



## PRACTICA #6 LEY DE OHM

### Objetivos

- Comprobar la ley de Ohm.
- Determinar el valor de una resistencia que use el código de colores.
- Obtener el valor de una resistencia desconocida por medio del puente de Wheatstone.

### Fundamento teórico

Se define como **corriente eléctrica (I)** al flujo de carga a través de una sección transversal de conductor durante un intervalo de tiempo, matemáticamente:

$$I = \Delta Q / \Delta t$$

La unidad de medida es el amperio A.

Al colocar una diferencia de potencial eléctrico entre los terminales de un conductor, se puede comprobar que la corriente eléctrica **I** es directamente proporcional al voltaje **V** entre los terminales.

Se define como **resistencia eléctrica** a la relación entre dos parámetros físicos, **V** e **I**, y representa la oposición al flujo de electrones a través del material. La relación entre voltaje, corriente y resistencia se conoce como **ley de Ohm**.

$$V = R I$$

*La ecuación anterior define la resistencia R para cualquier conductor, ya sea que cumpla o no la ley de Ohm, pero sólo cuando R es constante es correcto llamar a esta relación ley de Ohm.*

La unidad de resistencia es el **ohm** ( $\Omega$ ).

Dependiendo de las características físicas del conductor, se sabe que la resistencia eléctrica de un material depende de su longitud y grosor, además de un coeficiente de resistividad  $\rho$  característico de cada material.

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

De manera comercial, la mayor parte de los resistores lineales u óhmicos, normalmente se codifican con colores para dar el valor de su resistencia en ohmios. En la figura 6.1 se ilustra cómo se obtiene el valor correspondiente de resistencia y en la tabla 6.1 se muestra el **código de colores**.

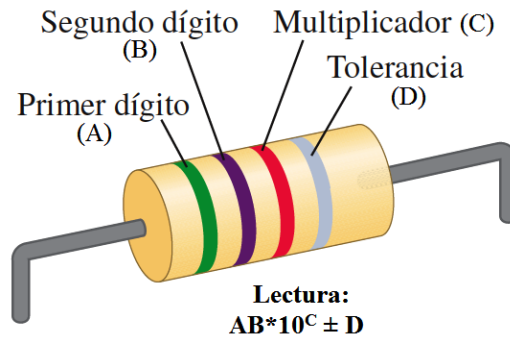


Figura 6. 1: Lectura de código de colores

Color	Primera y segunda banda (A, B)	Tercera banda (C)		Cuarta banda Tolerancias (D)	
Negro	0	0	x 1	Sin color	20%
Café	1	1	x 10	Plata	10%
Rojo	2	2	x 100	Oro	5%
Naranja	3	3	x 1000		
Amarillo	4	4	x 10000		
Verde	5	5	x 100000		
Azul	6	6	x 1000000		
Violeta	7	No existe			
Gris	8	-1	x 0,1		
Blanco	9	-2	x 0,01		
Plata	No existe	-1	x 0,1		
Oro	No existe	-2	x 0,01		

Tabla 6. 1: Código de colores Resistencias

### Ejemplo

Considerando una resistencia que tiene los siguientes colores café, verde, rojo, oro, determinar el valor nominal de su resistencia.

1. Ubique la banda más cerca de un terminal, esta es la banda A
2. De acuerdo a la tabla de colores

Verde = 5, Naranja = 3, Café = 2 y Oro = 5% entonces el valor nominal es

$$(53 \cdot 10^1 \pm 5\%) \Omega$$

Es decir:

$$(530 \pm 26) \Omega$$

## Método puente de Wheatstone

En la figura 6.2 se puede apreciar un modelo del puente de Wheatstone.

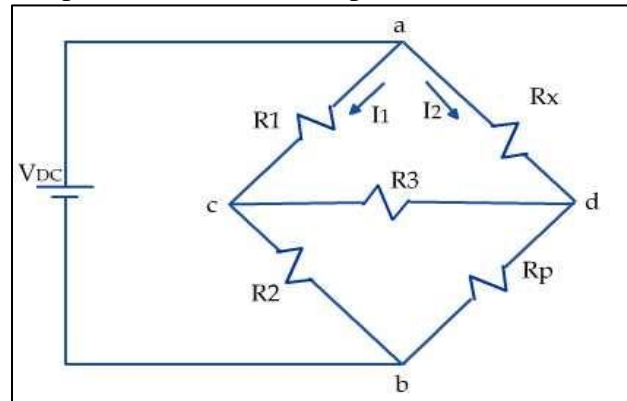


Figura 6. 2: Puente de Wheatstone

Bajo la condición de que el puente de resistencias esté balanceado, se tiene que la corriente por R3 debe ser igual a cero, y por lo tanto, el potencial en el punto c es igual al potencial del punto d. De esto se desprende que:

$$V_{ac} = V_{ad} \quad y \quad V_{cb} = V_{db}$$

Aplicando la ley de ohm, reemplazamos los voltajes en sus equivalentes de corriente por resistencia.

