



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

MATERIA: ELECTRÓNICA ANALÓGICA

PROFESOR: ROCHA BERNABE ROSARIO

PRESENTA:

RAMIREZ BENITEZ BRAYAN

GRUPO: 2CM5

PRÁCTICA No. 1

CARACTERÍSTICAS DE LOS DIODOS

ESTADO DE MEXICO OCTUBRE 2020

## Marco Teórico

***Un diodo es un dispositivo que conduce corriente en sólo una dirección.***

Un material tipo  $p$  consta de átomos de silicio y átomos de impureza trivalentes tales como el boro. El átomo de boro agrega un hueco cuando se enlaza con los átomos de silicio. Sin embargo, como el número de protones y el número de electrones son iguales en todo el material, no existe carga neta en el material y por lo tanto es neutro.

Un material de silicio tipo  $n$  se compone de átomos de silicio y átomos de impureza pentavalentes tales como el antimonio. Entonces, un átomo de impureza libera un electrón cuando se enlaza a cuatro átomos de silicio. Como sigue habiendo un número igual de protones y electrones (incluidos los electrones libres) por todo el material, no existe carga neta en el material y por lo tanto es neutro.

### Polarización de un diodo

En general, el término polarización se refiere al uso de un voltaje de cc para establecer ciertas condiciones de operación para un dispositivo electrónico. En relación con un diodo existen dos condiciones: en directa y en inversa.

### Símbolo del diodo

Existen varios tipos de diodos, pero el símbolo esquemático para un diodo rectificador o para propósitos generales se muestra en la figura 1. La región  $n$  se llama cátodo y la región  $p$  ánodo. La "flecha" en el símbolo apunta en la dirección de la corriente convencional (opuesta al flujo de electrones).



*Figura.1 Símbolo esquemático de diodo.*

### Diodo Emisor de Luz (LED)

Los LED's son componentes eléctricos semiconductores (diodos) que son capaces de emitir luz al ser atravesados por una corriente pequeña. Las siglas "LED" provienen del inglés "Light Emitting Diode", que traducido al español es "Diodo Emisor de Luz". Dos materiales semiconductores cualesquiera forman un diodo cuando son puestos en contacto.

Los LED's poseen 4 componentes básicos de su estructura. Estos son:

- Material emisor semiconductor, montado en un chip-reflector. Este material determina el color de la luz.
- Los postes conductores (cátodo y ánodo).
- El cable conductor que une los dos polos.
- Un lente que protege al material emisor del LED y determina el haz de la luz. A diferencia de los emisores de luz tradicionales, los LED's poseen polaridad (siendo

el ánodo el terminal positivo y el cátodo el terminal negativo) por lo que funcionan únicamente al ser polarizados en directo.

Cuando la electricidad pasa a través de un diodo, los átomos de uno de los materiales (contenido en un chip-reflector) son excitados a un mayor nivel. Los átomos en el primer material retienen mucha energía y requieren liberarla. Esta energía libera electrones al segundo material dentro del chip-reflector y durante esta liberación se produce la luz. En otras palabras, la electroluminiscencia se da cuando, estimulados por un diferencial de voltaje, las cargas eléctricas negativas (electrones) y las cargas eléctricas positivas, al combinarse entre sí, dan como resultado la liberación de energía en forma de fotones. Esto da como resultado una generación de luz mucho más eficiente ya que la conversión energética se da con mucho menos pérdida en forma de calor como ocurre con bombillas incandescentes tradicionales. El color de la luz es relativa a los materiales emisores semiconductores y procesos de elaboración del chip-reflector.

