

Fundamentos Eléctricos: La Ley de Ohm

⚡ La fórmula que todo Ingeniero Eléctrico debe dominar: LA LEY DE OHM

Comprende la relación fundamental entre **voltaje, corriente y resistencia**, el lenguaje básico de cualquier sistema eléctrico.

El Problema Real

🤔 ¿Quieres calcular **voltaje, corriente o resistencia** en un circuito real?

- ¿Por qué un cable se calienta?
- ¿Por qué un fusible se quema?
- ¿Por qué un equipo no funciona como debería?

👉 La Ley de Ohm es la herramienta clave para responder estas preguntas.

¿Qué es la Ley de Ohm?

La **Ley de Ohm** describe una **relación matemática simple** entre tres magnitudes eléctricas fundamentales:

- **Voltaje (V)**
- **Corriente (I)**
- **Resistencia (R)**

📐 Relación básica:

$$V = I \times R$$

Esta relación aplica a una gran cantidad de dispositivos eléctricos reales, especialmente **resistores y cargas lineales**.

La Fórmula Fundamental

A partir de la Ley de Ohm podemos despejar cualquiera de las variables:

- **Voltaje:**

$$V = I \times R$$

- **Corriente:**

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

- **Resistencia:**

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

✚ Una sola ley → tres formas de análisis.

¿Qué es el Voltaje (V)?

Definición física:

El **voltaje** es la **energía potencial por unidad de carga**.

$$V = \frac{\Delta U}{q}$$

- **ΔU** → cambio de energía (Joules)
- **q** → carga eléctrica (Coulombs)

■ **Unidad:**

- 1 volt = 1 joule / coulomb

Analogía con la gravedad

El voltaje puede entenderse mediante una analogía muy poderosa:

$$\Delta U = mg\Delta h$$

- La **altura (h)** representa el voltaje
- La **gravedad (g)** representa el campo eléctrico



Así como una masa pierde energía al bajar una montaña, una carga pierde energía al moverse a través de un circuito.

¿Qué es la Corriente (I)?

Definición: La **corriente** es el **flujo de carga eléctrica**.

$$i = \frac{dq}{dt}$$

- **dq** → pequeña cantidad de carga
- **dt** → pequeño intervalo de tiempo

Unidad:

- 1 ampere = **1 coulomb / segundo**

Nota EnertEX:

- **No fluye la corriente**
- **Fluye la carga**

*Decimos “corriente fluye” por costumbre, pero técnicamente **son las cargas las que se mueven**.*

✓ Este lenguaje es aceptado en ingeniería, siempre que se entienda el concepto real.

¿Qué causa la corriente?

Las cargas se mueven debido a **fuerzas eléctricas y magnéticas**.

Estas fuerzas provienen de:

- Campos eléctricos
- Campos magnéticos

Los campos, a su vez, existen debido a:

- La **posición**
- El **movimiento** de otras cargas

✚ Sin campo eléctrico → no hay corriente.

Tipos de portadores de corriente

La corriente puede estar formada por distintos tipos de carga:

- **Electrones**
- **Iones positivos y negativos** (agua con sal, electrolitos)

Ejemplo:

- En agua salada, los iones **Na⁺** y **Cl⁻** transportan corriente
 - El principio de conteo de carga por tiempo sigue siendo el mismo
-

¿Qué es la Resistencia (R)?

La **resistencia** mide **qué tanto se impide el flujo de carga**.

■ **Unidad:** Ohm (Ω)

La resistencia depende de:

- Material
- Longitud
- Área transversal
- Temperatura

El Resistor y la Ley de Ohm

En un **resistor ideal**:

🔌 El voltaje a través del resistor es **directamente proporcional** a la corriente que lo atraviesa.

$$V = R \times I$$

- **R** es la constante de proporcionalidad
- Esta relación **define la Ley de Ohm**

✦ **No todos los dispositivos obedecen esta ley**, pero muchos sí.

Conductores, Aislantes y Semiconductores

◆ Conductores

- Electrones de valencia débilmente ligados
 - Permiten el movimiento de carga
 - Ejemplos:
 - Cobre
 - Aluminio
 - Agua salada
-

◆ Aislantes

- Electrones fuertemente ligados
- Corriente casi nula
- Altos voltajes pueden romper el material (**breakdown**)
- Ejemplo clásico: **aire → chispa**

♦ Semiconductores

- Comportamiento intermedio
 - Conducen bajo ciertas condiciones
 - Ejemplo: **Silicio**
 - Regidos por la **mecánica cuántica**
 - Base de la electrónica moderna
-

Dirección de la Corriente

? ¿En qué dirección fluye la corriente?

- **Corriente convencional:**
→ de positivo a negativo
- **Movimiento real de electrones:**
→ de negativo a positivo

✚ Ambos modelos se usan en ingeniería, siempre que se sea consistente.

Ejemplos Prácticos

🔌 Ejemplo 1 – Corriente

$$I = \frac{V}{R}$$
$$I = \frac{120V}{60\Omega} = 2A$$

⚡ Ejemplo 2 – Voltaje

$$V = I \times R$$
$$V = 2A \times 60\Omega = 120V$$

 Ejemplo 3 – Resistencia

$$R = \frac{V}{I}$$
$$R = \frac{120V}{2A} = 60\Omega$$

Tip Práctico Final

✓ Siempre usa unidades correctas:

- Voltaje → **Volts (V)**
- Corriente → **Amperes (A)**
- Resistencia → **Ohms (Ω)**

✓ La Ley de Ohm **no es opcional**

Es el **idioma base de la electricidad**.

Cierre

La Ley de Ohm no es solo una fórmula:

- Es una herramienta de **análisis**
- Es una base de **seguridad**
- Es un criterio de **diseño profesional**

Dominarla es el primer paso para pensar como ingeniero eléctrico.

