

Práctica 1: Uso y cuidado del equipo de laboratorio*

Joshua Roberto Chávez Morales, 201700738,^{1, **} Leonel Antonio González García, 201709088,^{1, ***}
Esduardo Alejandro Alvarado Cano, 201944597,^{1, ****} and José Pedro Solís Vásquez, 201020865^{1, *****}

¹Facultad de Ingeniería, Departamento de Física, Universidad de San Carlos,
Edificio T1, Ciudad Universitaria, Zona 12, Guatemala.

Se presentan los resultados obtenidos en la primera práctica sobre medición de resistencias, los cálculos, la simulación de las mediciones e información obtenida fue tabulada en tablas para analizar la insertidumbre de los resultados de las mediciones. Es esencial que exista un enlace entre lo teórico y lo experimental, para ello se analizó lo obtenido en la simulación de la medición de seis resistencias en Tinkercad y con los códigos de colores. Mediante lo obtenido en lo teórico y en la simulación se reportaron las mediciones de las resistencias tanto con su código de colores como con la medición simulada con el multímetro en Tinkercad. La tabla de colores nos proporcionó una manera más exacta para la medición de resistencias y así poder clasificarlas. Se conocieron las diferentes maneras de determinar el valor de las resistencias con la finalidad de evaluar diferentes métodos determinando rangos.

I. OBJETIVOS

A. Generales

- Conocer el uso del multímetro y el cuidado de este, así como aprender a realizar mediciones de magnitudes de resistencia simuladas en Tinkercad.

B. Específicos

- * Determinar el valor de 6 resistencias utilizando el código de colores.
- * Determinar las seis resistencias, mediante el uso de Tinkercad con sus respectivas incertezas.
- * Reportar los datos de las seis resistencias, tanto en código de colores como con la simulación en el multímetro, sus rangos, resistencias, resolución y precisión.

II. MARCO TEÓRICO

A. Corriente alterna y continua

La corriente eléctrica es un flujo de carga eléctrica por unidad de tiempo que recorre un material. Esta corriente siempre viaja desde el polo negativo al positivo de la fuente suministradora de FEM, que es la fuerza electromotriz. Existen dos tipos de corriente: la continua y la alterna.

Corriente alterna (CA): es un tipo de corriente eléctrica, en la que la dirección del flujo de electrones va y viene a intervalos regulares o en ciclos. Este tipo de corriente se encuentra normalmente en los enchufes de las paredes de las casas.

Corriente continua (CC): es la corriente eléctrica que fluye de forma constante en una dirección, como la que fluye en una linterna o en cualquier otro aparato con baterías es corriente continua.

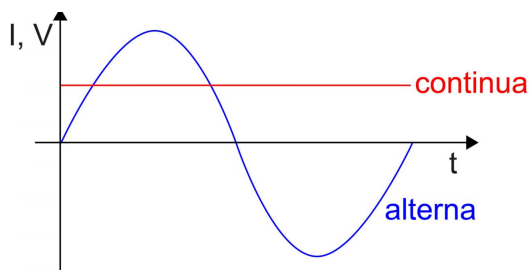


Figura 1. Gráfica de como varía la corriente alterna y la corriente continua respecto al tiempo

B. Instrumentos de medición

Ohmímetro: utiliza un galvanómetro, que es un medidor de corriente eléctrica. Funciona como un transductor, recibiendo la corriente eléctrica y provocando alteraciones en un puntero que es el que indica la medida en consecuencia. Este medidor se usa para determinar la corriente que circula por la resistencia y así estimar la misma. Sirve para medir la resistencia, esto te puede ayudar a determinar si un electrodoméstico está presentando fallas y es fundamental en el proceso de creación de circuitos.

