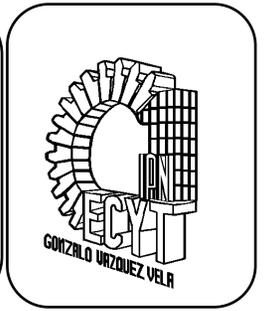


**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
 Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos N° 1  
 "Gonzalo Vázquez Vela"  
 Carrera de Técnico en Sistemas Digitales  
 Prácticas de Circuitos Electrónicos



NOMBRE DEL ALUMNO: \_\_\_\_\_  
 Apellido Paterno

\_\_\_\_\_ Apellido Materno Nombre

N° DE BOLETA: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_

HOJA	DE	FECHA			EVALUACION
1	11	DIA	MES	AÑO	

PROFESOR: \_\_\_\_\_

## Práctica 8 Leyes de Kirchhoff

### UNIDAD TEMATICA 1 DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS PRINCIPIOS DE LOS CIRCUITOS ELECTRONICOS

RAP RELACIONADO CON LA PRÁCTICA: Analiza los circuitos eléctricos basándose en las leyes y principio de los diferentes tipos de conexión.

#### Objetivos De La Práctica:

- 1.- Aplicar las leyes de voltajes y de corrientes de Kirchhoff.
- 2.- Aprender como conectar los resistores para ser usados como divisores de voltaje.

<i>Equipo Necesario</i>	<i>Material</i>
Modulo de entrenamiento Digiac 3000	Bata de laboratorio
Tarjeta entrenadora DC Circuits -1	Conectores caimán-caimán y/o banana-caimán
Kit de conectores y puentes.	
1 Multímetro con puntas de medición.	

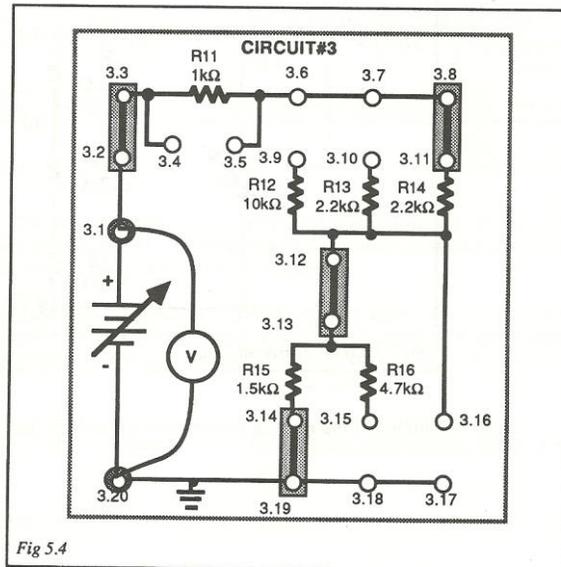
#### MARCO TEORICO.

Investigar las leyes de voltajes y corrientes de Kirchhoff.

## DESARROLLO

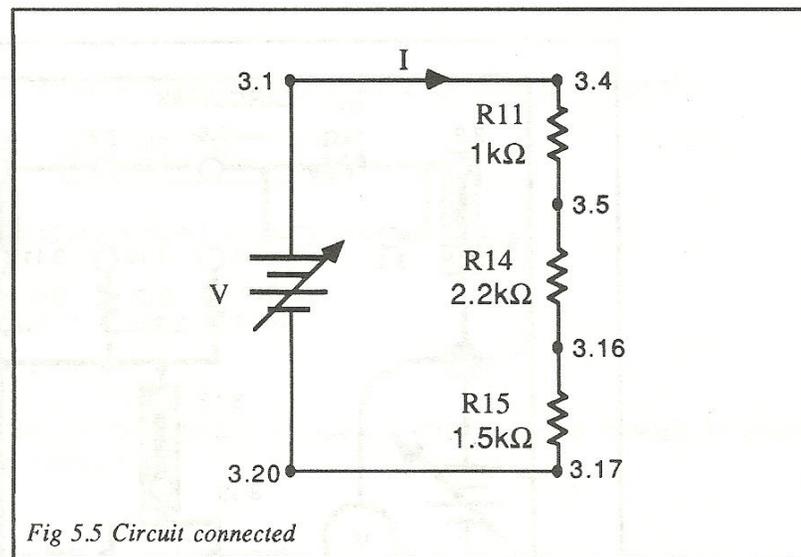
### Fase 1 Medición de voltajes en circuitos serie

