

Circuitos de CD

El gran físico Ohm, halló que para diversos materiales principalmente los metales, la relación entre la tensión y la corriente se mantenía constante, a ese valor constante se le representaría como resistencia R del conductor.

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

Por lo que podemos resumir que la ley del ohm nos dice que:

Para una diversidad de conductores, en especial los metales, el valor de la resistencia permanece constante y no depende de cualquier tensión aplicada al conductor.

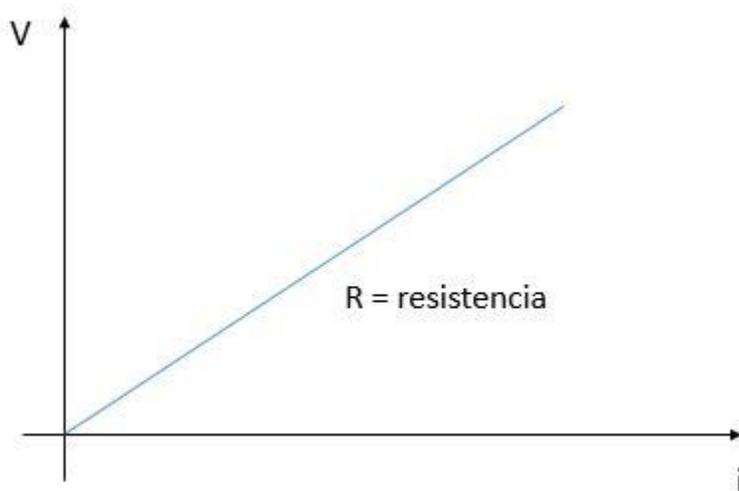
no todos los conductores trabajan bajo la ley del ohm, ya que existen algunos conductores a los que le denominan no óhmicos que su valor de resistencia varía conforme se aplica dicha tensión.

Contenido

- 1 Gráfica de Voltaje (V) vs Corriente (I)
- 2 Ejercicios resueltos de la Ley del Ohm
- 3 Ejercicios Para Practicar de la Ley del Ohm

Gráfica de Voltaje (V) vs Corriente (I)

La gráfica o diagrama es algo sencillo de construir, puesto que la resistencia o el valor de R permanece constante y cuando esto ocurre nos da a entender que es directamente proporcional, es decir una recta que atraviesa el origen, tal como se muestra en la imagen.



Gracias a la ley del Ohm muchos aparatos electrodomésticos son fabricados con excelente diseño electrónico para manejar la tensión que suministran éstos mismos.

Ejercicios resueltos de la Ley del Ohm

Pasemos a resolver algunos ejercicios de la ley del Ohm, no sin antes recordar que nuestra Ley, la podemos definir con la siguiente fórmula:

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

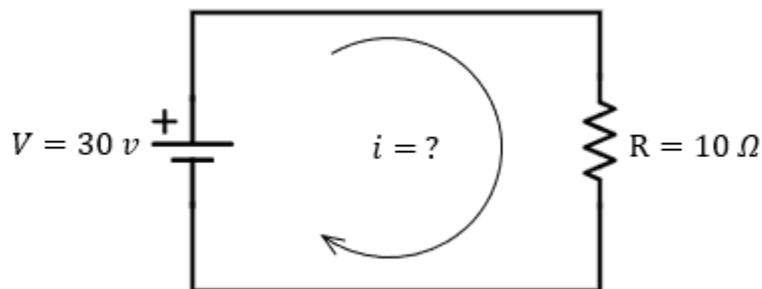
dónde:

i = Corriente (Ampers)

R = Resistencia (Ohms)

V = Voltaje o Tensión (Volts)

Ejemplo 1. Calcula la intensidad de la corriente que alimenta a una lavadora de juguete que tiene una resistencia de 10 ohmios y funciona con una batería con una diferencia de potencial de 30 V



Solución: Para darle solución a este problema, basta con retomar los datos del problema que en este caso sería la resistencia de 10 Ohmios, y una tensión de 30 Volts, por lo que tendríamos.

$$R = 10\Omega$$

$$V = 30V$$

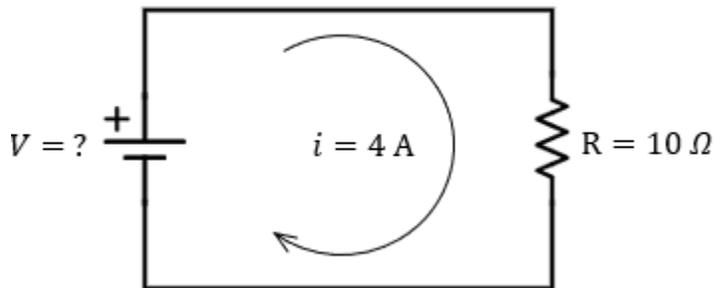
$$i = ?$$

El problema nos pide la corriente, por lo que tendremos que aplicar la ley del ohm, para hallarla.

$$i = \frac{V}{R} = \frac{30V}{10\Omega} = 3A$$

Por lo que necesitamos 3 Amperes, para alimentar a la lavadora de juguete. Fácil ¿no?.

