

Ley de ohm

Project number: 2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

PR3/A2: Material de autoformación para enriquecer los experimentos online actuales



Co-funded by
the European Union

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



Contenido

Ley de Ohm	3
Explicación de la ley de ohm	3
Fórmula de la ley de ohm	3
Gráfico de la ley de ohm	4
Unidad de ley de ohm.....	5
Ecuaciones de la ley de ohm.....	5
Relación entre voltaje, corriente y resistencia: ley de Ohm	6
Triángulo de la ley de ohm.....	6
Forma vectorial de la ley de Ohm	7
Verificación experimental de la ley de Ohm.....	8
Gráfico circular de la ley de Ohm	10
Tabla de la matriz de la ley de Ohm	10
Aplicaciones de la ley de Ohm	11
Calcular la potencia eléctrica usando la ley de Ohm.....	12
Limitaciones de ohmios ley.....	12
Analogías de la ley de Ohm.....	13
Tareas sobre el uso de la ley de Ohm.....	13

La Ley de Ohm, formulada por el físico alemán Georg Simon Ohm, describe la relación entre corriente, resistencia y voltaje en un circuito eléctrico. Este principio fundamental, establecido por Ohm en 1827, indica que la caída de voltaje a través de un conductor es el producto de la corriente que fluye a través de él y la resistencia del conductor. A través de sus experimentos, Ohm demostró cómo la interacción entre estas variables (corriente (I), voltaje (V) y resistencia (R) define el comportamiento de los circuitos eléctricos.

Ley de Ohm

La Ley de Ohm es un principio fundamental que explica la relación entre voltaje, corriente y resistencia en un circuito eléctrico. Básicamente nos dice cuánta electricidad (corriente) fluye a través de un cable (conductor) cuando se aplica un determinado voltaje, asumiendo que todo lo demás permanece igual (como la temperatura). Imagine el voltaje como la presión del agua y la corriente como la cantidad de agua que fluye a través de una tubería. Cuanto más ancha sea la tubería (menor resistencia), más agua (corriente) puede fluir para una determinada cantidad de presión (voltaje). Según la ley de Ohm, la corriente es directamente proporcional al voltaje. Esto significa que si duplica el voltaje, también duplicará la corriente, en igualdad de condiciones. La ley de Ohm se escribe como $V \propto I$, donde V representa voltaje e I representa corriente. El símbolo de proporcionalidad (\propto) significa "directamente proporcional a". Esta ley es una piedra angular para comprender y trabajar con circuitos eléctricos, ya que nos permite predecir cuánta corriente fluirá en función del voltaje aplicado y viceversa.

Explicación de la ley de ohm

La Ley de Ohm es una de las leyes fundamentales de la electrostática que establece que el voltaje a través de cualquier conductor es directamente proporcional a la corriente que fluye en ese conductor. Podemos definir esta condición como:

$$V \propto I$$

Eliminando el signo de proporcionalidad:

$$V = RI$$

donde R es la constante de proporcionalidad y se llama Resistencia del material. La resistencia del material se calcula como,

$$R = V/I$$

La resistencia se mide en Ohmios. Se denota con el símbolo Ω .

Fórmula de la ley de ohm

Cuando todos los parámetros físicos y las temperaturas permanecen constantes, la ley de Ohm establece que el voltaje a través de un conductor es directamente proporcional a la corriente que fluye a través de él.

La ley de Ohm se puede expresar como:

$$V \propto I \text{ o } V = I \times R$$

Dónde:

- R es la constante de proporcionalidad conocida como Resistencia,
- V es el voltaje aplicado, y
- I es la corriente que fluye a través del circuito eléctrico.

