3} por la multiplicación de su corriente y resistencia respectivamente.

- $3.3V = i_{total} \cdot R1 + i_2 \cdot R3$.

Dado que ya conocemos el valor de la corriente total (i_{total}), solo requerimos despejar el valor de i_2 para encontrarlo. Por lo tanto, tenemos:

1. $3.3V - (0.015231238A) \cdot R_1 = i_2 \cdot R_3$.
2. $(1/R_3) \cdot (3.3V - (0.015231238A) \cdot R_1) = i_2$.
3. $(1/200) \cdot (3.3V - (0.015231238 A) \cdot 100) = i_2$.
4. $(1/200) \cdot (3.3V - 1.52V) = i_2$.
5. $(1/200) \cdot (1.77V) = i_2$.
6. **$0.008884 A = i_2$.**

Paso # 3. Encontrar la corriente i_1 .

Para encontrar la corriente i_1 solo se necesita despejar de la siguiente ecuación.

Dado que la corriente total es la suma de la corriente i_2 e i_1 , tenemos que:

- $i_{total} = i_1 + i_2$.
- $i_1 = i_{total} - i_2$.
- Sustituimos...
- $i_1 = 0.015231238 A - 0.008884 A =$.
- **$i_1 = 0.006347238A$.**

Con esto último terminamos el ejemplo-1. Como ya te habrás dado cuenta, es necesario conocer los conceptos de mallas por voltajes y mallas por corrientes, para con ayuda de la Ley de ohm, poder resolver los circuitos eléctricos.

Las aplicaciones de la ley de ohm incluyen:

Las aplicaciones de la Ley de ohm son muchísimas. En cualquier circuito eléctrico, como la resistencia que limita la corriente de un led. También para calcular la corriente necesaria para una resistencia que configure a un [transistor npn](#) como corte o saturación. Incluso para calcular la corriente de los motores eléctricos y poder así identificar el calibre más adecuado de los cables. Para el modelado de circuitos eléctricos en Laplace también se requiere conocer dicha ley para resolver y modelar a los circuitos. En fin, la Ley de Ohm es una de las leyes con más aplicaciones en la electrónica, es básico conocerla y aplicarla. También te podrían interesar:

- Calculo de la resistencia de un [puente de wheatstone](#).
- [Calcular la resistencia de un LED](#).