Ejemplo 2. Calcula el voltaje, entre dos puntos del circuito de una plancha, por el que atraviesa una corriente de 4 amperios y presenta una resistencia de 10 ohmios



Solución: Del mismo modo que el ejemplo anterior, lo que necesitamos es retomar nuestros datos, que en este caso serían los 4 amperios que atraviesan sobre el circuito de la plancha y la resistencia de 10 ohmios, por lo que:

$$i = 4A$$

$$R = 10\Omega$$

$$V = ?$$

En este caso nuestra fórmula será la misma, solo que ahora la vamos a despejar.

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

$$V = i \cdot R$$

sustituyendo

$$V = (4A) \cdot (10\Omega) = 40V$$

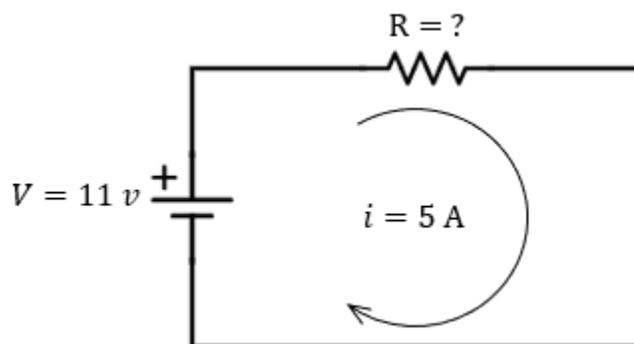
Por lo que tendríamos 40 Volts como respuesta, que serían los que atraviesan entre los dos puntos de la plancha.

Antes de seguir avanzando con dos problemas más, hay algo importante que mencionar

La corriente es un flujo de electrones que viaja de un punto a otro, así que mientras más resistencia tenga un material, menor será la cantidad de corriente que pase sobre éste, tal como se ve en la imagen representativa de este post.

Ahora veamos otro ejemplo más.

Ejemplo 3. Calcula la resistencia atravesada por una corriente con una intensidad de 5 amperios y una diferencia de potencial de 11 voltios.



Solución: Si siempre consideramos los datos de nuestros problemas, es más fácil resolver un problema de física, en este caso tendríamos lo siguiente:

$$i = 5\text{ A}$$

$$V = 11\text{ V}$$

$$R = ?$$

Ahora de la ley del ohm, despejamos el valor de R para poder obtener nuestra ecuación final:

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

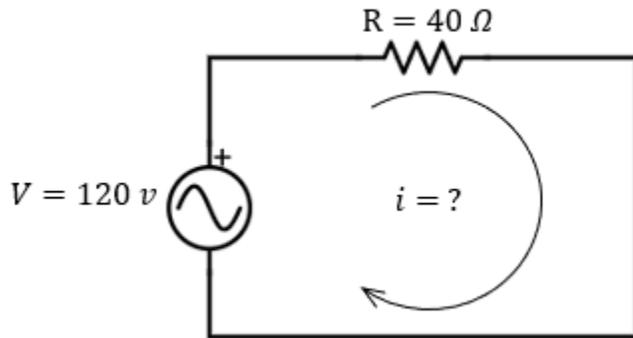
$$R = \frac{11\text{ V}}{5\text{ A}} = 2.2\Omega$$

Por lo que nuestra resistencia sería de 2.2 Ohms

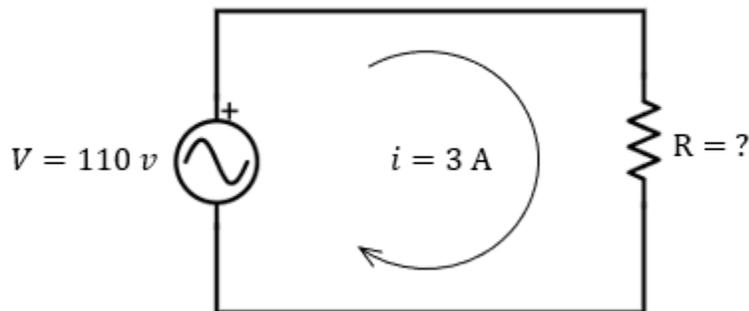
Ejercicios la Ley del Ohm

Resuelva los siguientes ejercicios y compruebe los resultados paso a paso haciendo click en la parte “ver solución”. ☺👉