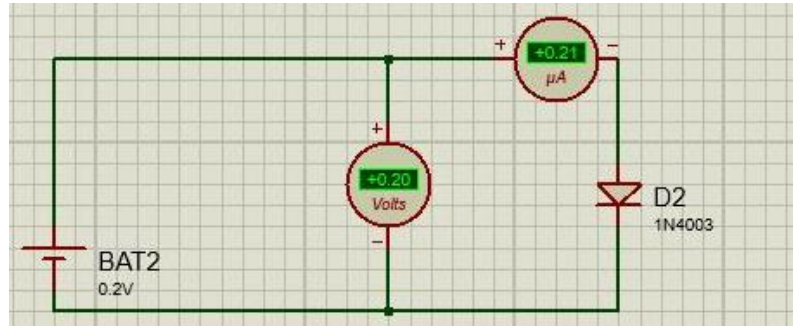
Los LEDs son componentes que, dependiendo de la combinación de los elementos químicos presentes en los materiales que los componen, pueden producir un amplio rango de longitudes de onda dentro del espectro cromático, dando como resultado diferentes colores.

Ejemplos:

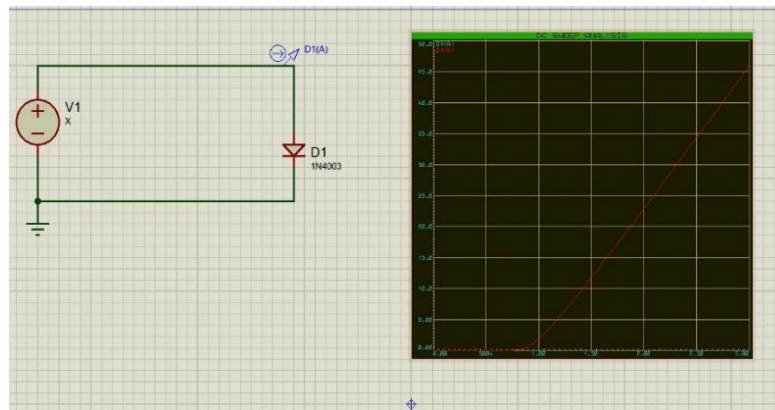
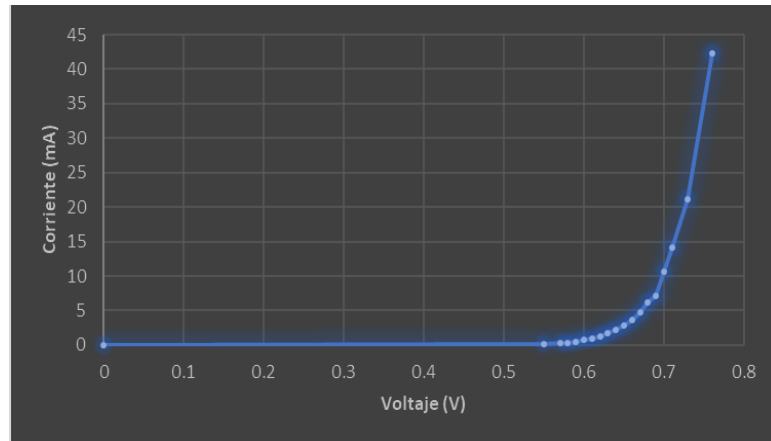
- Arseniuro de Galio (infrarrojo)
- Carburo de Silicio (azul)
- Fosfuro de Galio (verde)
- Arseniuro Fosfuro de Galio (rojo, naranja y amarillo). Los LED's son muy versátiles en cuanto a su uso en aplicaciones que requieren fuentes de iluminación con longitudes de onda que no se habían podido obtener previamente con fuentes de luz tradicionales.

