



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD MADERO

CARRERA

SISTEMAS COMPUTACIONALES

MATERIA

PRINCIPIOS ELÉCTRICOS Y APLICACIONES DIGITALES

REPORTE PRÁCTICA 7 “El Diodo Semiconductor Normal” (DSN)

EQUIPO #1



“GRYFFINDOR”

INTEGRANTES

MARÍA FERNANDA ROCHA SUAREZ

EMMANUEL ARÁN HERNÁNDEZ

ROBERTO CARLOS GARCIA VALLES

ANGEL IVÁN HERNÁNDEZ DEL ANGEL

JUAN ARMANDO MENDEZ ROSAS

LUIS RICARDO REYES VILLAR

GUILLERMO MANUEL ESTRADA ARTEZÁN

GRUPO 3503B

FECHA DE CONCLUSIÓN: 17 DE MARZO DEL 2023

CALIFICACIÓN: _____



Índice

3. Objetivo	2
4. Marco teórico	3
4.1 Diodo semiconductor normal	3
4.2 Diodo semiconductor	3
4.3 ¿Qué es el diodo zener?	4
5. Material y equipo	5
6. Procedimiento	6
7. Desarrollo	9
8. Conclusión	15
9. Bibliografía	16



3. Objetivo

El objetivo principal de la práctica es conocer físicamente el dispositivo electrónico semiconductor conocido como Diodo Semiconductor Normal (DSN) y realizar algunas pruebas para identificar sus características y sus componentes más relevantes con el trazo de su curva en un gráfico.

4. Marco teórico.

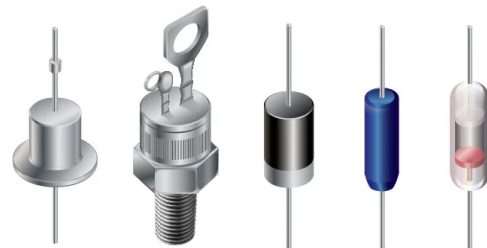
4.1 Diodo semiconductor normal.

Un diodo es un dispositivo semiconductor que actúa esencialmente como un interruptor unidireccional para la corriente. Permite que la corriente fluya en una dirección, pero no permite a la corriente fluir en la dirección opuesta.

Los diodos también se conocen como rectificadores porque cambian corriente alterna (CA) a corriente continua (CC) pulsante. Los diodos se clasifican según su tipo, voltaje y capacidad de corriente.

Los diodos tienen una polaridad determinada por un ánodo (terminal positivo) y un cátodo (terminal negativo). La mayoría de los diodos permiten que la corriente fluya solo cuando se aplica tensión al ánodo positivo. En este gráfico se muestran varias configuraciones de los diodos:

>>Los diodos están disponibles en varias configuraciones. Desde la izquierda: estuche metálico, soporte de montaje, estuche de plástico con correa, estuche de plástico con bisel, estuche de cristal.



Cuando un diodo permite un flujo de corriente, tiene polarización directa. Cuando un diodo está en polarización inversa, actúa como un aislante y no permite que fluya la corriente.

4.2 Diodo semiconductor.

Un diodo semiconductor es un dispositivo electrónico que funciona generalmente como un interruptor que deja pasar la corriente en un solo sentido. Es decir, un circuito cerrado cuando se polariza directamente y un circuito abierto cuando se polariza inversamente. Unos tipos de diodos al polarizarlos directamente emiten luz a estos se les llama Diodos LED. Otros diodos cuando se polarizan inversamente mantienen un voltaje estable a estos diodos se les llama Zener.

La palabra "diodo" es una contracción de la expresión "dos electrodos" en donde "di" significa dos. Este dispositivo semiconductor simple cuenta con dos regiones denominadas N y P. Los diodos se fabrican en silicio (son más frecuentes) y de germanio.

Las dos regiones llamadas N y la otra llamada P, están separadas por una juntura llamada barrera o unión. Esta barrera cuando se polariza directamente va a generar una Tensión Umbral que puede ser de 0.3 voltios para diodos de germanio o 0.7 voltios aproximadamente en el diodo de silicio. La tensión umbral es la tensión mínima que necesita el diodo para conducir cuando está polarizado directamente. Por ejemplo para un diodo de silicio cuando lo polarizamos directamente, si tiene un voltaje menor de 0.7 Voltios entonces se comportará como un circuito abierto y al superar los 0.7 Voltios empezará a conducir o comportarse idealmente como un circuito cerrado.