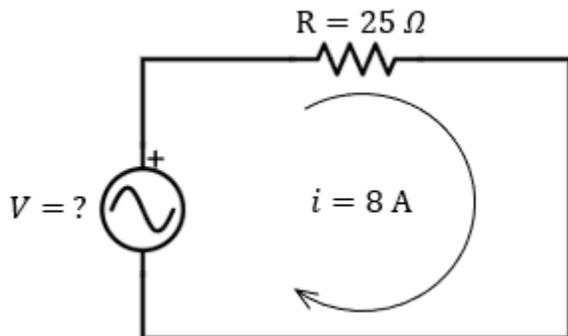
Problema 4. Un tostador eléctrico posee una resistencia de 40Ω cuando está caliente. ¿Cuál será la intensidad de la corriente que fluirá al conectarlo a una línea de 120 V ?



Problema 5. Determina el valor de la resistencia que se obtiene de un circuito de 110 V , y a su vez pasa una corriente de 3 A ?



Problema 7. Calcular la diferencia de potencial aplicada a una resistencia de 25Ω , si por ella fluyen 8 A ?



leyes de Kirchhoff

<https://www.fisimat.com.mx/leyes-de-kirchhoff/>

Las leyes de Kirchhoff nos permiten resolver problemas de circuitos más complejos, no solamente recurrirémos a la Ley del Ohm, sino que también tenemos que hacer un análisis más detallado en las redes básicas del circuito, así como los teoremas de voltajes y corrientes que iremos viendo más adelante.

Contenido

- 1 Principios básicos de las Leyes de Kirchhoff
- 2 Primera Ley de Kirchhoff – Ley de Corrientes (LCK)
 - 2.1 Ejercicio Resuelto con el Método de Nodos o Ley de Corrientes
- 3 Segunda Ley de Kirchhoff – Ley de Voltajes (LVK)
 - 3.1 Ejercicio Resuelto con el Método de Mallas o Ley de Voltajes

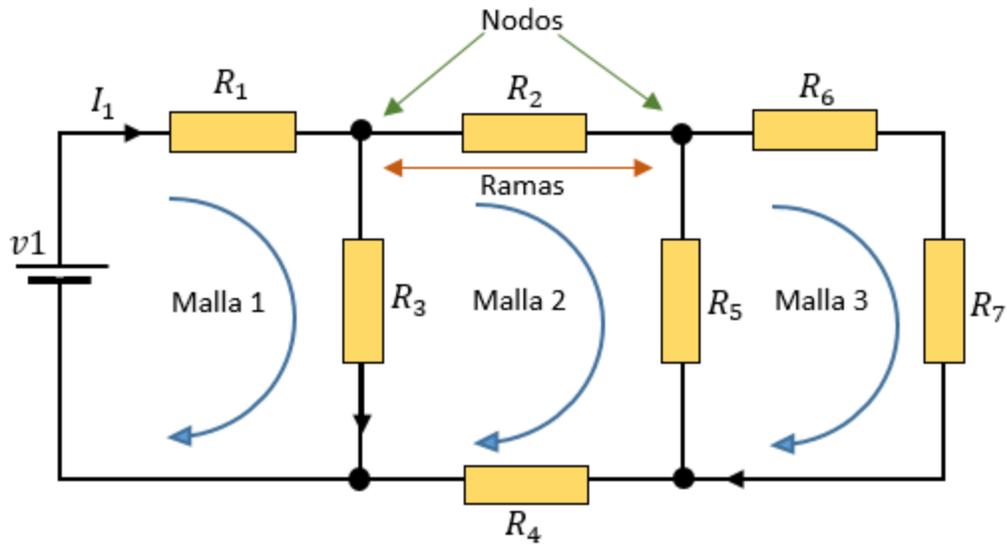
Principios básicos de las Leyes de Kirchhoff

Bien, en el caso de tener circuitos complejos como redes, mallas, puentes, estrella, o en forma de T, no podemos recurrir siempre en la Ley del Ohm, y tenemos que centrarnos en nuevas formas de resolver éste tipo de circuitos, es por ello que recurrimos a las Leyes de Kirchhoff

Gustav Kirchhoff

Uno de los físicos alemanes más reconocidos del siglo XVIII fue sin duda el gran Gustav Kirchhoff quién en 1845 desarrolló un conjunto de reglas o leyes que tratan sobre la conservación de la corriente y energía en los circuitos eléctricos.