* Laboratorio de Física

** 3002266240101@ingenieria.usac.edu.gt

*** 3636192320115@ingenieria.usac.edu.gt

**** 2992330810101@ingenieria.usac.edu.gt

***** 1725559490101@ingenieria.usac.edu.gt



Figura 2. Ohmímetro

Amperímetro: es un simple galvanómetro (instrumento para detectar pequeñas cantidades de corriente), con una resistencia en paralelo, llamada resistencia shunt". El amperímetro se utiliza para medir la intensidad de las corrientes eléctricas. Disponiendo de una gama de resistencias shunt, se puede disponer de un amperímetro con varios rangos o intervalos de medición.



Figura 3. Amperímetro

Voltímetro: es un instrumento de medición que se utiliza para medir la diferencia de potencial eléctrico, también conocido como voltaje, entre dos puntos en una corriente eléctrica. Esto puede utilizarse para medir el voltaje en dos puntos de un circuito de manera segura y sin cambiar las condiciones del circuito. Por otra parte, la verificación del voltaje que obtenemos con el uso de un voltímetro, nos permite verificar si por ejemplo el enchufe de nuestra casa esta funcionando de forma correcta o esta dañado.



Figura 4. Voltímetro

Multímetro: también de nominado tester, es un dispositivo eléctrico y portátil, que permite medir distintas magnitudes eléctricas que forman parte de un circuito, como ser corrientes, potencias, resistencias, capacidades,

entre otras. Puede medir magnitudes en distintos rangos es decir, si sabemos que vamos a medir una corriente de 10 A (Amper) entonces, elegiremos un rango de 1 A a 50 A. Puede medir corriente continua o corriente alterna de forma digital o analógica.



Figura 5. Multímetro

C. Protoboard, Fuente AC, DC

Protoboard: es una placa de pruebas en los que se pueden insertar elementos electrónicos y cables con los que se arman circuitos sin la necesidad de soldar ninguno de los componentes. Las Protoboards tienen orificios conectados entre si por medio de pequeñas laminas metálicas. Usualmente, estas placas siguen un arreglo en el que los orificios de una misma fila están conectados entre si y los orificios en filas diferentes no. Las conexiones en una Protoboard se hacen con solo insertar los componentes lo que permite armar y modificar circuitos con mayor velocidad.

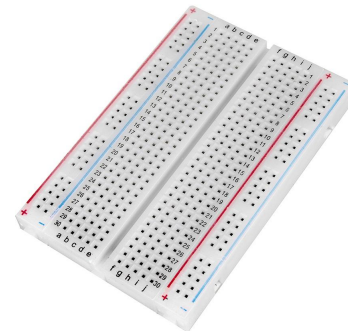


Figura 6. Protoboard

Fuente AC, DC: es un equipo que suministra corriente eléctrica a una carga. Esta fuente puede ser de corriente alterna (AC) o corriente directa (DC), las más comunes son las de corriente directa. Por carga definimos todo aquello que esté conectado a la fuente y reciba energía, es decir, un circuito, una resistencia, un capacitor, un automóvil, un motor, etcétera.



Figura 7. Fuente AC, DC

D. Osciloscopio

Un osciloscopio es un instrumento de medición electrónico para la representación gráfica de señales eléctricas que pueden variar en el tiempo. Es muy usado en electrónica de señal, frecuentemente junto a un analizador de espectro. Presenta los valores de las señales eléctricas en forma de coordenadas en una pantalla, en la que normalmente el eje X (horizontal) representa tiempos y el eje Y (vertical) representa tensiones. La imagen así obtenida se denomina oscilograma. Suelen incluir otra entrada, llamada Cilindro de Wehnelt que controla la luminosidad del haz, permitiendo resaltar o apagar algunos segmentos de la traza.

En un osciloscopio existen dos tipos de controles que son utilizados como reguladores que ajustan la señal de entrada y permiten medir en la pantalla y de esta manera se puede ver la forma de la señal medida por el osciloscopio, esto denominado en forma técnica se puede decir que el osciloscopio sirve para observar la señal que quiera medir.

