



INSTITUTO POLITECNICO
NACIONAL



ESCUELA SUPERIOR DE
COMPUTO
(ESCOM)

INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

CIRCUITOS ELECTRICOS

3CV2

PRACTICA 5:

“ANALISIS DE MALLAS “

INTEGRANTES:

CORTES BUENDIA MARTIN FRANCISCO

ESTRADA YEPEZ OMAR SAID

GARCIA QUIROZ GUSTAVO IVAN

PROFESOR: MARTINEZ GUERRERO JOSE

24/11/22

ÍNDICE

Objetivo	3
Material (por parte de los alumnos).....	3
Equipo (facilitado en el laboratorio).....	3
Marco Teórico.....	3
Desarrollo experimental	4
Valores medidos de voltaje	5
Valores medidos de corrientes y potencia	6
Valores de la tabla	6
Cálculos teóricos.....	7
Cálculos de voltaje en resistencia	9
Grafica de comparación de la tabla	10
Conclusiones	12

Objetivo

Comprender el uso del análisis de mallas para resolver problemas de circuitos en los cuales se necesita encontrar las corrientes que pasan por una malla y derivado de esas corrientes, se encuentre los valores de voltajes que pasan sobre cada resistencia del circuito. Por otra parte, otro objetivo es relacionar la similitud que existe entre análisis de mallas y las leyes de Kirchhoff para aprender que con cualquiera de los dos métodos resultan las mismas corrientes eléctricas y podemos usar la ley de ohm cualquier otro valor que pida un problema de análisis de mallas.

Materiales

Proporcionados por el laboratorio:

1. 1 multímetro digital.
2. 1 Fuente de voltaje variable.

Por los alumnos:

3. 6 puntas caimán-caimán.
4. 6 puntas banana-caimán.
5. 1 Protoboard.
6. 2 resistencias 1kW a 1/2 de W
7. 2 resistencias 680W a 1/2 W
8. 1 resistencias 560W a 1/2 W
9. 2 Resistencia de 330W a 1/2W
- 10.1 Resistencia de 270W a1/2W
- 11.1 Resistencia de 100W a1/2W
12. Alambre de conexión para el protoboard.
13. Pinzas de corte y punta

Marco teórico

En el análisis de mallas se parte de la aplicación de LKV a un conjunto mínimo de lazos para encontrar al final todas las corrientes de lazo. A partir de las corrientes de lazo es posible encontrar todas las corrientes de rama. El número de lazos que se pueden plantear en un circuito puede ser muy grande, pero lo importante es que el sistema de ecuaciones representa un conjunto mínimo de lazos independientes. Este conjunto mínimo es cualquiera en el cual todos los elementos (ramas) hayan sido tenidos en cuenta en al menos una malla. Las otras posibles mallas serán entonces redundantes. Aquí también el número de incógnitas (corrientes de lazo) debe ser igual al número de ecuaciones (una por malla del conjunto mínimo).

De acuerdo con el tipo de circuito y la forma en que se seleccionen las mallas se pueden tener distintas posibilidades de conexión de las fuentes:

1. Fuentes de corriente controladas
2. Fuentes de voltaje independientes
3. Fuentes de voltaje controladas
4. Fuentes de corriente independientes no compartidas por varias mallas
5. Fuentes de corriente independientes compartidas por varias mallas

Según lo anterior hay varias maneras de resolver un circuito por el método de mallas. El método que llamaremos general aplica a los casos de circuitos con fuentes de voltaje independientes y fuentes de corriente independientes no compartidas por varias mallas. Este método NO aplica a los circuitos que tienen:

1. Fuentes de corriente independientes compartidas por varias mallas (se usa el método de supermalla).
2. Fuentes controladas de corriente o voltaje (se deben escribir las ecuaciones de dependencia de la variable controlada y controladora).

Si el circuito solo tiene fuentes de voltaje independientes entonces se aplica el método general por el sistema llamado de inspección. El número mínimo de lazos independientes que hay que definir para tener un sistema de ecuaciones linealmente independientes que se deben tener está dado por la siguiente relación:

$$\# \text{ Lazos independiente} = \# \text{ ramas} - \# \text{ nodos} + 1$$

Para que un conjunto de lazos sea independiente se requiere que en cada uno de ellos exista al menos un elemento que haga parte de los otros lazos.