$$(1) I_1 R_1 = I_2 R_x \quad y \quad (2) I_1 R_2 = I_2 R_p$$

Realizamos la analogía de estos valores, por medio del cociente de (1) entre (2).

$$\frac{I_1 R_1}{I_1 R_2} = \frac{I_2 R_x}{I_2 R_p}$$

Despejamos  $R_x$ :

$$R_x = \frac{R_1 R_p}{R_2}$$

En la práctica, utilizaremos un alambre conductor para realizar las mediciones de la resistencia desconocida como consta en la figura 6.3. Si utilizamos un alambre como  $R_1$  y  $R_2$ , entonces las resistencias a equilibrar serán segmentos del alambre, y tendrán iguales parámetros de resistividad ( $\rho$ ) y área transversal ( $A$ ), haciendo que en la ecuación anterior la relación  $R_1/R_2$  sea equivalente a  $L_1/L_2$ . Es decir:

$$R_x = \frac{L_1 R_p}{L_2}$$

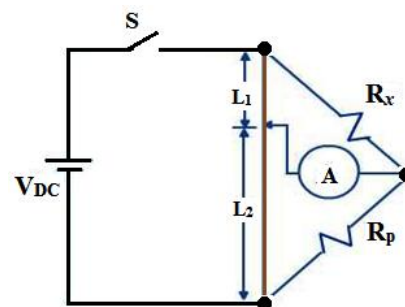


Figura 6. 3: circuito del puente de Wheatstone

## Procedimiento

### 1. Verificación de la ley de Ohm.

- a. Armar el circuito de la figura 6.4

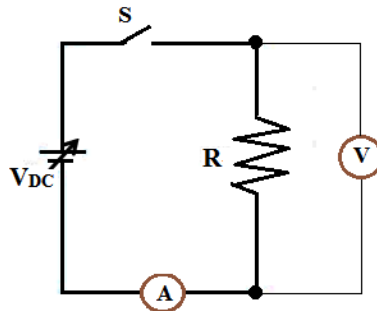


Figura 6. 4: circuito Ley de Ohm

- b. Con un voltaje  $V_{DC}$  en la fuente, cierre el switch  $S$ .
- c. Anote en la tabla 6.2 en el reporte de práctica con los valores de voltaje y corriente mostrados en los instrumentos de medición.
- d. Varíe el voltaje  $V_{DC}$  de la fuente. Repita el literal c hasta tener todas las mediciones requeridas.
- e. Grafique los datos obtenidos en una curva voltaje ( $V$ ) vs corriente ( $I$ ).
- f. Complete los literales requeridos en el numeral 1 del reporte de la práctica.

### 2. Puente de Wheatstone.

- a. Arme el circuito de la figura 6.3.
- b. Mueva el cursor a través del alambre conductor, hasta que el amperímetro marque cero.
- c. Mida los valores de longitud  $L_1$  y  $L_2$ , y anótelos en la tabla 6.3.

## Materiales

- Fuente regulable de voltaje DC
- Voltímetro
- Amperímetro
- Interruptor
- Resistores
- Cables de conexión
- Puente de Wheatstone

## Banco de preguntas

1. Describa en qué consiste el efecto Joule.
2. ¿Es probable que la temperatura afecte el valor de un resistor determinado?
3. Consulte los valores de los coeficientes de resistividad y térmico de dos materiales óhmicos.
4. Cuando un resistor opera a un voltaje de 120.0 V y transporta una corriente entre sus terminales de 0.5 A. Determine:
  - a. El valor de la resistencia en ohmios.
  - b. Cuanto voltaje hay en sus terminales si la corriente aumentó a 0.7 A.
  - c. Cuanta corriente transporta si se reduce el voltaje a 75.0 [V] entre sus terminales.
5. Se determina que a 12.0 V se produce una corriente de 0.4 A en un tramo de 3.2 m de largo con un radio uniforme de 0.4 cm. Determine:
  - a. La resistencia del alambre
  - b. La resistividad del material
6. Se tienen dos alambres A y B de un mismo conductor con una misma longitud. Si el alambre A tiene el doble de resistencia eléctrica que B, determine la relación entre el área transversal de los mismos.
7. Se supone que la carga de un conductor reside en su superficie, ¿por qué todos los electrones libres no salen a la superficie?
8. En el Laboratorio de Física C a un estudiante se le da un bloque de material conductor para medir su resistencia eléctrica, con aristas de 10.0 cm, 20.0 cm y 30.0 cm con un voltaje V en la fuente. Determine a que par de caras del bloque el estudiante debería observar:
  - a. La corriente máxima posible.
  - b. La corriente mínima posible.
9. Los aparatos eléctricos vienen con un cable de alimentación especificado para su correcto funcionamiento. Si usted decide cambiar el cable por uno distinto, que podría suceder si:
  - a. Cambia el cable por uno del doble de radio.
  - b. Cambia el cable por uno de la mitad de radio.
10. Los populares dispositivos para bromas poseen capacitores que guardan carga eléctrica en ellos, de tal manera que al momento que un incauto cae, sufre un leve choque eléctrico. Si este choque eléctrico se experimenta con al menos 80.0  $\mu\text{A}$ , calcule:
  - a. El mínimo valor de voltaje a suministrar por el capacitor para lograr este efecto si la resistencia con piel humana en seco es 0.4  $\text{M}\Omega$  y húmeda es de 2.0  $\text{k}\Omega$ .
  - b. El mínimo valor de voltaje a suministrar por el capacitor para lograr este efecto si la resistencia con piel humana húmeda es 2.0  $\text{k}\Omega$ .