## Desarrollo de simulaciones.

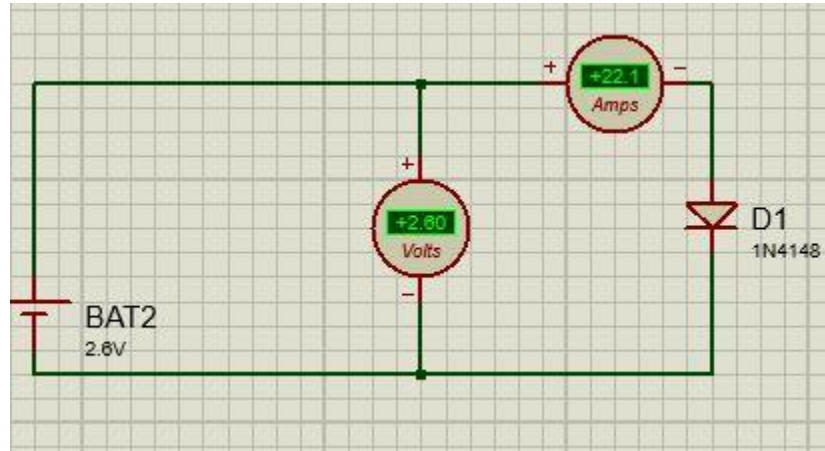
### SIMULACIÓN 1N4003



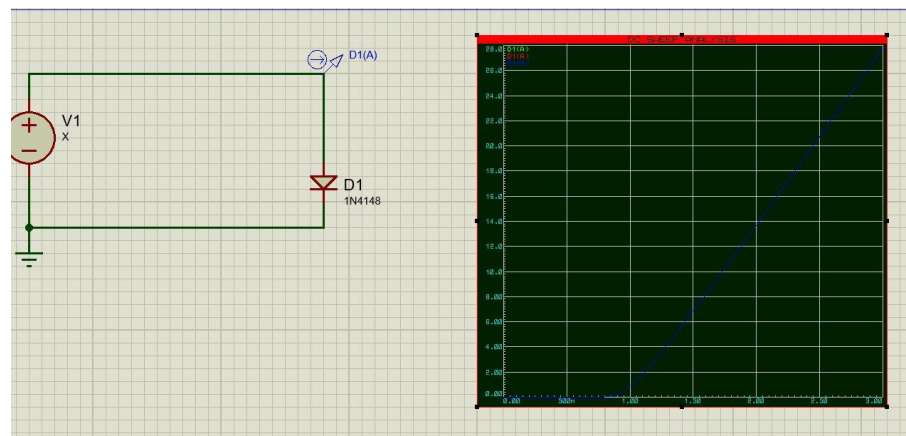
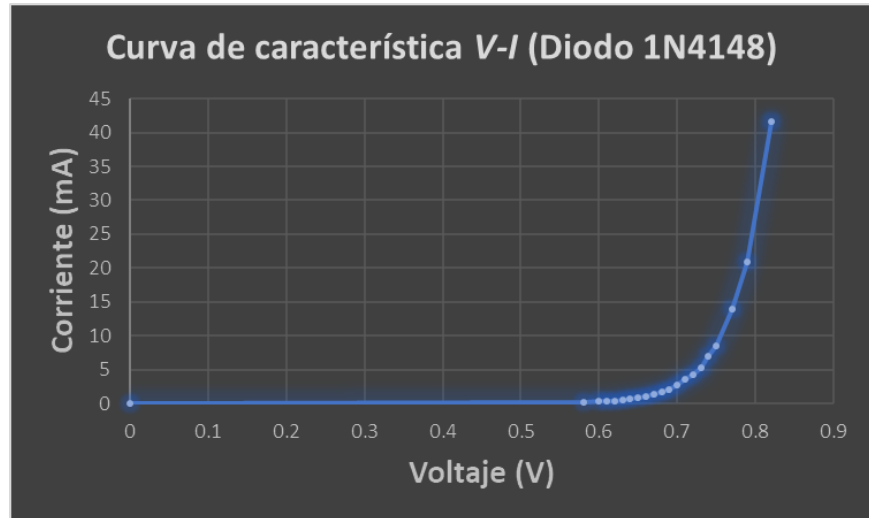
voltaje	1N4003
0	0
0.2	0.21 $\mu A$
0.4	17.6 $\mu A$
0.6	1.46 mA
0.8	109 mA
1	1.83 A
1.2	5.42 A
1.4	9.57 A
1.6	13.9 A
1.8	18.4 A
2	22.9 A
2.2	27.5 A
2.4	32.1 A
2.6	36.7 A
2.8	41.3 A
3	46 A