Desarrollo de la practica

1. Primero debemos de armar el circuito como se muestra en la imagen, ya teniendo el circuito armado procedemos a variar la fuente de voltaje dependiendo los valores que se ocupen. En este caso para la fuente 1 será de 12 v y para la fuente 2 será de 6 v.

Figura 1

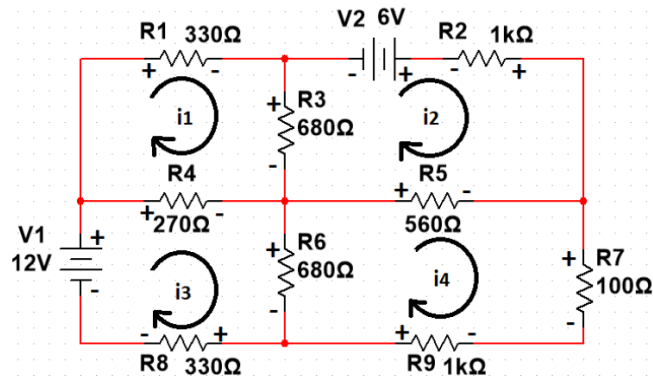
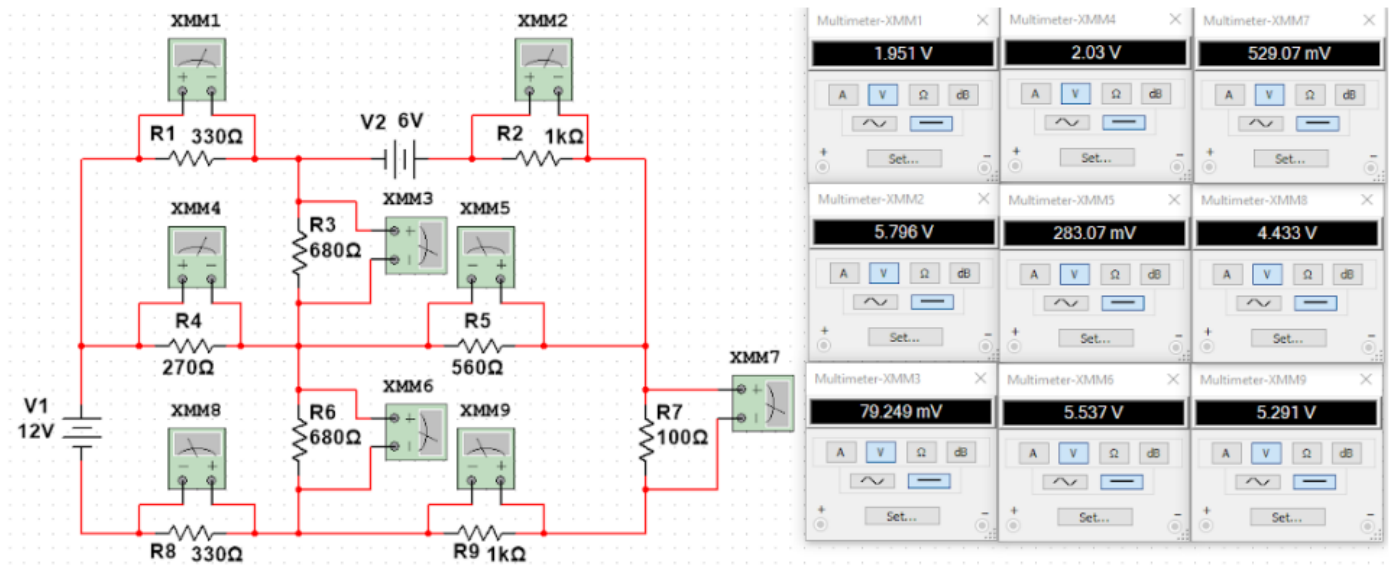