La fórmula anterior se puede reorganizar para calcular también la corriente y la resistencia, de la siguiente manera:

Según la ley de Ohm, la corriente que circula por el conductor es:

$$I_o = V/R$$

De manera similar, la resistencia se puede definir como,

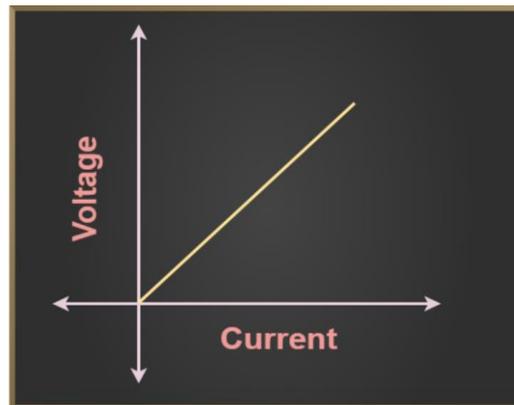
$$R = V/I$$

Gráfico de la ley de ohm

La Ley de Ohm es una herramienta fantástica para comprender la electricidad, pero tiene sus límites. Para que sea realmente preciso, las cosas deben permanecer estables dentro del circuito, especialmente la temperatura.

Imaginemos una autopista para los electrones: así es un circuito. La Ley de Ohm nos ayuda a predecir cuánto tráfico (corriente) fluirá sin problemas en función de la presión (voltaje) aplicada. Sin embargo, si la carretera se calienta demasiado (la temperatura aumenta), las cosas pueden ralentizarse. Esto se debe a que algunos materiales, como el filamento de una bombilla, conducen la electricidad de manera diferente a temperaturas más altas. A medida que la bombilla se calienta y fluye más corriente a través de ella, el flujo de electricidad se vuelve menos predecible, lo que provoca una desviación de la ley de Ohm. En otras palabras, la ley de Ohm funciona mejor cuando la temperatura en el circuito permanece constante.

El gráfico de un circuito óhmico se muestra en la siguiente imagen:



Unidad de ley de ohm

Hay tres cantidades físicas asociadas con la ley de Ohm que incluyen:

- **Actual**
- **Voltaje**
- **Resistencia**

La tabla agregada a continuación muestra los distintos símbolos y sus unidades utilizadas:

Cantidad física	Unidad de medida	Abreviatura de unidad
Actual(C)	Amperio	A
Voltaje(V)	Voltio	V
Resistencia(R)	Ohm	Ω

Ecuaciones de la ley de ohm

La ley de Ohm proporciona tres ecuaciones que son:

- $V = Yo \times R$
- $Yo = V/R$
- $R = V/I$

Dónde:

- V es el voltaje,
- Yo soy la corriente y
- R es la resistencia.

Relación entre voltaje, corriente y resistencia: ley de Ohm

La relación entre voltaje, corriente y resistencia se puede estudiar fácilmente usando la fórmula,

$$V = IR$$

Dónde:

- V es el voltaje,
- Yo soy la resistencia y
- R es la resistencia.

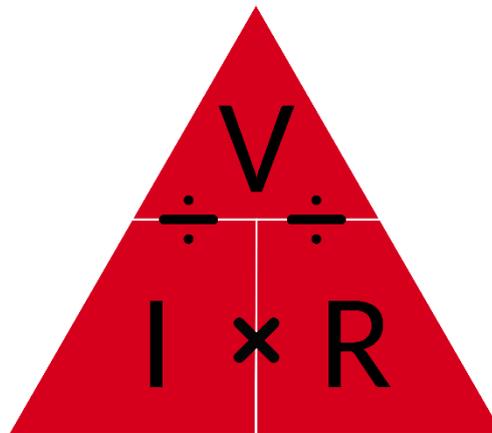
Podemos estudiar esta fórmula con la ayuda de la tabla que se analiza a continuación,

Voltaje	Actual	Resistencia
2V	1/2 A	4 Ω
4V	1 un	4 Ω
8V	2A	4 Ω

Triángulo de la ley de ohm

¿Alguna vez te ha costado recordar la conexión entre voltaje, corriente y resistencia en un circuito? ¡El triángulo de la Ley de Ohm es tu arma secreta! Esta práctica herramienta visual le ayuda a comprender y memorizar la relación entre estos tres actores eléctricos clave: corriente (I), voltaje (V) y resistencia (R).

Piensa en el triángulo como un mapa. La posición de cada elemento dentro del triángulo te indica la fórmula para resolver la pieza que falta. Es una manera rápida y fácil de refrescar tu memoria, ya seas ingeniero o simplemente estés tratando de comprender los conceptos básicos de la electricidad.