1.- Arme el circuito de la Fig. 5.4



2.- Seleccione en el multímetro el rango de 20 V de CD y mida la fuente de voltaje.

El circuito que tienes construido esta ilustrado por el circuito de la Fig. 5.5



3.- Seleccione un voltaje de 10 v en la fuente y confírmelo midiendo con el voltímetro.

4.- Determine el voltaje de carga a través de R11, R14 y R15. Anote los valores en la tabla 5.3.

Supply Voltage connections 3.1 & 3.20	Voltage drop across R15 connections 3.16 & 3.17	Voltage drop across R14 connections 3.5 & 3.16	Voltage drop across R11 connections 3.4 & 3.5	Sum of voltage drops R15, R14, R11

Table 5.3

Estudia la lectura obtenida, la división de la fuente de voltaje es proporcional para el valor de cada resistor en el circuito. Debe observar que el voltaje de carga es más grande en el resistor de mayor valor. R14 y el menor voltaje de carga atraviesa el resistor de menor valor R11.

## Fase 2 Medición de corrientes en circuitos serie

- 1.- Ahora remueve el puente que esta entre los nodos 3.2 y 3.3.
- 2.- Seleccione en el multímetro el rango de 20 mA de CD y conéctelo donde estaba el puente que retiro, conecte la punta positiva (+) en el nodo 3.2. El multímetro indicara la corriente del circuito. Anote el valor en la tabla 5.4.
- 3.- Remueve el multímetro y coloca de nuevo el puente.
- 4.- Repite el procedimiento con los otros puentes en turno, mide la corriente entre los nodos 3.8 y 3.11, 3.12 y 3.13 y 3.14 y 3.19. Anota los valores en la tabla 5.4.

Current between sockets			
3.2 & 3.3 Supply	3.8 & 3.11	3.12 & 3.13	3.14 & 3.19

Table 5.4

Usando la ley de Ohm checa los voltajes de carga a través de cada resistor como los siguientes:

$$\begin{aligned} \text{Voltage drop across R15: } V_{15} &= I \times R_{15} = \dots \times \dots = \boxed{\phantom{00}} \text{ V} \\ \text{Voltage drop across R14: } V_{14} &= I \times R_{14} = \dots \times \dots = \boxed{\phantom{00}} \text{ V} \\ \text{Voltage drop across R11: } V_{11} &= I \times R_{11} = \dots \times \dots = \boxed{\phantom{00}} \text{ V} \end{aligned}$$

Donde: I es la corriente de la fuente

¿Comparaste los valores calculados con los valores medidos en la tabla 5.3?

Calcula:

$$V_{11} + V_{14} + V_{15} = \boxed{\phantom{000}} \text{ V}$$

El total debe ser igual a la fuente de voltaje.

Calcula:

$$R_T = R_{11} + R_{14} + R_{15} = \boxed{\phantom{000}} \text{ k}\Omega$$

Usa este valor para calcular:

$$V = I R_T = \boxed{\phantom{000}} \text{ V}$$

Donde: I es la corriente de la fuente.

¿Comparaste el valor calculado con el valor de la fuente de voltaje?