## SIMULACIÓN 1N4148

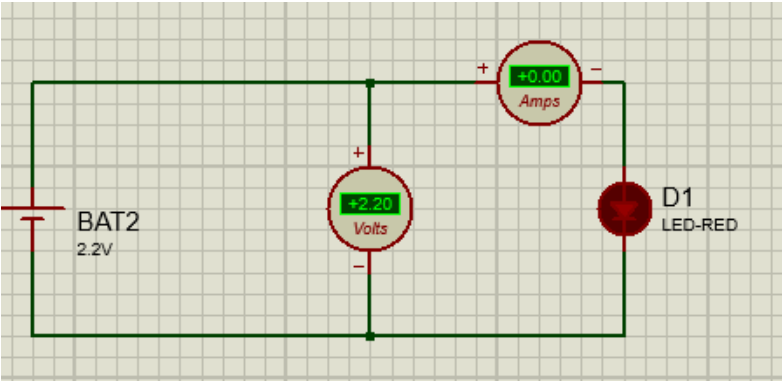


voltaje	1N4148
0	0
0.2	0.02 uA
0.4	2.61 uA
0.6	0.28 mA
0.8	29.3 mA
1	0.85 A
1.2	2.98 A
1.4	5.52 A
1.6	8.19 A
1.8	10.9 A
2	13.7 A
2.2	16.5 A
2.4	19.3 A
2.6	22.1 A
2.8	25 A
3	27.8 A

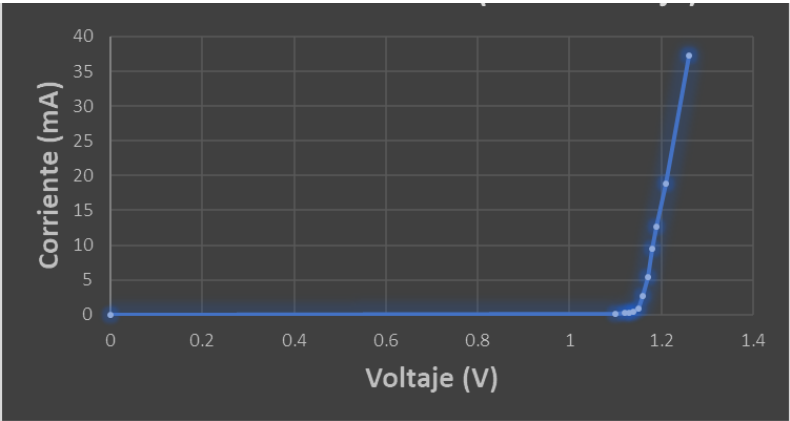
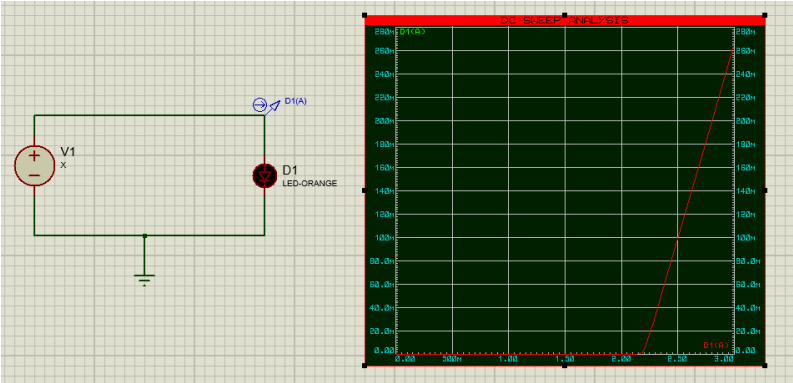