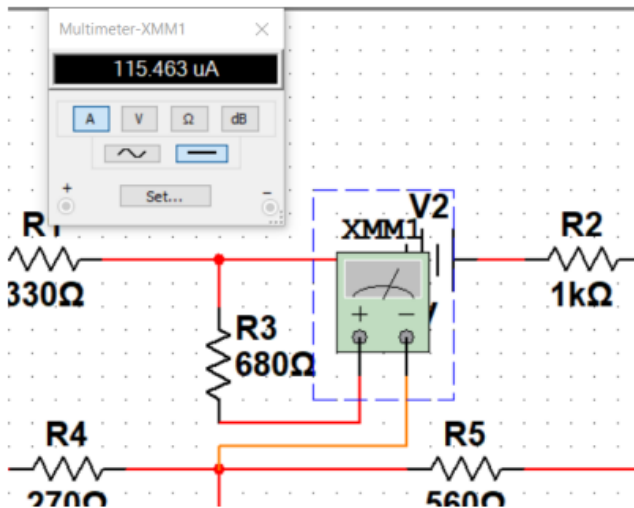
Figura 1

- Una vez ya ajustadas las fuentes, las conectamos en su respectivo orden, es decir, en el lugar adecuado basándose en el diagrama. Posteriormente vamos a medir los voltajes de cada resistencia, no olvidar que es de forma paralela. Así obteniendo los valores de manera rápida

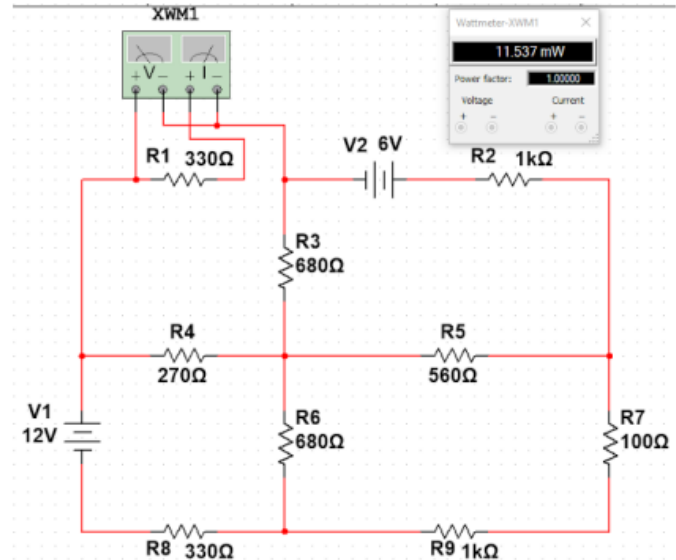


Valores medidos de voltaje

Después de medir los voltajes en cada resistencia, tendremos que abrir el circuito, es decir, quitar una punta de la resistencia del protoboard para así medir la corriente, siempre teniendo en cuenta que debe ser en serie, donde deberemos tener cuidado de que hagamos este procedimiento de manera adecuada, ya que al hacer esto de manera errónea nos puede fallar la medición y tener datos incorrectos.



Medición de corrientes
Medición de corrientes



Medición de potencias
Medición de potencias

- Ahora tendremos que registrar los datos obtenidos de forma teórica y experimental, recordando que estos valores deben de ser parecidos y no tener tanto margen de error.

elemento	Valores medida		Valores calculada		Potencia	
	Voltaje	Corriente	Voltaje	Corriente	Valores medida	Valores calculada
R1	1.951 V	5.913 mA	1.9503 V	5.91 mA	11.537 mW	11.5262 mW
R2	5.796 V	5.796 mA	5.79 V	5.79 mA	33.596mW	33.5241 mW
R3	79.249 mV	116.543 μA	81.6 mV	120 μA	9.236μW	9.792 μW
R4	2.03 V	7.52 mA	2.0304 V	7.52 mA	15.269 mW	15.2686 mW

R5	283.07mV	505.482 μA	280 mV	500 μA	143.087 μW	140 μW
R6	5.537 V	8.142 mA	5.5352 V	8.14 mA	45.081 mW	45.0565 mW
R7	529.07 mV	5.291 mA	529 mV	5.29 mA	2.799 mW	2.7984 mW
R8	4.433 V	13.433 mA	4.4319 V	13.43 mA	59.546 mW	59.5204 mW
R9	5.291 V	5.291 mA	5.29 V	5.29 mA	27.991 mW	27.9841 mW