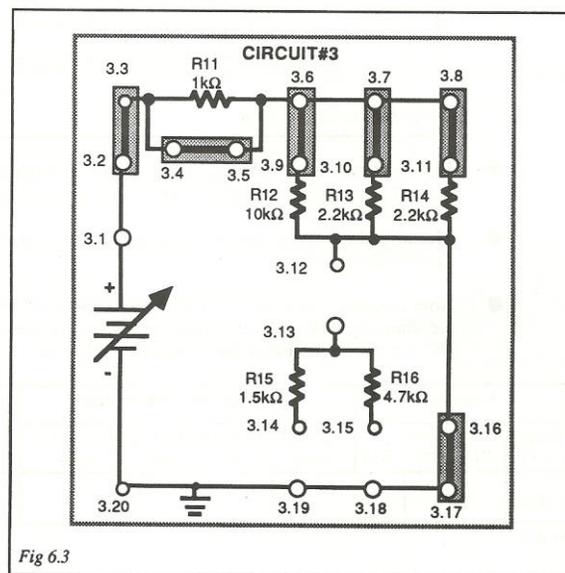
El valor calculado debe ser igual a la fuente de voltaje.

En este capítulo aprendió que la resistencia total de resistores conectados en serie es la suma de los resistores individuales.

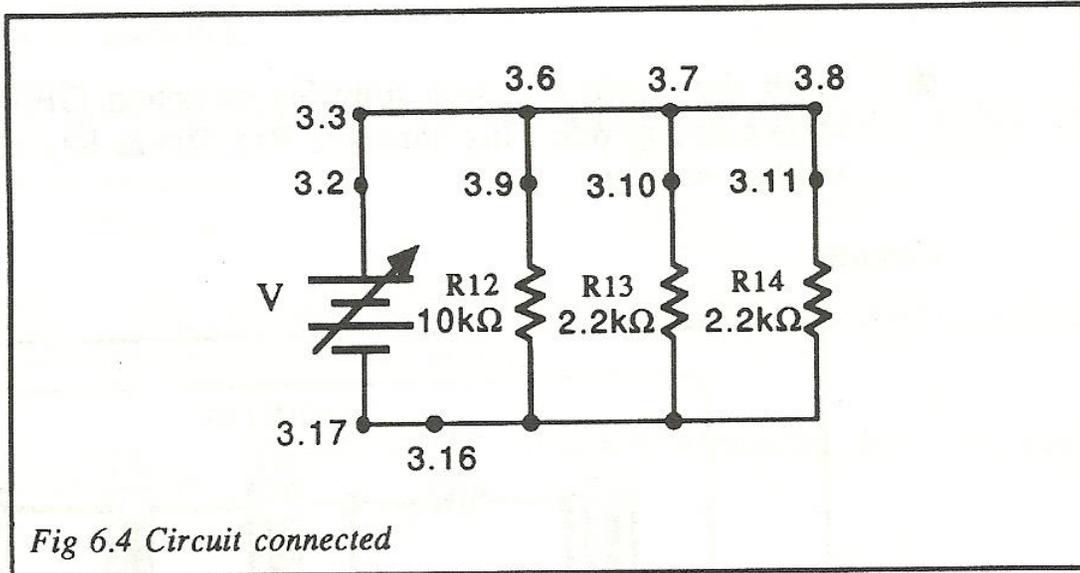
También descubrió que los resistores conectados en serie causan que el voltaje de la fuente se divida.

### Fase 3: Voltaje y corriente para circuitos conectados en paralelo.

1.- Con el módulo apagado, arma el circuito de la fig. 6.3.



El circuito conectado se muestra en la fig. 6.4.



- 2.- Selecciona en el multímetro el rango de 20 V CD. Enciende las fuentes del módulo.
- 3.- Mide el voltaje que atraviesa R12, R13 y R14. Registra el valor en la tabla 6.2.

Voltages			Currents Between Sockets				Sum of currents through R12, R13 & R14
Supply (V)	Across R12	R13	R14	3.2 & 3.3 Supply	3.6 & 3.9 R12	3.7 & 3.10 R13	
10V							

Table 6.2

4.- Ahora mide la corriente a través de todas las secciones del circuito removiendo los puentes uno a la vez e insertando el medidor con el rango de 20 mA de CD. Registre los valores en la tabla 6.2.