Forma vectorial de la ley de Ohm

La relación entre corriente y voltaje está establecida por la ley de Ohm, y su forma vectorial es:

$$\mathbf{j} = \sigma \mathbf{m}i$$

Dónde ,

- \mathbf{j} es el vector de densidad actual,
- \mathbf{E} es el vector de campo eléctrico y
- σ es la conductividad del material.

Resistividad

El obstáculo que enfrentan los electrones mientras se mueven en cualquier material se llama resistividad del material. Sea una resistencia de una longitud de ' l ' y el área de la sección transversal de ' A ' tiene una resistencia R . **Entonces sabemos:**

- **La resistencia es directamente proporcional a la longitud de la resistencia, es decir, $R \propto l$, . . . (1)**
- **La resistencia es inversamente proporcional al área de la sección transversal de la resistencia, es decir, $R \propto 1/A$. . . (2)**
- **combinando la ec. (1) y ecuación (2)**

$$R = \rho l / A$$

Donde ρ es la constante de proporcionalidad llamada coeficiente de resistencia o resistividad.

Ahora bien, si $L = 1 \text{ m}$ y $A = 1 \text{ m}^2$, en la fórmula anterior obtenemos,

$$R = \rho$$

Esto significa que para una resistencia de 1 m de longitud y un área de sección transversal de 1 m², la resistencia se llama resistividad del material.

Verificación experimental de la ley de Ohm.

La ley de Ohm nos dice que existe una relación predecible entre voltaje, corriente y resistencia en un circuito eléctrico. Pero ¿cómo sabemos que es verdad? Aquí hay un desglose de un experimento para verificar esta ley:

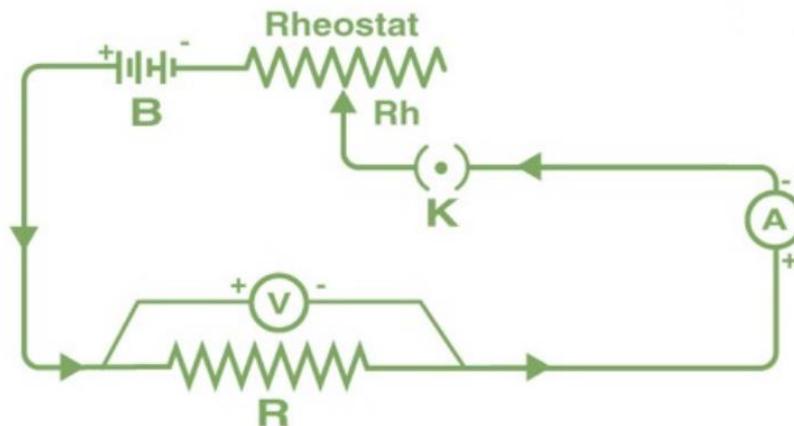
Herramientas del oficio:

- **Resistencia:** actúa como un obstáculo para la electricidad, creando resistencia.
- **Amperímetro:** este instrumento mide la corriente que circula por el circuito, a modo de contador de tráfico de electrones.
- **Voltímetro:** esta herramienta mide el voltaje (presión eléctrica) que empuja la corriente a través del circuito.
- **Batería:** esta es la fuente de energía, como una bomba que mantiene el flujo de electrones.
- **Tecla de enchufe:** actúa como un interruptor de luz, controlando el flujo de electricidad en el circuito.
- **Reóstato:** esta resistencia variable nos permite ajustar la resistencia en el circuito, como un regulador de luz para la electricidad.

Construyendo el circuito:

El siguiente paso es construir el circuito según el diagrama proporcionado. Este diagrama mostrará cómo todos los componentes están conectados para crear un circuito cerrado para que fluya la electricidad.

Al variar la resistencia con el reóstato y medir el voltaje y la corriente en cada configuración, podemos ver si la relación entre estos elementos es cierta según lo predicho por la Ley de Ohm.



La Ley de Ohm no es sólo una teoría; ¡Podemos ponerlo a prueba! A continuación se explica cómo realizar un experimento para verificar esta ley:

Preparando el escenario:

- Comience con el interruptor (tecla K) apagado y ajuste el reóstato (una resistencia variable) a su configuración más baja. Esto minimiza las lecturas del amperímetro (A) que mide la corriente y del voltímetro (V) que mide el voltaje.