Para tener un ejemplo más claro sobre un circuito de mallas o nodos en corriente directa o continua, podemos ver la siguiente imagen:

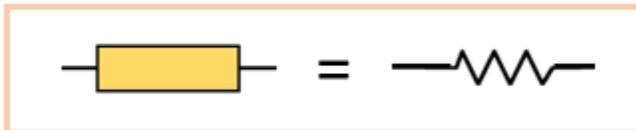


Observamos la existencia de Nodos, Ramas, Mallas, también de fuente de voltaje, corrientes en las diversas ramas que llegan al nodo, así como resistencias.

⚠ Observación:

Las resistencias se simbolizan de una forma diferente en los libros de Física e Ingeniería, lo cual es la manera correcta, pero con fines educativos y de agilizar nuestros diseños, hemos relacionado las resistencias en rectángulos naranjas. Pero no confundir.

Mismo símbolo



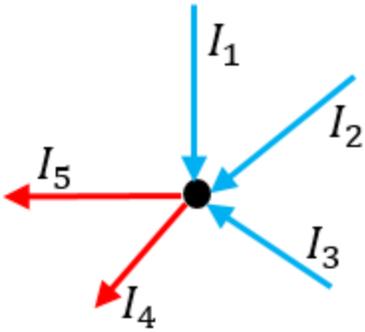
Primera Ley de Kirchhoff – Ley de Corrientes (LCK)

La primera Ley de Kirchhoff también conocida como una de las Leyes de la conservación de la carga, nos advierte que “la suma algebraica de todas las corrientes que entran y salen de un nodo deben ser igual a cero”.

Es decir:

$$\sum I_{entran} + \sum I_{salen} = 0$$

Para entenderlo mejor, veamos la siguiente imagen:



Aquí podemos observar claramente que las tres corrientes que ingresan al nodo son todas de valor positivo, y las dos corrientes que salen del nodo, poseen un valor negativo. Eso significa que podemos reescribir la ecuación mediante la siguiente manera:

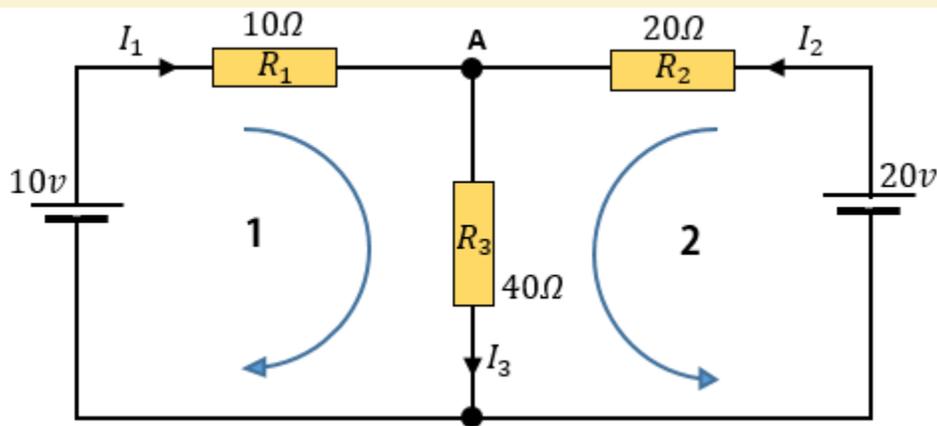
$$I_1 + I_2 + I_3 - I_4 - I_5 = 0$$

A menudo iremos usando un término llamado “Nodo”, que seguramente ya lo has leído en el post, pues bien un Nodo en un circuito eléctrico se refiere a una conexión o unión de dos o más rutas o elementos que conllevan corriente.

Veamos un ejemplo básico para entender la primera Ley.

