



EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Tecnológico Nacional de México

Práctica III: Análisis de nodos.

presentado por:

**Alberto Montoya Arriaga
Michael Aarón Villalón Nieves**

**Principios Eléctricos y
Aplicaciones Digitales**

Profesor:

Francisco Javier Arcos Pardo

Morelia, Michoacán, México. 7 de marzo de 2025.

Índice

1. Introducción.	3
1.1. Ley de Corriente de Kirchhoff.	3
1.2. Ejemplo.	4
2. Desarrollo y resultados.	5
2.1. Preludio.	5
2.2. Circuito 1.	5
2.3. Circuito 2.	7
2.4. Resultados.	8
3. Conclusiones.	8
4. Bibliografía.	8

1. Introducción.

1.1. Ley de Corriente de Kirchhoff.

1era ley: *Ley de Corriente de Kirchhoff (LCK)*

La primera ley de Kirchhoff se basa en la ley de la conservación de la carga y establece que la suma algebraica de las corrientes que entran a un nodo (o frontera cerrada) es de cero.

Esto de forma matemática es:

$$\sum_{n=1}^N i_n = 0$$

donde N es el número de ramas conectadas al nodo e i_n es la n -ésima corriente que entra al (o sale del) nodo. Por efecto de esta ley, las corrientes que entran a un nodo pueden considerarse positivas, mientras que las corrientes que salen del nodo llegan a considerarse negativas, o viceversa.

Para comprobar la *LCK*, supóngase que un conjunto de corrientes $i_k(t)$, $k = 1, 2, \dots$, fluye en un nodo. La suma algebraica de las corrientes en el nodo es

$$i_T(t) = i_1(t) + i_2(t) + i_3(t) + \dots$$

La integración de ambos miembros de la ecuación produce:

$$q_T(t) = q_1(t) + q_2(t) + q_3(t) + \dots$$

donde $q_k(t) = \int i_k(t) dt$ y $q_T(t) = \int i_T(t) dt$. Sin embargo, la ley de la conservación de la carga eléctrica requiere que no cambie la suma algebraica de las cargas eléctricas en el nodo; esto es, que el nodo no almacene ninguna carga neta. Así $q_T(t) = 0 \rightarrow i_T(t) = 0$, lo que confirma la validez de la *LCK*.

1.2. Ejemplo.

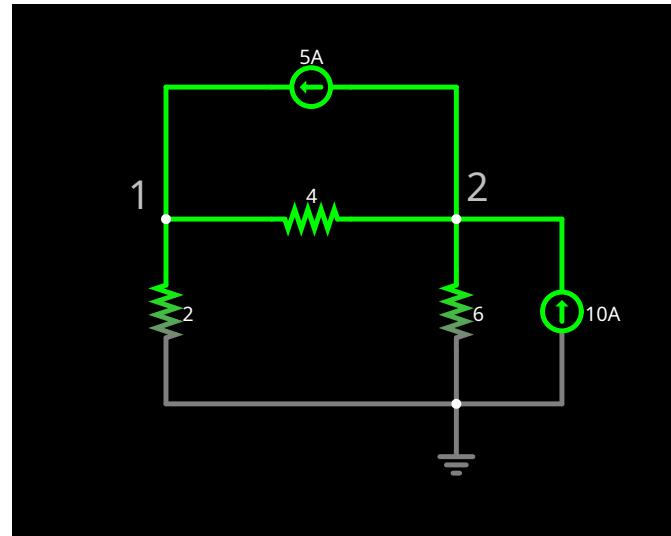


Imagen 1: Circuito demostrativo.

