

[Escribir texto]



## ESCUELA AGROINDUSTRIAL 25 DE MAYO

Docentes:

Carrizo José: [josemcarrizo87@gmail.com](mailto:josemcarrizo87@gmail.com) y WhatsApp 2646271577

Sánchez José: [josefranciscosanchez77@gmail.com](mailto:josefranciscosanchez77@gmail.com) y WhatsApp 2644514309

Sosa Carlos: [carnorsos@yahoo.com](mailto:carnorsos@yahoo.com)

Cursos: 4º 3º y 4º 4ª (turno mañana)

SEGUNDO CICLO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA MODALIDAD TÉCNICO PROFESIONAL, DE LA ESPECIALIDAD: "ALIMENTOS"

Espacio de Formación Técnica Específica: "Electrónica y Electrotecnia Industrial"

Fecha: 9 de Septiembre del 2020.-

Tema: Leyes de Kirchhoff (G9)

## Introducción

En ésta guía veremos otra forma de resolver o analizar circuitos, mediante las “**Leyes de Kirchhoff**” las cuales nos permiten plantear un sistema de ecuaciones usando las variables eléctricas V(tensión eléctrica), I(corriente eléctrica) y R(resistencia eléctrica), en lugar de las comúnmente usadas en matemática (x, y, z).

La resolución de sistemas de ecuaciones se realizará en el espacio curricular de matemática cuando su docente tenga planificado dar estos temas.

Es decir, en este espacio solo aprenderemos como plantear los sistemas de ecuaciones eléctricas, para esto empezaremos diciendo que las Leyes de Kirchhoff son dos:

- **Primera ley de Kirchhoff o Ley de Nudos y**
- **Segunda Ley de Kirchhoff o Ley de mallas**

Antes de entrar a explicar estas dos leyes daremos un pequeño glosario de términos que utilizaremos más adelante.

### Glosario:

- **Nudo o Nodo:** Es un punto donde se deriva o bifurca una o más corrientes eléctricas, lo identificaremos con una letra mayúscula.
- **Rama:** Camino abierto en un circuito eléctrico.
- **Malla:** Camino cerrado en un circuito eléctrico (en éste caso no importa el lugar de donde se empieza a recorrer la malla solo se deberá llegar al mismo lugar del cual se salió), la identificaremos con un número dentro de un circulo el cual llevará una flecha indicando el sentido en el cual se recorrerá la malla (horario o anti horario).

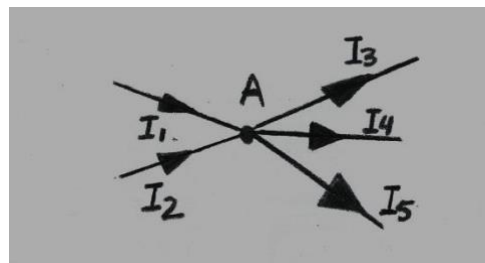
### Primera Ley de Kirchhoff o Ley de Nudos

Definición: “La suma de las corrientes eléctricas (I) que llegan a un nudo debe ser igual a la suma de las corrientes eléctricas (I) que salen del mismo nudo”

#### Ejemplo N° 1

En la imagen podemos ver un nudo (A) al cual llegan dos corrientes ( $I_1$  e  $I_2$ ) y salen tres ( $I_3$ ,  $I_4$  e  $I_5$ ).

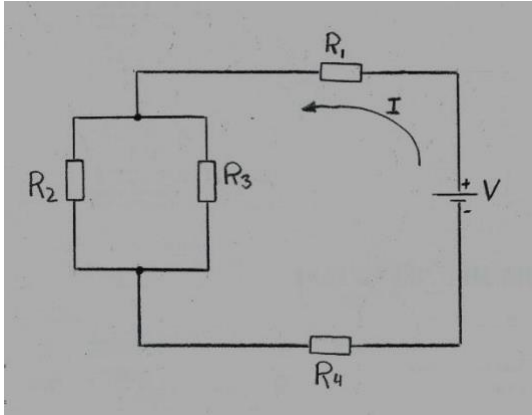
Por lo cual la ecuación seria la siguiente, si observamos en las ecuaciones de nudos solo aparecen sumas de corrientes, entrantes y salientes como indica la definición.



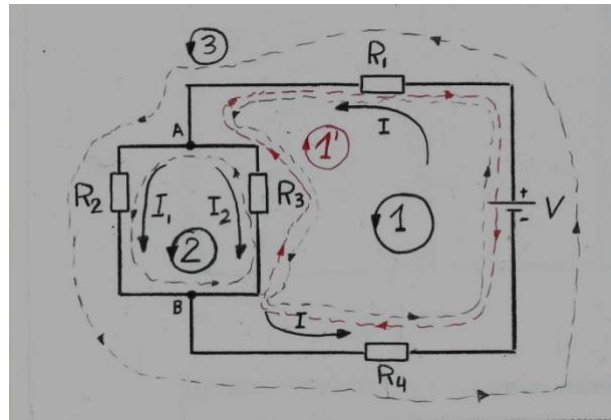
### Segunda Ley de Kirchhoff o Ley de Mallas