SIMULACIÓN LED ROJO

voltaje	LED ROJO
0	0
0.2	27.756 nA
0.4	0
0.6	111.022 nA
0.8	111.022 nA
1	111.022 nA
1.2	222.045 nA
1.4	5.551 uA
1.6	256.906 uA
1.8	12.15 mA
2	560.755 mA
2.2	14.278 A
2.4	65.833 A
2.6	135.282 A
2.8	210.852 A
3	289.249 A

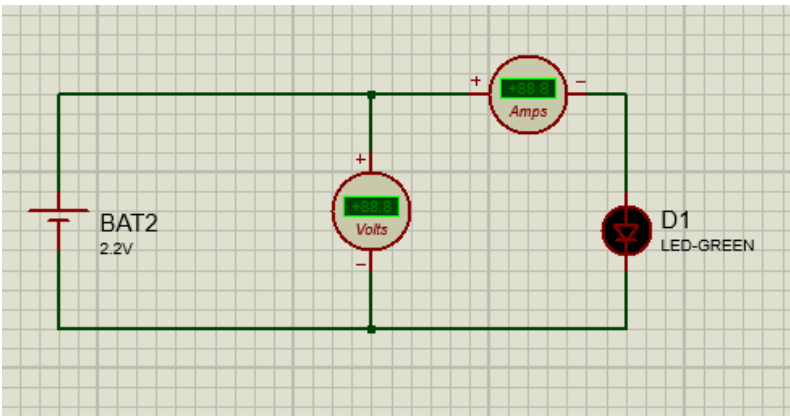


Encendió cuando el voltaje era de 1.2 V



SIMULACIÓN LED VERDE

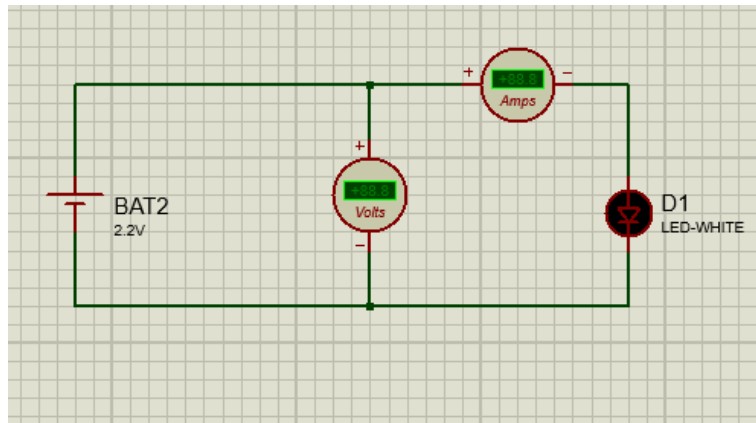
voltaje	LED VERDE
0	0
0.2	27.756 nA
0.4	0
0.6	111.022 nA
0.8	0
1	0
1.2	222.045 nA
1.4	1.554 uA
1.6	21.982 uA
1.8	287.992 uA
2	3.769 mA
2.2	49.079 mA
2.4	604.386 mA
2.6	4.927 A
2.8	17.07 A



Encendió cuando el voltaje era de 2.2 V

## SIMULACIÓN LED BLANCO

voltaje	LED BLANCO
0	0
0.2	27.756 nA
0.4	0
0.6	111.022 nA
0.8	111.022 nA
1	111.022 nA
1.2	222.045 nA
1.4	5.551 uA
1.6	256.906 uA
1.8	12.15 mA
2	560.755 mA
2.2	14.278 A
2.4	65.833 A
2.6	135.282 A
2.8	210.852 A
3	289.249 A