Estudie sus resultados. Debe descubrir que el voltaje que atraviesa todos los resistores es igual a la fuente de voltaje.

Obtenga la corriente que fluye a través de cada resistor.

La suma de las corrientes debe ser igual a la corriente total del circuito, esto demuestra la ley de corrientes de Kirchhoff.

Usando la ley de ohm, checa la corriente medida que fluye a través de cada resistor, como sigue:

$$\text{Current through R12, } I_{12} = \frac{V}{R_{12}} = \text{---} = \boxed{\text{---}} \text{ mA}$$

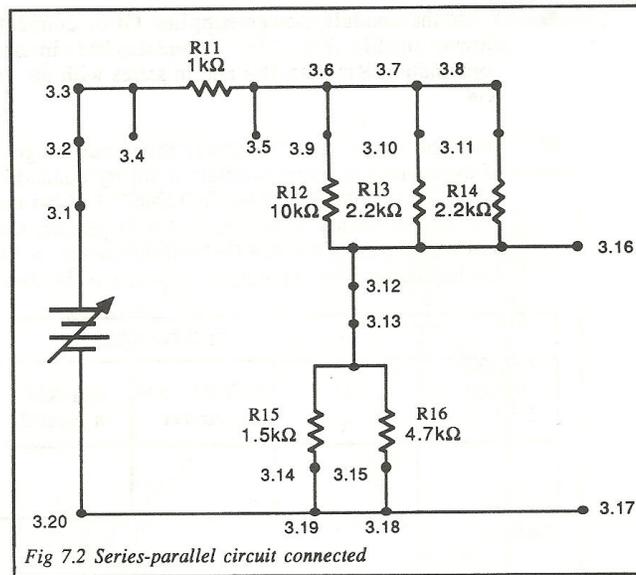
$$\text{Current through R13, } I_{13} = \frac{V}{R_{13}} = \text{---} = \boxed{\text{---}} \text{ mA}$$

$$\text{Current through R14, } I_{14} = \frac{V}{R_{14}} = \text{---} = \boxed{\text{---}} \text{ mA}$$

Los valores deben compararse con los medidos.

#### Fase 4: Voltaje y corriente para circuitos mixtos.

1.- Conecta la fuente de alimentación con un puente entre los nodos 3.2 y 3.3. La fig. 7.2 es el diagrama que representa al circuito armado.



2.- Enciende la fuente de alimentación y aplica 10 V al circuito.

3.- Con el amperímetro en el rango de 20 mA de CD, mide la corriente para todas las secciones del circuito y registra los valores en la tabla 7.2.

CURRENTS						
Supply & R11	R12	R13	R14	R15	R16	Sum of currents through R12, R13, R14
3.2 & 3.3	3.6 & 3.9	3.7 & 3.10	3.8 & 3.11	3.14 & 3.19	3.15 & 3.18	

Table 7.2

Calcula la suma de las corrientes a través de los resistores R12, R13 y R14 y registra el valor en la tabla 7.2.