En el nodo 1, la aplicación de la LCK y de la ley de Ohm produce:

$$i_1 = i_2 + i_3 \quad \Rightarrow \quad 5 = \frac{v_1 - v_2}{4} + \frac{v_1 - 0}{2}$$

Al multiplicar cada término de esta última ecuación por 4 se obtiene:

$$20 = v_1 - v_2 + 2v_1 \\ \text{o sea} \quad 3v_1 - v_2 = 20$$

En el nodo 2 se hace lo mismo y se obtiene:

$$i_2 + i_4 = i_1 + i_5 \quad \Rightarrow \quad \frac{v_1 - v_2}{4} + 10 = 5 + \frac{v_2 - 0}{6}$$

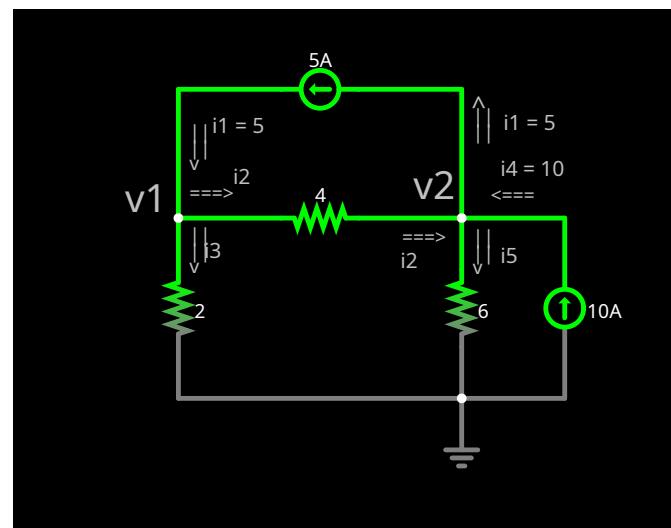


Imagen 2: Circuito con corrientes indicadas para cada nodo.

La multiplicación de cada término por 12 produce

$$3v_1 - 3v_2 + 120 = 60 + 2v_2$$

$$\text{o sea } -3v_1 + 5v_2 = 60$$

Solucionando el sistema de ecuaciones obtenemos que $v_1 = 13,33 V$ y $v_2 = 20 V$.