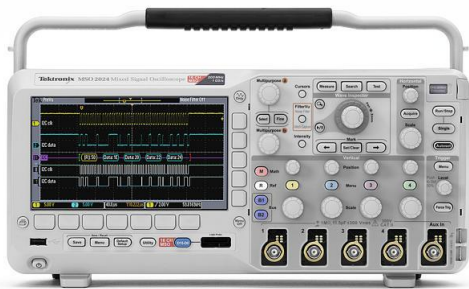


Figura 8. Osciloscopio

E. Voltaje, Corriente eléctrica y Resistencia eléctrica

Voltaje: se define como la cantidad de voltios que actúan en un aparato o en un sistema eléctrico. De esta forma, el voltaje, que también es conocido como tensión o diferencia de potencial, es la presión que una fuente de suministro de energía eléctrica o fuerza electromotriz ejerce sobre las cargas eléctricas o electrones en un cir-

cuito eléctrico cerrado. Así se establece el flujo de una corriente eléctrica. El voltaje puede ser inducido, alterno, de corriente directa o continuo. Este se mide con un voltímetro.

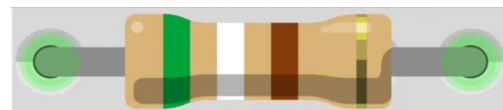
Corriente eléctrica: es un fenómeno físico causado por el desplazamiento de una carga (ión o electrón). En el caso de un conductor metálico, son principalmente los electrones los que toman parte en la corriente. La intensidad de la corriente es la cantidad de carga que pasa por un conductor por unidad de tiempo. La intensidad de la corriente se mide en Amperios (A). La corriente se produce como consecuencia del movimiento de cargas libres (generalmente electrones) que se encuentran dentro de un material conductor concreto en un circuito eléctrico. En un circuito eléctrico cerrado, la carga de electrones va siempre del polo negativo al polo positivo.

Resistencia eléctrica: La resistencia eléctrica es la oposición que encuentra la corriente a través de un conductor, esta resistencia se suele representar en ohmios (Ω), de tal forma que los electrones pasarán a través del circuito eléctrico de una forma más o menos organizada dependiendo del tipo de resistencia del mismo. Para medir la resistencia eléctrica se suele utilizar un óhmímetro.

F. Código de colores:

Nos indica cuantos Ohms tiene una resistencia. En las resistencias cada color representa un valor.

- * Las primeras dos bandas establecen el valor del resistor.
- * La tercera es el multiplicador, esta es la que nos indicara los ceros al final.
- * La cuarta banda de color dorado, plateado o rojo es la tolerancia, es donde la resistencia tiene un porcentaje. En el cual el valor de la resistencia se puede encontrar entre un valor máximo y un mínimo.



Color	1Ra.Banda	2Da.Banda	3Ra.Banda	Multiplicadora	Tolerancia
negro	0	0	x1		
café	1	1	x10		
rojo	2	2	x100		2%
naranja	3	3	x1000		
amarillo	4	4	x10000		
verde	5	5	x100000		
azul	6	6	x1000000		
violeta	7	7	x10000000		
gris	8	8	x100000000		
blanco	9	9	x1000000000		
					dorado 5%
					plata 10%

Figura 9. Código de colores para resistencias

III. DISEÑO EXPERIMENTAL

A. Materiales y equipo

- * Multímetro.
- * Voltímetro.
- * Omhímetro.
- * Amperímetro.
- * Resistencia.
- * Cables de conexión.

B. Magnitudes físicas a medir

- * Corriente Alterna (AC)
- * Corriente Continua (DC)
- * Volts (V)
- * Ampere (A)
- * Resistencia Eléctrica(RE)
- * Diferencia de Potencial (DP)

C. Procedimiento

- * Todo el experimento se realizó en el programa de Tinkercad.
- * Luego se colocó una resistencia de 330Ω
- * Se colocó un multímetro para poder medir la resistencia.
- * Luego se sacó la incerteza de la resistencia.
- * Se repitió los ultimos 2 pasos para las 6 diferentes resistencias solicitadas.
- * Por ultimo se tomo una Screenshot para la demostracion.