Subiendo la corriente:

- Con el interruptor aún apagado, ajuste lentamente el reóstato para aumentar la resistencia en el circuito. Encienda el interruptor y registre la lectura actual en el amperímetro y la lectura de voltaje en el voltímetro para cada nuevo ajuste de resistencia.

La proporción mágica:

- ¡Ahora viene la parte clave! Para cada conjunto de lecturas de voltaje (V) y corriente (I) que registró, calcule la relación V/I .

Ver para creer:

- Después de calcular esta relación (V/I) para múltiples lecturas de corriente y voltaje, probablemente notará algo interesante: ¡la relación se mantiene relativamente constante! Esta es una fuerte indicación de que la Ley de Ohm es cierta.

La prueba gráfica:

- Tome todos sus datos y trace una gráfica con la corriente (I) en el eje x y el voltaje (V) en el eje y. Si la ley de Ohm es correcta, la gráfica debería ser una línea recta. Esta línea recta confirma la proporcionalidad directa entre corriente y voltaje descrita por la Ley de Ohm. La pendiente de esta línea también corresponderá a la resistencia del cable utilizado en el experimento.

Si sigue estos pasos y observa la relación casi constante y el gráfico de línea recta, ¡ha verificado con éxito la Ley de Ohm mediante experimentación!

Gráfico circular de la ley de Ohm

Hacer malabares con múltiples ecuaciones para encontrar voltaje, corriente, resistencia y potencia puede resultar confuso. ¡El gráfico circular de la Ley de Ohm viene al rescate! Esta práctica herramienta condensa todas esas ecuaciones en una representación visual simple, como se muestra a continuación.

Imagine que el gráfico circular es una hoja de ruta para resolver estos problemas eléctricos. Cada sección del pastel representa una variable (voltaje, corriente, resistencia) y su relación con las otras dos. Este enfoque visual hace que sea más fácil comprender y recordar las fórmulas clave asociadas con la Ley de Ohm.

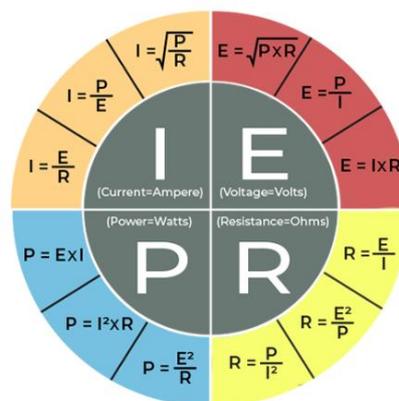


Tabla de la matriz de la ley de Ohm

Ohm's law formulas		To Calculate			
		Voltage (V)	Current (I)	Resistance (R)	Power (P)
Given parameters	Power & Resistance	$V = \sqrt{P \cdot R}$	$I = \sqrt{P/R}$	---	---
	Voltage & Power	---	$I = \frac{P}{V}$	$R = \frac{V^2}{P}$	---
	Voltage & Resistance	---	$I = \frac{V}{R}$		$P = \frac{V^2}{R}$
	Voltage & Current	---	---	$R = \frac{V}{I}$	$P = VI$
	Current & Power	$V = \frac{P}{I}$	---	$R = \frac{P}{I^2}$	---
	Current & Resistance	$V = I \cdot R$	---	---	$P = I^2 R$

Al igual que el gráfico circular de la Ley de Ohm, podemos organizar las ecuaciones individuales de la Ley de Ohm en una tabla matricial conveniente, como se muestra a continuación. Esta tabla es una referencia útil cuando necesita calcular un valor desconocido en un circuito. Cada celda de la tabla muestra la fórmula para calcular una variable desconocida específica (voltaje, corriente o resistencia)

Online Learning Engineering Environment
2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

en función de los dos valores conocidos. Por ejemplo, si conoce la corriente (I) y la resistencia (R) en un circuito, puede usar la fórmula en la fila "Voltaje (V)" para calcular el voltaje (V).

¡Esta tabla es una excelente manera de encontrar rápidamente la ecuación correcta siempre que trabajes con la ley de Ohm!

Aplicaciones de la ley de Ohm

La Ley de Ohm es una superestrella cuando se trata de comprender la electricidad en los circuitos. ¡Te permite encontrar la pieza que falta (voltaje, corriente o resistencia) siempre que conozcas las otras dos!