2. Desarrollo y resultados.

2.1. Preludio.

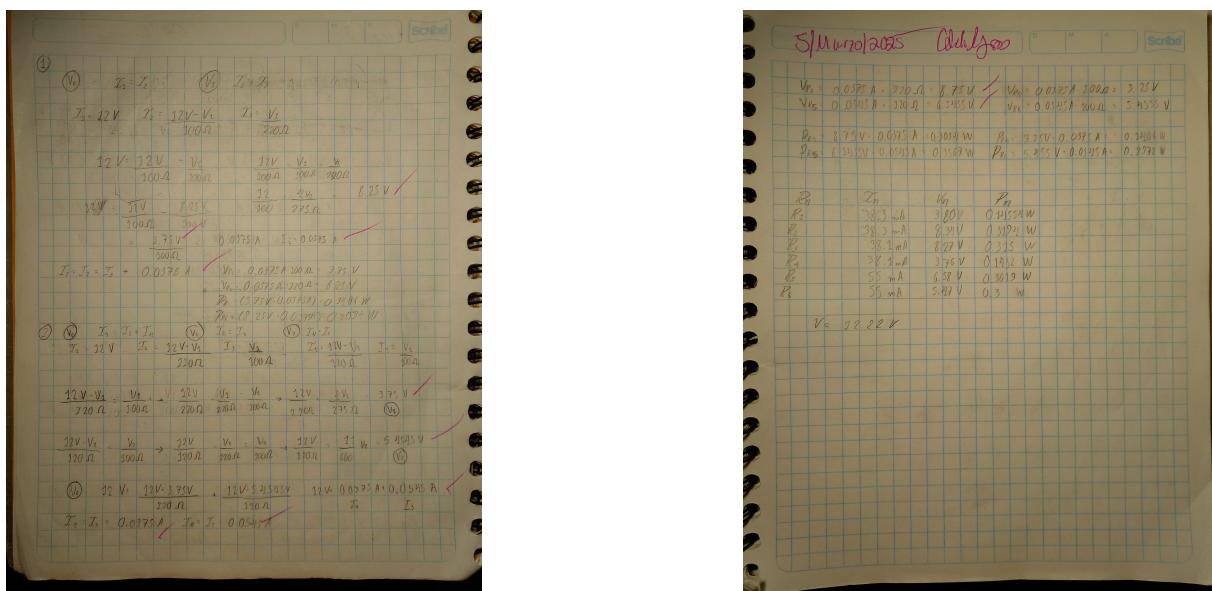


Imagen 3: Calculos previos

2.2. Circuito 1.

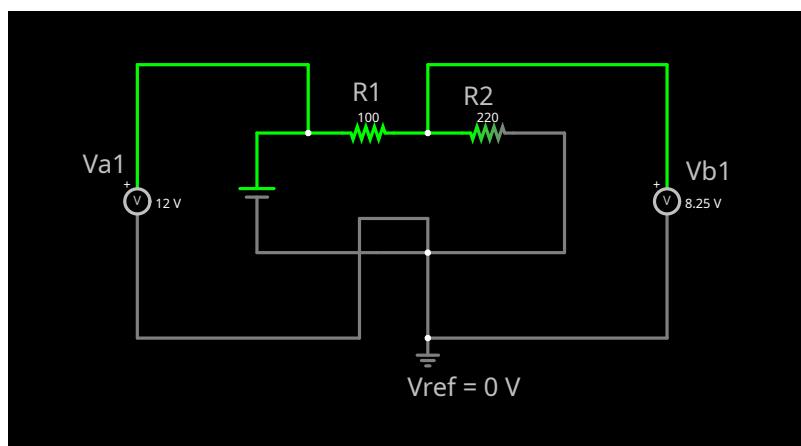


Imagen 4: Circuito 1

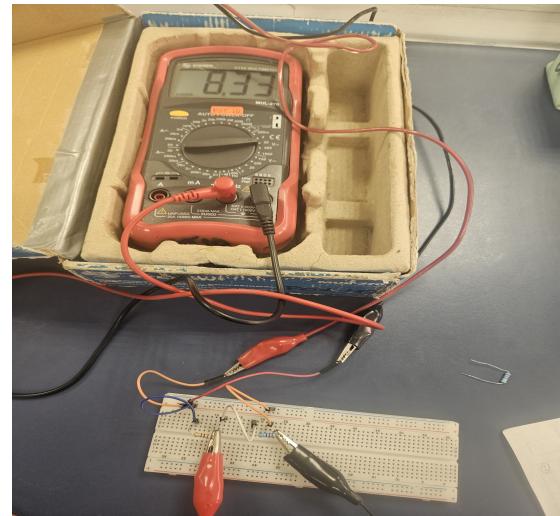
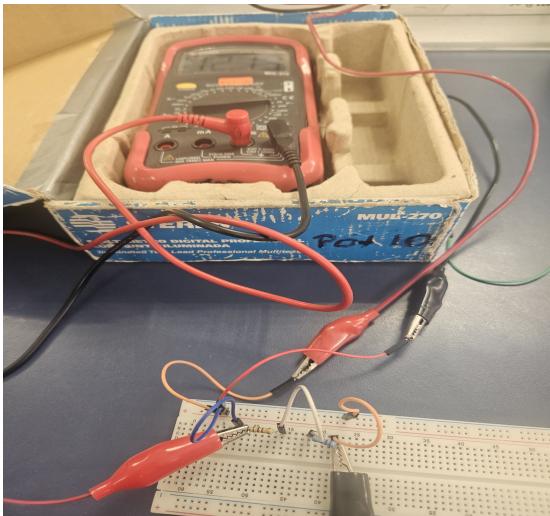


Imagen 5: Evidencias circuito 1.