Cálculos

Impedancias

$$Z_{11} = R_1 + R_3 + R_4 = 330\Omega + 680\Omega + 270\Omega = 1280\Omega \quad Z_{22} = R_2 + R_3 + R_5 = 1000\Omega + 680\Omega + 560\Omega = 2240\Omega$$

$$Z_{33} = R_4 + R_6 + R_8 = 270\Omega + 680\Omega + 330\Omega = 1280\Omega$$

$$Z_{44} = R_5 + R_6 + R_7 + R_9 = 560\Omega + 680\Omega + 100\Omega + 1000\Omega = 2340\Omega$$

$$Z_{12} = Z_{21} = R_3 = 680\Omega \quad Z_{13} = Z_{31} = R_4 = 270\Omega \quad Z_{14} = Z_{41} = 0$$

$$Z_{23} = Z_{32} = 0$$

$$Z_{24} = Z_{42} = 560\Omega \quad Z_{34} = Z_{43} = 680\Omega$$

Ecuaciones

$$Z_{11} i_1 - Z_{12} i_2 - Z_{13} i_3 - Z_{14} i_4 = 0$$

$$-Z_{21} i_1 + Z_{22} i_2 - Z_{23} i_3 - Z_{24} i_4 = V_2$$

$$-Z_{31} i_1 - Z_{32} i_2 + Z_{33} i_3 - Z_{34} i_4 = V_1$$

$$-Z_{41} i_1 - Z_{42} i_2 - Z_{43} i_3 + Z_{44} i_4 = 0$$

Sustituyendo valores

$$1280\Omega i_1 - 680\Omega i_2 - 270\Omega i_3 - 0 i_4 = 0$$

$$-680\Omega i_1 + 2240\Omega i_2 - 0 i_3 - 560\Omega i_4 = 6V$$

$$-270\Omega i_1 - 0 i_2 + 1280\Omega i_3 - 680\Omega i_4 = 12V$$

$$-0 i_1 - 560\Omega i_2 - 680\Omega i_3 + 2340\Omega i_4 = 0$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones

$$\text{divisor} = \begin{vmatrix} 1280 & -680 & -270 & 0 \\ -680 & 2240 & 0 & -560 \\ -270 & 0 & 1280 & -680 \\ 0 & -560 & -680 & 2340 \end{vmatrix} = 5077994240000$$

$$\text{Numerador } i_1 = \begin{vmatrix} 0 & -680 & -270 & 0 \\ 6 & 2240 & 0 & -560 \\ 12 & 0 & 1280 & -680 \\ 0 & -560 & -680 & 2340 \end{vmatrix} = 30024768000$$

$$\text{Numerador } i_2 = \begin{vmatrix} 1280 & 0 & -270 & 0 \\ -680 & 6 & 0 & -560 \\ -270 & 12 & 1280 & -680 \\ 0 & 0 & -680 & 2340 \end{vmatrix} = 29432964000$$

$$\text{Numerador } i_3 = \begin{vmatrix} 1280 & -680 & 0 & 0 \\ -680 & 2240 & 6 & -560 \\ -270 & 0 & 12 & -680 \\ 0 & -560 & 0 & 2340 \end{vmatrix} = 68212176000$$

$$\text{Numerador } i_4 = \begin{vmatrix} 1280 & -680 & -270 & 0 \\ -680 & 2240 & 0 & 6 \\ -270 & 0 & 1280 & 12 \\ 0 & -560 & -680 & 0 \end{vmatrix} = 26866128000$$

$$i_1 = \frac{30024768000}{5077994240000} = 5.91 \text{ mA}$$

$$i_2 = \frac{29432964000}{5077994240000} = 5.79 \text{ mA}$$

$$i_3 = \frac{68212176000}{5077994240000} = 13.43 \text{ mA}$$

$$i_4 = \frac{26866128000}{5077994240000} = 5.29 \text{ mA}$$

Cálculo de voltajes en resistencias

$$V_{R1} = R_1 \cdot i_1 = (330\Omega)(5.91 \text{ mA}) = 1.9503 \text{ V}$$

$$V_{R2} = R_2 \cdot i_2 = (1000\Omega)(5.79 \text{ mA}) = 5.79 \text{ V}$$

$$V_{R3} = R_3 \cdot (i_1 - i_2) = (680\Omega)(5.91 \text{ mA} - 5.79 \text{ mA}) = 81.6 \text{ mV}$$

$$V_{R4} = R_4 \cdot (i_1 - i_3) = (270\Omega)(5.91 \text{ mA} - 13.43 \text{ mA}) = -2.0304 \text{ V}$$

$$V_{R5} = R_5 \cdot (i_2 - i_4) = (560\Omega)(5.79 \text{ mA} - 5.29 \text{ mA}) = 280 \text{ mV}$$