Estas son algunas de las formas en que la Ley de Ohm entra en juego:

- Mejore sus cálculos: hace que calcular la potencia en un circuito sea muy sencillo.
- Mantener el equilibrio de voltaje: la ley de Ohm ayuda a garantizar que el voltaje correcto llegue a las diferentes partes de su circuito.
- Investigación de circuitos: ¿necesita encontrar voltaje, resistencia o corriente en un circuito? La Ley de Ohm es tu herramienta de referencia.
- Magia de redirección de corriente: la ley de Ohm incluso juega un papel en la redirección de corriente en ciertos componentes eléctricos.

Ley de Ohm en acción: revelando la relación corriente-voltaje

Imagine una gráfica con voltaje en el eje y y corriente en el eje x. Gracias a la Ley de Ohm, para una resistencia constante, esta gráfica será una línea recta. La relación entre voltaje y corriente (V/I) se mantiene constante, lo que explica la línea recta.

Encontrar la resistencia misteriosa:

Esta relación constante (V/I) es la clave para desbloquear valores de resistencia desconocidos. Para cables con una sección transversal uniforme, la resistencia depende de dos cosas: la longitud y el área del cable. La temperatura también influye: la resistencia puede cambiar a medida que aumenta la temperatura.

El texto menciona una fórmula de resistencia a una temperatura específica, pero no entra en detalles. Si está interesado en aprender más sobre esa fórmula específica, puedo proporcionarle algunos recursos para una mayor exploración.

$$R = \rho L / A$$

Dónde:

- ρ es la resistencia o resistividad específica y es la característica del material del alambre.

La resistencia o resistividad específica del material del alambre es,

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.



$$P = RA / L$$

Calcular la potencia eléctrica usando la ley de Ohm.

La electricidad tiene que ver con el flujo de pequeñas partículas cargadas. La velocidad a la que se consume esta energía eléctrica se llama energía eléctrica. Medimos esta potencia en vatios (W).

La Ley de Ohm es una herramienta útil para ayudarnos a calcular la potencia en un circuito eléctrico. Aquí está la salsa secreta:

$$P = VI$$

Dónde:

- P es la potencia del circuito,
- V es el voltaje a través del circuito, y
- I es la corriente que pasa por el circuito.

Lo sabemos, usando la ley de Ohm.

$$V = IR$$

Usando la fórmula de potencia obtenemos,

Esta fórmula es útil cuando conoces el voltaje y la resistencia pero no la corriente:

$$P = V^2/R$$

Esta fórmula es útil cuando conoces la corriente y la resistencia pero no el voltaje:

$$P = I^2R$$

Limitaciones de ohmios ley

La Ley de Ohm es una herramienta fantástica para comprender circuitos, pero tiene sus límites. Aquí hay algunas situaciones en las que no le dará la imagen completa:

- **Calles de un solo sentido (redes unilaterales):** la ley de Ohm no se aplica a circuitos que solo permiten que la corriente fluya en una dirección. Estos circuitos, que se utilizan a menudo en electrónica, contienen componentes como diodos y transistores.
- **Componentes no lineales:** imagine una bombilla: cuanto más corriente pasa a través de ella, más se calienta y más cambia su resistencia. En estos componentes no lineales, la relación entre la corriente y el voltaje no es una línea recta, por lo que la Ley de Ohm no le dará una imagen precisa. Los tiristores son un tipo de componente no lineal.

Analógicas de la ley de Ohm

Existen varias analogías dadas en el pasado para explicar la ley de Ohm, algunas de las analogías más comunes son:

- Analogía de la tubería de agua
- Analogía de temperatura

La Ley de Ohm puede parecer abstracta, ¡pero no temas! Démosle vida con dos analogías identificables:

La analogía de la tubería de agua: fluye como electricidad

Imagine la electricidad como agua que fluye a través de una tubería. La corriente (flujo de electrones) es como la cantidad de agua que se mueve a través de la tubería. Así como la presión del agua empuja el agua a través de la tubería, el voltaje es la "presión eléctrica" que empuja la corriente a través de un circuito. Cuanto mayor es el voltaje (presión), más corriente (agua) fluye, siguiendo la Ley de Ohm. Piense en una manguera de jardín: cuanto más fuerte la aprieta (mayor presión), más agua (corriente) sale disparada.