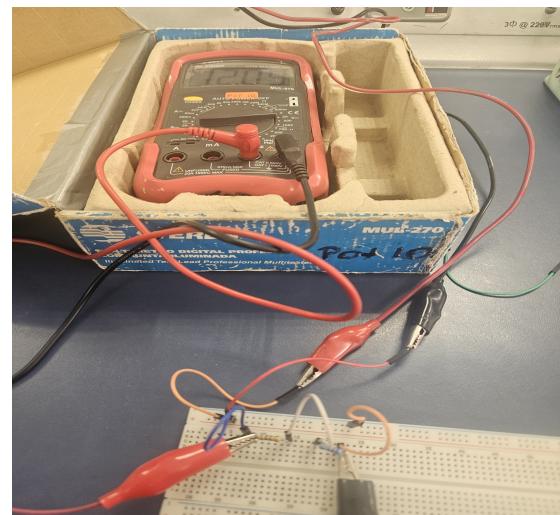
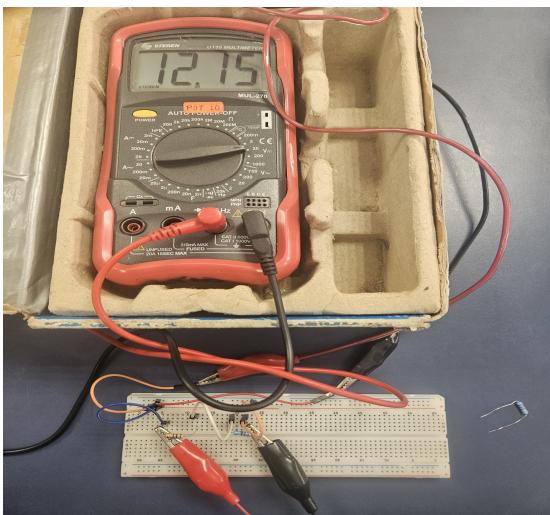


Imagen 6: Evidencias circuito 1.

Para agilizar se tenía los circuitos funcionales ya armados en Tinkercad para tan solo armarlos y realizar las mediciones, sin embargo, al intentar medir el voltaje este no mostraba lectura alguna aunque existiera continuidad.

No fue hasta que volvimos a armar el circuito pero más compacto y al medir finalmente aparecieron lecturas. Creemos que no funciona alguna hilera y por eso no pudimos obtener una lectura.

Este circuito era muy sencillo de armar ya que se trata de tan solo un par de resistencias en serie pero lo difícil fue la conexión de los cables para la medición del voltaje en cada nodo.

2.3. Circuito 2.

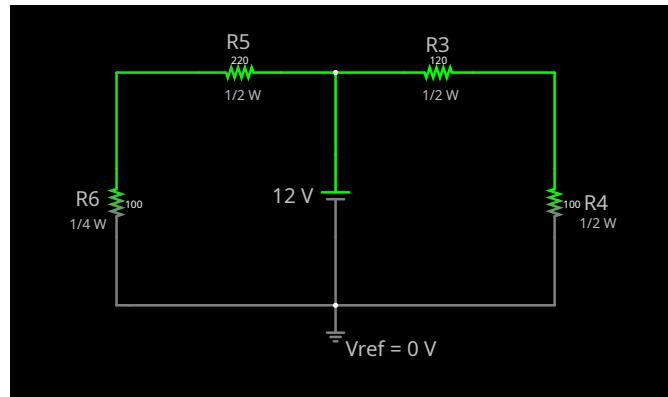


Imagen 7: Circuito 2

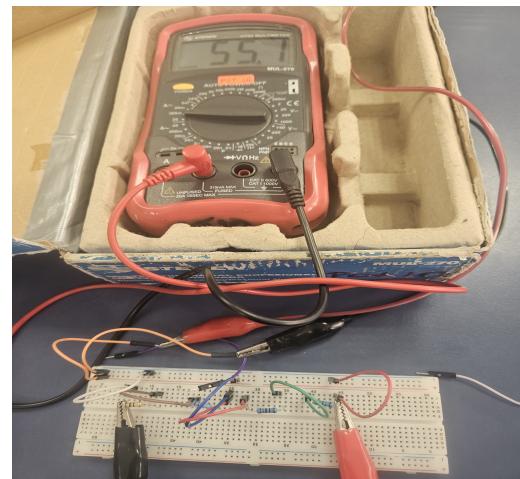
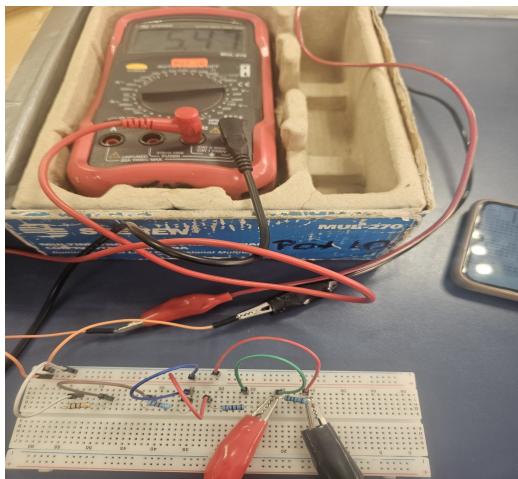