Definición: “La sumatoria de las caídas de tensión ( $R \cdot I$ ) y las F.E.M en una malla debe ser igual a cero”

**Ejemplo N°2:** En el siguiente circuito plantear las ecuaciones de mallas.



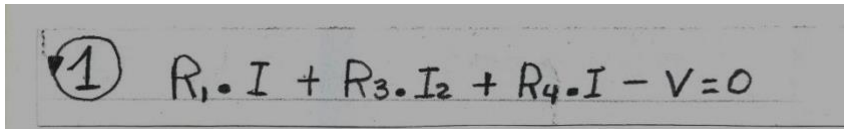
Antes de plantear las ecuaciones de malla debemos completar el circuito (cuando sea necesario como en este caso) para poderlo analizar correctamente. En primer lugar debemos marcar los **Nudos** (este circuito cuenta con dos A y B), luego colocar las **Corrientes** (en nuestro ejemplo la corriente I total que sale de la batería al llegar al nudo A se deriva en una  $I_1$  y otra  $I_2$  para luego unirse en el nudo B y dar la corriente I entrante. Por último marcar las mallas, en nuestro caso podemos marcar tres mallas principales sin olvidar de indicar número y sentido de circulación.



La malla 1 es interna, la 3 es externa y la 2 es interna en el paralelo entre  $R_2$  y  $R_3$ , en el ejemplo se agregó la malla 1' que es igual a la malla 1 pero se le cambió el sentido de recorrido, para demostrar que los términos serán los mismos y solo cambiarán las sumas por restas y viceversa.

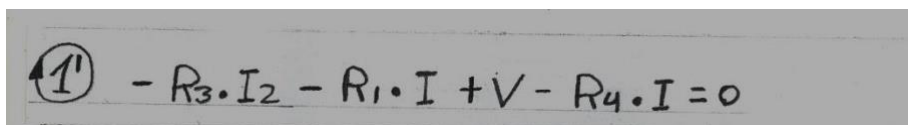
A continuación escribiremos la ecuación de la malla 1 (el recorrido será en sentido anti horario y podemos empezar en cualquier punto). En este caso comenzamos por  $R_1$  la corriente que pasa por ella es I por lo tanto el termino queda  $R_1 \times I$ , continuamos recorriendo la malla hasta encontrar  $R_3$  por ella pasa  $I_2$  quedando  $R_3 \times I_2$ , seguimos el recorrido hasta  $R_4$  siendo I la que circula por ella y por último llegamos a la batería, como encontramos el

extremo negativo colocaremos  $-V$ , llegamos a  $R_1$  que es donde empezamos y para terminar igualamos a cero la ecuación.

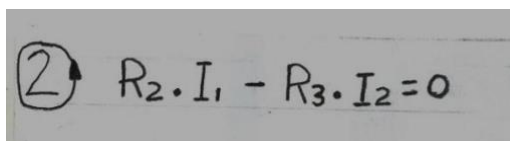

$$\textcircled{1} R_1 \cdot I + R_3 \cdot I_2 + R_4 \cdot I - V = 0$$

Ahora a modo de ejemplo haremos la malla 1' la cual recorreremos en sentido horario comenzando en  $R_3$ , por ella pasa  $I_2$  pero en este caso la corriente circula en sentido contrario, por lo tanto el término será  $-R_3 \times I_2$  (**siempre que la corriente circule en sentido contrario al recorrido de la malla el término  $R \times I$  se restará en la ecuación**).

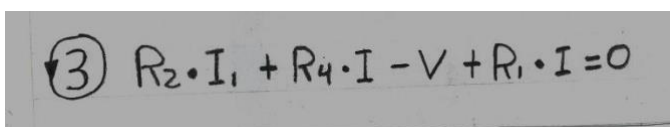
Continuamos el recorrido hasta  $R_1$  por ella circula  $I$  pero en sentido contrario quedando  $-R_1 \times I$ , seguimos hasta la batería y al encontrar el extremo  $+$  colocamos  $+V$  y por último llegamos a  $R_4$  por la cual pasa la corriente  $I$  y como el sentido es contrario queda  $-R_4 \times I$ , Comparando las ecuaciones 1 y 1' vemos que aparecen los mismos términos en ambas ecuaciones pero solo cambian los signos, esto quiere decir que no importa si el sentido es horario o anti horario.


$$\textcircled{1'} - R_3 \cdot I_2 - R_1 \cdot I + V - R_4 \cdot I = 0$$

En la malla 2 comenzaremos por  $R_2$  como circula  $I_1$  el término será  $R_2 \times I_1$ , seguimos el recorrido llegando a  $R_3$  y como circula  $I_2$  queda  $-R_3 \times I_2$ , al no haber más elementos en la malla igualamos a cero.