Ejercicio Resuelto con el Método de Nodos o Ley de Corrientes

Ejemplo 1: Calcule la corriente que pasa en la resistencia R3 del siguiente circuito eléctrico



Solución:

Paso 1: Al analizar el circuito, debemos considerar que el único nodo de referencia es sin duda el nodo A, aunque muchos autores suelen nombrar los nodos con números u otras variables, nosotros le colocaremos la letra A, ahora debemos analizar que corrientes entran por ese nodo. Y vemos que:

$$I_1 + I_2 = I_3$$

Entra la corriente 1, y corriente 2, y finalmente sale la corriente 3.

Paso 2: Como sabemos que la corriente es igual a la diferencia de potencial entre la resistencia ($I = V/R$) “Ley del Ohm”, entonces podemos hacer nuestro siguiente análisis:

La diferencia de potencial va desde la fuente hasta el nodo A, y entre ella solo se interpone la resistencia de 10Ω , por lo que nuestra corriente 1, es equivalente a:

$$I_1 = \frac{10v - V_A}{10\Omega}$$

Por otro lado la corriente 2, va desde la fuente hasta el nodo A, y entre ellas solo se interpone 20Ω , por lo que nuestra corriente 2, es equivalente a:

$$I_2 = \frac{20v - V_A}{20\Omega}$$

Finalmente la corriente 3, va desde el nodo A hasta el punto de abajo que consideraremos como tierra o referencia, por lo que lo único que interviene es una resistencia de 40Ω , quedando así:

$$I_3 = \frac{V_A}{40\Omega}$$

Paso 3: Ahora es momento de unir la ecuación del paso 1, para formar una sola ecuación.

$$\frac{10v - V_A}{10\Omega} + \frac{20v - V_A}{20\Omega} = \frac{V_A}{40\Omega}$$

En la ecuación podemos encontrar el valor de voltaje en el nodo A, para ello solamente debemos multiplicar toda la ecuación por 40, para reducir los denominadores “mínimo común múltiplo”.

Simplificando.

$$4(10v - V_A) + 2(20v - V_A) = V_A$$

Volvemos a multiplicar.

$$40v - 4V_A + 40v - 2V_A = V_A$$

Ordenando las variables.

$$-4V_A - 2V_A - V_A = -40v - 40v$$

Sumando o restando respectivamente.

$$-7V_A = -80v$$

Despejando a nuestro Voltaje en el Nodo A

$$V_A = \frac{-80v}{-7} \approx 11.43v$$

Por lo que el Voltaje en A = 11.43 v

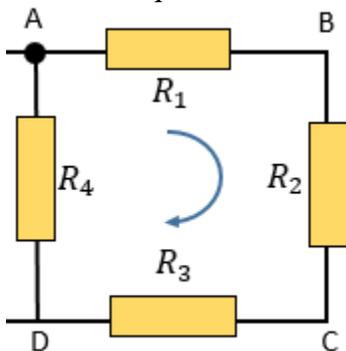
Paso 4: Como sabemos que la corriente 3, es la razón entre el voltaje en A y la resistencia de 40Ω , entonces proseguimos a calcular la corriente:

$$I_3 = \frac{V_A}{40\Omega} = \frac{11.43v}{40\Omega} = 0.2858A$$

Por lo que la corriente 3 es de 0.2858 Amperes.

Segunda Ley de Kirchhoff – Ley de Voltajes (LVK)

A diferencia de la primera ley, la segunda Ley de Kirchhoff es una clara idea sobre la Conservación de la Energía, que establece que “el voltaje total alrededor de un circuito es igual a la suma de todas las caídas de voltaje dentro del mismo ciclo”, explicada de otra forma tendremos que recurrir a la siguiente imagen:



Sin importar en que punto del ciclo iniciemos y respetando la misma dirección obtendremos el resultado que explica la ley de voltajes, a menudo se irá usando el término “Malla”, el término malla se refiere a un grupo de componentes como resistencias o fuentes, que están conectados entre dos nodos.

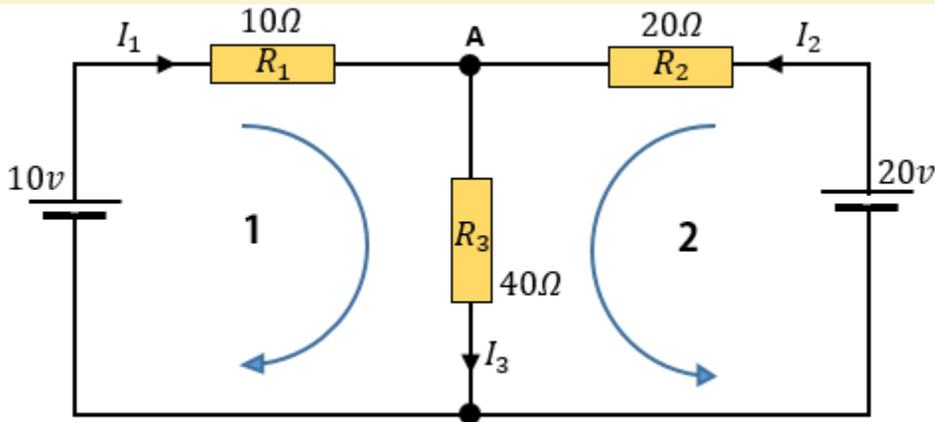
Nota:

- Se dice que los componentes están conectados en serie, si el mismo valor de corriente fluye a través de todos los componentes.
- Se dice que los componentes están conectados en paralelo, si tienen el mismo voltaje aplicado a través de ellos.

Al igual que el ejemplo anterior de la ley de corrientes, podemos resolver el mismo ejercicio aplicando el método de mallas, o más bien de la ley de voltajes de Kirchhoff

Ejercicio Resuelto con el Método de Mallas o Ley de Voltajes

Ejemplo 2: Calcule la corriente que pasa en la resistencia R3 del siguiente circuito eléctrico



Solución: Al ser el mismo problema que en el ejemplo de nodos, en este caso tenemos que relacionar las caídas de voltajes en las resistencias, por lo que por ahora tenemos solamente 3 resistencias y 2 fuentes de voltaje. Recordar que tendremos que aplicar la Ley del Ohm donde sea necesario.

Paso 1: En nuestra primer malla tenemos una fuente de 10v y una corriente 1 que pasa por la resistencia R1, y también tenemos una resistencia R3 que pasan dos corrientes (1 y 2), esto nos da las pistas necesarias para elaborar nuestra primer ecuación:

$$10v = I_1(10\Omega) + I_1(40\Omega) + I_2(40\Omega)$$

Paso 2: Observemos que en este caso la malla 2, tenemos una fuente de 20v, también una resistencia R2 a la que le pasa una corriente 2, y posteriormente una resistencia R3 que le pasan dos corrientes (1 y 2), por lo que al elaborar nuestra ecuación tenemos:

$$20v = I_1(40\Omega) + I_2(40\Omega) + I_2(20\Omega)$$

Paso 3: Empezamos a simplificar nuestras ecuaciones, para obtener una simultánea que iremos despejando.

$$10v = I_1(10\Omega) + I_1(40\Omega) + I_2(40\Omega)$$

$$20v = I_1(40\Omega) + I_2(40\Omega) + I_2(20\Omega)$$

Reduciendo

$$10v = I_1(50\Omega) + I_2(40\Omega)$$

$$20v = I_1(40\Omega) + I_2(60\Omega)$$

En este punto podemos aplicar cualquier método conocido para despejar a la corriente 1 o la corriente 2. Podemos aplicar el método de reducción:

- Método de Reducción

Aplicando el método de reducción, vamos a multiplicar la primera ecuación por 4 y la segunda ecuación por -5

$$4(10v) = 4[I_1(50\Omega) + I_2(40\Omega)]$$

$$-5(20v) = -5[I_1(40\Omega) + I_2(60\Omega)]$$

Una vez realizadas las multiplicaciones, entonces tenemos:

$$40v = 200I_1 + 160I_2$$

$$-100v = -200I_1 - 300I_2$$

Sumando ambas ecuaciones tenemos:

$$-60v = -140I_2$$

Invirtiendo la ecuación y despejando:

$$I_2 = \frac{-60}{-140} = 0.4286$$

Por lo que la Corriente $I_2 = 0.4286$ Amperes

Ahora, calculando la corriente 1

Que la podemos despejar desde cualquiera de las dos ecuaciones, en este caso elegimos:

$$40v = 200I_1 + 160I_2$$

$$40v - 160I_2 = 200I_1$$

Despejando la corriente 1

$$\frac{40v - 160I_2}{200} = I_1$$

Invirtiendo la ecuación:

$$I_1 = \frac{40v - 160I_2}{200}$$

Asignando el valor de la corriente 2, que encontramos en los pasos más atrás.

$$I_1 = \frac{40v - 160(0.4286)}{200} = \frac{-28.576}{200} = -0.1429$$

Ahora para encontrar la corriente 3 que son la suma de la corriente 1 y 2, tenemos que aplicar:

$$I_3 = 0.4286A + (-0.1429A) = 0.2857A$$