Imagen 8: Evidencias circuito 2.

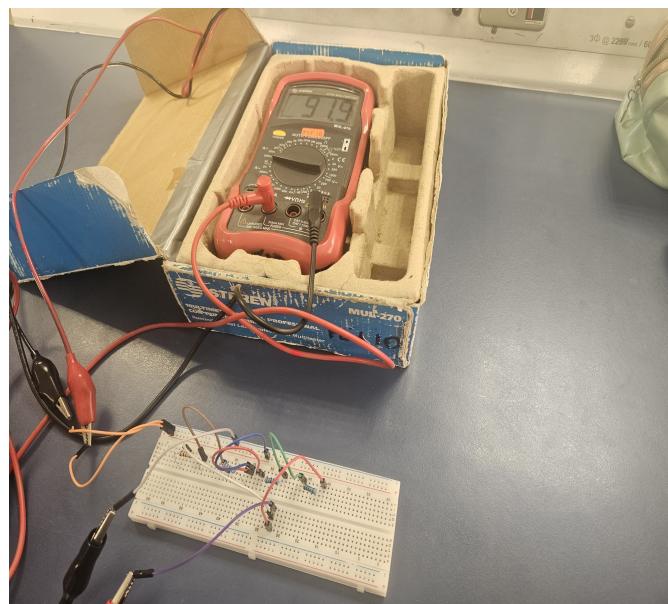


Imagen 9: Evidencia circuito 2.

Con el diseño ya hecho en Tinkercad empezamos con las resistencias que están cerca del nodo medio superior y luego con sus extremos. La parte inferior donde las mallas conecta a la tierra y la fuente de voltaje fue un poco complejo pero al final se logró.

El circuito final aunque fue relativamente rápido de armar el problema seguía siendo como realizar las medidas, más que nada en las resistencias que compartían nodos.

2.4. Resultados.

<i>R_n</i>	<i>V_c</i>	<i>V_m</i>	<i>I_c</i>	<i>I_m</i>	<i>P_c</i>	<i>P_{cm}</i>
R1	3.75 V	3.80 V	37.5 mA	38.3 mA	140.629 mW	145.5400 mW
R2	8.25 V	8.34 V	37.5 mA	38.3 mA	309.371 mW	319.4220 mW
R3	6.5454 V	6.58 V	54.545 mA	55 mA	357.025 mW	361.9000 mW
R4	5.455 V	5.47 V	54.545 mA	55 mA	297.521 mW	300.8500 mW
R5	8.25 V	8.27 V	37.5 mA	38.1 mA	309.371 mW	315.0870 mW
R6	3.75 V	3.76 V	37.5 mA	38.1 mA	140.625 mW	143.2560 mW

Tabla 1: Mediciones

3. Conclusiones.

El método de análisis de nodos si bien al igual que el análisis de mallas obtener valores de corriente y voltaje de cada elemento de un circuito es una forma diferente de analizar su funcionamiento, puede que con unos circuitos el método de nodos sea más fácil y en otros más complicado.

Todo método tiene sus pros y contras.

4. Bibliografía.

Alexander, C. K., & Sadiku, M. N. O. (2013). Fundamentos de circuitos eléctricos (5th ed.). Mc Graw Hill.