$$V_{R6} = R_6 \cdot (i_3 - i_4) = (680\Omega)(13.43 \text{ mA} - 5.29 \text{ mA}) = 5.5352 \text{ V}$$

$$V_{R7} = R_7 \cdot i_4 = (100\Omega)(5.29 \text{ mA}) = 529 \text{ mV}$$

$$V_{R8} = R_8 \cdot i_3 = (330\Omega)(13.43 \text{ mA}) = 4.4319 \text{ V}$$

$$V_{R9} = R_9 \cdot i_4 = (1000\Omega)(5.29 \text{ mA}) = 5.29 \text{ V}$$

Cálculo de intensidades en resistencias

$$i_{R1} = 5.91 \text{ mA}$$

$$i_{R2} = 5.79 \text{ mA}$$

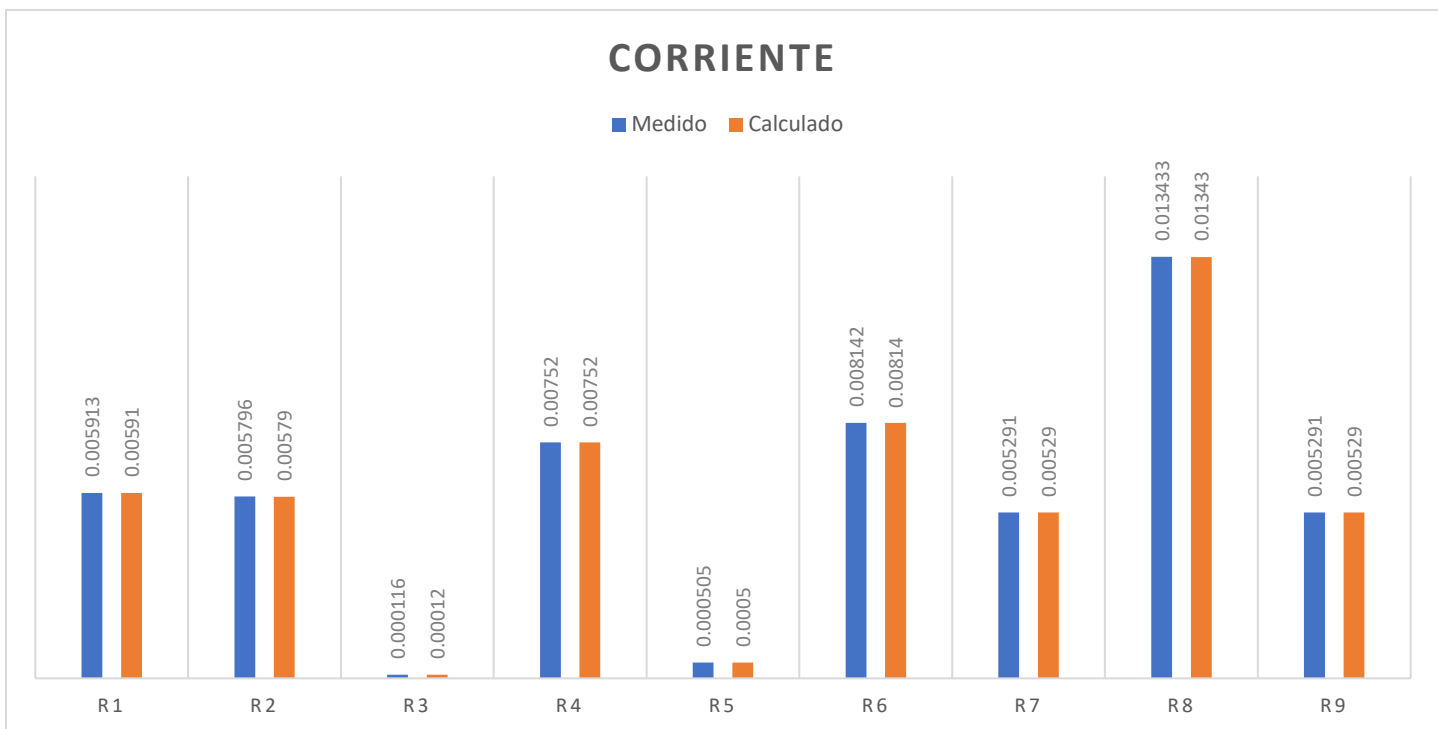
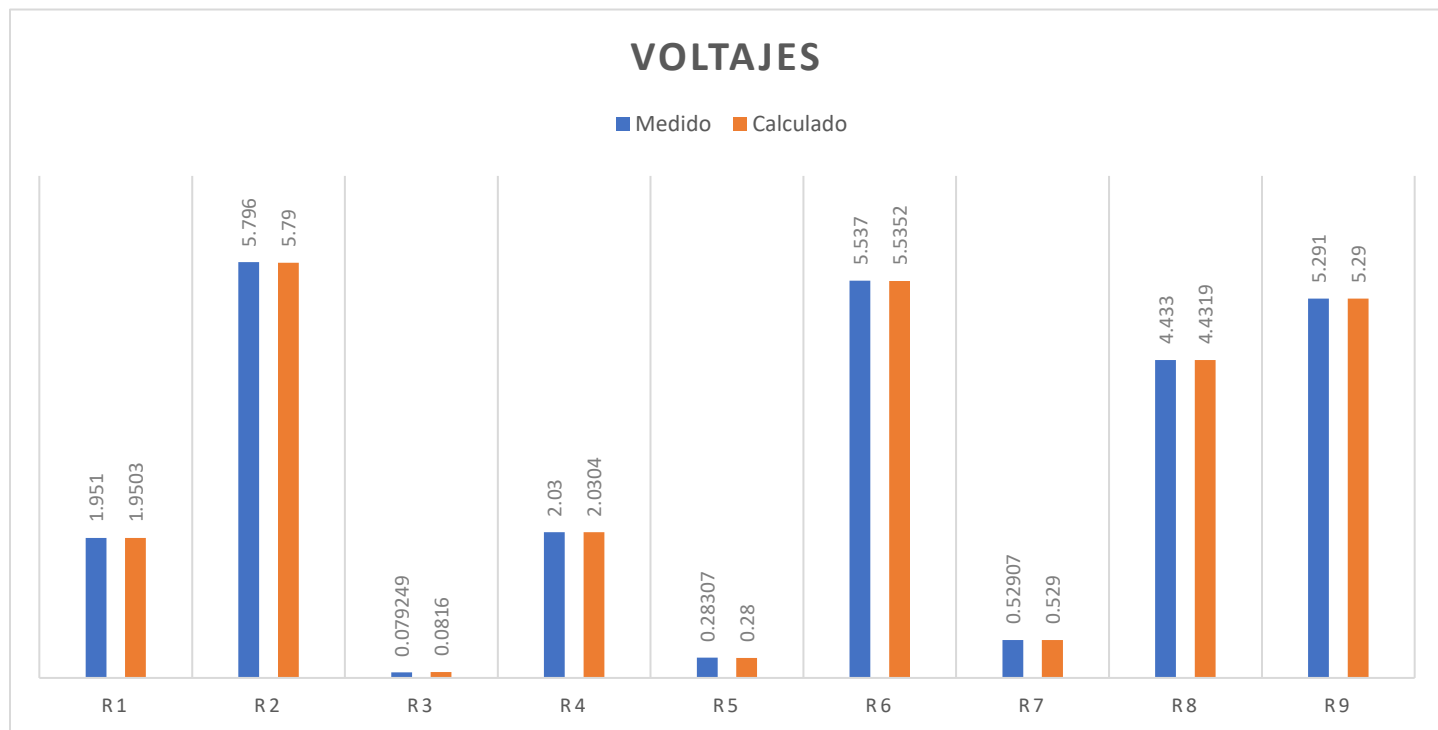
$$i_{R3} = 5.91 \text{ mA} - 5.79 \text{ mA} = 120 \text{ } \mu\text{A}$$

$$i_{R4} = 5.91 \text{ mA} - 13.43 \text{ mA} = -7.52 \text{ mA} \quad i_{R5} = 5.79 \text{ mA} - 5.29 \text{ mA} = 500 \text{ } \mu\text{A} \quad i_{R6} = 13.43 \text{ mA} - 5.29 \text{ mA} = 8.14 \text{ mA} \quad i_{R7} = 5.29 \text{ mA}$$