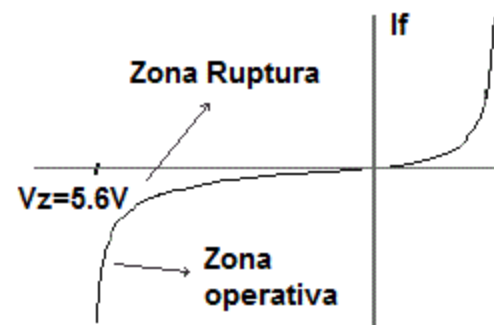


4.3 ¿Qué es el diodo zener?

Es un tipo especial de diodo que se diferencia del funcionamiento de los diodos comunes, su principal aplicación está cuando se polariza inversamente porque mantiene un voltaje estable.

Curva característica del diodo Zener:

Analizando la curva del diodo zener observamos la región operativa, la corriente (I_f , en la línea vertical inferior) puede variar en un amplio margen, pero el voltaje (V_z) no cambia. Se mantiene aproximadamente en 5.6 V. (para un diodo zener de 5.6 V).

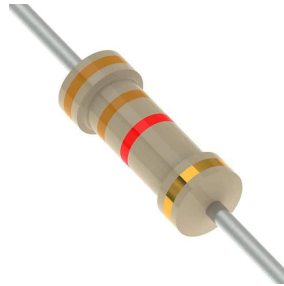


El diodo zener tiene como principal aplicación ser regulador de voltaje en las fuentes de poder. Un regulador con zener mantiene un voltaje fijo a su salida, sin importar el cambio de voltaje en la entrada.

5. Materiales y equipo.



Diodo semiconductor normal (DSN)