IV. RESULTADOS

A. Tabla de Calculos de Resistencias Teoricas

No.	Resistencias Ω	$\Delta\Omega$
1	330	± 20
2	15,000	± 700
3	1,000	± 50
4	51,000	$\pm 3,000$
5	27.0	± 1.40
6	100	± 5.00

Tabla I. Calculos, empleando el codigo de colores

B. Valor Teorico Vs Valor Experimental

No.	Valor T. Ω	$\Delta\Omega$	Valor E. Ω	$\Delta\Omega$
1	330	± 20	330	± 6.00
2	15,000	± 700	15,000	± 200
3	1,000	± 50	1,000	± 14.0
4	51,000	$\pm 3,000$	51,000	± 800
5	27.0	± 1.40	27.0	± 0.52
6	100	± 5.00	100	± 1.40

Tabla II. Usando calculos de los Anexos

C. Graficos de las incertezas

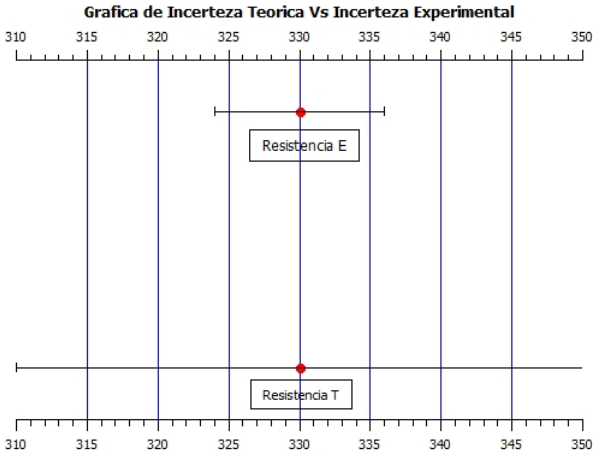


Figura 10. Grafica de Incerteza de la primera Resistencia

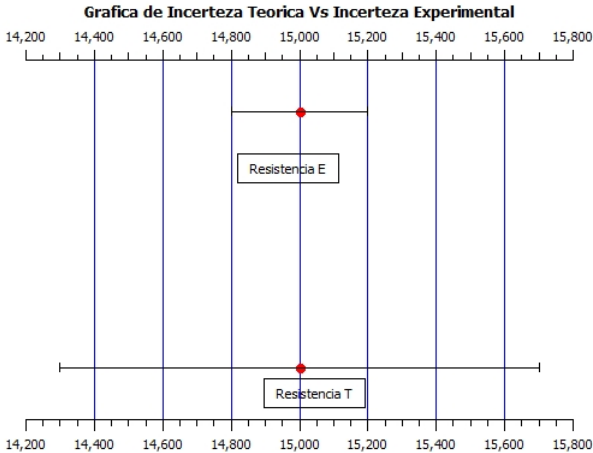


Figura 11. Grafica de Incerteza de la segundo Resistencia

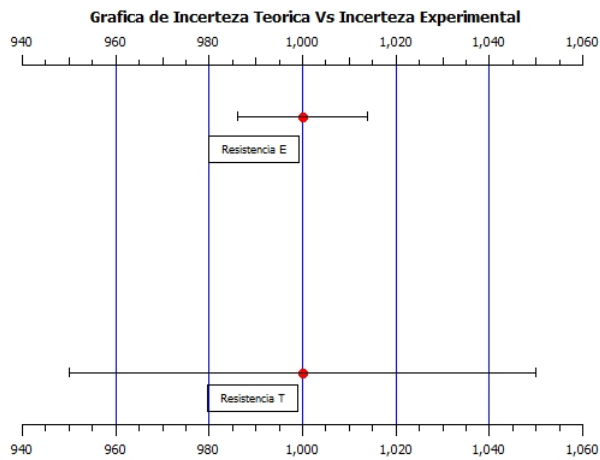


Figura 12. Grafica de Incerteza de la tercera Resistencia

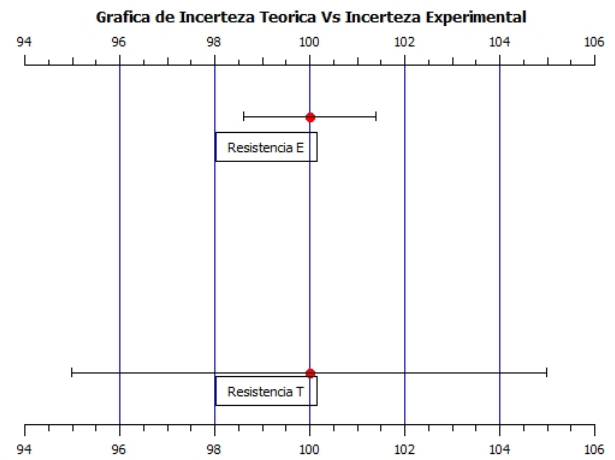