$$i_{R8} = 13.43 \text{ mA}$$

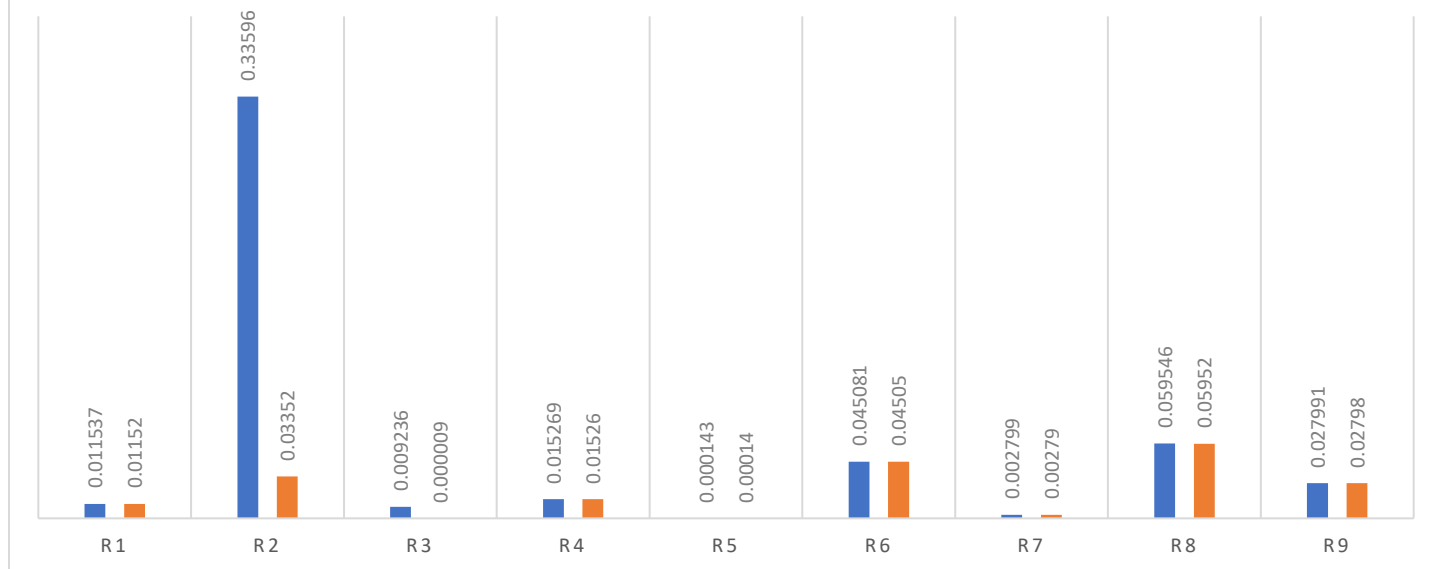
$$i_{R9} = 5.29 \text{ mA}$$

Graficas de comparación



POTENCIA

■ Medido ■ Calculado



Conclusiones

Conclusión de Martin

En esta practica de analisis de mallas notamos que es un metodo muy util que se puede utilizar para el análisis de circuitos. Es muy utilizado en redes pequeñas que contienen un número reducido de mallas. El método es simple, fácil de entender y los resultados son exactos y rapidos de obtener.

Conclusión de Said

La práctica estuvo fácil en cuestión de medición de voltajes, ya que esto solo era en paralelo y ya obteníamos los valores de voltaje de cada una, pero al momento de realizar la medición de corriente al inicio era algo confuso ya que el circuito ya era un poco mas complejo, en particular las resistencias de en medio. En cuestión de cálculos todo fue más fácil por el método de análisis de mallas, ya que no se tiene que hacer un análisis tan profundo en comparación de la LKV.

Este análisis nos ayudo a reducir de manera significativa el proceso y ahorrarnos tiempo.

Conclusión de García Quiroz

El método de análisis de mallas nos sirvió para calcular las resistencias que pasan por cada malla y pudimos comprobar que resultan las mismas cantidades a comparación de usar Ley de Kirchoff de Voltaje, lo cual resulta lógico ya que el análisis está basado en LKV, y a su vez también está presente la Ley de Ohm, entonces, tenemos 2 métodos que nos pueden servir para resolver problemas de LKV. Los valores medidos a comparación de los calculados no son los mismos ya que tenemos presente un margen de error que no nos permite tener los mismos resultados, pero no afecta tanto en la práctica ya que son pequeñas cantidades.