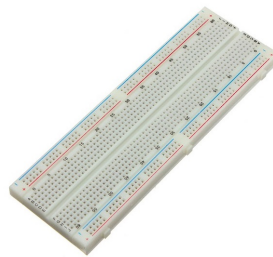
Resistor limitador
 3.3Ω



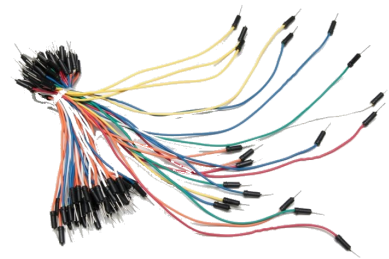
Fuente de voltaje
de CD



2 Multímetros digitales



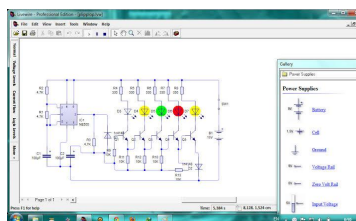
Tablilla protoboard



Alambres de conexión



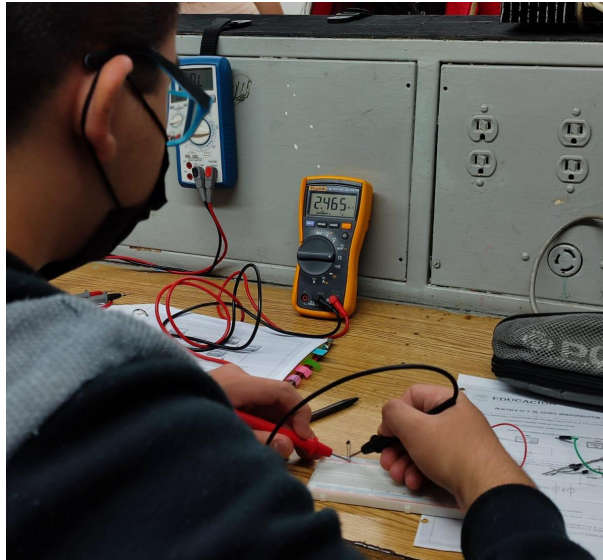
Laptop para usar el
simulador Livewire



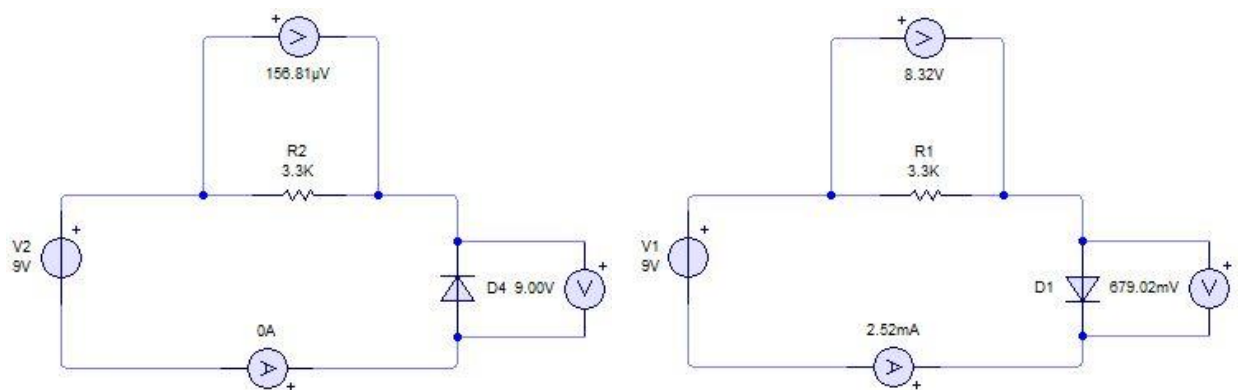
Simulador Livewire

6. Procedimiento de la práctica.

Lo primero que se debe realizar para iniciar con el experimento es identificar las terminales del diodo con ayuda de un multímetro, basándose con el método de la prueba estática, sabiendo que en el diodo nos marcaba una línea que era la indicatoria de la terminal negativa de este mismo.



Como segundo lugar se procede a dibujar los circuitos mostrados a continuación con la resistencia de carga indicada y el diodo con polarización directa, para después realizar los cálculos de la corriente circulante de dicho circuito, así como calcular el voltaje tanto del diodo como en la resistencia, y la potencia de los dispositivos. Después hacer la verificación de que estén seleccionados correctamente tomando en cuenta que sea polarización directa.



Después de lo anterior, se dibujan los circuitos con livewire y con ayuda de este simulador se procede a comparar los resultados obtenidos de forma teórica en base a los cálculos anteriores.

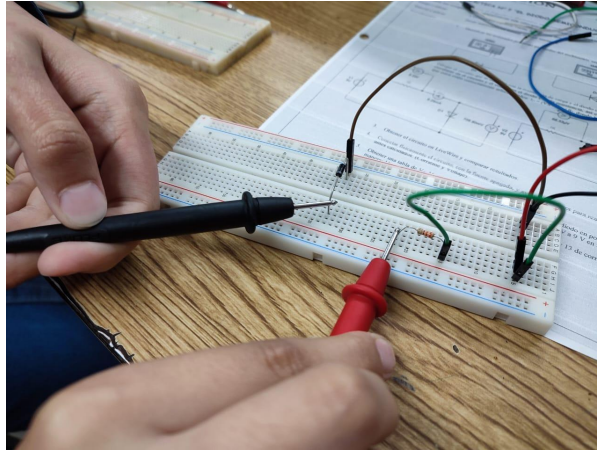
Como apoyo, el circuito se conecta de manera física a la fuente de voltaje y con ayuda del multímetro se capturan los resultados arrojados por el mismo para uso de evidencia, dichos resultados deben ser la corriente y el voltaje, y así comprobar si coinciden con los resultados calculados de forma teórica.



Se crea una tabla de V_s , V_D e I_D , y así trazar la curva del diodo en polarización directa tomando valores variados de V_s , desde 0V a 0.9V con un tamaño de intervalo de 0.3V. Posteriormente, varíe de 1V a 9V con el tamaño de intervalos de 1V, lo que quiere decir que deberá obtener 13 valores en total de voltaje.

V_s	V_D	I_D
0v	0.000v	0.000A
0.3v	0.217v	0.000A
0.6v	0.465v	0A
0.9v	0.509v	0A
1v	0.517v	0A
2v	0.563v	0.001A
3v	0.588v	0.001A
4v	0.603v	0.001A
5v	0.618v	0.001A
6v	0.627v	0.002A
7v	0.635v	0.002A
8v	0.642v	0.002A
9v	0.647v	0.003A
	0.647v	0.003A

Para cada uno de los valores se debe obtener lectura en V_D e I_D , por lo que serán 13 valores de corriente y 13 valores de voltaje.