Figura 15. Grafica de Incerteza de la sexta Resistencia

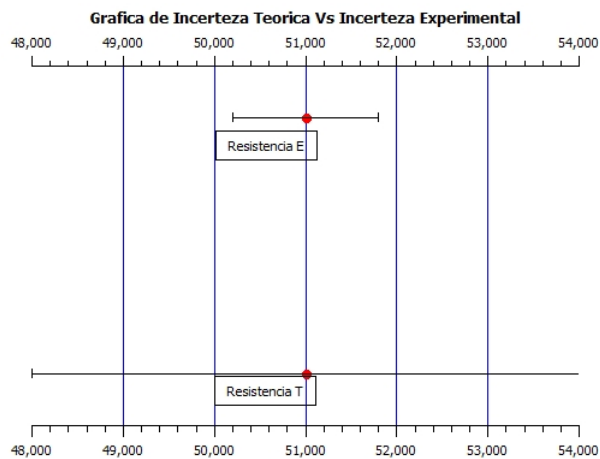


Figura 13. Grafica de Incerteza de la cuarta Resistencia

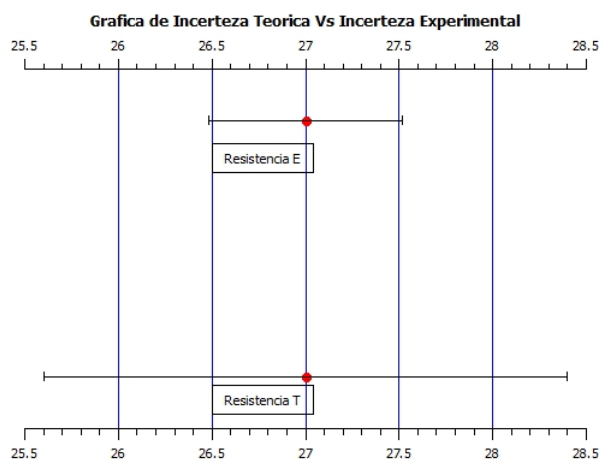


Figura 14. Grafica de Incerteza de la quinta Resistencia

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se hicieron varias mediciones por medio de la teoría vista en clase, para ello se utilizó el código de colores del manual del laboratorio. Se calcularon las 6 resistencias y sus respectivas incertezas. A través de la tabla brindada en resultados, estos datos se encuentran en la tabla I. El valor de cada resistencia simulado en TinkerCad con un multímetro se comparó con el valor teórico de cada una de estas, debido a que la incerteza especificada en el código de colores y la incerteza de la tabla proporcionada son diferentes con un rango de aceptación bueno.