$$\textcircled{2} R_2 \cdot I_1 - R_3 \cdot I_2 = 0$$

La malla 3 que va por fuera del circuito la empezamos a recorrer desde  $R_2$  en sentido anti horario, al pasar  $I_1$  por el resistor el primer término es  $R_2 \times I_1$ , seguimos hasta llegar a  $R_4$  por el cual pasa la corriente  $I$  quedando  $R_4 \times I$ , llegamos a la batería y como encontramos el extremo negativo será  $-V$ , por último llegamos a  $R_1$  y como circula la corriente  $I$  el término quedará  $R_1 \times I$ , al ser el último componente igualamos a cero.


$$\textcircled{3} R_2 \cdot I_1 + R_4 \cdot I - V + R_1 \cdot I = 0$$

Para completar el ejercicio escribiremos las ecuaciones de **Nudos**, si analizamos el nudo A y seguimos la dirección de las corrientes vemos que llega la corriente I saliendo del nudo las corrientes  $I_1$  e  $I_2$ . Por definición la ecuación será la siguiente.

$$\textcircled{A} \quad I = I_1 + I_2$$

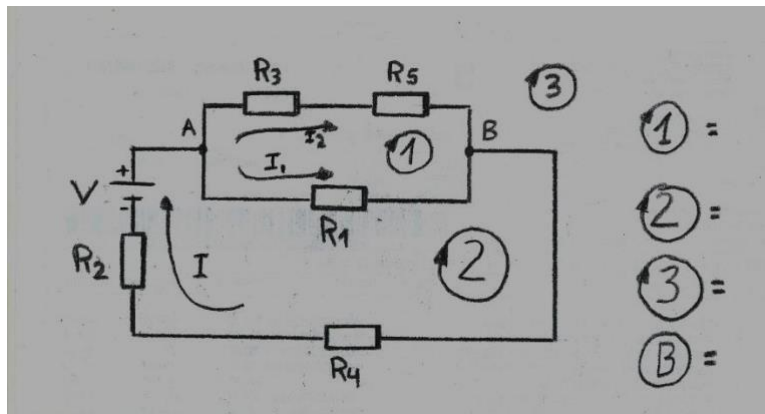
De la misma forma haremos con el nudo B, las corrientes que llegan al nudo son  $I_1$  e  $I_2$  y sale la corriente I obteniendo la ecuación.

$$\textcircled{B} \quad I_1 + I_2 = I$$

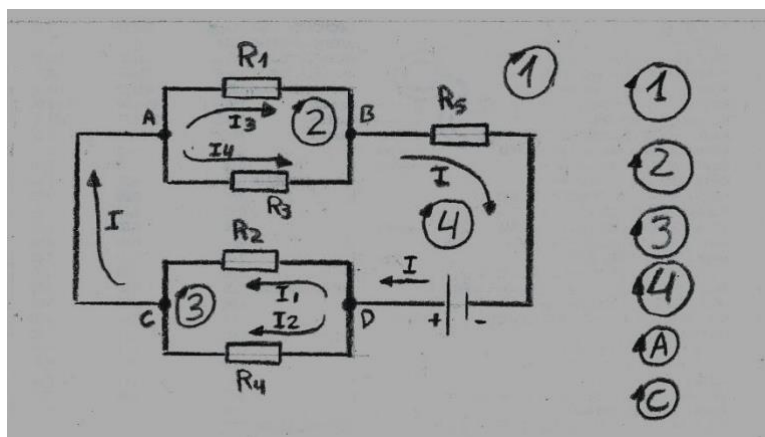
### Desarrollo de las actividades

- En los siguientes circuitos escribir las ecuaciones de malla y nudos que se pide en cada uno.

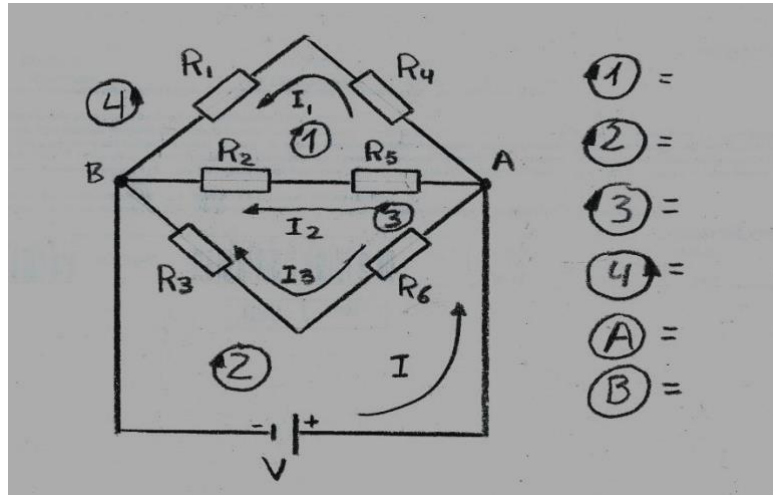
1)



2)



3)



Las tareas deberán ser realizadas en la carpeta o cuaderno y enviarlas a los docentes.

Pueden realizar consultas al correo electrónico y WhatsApp de la carátula.

Director: Roberto Enrique