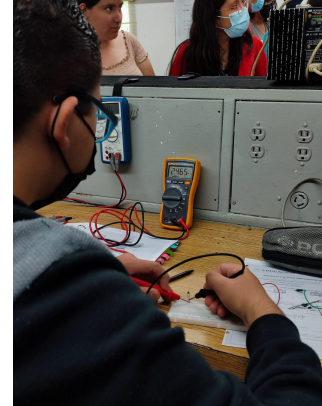


Por último, con ayuda de la información brindada por el docente, se obtienen las conclusiones en base a los resultados obtenidos en el experimento.

7. Desarrollo de la práctica.

Para poder comenzar la práctica fue necesario solicitar en la caseta de materiales 2 Multímetros Digitales y una Fuente de Voltaje de Corriente Directa (CD).

Una vez todo conectado, pasamos a crear el primer circuito el cual era simplemente poner el Diodo semiconductor en la protoboard para realizar la medición de este componente electrónico utilizando el método de la prueba estática.



Cuando obtuvimos los valores en polarización directa marcaba una resistencia casi nula. Cuando lo hicimos en polarización inversa marcaba una resistencia de 2.517 Mega Ohms, siendo esta una medida muy grande, indicando que en polarización inversa no se permite el paso de la corriente.

Posterior a eso, realizamos los cálculos requeridos para la práctica:

Primero tenemos que el Voltaje de la fuente debe estar calibrado en 9V, por ende nuestro $V_s = 9V$, posteriormente el resistor que utilizamos es de $3.3k\Omega$.

Nuestro Diodo Semiconductor es un Diodo Rectificador 1N4007, es decir, está hecho de Silicio, por ende, la barrera de potencial de este es de 0.7V.

Procedemos a realizar los cálculos para la medición en Polarización Directa

La intensidad de la corriente en el diodo está dada por la fórmula:

$$I_D = (V_s - V_D) / R_L$$

$$I_D = (V_s - V_D) / R_L = (9V - 0.7V) / 3300\Omega = 8.3V / 3300\Omega = 0.00251A = 2.51mA$$

Gracias a que es un circuito en serie, tenemos que la Intensidad de la corriente es la misma en todo el circuito, por ende $I_D = I_T = I_{RL} = 2.51\text{mA}$

$$P_T = V_S \cdot I_T = 9\text{V} \cdot 0.00251\text{A} = 0.02263\text{W} = 22.63\text{mW}$$

Para calcular el Voltaje total tenemos que $V_S = V_{RL} + V_D$

Entonces

$$V_{RL} = V_S - V_D = 9\text{V} - 0.7\text{V} = 8.3\text{V}$$

$$V_D = V_S - V_{RL} = 9\text{V} - 8.3\text{V} = 0.7\text{V}$$

Potencias:

$$P_T = 22.63\text{mW}$$

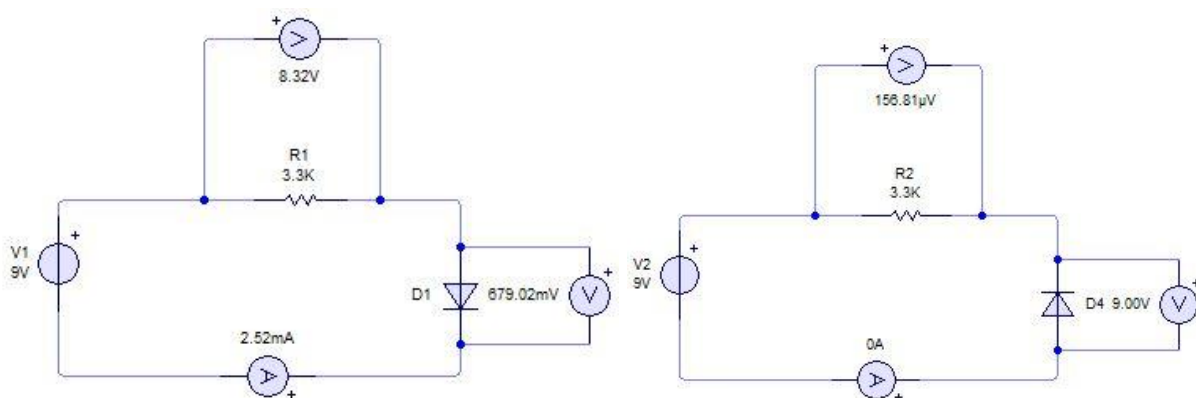
$$P_{RL} = V_{RL} \cdot I_{RL} = 8.3\text{V} \cdot 2.51\text{mA} = 20.87575\text{mW}$$