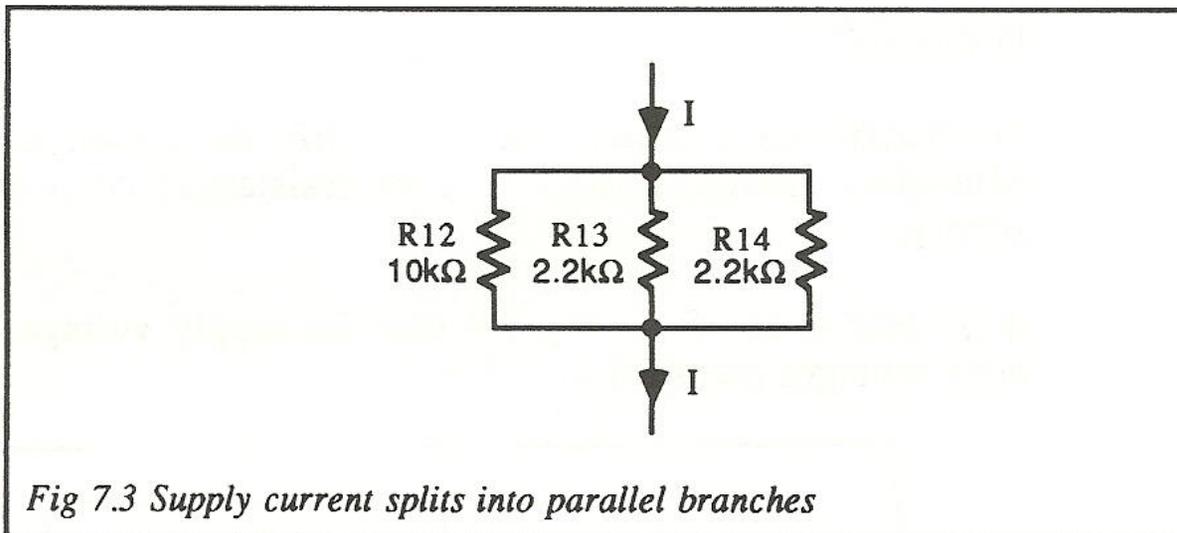
De su tabla de resultados registre la suma de las corrientes a través de R12, R13 y R14.

Estudie sus lecturas y compruebe la siguiente declaración:

**LA CORRIENTE TOTAL ES IGUAL A LA SUMA DE LAS CORRIENTES QUE FLUYEN A TRAVES DE R12, R13 Y R14.**

¿Esto es así?

Considere el circuito de la fig. 7.3, la fuente de corriente se divide en tres ramas. Recuerde, la fuente de corriente es igual a la suma de corrientes a través de un circuito paralelo.



*Fig 7.3 Supply current splits into parallel branches*

**LA CORRIENTE TOTAL ES IGUAL A LA SUMA DE LAS CORRIENTES QUE FLUYEN A TRAVES DE R15 Y R16.**

¿Esto es así?

Esta declaración puede ser comparada con la previa una vez que el suministro de corriente de nuevo se divida en las ramas de la conexión en paralelo.

4.- Mide los voltajes para todas las secciones del circuito y registre los valores en la tabla 7.3.

VOLTAGES				
Supply	R11	R12, R13, R14	R15, R16	Sum of Volt Drops
3.1 & 3.20	3.4 & 3.5	3.5 & 3.16	3.16 & 3.17	

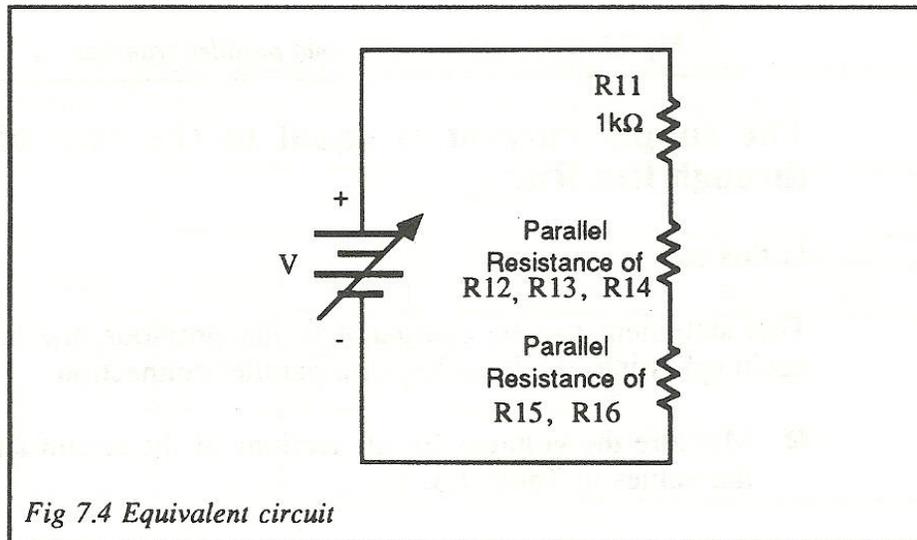
*Table 7.3*

## EL VOLTAJE TOTAL ES IGUAL A LA SUMA DE LOS TRES VOLTAJES.

¿Esto es así?