La analogía de la temperatura: calor en movimiento

He aquí otra analogía: imaginemos que el calor fluye a través de un material como una varilla de metal. La diferencia de temperatura entre los dos extremos de la varilla actúa como voltaje. Cuanto mayor es la diferencia de temperatura (mayor "presión térmica"), más calor fluye a través de la varilla, de forma similar a cómo la corriente aumenta con el voltaje. Este flujo de calor actúa como la corriente en un circuito eléctrico. Entonces, así como una mayor diferencia de temperatura mueve más calor, un voltaje más alto empuja más corriente a través de un conductor (material que permite que fluya la electricidad).

Estas analogías nos ayudan a visualizar la relación entre voltaje, corriente y resistencia en un circuito eléctrico, lo que hace que la Ley de Ohm sea más intuitiva.

Tareas sobre el uso de la ley de Ohm.

Utilice nuestro laboratorio en línea para resolver tareas: <https://lab.oleeproject.eu/#>

Tarea n.º 1 : Encuentre la resistencia de un circuito eléctrico con un suministro de voltaje de 15 V y una corriente de 3 mA.

Tarea #2 : Si la resistencia de una plancha eléctrica es de 10Ω y una corriente de 6 A fluye a través de la resistencia. Encuentre el voltaje entre dos puntos.

Tarea n.º 3 : Encuentre la corriente que pasa a través del conductor que consume 20 voltios cuando la potencia consumida por él es de 60 vatios.

Tarea #4 : Se conecta una batería de 6 V a la bombilla de resistencia 4 Ω . Encuentra la corriente que pasa por la bombilla y la potencia del circuito.

I. Procedimiento de resolución de tareas.

Tarea n.º 1: Encuentre la resistencia de un circuito eléctrico con un suministro de voltaje de 15 V y una corriente de 3 mA.

Solución

Dado:

- $V = 15 \text{ V}$
- $Y_o = 3 \text{ mA} = 0,003 \text{ A}$

La resistencia de un circuito eléctrico está dada por:

$$R = V/I$$

1. $R = 15 \text{ V} / 0,003 \text{ A}$
2. $R = 5000 \Omega$
3. $R = 5 \text{ k}\Omega$

La resistencia de un circuito eléctrico es de 5 k Ω .

Tarea #2: Si la resistencia de una plancha eléctrica es de 10 Ω y una corriente de 6 A fluye a través de la resistencia. Encuentre el voltaje entre dos puntos.

Solución

Dado:

- $Y_o = 6 \text{ A}, R = 10 \Omega$

La fórmula para calcular el voltaje viene dada por:

$$V = Y_o \times R$$

1. $V = 6 \text{ A} \times 10 \Omega$
2. $V = 60 \text{ V}$

El voltaje entre dos puntos es de 60 V.

Tarea n.º 3: Encuentre la corriente que pasa a través del conductor que consume 20 voltios cuando la potencia que consume es de 60 vatios.

Solución:

$$P = VI \text{ de Ohm}$$

Dado: $P = 60 \text{ vatios}, V = 20 \text{ voltios}$

Online Learning Engineering Environment
2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

1. $Y_o = P/V$
2. $y_o = 60/20$
3. $y_o = 3 \text{ A}$

La corriente que circula por el conductor es de 3 A.

Tarea #4: Se conecta una batería de 6 V a la bombilla de resistencia 4 Ω . Encuentra la corriente que pasa por la bombilla y la potencia del circuito.

Solución:

Dado:

- $V = 6\text{V}$
- $R = 4 \Omega$

Lo sabemos:

$V = IR$ (Ley de Ohm)

1. $= 4R$
 2. $Y_o = 6 \div 4 = 1,5 \text{ A}$
 3. $Y_o = 1,5 \text{ A}$
- a) por lo tanto, la corriente que fluye a través de la bombilla es 1,5 A
b) para la potencia del circuito: **$P = VI$**
1. $PAG = (6)(1,5)$
 2. $P = 9 \text{ vatios}$

Por tanto, la potencia del circuito es de 9 vatios.