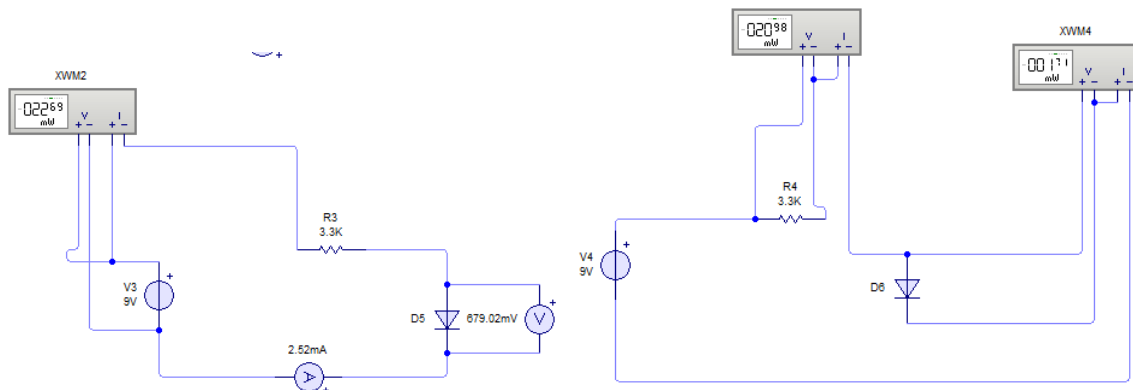
$$P_D = V_D \cdot I_D = 0.7\text{V} \cdot 2.51\text{mA} = 1.760606\text{mW}$$

$$P_T = 20.87575\text{mW} + 1.760606\text{mW} = 22.63\text{mW}$$

$$P_T = P_D + P_{RL} \checkmark$$

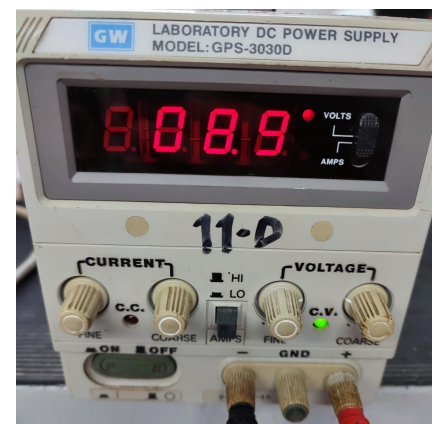
Una vez realizados los cálculos, procedemos a realizar el circuito en el simulador Livewire:





Una vez realizados los circuitos tanto en polarización directa como en polarización inversa, procedemos a construir el circuito y realizar las mediciones correspondientes.

Primero calibramos la Fuente de Voltaje CD para que nos de un valor de 9V y realizamos la comprobación del voltaje con el multímetro.



Una vez comprobado el valor otorgado por la fuente, pasamos a medir el voltaje en el diodo y en el resistor, con el diodo en polarización directa, a su vez, medimos la intensidad de la corriente en el circuito.

Posteriormente, realizamos las mismas mediciones, pero esta vez con el diodo en polarización inversa.



Una vez obtenidas todas las mediciones, podemos realizar la comparación de estas:

Polarización Directa:

	Cálculos	LiveWire	Mediciones
V_s	9V	9V	9V
V_{RL}	8.3V	8.32V	8.27V
V_D	0.7V	679.02mV	641mV
I_T	2.51mA	2.52mA	3mA
I_{RL}	2.51mA	2.52mA	3mA
I_D	2.51mA	2.52mA	3mA
P_T	22.63mW	22.69mW	-----
P_{RL}	20.875mW	20.98mW	-----
P_D	1.7606mW	1.71mW	-----

Como podemos observar, los valores obtenidos tanto en los cálculos realizados, como en el simulador y en los medidos en la práctica, son bastante similares, teniendo una diferencia casi nula debido al redondeo realizado en cada caso, tanto el realizado por nosotros a la hora de mostrar los cálculos , y el realizado por la manera en la que el algoritmo del simulador realiza los cálculos. Con esto podemos comprobar que el procedimiento que se llevó a cabo en todos los casos fue el correcto, teniendo un ligero margen de error en cada por lo anteriormente mencionado.