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**LABORATORIO DE FÍSICA C**



**REPORTE DE PRÁCTICA**

**LEY DE OHM**

**Nombre:** \_\_\_\_\_  
**Paralelo:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

<b>Prueba de entrada:</b>	
<b>Actuación:</b>	
<b>Reporte de práctica:</b>	
<b>Prueba de Salida:</b>	
<b>TOTAL:</b>	

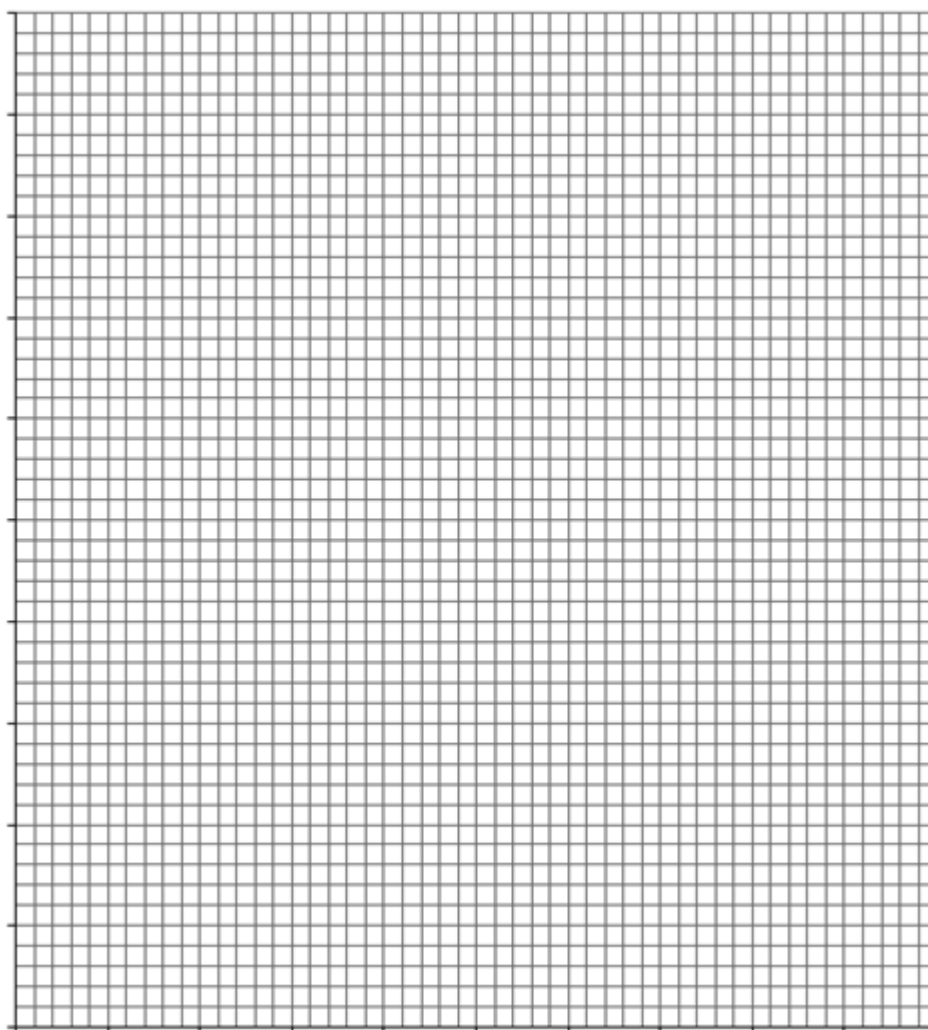
**1. Verificación de la ley de Ohm**

**a. Complete la siguiente tabla los valores medidos en el circuito de la figura 6.4**

<b>Medición</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b><math>V \pm \delta V</math> [V]</b>						
<b><math>I \pm \delta I</math> [mA]</b>						

Tabla 6. 2

**b. Realice la gráfica V vs. I**



c. Calcule la resistencia desconocida  $R_x$  y su respectiva incertidumbre.

d. Determine el error de medición de la resistencia desconocida.

## 2. Puente de Wheatstone

a. Complete la tabla de acuerdo a lo requerido.

$V_{DC} \pm \delta V_{DC} [V]$	$R_P \pm \delta R_P [\Omega]$	$L_1 \pm \delta L_1 [m]$	$L_2 \pm \delta L_2 [m]$	$R_x \pm \delta R_x [\Omega]$

Tabla 6. 3

b. Realice el cálculo de la resistencia  $R_x$  y su respectiva incertidumbre.

c. Calcule el error de medición de  $R_x$

## Conclusiones

---

---

---

---

---

---

---

---

## Recomendaciones

---

---

---

---

---