Para comprobar esto es posible simplificar el circuito como la fig. 7.4. El circuito equivalente consiste de tres resistencias en serie.

Esto es claro al ver el circuito de la fig. 7.4 que el voltaje total del circuito es la suma de los tres voltajes registrados en la tabla 7.3.



Usando los valores de la tabla 7.2 y 7.3 lleva a cabo el cálculo:

$$R_T =$$

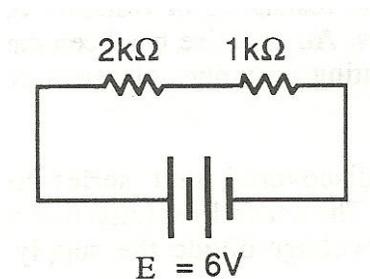
Compara el valor calculado de la resistencia total con la medición registrada en la tabla 7.1. Debes observar que los dos valores son iguales.

## Valoración del estudiante.

1.- Para resistores conectados en serie, ¿cual de las siguientes declaraciones es verdadera?

- a) La corriente es la misma en todos los resistores
- b) Los voltajes de carga son inversamente proporcionales a las resistencias
- c) Los voltajes de carga son el mismo que atraviesa a todos los resistores
- d) La corriente no es la misma en todos los resistores

2.- Para el circuito mostrado, el voltaje de carga en el resistor de  $2\text{ K}\Omega$  es:



- a) 2 V
- b) 4 V
- c) 5 V
- d) 1 V

3.- Un resistor de  $10\text{ K}\Omega$  y un resistor R están conectados en serie a una fuente de 30 V. Para un voltaje de carga 20 V en el resistor de  $10\text{ K}\Omega$ , el valor del resistor R es:

- a)  $10\text{ K}\Omega$
- b)  $5\text{ K}\Omega$
- c)  $15\text{ K}\Omega$
- d)  $20\text{ K}\Omega$

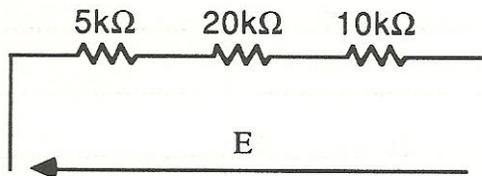
4.- Tres resistores  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$  están conectados en serie a una fuente de 100 V. El voltaje de carga en  $R_1 = 25\text{ V}$ , el voltaje de carga en  $R_2 = 42\text{ V}$ . El voltaje de carga en  $R_3$  es:

- a) 23 V
- b) 43 V
- c) 33 V
- d) 32 V

5.- Dos resistores de  $20\text{ K}\Omega$  y  $30\text{ K}\Omega$  están conectadas en serie a una fuente de CD, el voltaje de carga en la de  $20\text{ K}\Omega$  es de 50 V. El voltaje en la de  $30\text{ K}\Omega$  es:

- a) 33 V
- b) 75 V
- c) 50 V
- d) 80 V

6.- Para el circuito mostrado, el voltaje de carga en la de  $5\text{ k}\Omega$  es  $20\text{ V}$ . La fuente de voltaje  $E$  es:



- a)  $140\text{ V}$                       b)  $120\text{ V}$                       c)  $35\text{ V}$                       d)  $60\text{ V}$

7.- Tres resistores  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$  conectados en paralelo, consumen una corriente de  $60\text{ mA}$  de una fuente. La corriente a través de  $R_1$  es  $15\text{ mA}$  y en  $R_2$  de  $20\text{ mA}$ . La corriente a través de  $R_3$  es:

- a)  $15\text{ mA}$                       b)  $25\text{ mA}$                       c)  $35\text{ mA}$                       d)  $25\text{ mA}$

8.- Para resistores conectados en paralelo, ¿Cuál de las siguientes declaraciones es verdad?