VI. CONCLUSIONES

1. De acuerdo con las mediciones realizadas en las resistencias y el análisis de las mediciones con respecto a las medidas podemos observar que fueron las esperadas con error, el cual se encuentra dentro de un rango de tolerancia. Por lo que podemos concluir que la lectura de los códigos de colores en cada resistencia fue la más correcta y satisfactoria.
2. Las resistencias de menor valor tienen un margen de error mucho más pequeño que las de mayor valor.
3. La medida del valor de una resistencia no cambia si se invierte la polaridad de las puntas del multímetro.
4. Al medir resistencias se debe tener en cuenta la escala en la que se mida ya que no es lo mismo $K\Omega$ que Ω por ejemplo.

VII. ANÉXOS: CÁLCULOS

A. Cálculo de Resistencias Teóricas

RESISTENCIA 1:

NARANJA	NARANJA	CAFÉ	DORADO
3	3	10 ^{^1}	5%
$(330 \pm 330*0.05) \Omega$			
$(330 \pm 16.5) \Omega$			
$(330 \pm 20) \Omega$			

Figura 16. Fuente: Elaboración propia

RESISTENCIA 2:

CAFÉ	VERDE	NARANJA	DORADO
1	5	10 ^{^3}	5%
$(15000 \pm 15000*0.05) \Omega$			
$(15000 \pm 750) \Omega$			
$(15000 \pm 750) \Omega$			

Figura 17. Fuente: Elaboración propia

RESISTENCIA 3:

CAFÉ	NEGRO	ROJO	DORADO
1	0	10 ^{^2}	5%
$(1000 \pm 1000*0.05) \Omega$			
$(1000 \pm 50) \Omega$			
$(1000 \pm 50) \Omega$			

Figura 18. Fuente: Elaboración propia

RESISTENCIA 4:

VERDE	CAFÉ	NARANJA	DORADO
5	1	10 ^{^3}	5%
$(51000 \pm 51000*0.05) \Omega$			
$(51000 \pm 2550) \Omega$			
$(51000 \pm 3000) \Omega$			

Figura 19. Fuente: Elaboración propia

RESISTENCIA 5:

ROJO	MORADO	NEGRO	DORADO
2	7	1	5%
$(27 \pm 27*0.05) \Omega$			
$(27 \pm 1.35) \Omega$			
$(27 \pm 1.40) \Omega$			

Figura 20. Fuente: Elaboración propia

RESISTENCIA 6:

CAFÉ	NEGRO	CAFÉ	DORADO
1	0	10 ^{^1}	5%
$(100 \pm 100*0.05) \Omega$			
$(100 \pm 5) \Omega$			
$(100 \pm 5) \Omega$			

Figura 21. Fuente: Elaboración propia

B. Cálculo de Resistencias Experimentales

VALOR OBTENIDO: 330Ω
VALOR MEDIDO: RESISTENCIA
RANGO: 2000Ω
 $\pm (1.2\% * 330\Omega) + (2 * 1\Omega)$
 $\pm 5.96\Omega$
 $R = (330 \pm 5.96) \Omega$
 $R = (330 \pm 6.00) \Omega$

Figura 22. Fuente: Elaboración propia

VALOR OBTENIDO: 15000Ω
VALOR MEDIDO: RESISTENCIA
RANGO: 20KΩ
 $\pm (1.2\% * 15000\Omega) + (2 * 10\Omega)$
 $\pm 200\Omega$
 $R = (15 \pm 200) \Omega$
 $R = (15000 \pm 200) \Omega$

Figura 23. Fuente: Elaboración propia

VALOR OBTENIDO: 1000Ω
VALOR MEDIDO: RESISTENCIA
RANGO: 2000 Ω
 $\pm (1.2\% * 1000\Omega) + (2 * 1\Omega)$
 $\pm 14\Omega$
 $R = (1000 \pm 14) \Omega$
 $R = (1000 \pm 14) \Omega$

Figura 24. Fuente: Elaboración propia

VALOR OBTENIDO: 51000Ω
VALOR MEDIDO: RESISTENCIA
RANGO: 200KΩ
 $\pm (1.2\% * 51000\Omega) + (2 * 100\Omega)$
 $\pm 812\Omega$
 $R = (51000 \pm 812) \Omega$
 $R = (51000 \pm 800) \Omega$