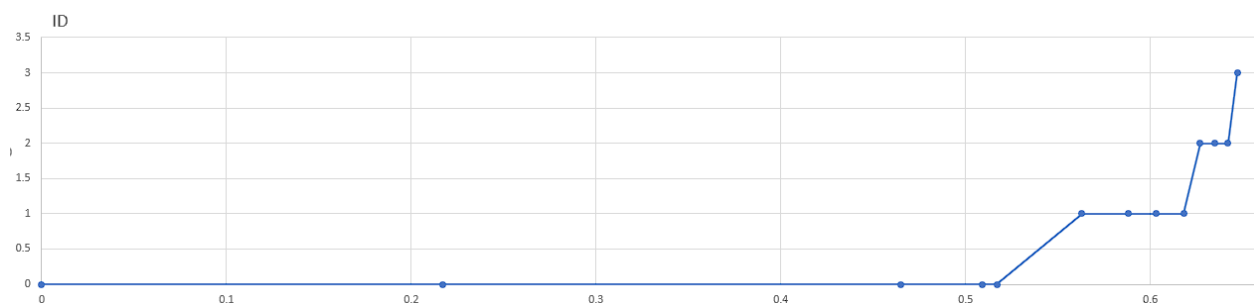
Polarización Inversa:

	LiveWire	Mediciones
V_s	9V	9V
V_{RL}	155.78mV	131mV
V_D	9V	9V
I_T	0A	0A
I_{RL}	0A	0A
I_D	0A	0A
P_T	0W	----- -----
P_{RL}	0W	----- -----
P_D	0W	----- -----

Como podemos observar, en el caso de la polarización inversa, los valores obtenidos son prácticamente los mismos, teniendo una ligera diferencia en Voltaje medido en el resistor, teniendo este un margen de error casi nulo para las medidas obtenidas, comprobando una vez más que el procedimiento llevado a cabo en la práctica fue el correcto.

Por último, realizamos las mediciones de los Voltajes en el diodo y en la resistencia con un 13 Voltajes fuentes diferentes, y realizamos la tabla de estas mediciones.

V_s	V_D	I_D
0V	0V	0A
0.3V	0.217V	0A
0.6V	0.465V	0A
0.9V	0.509V	0A
1V	0.517V	0A
2V	0.563V	1mA
3V	0.588V	1mA
4V	0.603V	1mA
5V	0.618V	1mA
6V	0.627V	2mA
7V	0.635V	2mA
8V	0.642v	2mA
9V	0.647v	3mA



Este fue el gráfico que se generó con los valores de la tabla, el eje vertical hace referencia a los valores de la Intensidad de la corriente y los valores en el eje horizontal a los voltajes.

8. Conclusión.

Durante el desarrollo de esta práctica experimentamos con un diodo semiconductor normal, permitiéndonos conocer ciertas características y sus componentes. Con la teoría proporcionada por el docente entendimos que los DSN tienen dos terminales: el ánodo (positivo, tipo P) y el cátodo (negativo, tipo N); si conectamos el positivo de la fuente con el ánodo y el negativo con el cátodo obtenemos una polarización directa permitiendo la conducción de electricidad, mientras que a la inversa (el positivo de la fuente con el cátodo y el negativo con el ánodo) se obtiene una polarización inversa en donde se impide el paso de la corriente.

En el caso de la polarización directa, mediante el voltaje suministrado por la fuente, se ceden electrones libres a la zona del cátodo y se atraen electrones de valencia de la zona del ánodo, a través del diodo aparece una corriente eléctrica constante. Para la polarización inversa, el diodo no debería conducir la corriente, sin embargo, debido al efecto de la temperatura se forman pares electrón-hueco en ambos lados de la unión produciendo una pequeña corriente llamada corriente inversa de saturación.

Al momento de manipular el DSN comprobamos todo lo anterior con ayuda de los materiales que utilizamos (multímetro, fuente de voltaje CD, entre otros), los resultados obtenidos en nuestras mediciones corroboran lo visto en clase referente a la polarización directa e inversa.

9. Bibliografía.

- Fluke. (2016, octubre 31). *¿Qué es un diodo?* Fluke.com. Recuperado el 19 de marzo de 2023, de <https://www.fluke.com/es-mx/informacion/blog/electrica/que-es-un-diodo>
- *El diodo semiconductor: Polarización, características, tipos y aplicaciones.* (s/f). diodo semiconductor. Recuperado el 19 de marzo de 2023, de https://viasatelital.com/proyectos_electronicos/diodo_semiconductor.php