- e) La corriente es la misma en todos los resistores  
f) La suma de los voltajes que atraviesan los resistores es igual a la fuente de voltaje  
g) El voltaje es el mismo para todos los resistores  
h) La corriente a través de una malla del circuito es igual a la fuente de corriente

9.- Resistores de  $200\ \Omega$ ,  $150\ \Omega$  y  $300\ \Omega$  están conectados en paralelo a una fuente de CD. Una corriente de  $30\text{ mA}$  fluye a través de  $200\ \Omega$ . La corriente a través del resistor de  $150\ \Omega$  es:

- b)  $40\text{ mA}$                       b)  $30\text{ mA}$                       c)  $22.5\text{ mA}$                       d)  $45\text{ mA}$

10.- Resistores de  $200\ \Omega$ ,  $150\ \Omega$  y  $300\ \Omega$  están conectados en paralelo a una fuente de CD. Una corriente de  $30\text{ mA}$  fluye a través de  $200\ \Omega$ . La corriente a través del resistor de  $300\ \Omega$  es:

- c)  $45\text{ mA}$                       b)  $20\text{ mA}$                       c)  $30\text{ mA}$                       d)  $25\text{ mA}$

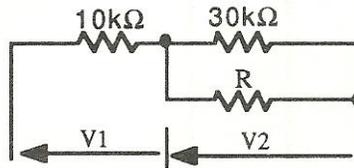
11.- Resistores de  $200\ \Omega$ ,  $150\ \Omega$  y  $300\ \Omega$  están conectados en paralelo a una fuente de CD. Una corriente de  $30\text{ mA}$  fluye a través de  $200\ \Omega$ . La fuente de corriente es:

- d)  $100\text{ mA}$                       b)  $70\text{ mA}$                       c)  $90\text{ mA}$                       d)  $50\text{ mA}$

12.- Un resistor de  $10\text{ k}\Omega$  es conectado con un resistor  $R$  en paralelo a una fuente de  $120\text{ V}$ . La fuente de corriente es de  $20\text{ mA}$ . El valor del resistor  $R$  es:

- a)  $12\text{ k}\Omega$                       b)  $15\text{ k}\Omega$                       c)  $10\text{ k}\Omega$                       d)  $20\text{ k}\Omega$

13.-



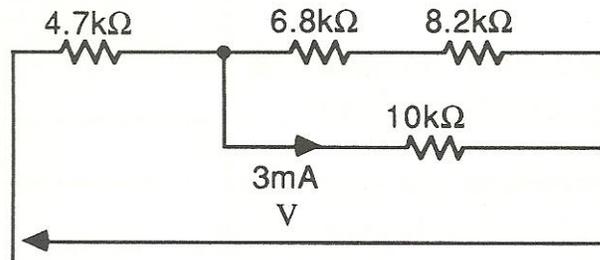
Para el circuito mostrado y con  $V_1 = V_2$ , el valor de R es:

- b) 30 K $\Omega$                       b) 15 K $\Omega$                       c) 10 K $\Omega$                       d) 7.5 K $\Omega$

14.- Un resistor de 12 K $\Omega$  y uno de 6 K $\Omega$  conectados en paralelo, están conectados en serie con una resistencia R. La resistencia total es de 8 K $\Omega$ . El valor de la resistencia R es:

- a) 3 K $\Omega$                       b) 4 K $\Omega$                       c) 5 K $\Omega$                       d) 6 K $\Omega$

15.- Una corriente de 3 mA fluye en el resistor de 10 K $\Omega$  del siguiente circuito. La corriente a través de del resistor de 6.8 K $\Omega$  es:



- e) 2 mA                      b) 3 mA                      c) 4 mA                      d) 4.4 mA

**CONCLUSIONES:** En su cuaderno o portafolio de evidencias.