Figura 25. Fuente: Elaboración propia

VALOR OBTENIDO: 27Ω
VALOR MEDIDO: RESISTENCIA
RANGO: 200Ω
 $\pm (1.2\% * 27\Omega) + (2 * 100^{-3} - 3\Omega)$
 ± 0.524
 $R = (27 \pm 0.524) \Omega$
 $R = (27 \pm 0.52) \Omega$

Figura 26. Fuente: Elaboración propia

VALOR OBTENIDO: 100Ω
VALOR MEDIDO: RESISTENCIA
RANGO: 200Ω
 $\pm (1.2\% * 100\Omega) + (2 * 100^{-3}\Omega)$
 $\pm 1.4\Omega$
 $R = (100 \pm 1.4) \Omega$
 $R = (100 \pm 1.4) \Omega$

Figura 27. Fuente: Elaboración propia

C. Cálculo de TinkerCad

Medición de resistencia 1

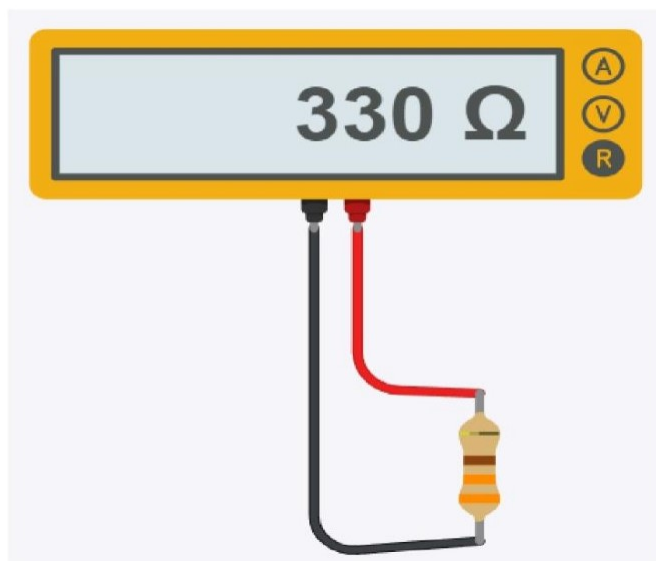


Figura 28. Fuente: Elaboración propia

Medición de resistencia 3



Figura 30. Fuente: Elaboración propia

Medición de resistencia 2



Figura 29. Fuente: Elaboración propia

Medición de resistencia 4

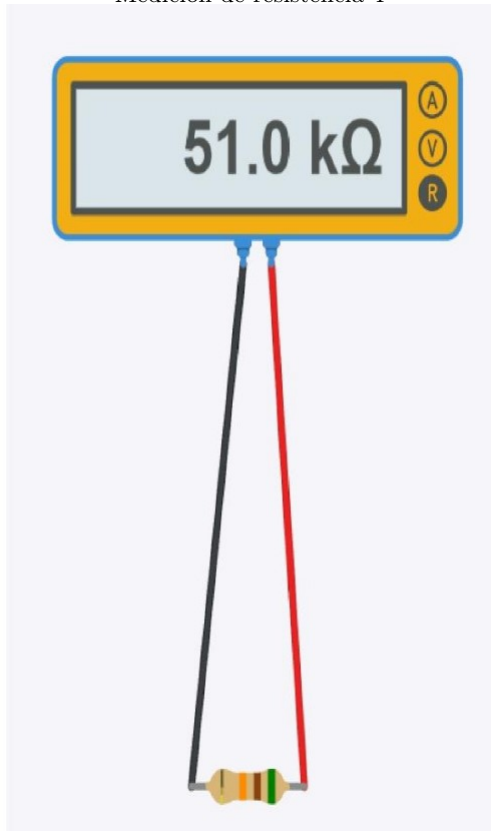


Figura 31. Fuente: Elaboración propia

Medición de resistencia 5

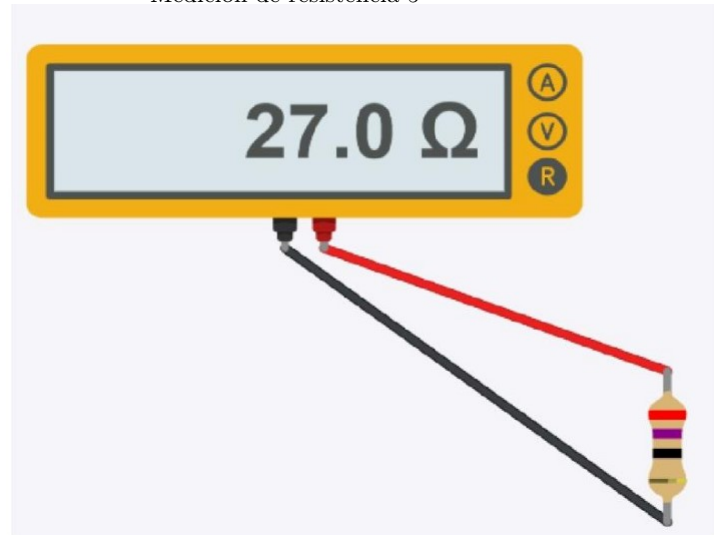
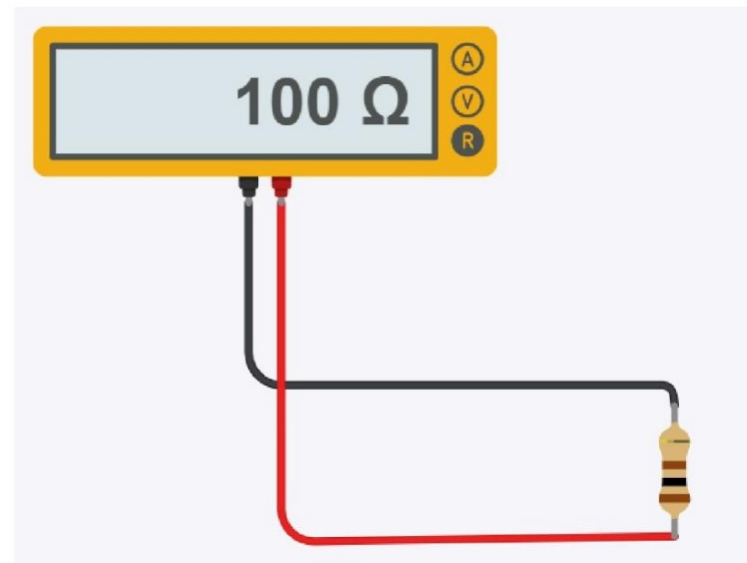
Figura 32. Fuente: Elaboración propia
Medición de resistencia 6

Figura 33. Fuente: Elaboración propia

- [1] EISBERG, R.M. y LERNER, L.S.; “Física: Fundamentos y Aplicaciones”, Vols. I y II. McGraw Hill.
- [2] Scientific Committes. (2012, marzo 6). Corriente eléctrica. Retrieved from Scientific Committes:<https://ec.europa.eu/health/scientificcommittees/opinionslayman/artificial-light/es/glosario/abc/corriente.htm>
- [3] Gettys, Keller, Skove. Física Clásica y Moderna. Editorial McGraw-Hill (1991).
- [4] Equipos y Laboratorio. (2019, septiembre 20). DE-

- FINICION, USO Y TIPOS DE OSCILOSCOPIOS. Retrieved from Equipos y Laboratorio:<https://www.equiposylaboratorio.com/portal/articulo-ampliado/definicion-uso-y-tipos-de-osciloscopios>
- [5] Areatecnología. (2018, julio 8). Areatecnología. Retrieved from CODIGO DE COLORES DE RESISTENCIAS:<https://www.areatecnologia.com/electricidad/codigo-de-colores-de-resistencias.html>