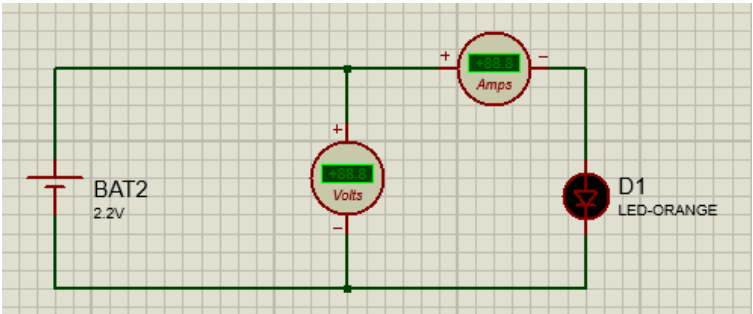


Encendió cuando el voltaje era de 1.8 V



# SIMULACIÓN LED NARANJA

voltaje	LED NARANJA
0	0
0.2	27.756 nA
0.4	0
0.6	111.022 nA
0.8	0
1	0
1.2	222.045 nA
1.4	1.554 uA
1.6	21.982 uA
1.8	287.992 uA
2	3.769 mA
2.2	49.079 mA
2.4	604.386 mA
2.6	4.927 A
2.8	17.07 A
3	34.212 A



Encendió cuando el voltaje era de 2.2 V

## **Cuestionario**

### **1) ¿Cuál es el principio de operación del diodo?**

*R= Un diodo es un dispositivo electrónico compuesto por dos regiones de material semiconductor que forman una unión PN. El semiconductor tipo N tiene electrones libres (exceso de electrones) y el semiconductor tipo P tiene huecos libres (ausencia o falta de electrones). Cuando una tensión positiva se aplica al lado P y una negativa al lado N, los electrones en el lado N son empujados al lado P y los electrones fluyen a través del material P más allá de los límites del semiconductor. De igual manera los huecos en el material P son empujados con una tensión negativa al lado del material N y los huecos fluyen a través del material N.*

*En el caso opuesto, cuando una tensión positiva se aplica al lado N y una negativa al lado P, los electrones en el lado N son empujados al lado N y los huecos del lado P son empujados al lado P. En este caso los electrones en el semiconductor no se mueven y en consecuencia no hay corriente. El diodo se puede hacer trabajar de 2 maneras diferentes: Polarización Directa o Polarización Inversa.*

### **2) ¿Que representa el voltaje de umbral del diodo?**

*R= El voltaje de umbral es el valor de tensión en polarización directa a partir del cual un diodo conduce, para un diodo de silicio el voltaje de umbral es igual a 0.7 V y para un diodo de germanio es 0.3V. Este valor se puede obtener a partir de la característica V-I determinando el valor de la tensión que corresponde a una intensidad de aproximadamente un miliamperio.*

*A partir de una tensión superior a la tensión umbral; la intensidad que circula por el diodo aumenta mucho con una ligera variación en el valor de la tensión de polarización y podemos decir que el diodo muestra una resistencia muy pequeña, ya que deja pasar toda la corriente con una ligera variación en la tensión*

### **3) Mencione las aplicaciones más importantes del diodo**

*R= Una de las aplicaciones más comunes es el proceso de conversión de corriente alterna (C.A.) a corriente continua (C.C.). En este caso se utiliza el diodo como rectificador. También puede usarse como estabilizador de tensión. Un LED puede utilizarse como indicador, por ejemplo, para indicar que existe un paso de corriente en un equipo, donde el LED se iluminara indicando el estado del equipo, se utilizan tanto a nivel industrial como doméstico.*

#### **4) Mencione la diferencia entre un 1N4003, 1N4148 y un LED**

*R= El 1N4003 es fundamentalmente utilizado como rectificador para fuentes que funcionen a frecuencias industriales (50/60 Hz), porque es un diodo lento (Admite una corriente directa media de 1 A, y soporta una tensión inversa de 800 volts.*

*En cambio, el 1N4148 es un diodo de alta velocidad de señales, se usa para rectificar pequeñas señales, pero de mayores frecuencias. De manera que puede usarse como rectificador o "detector" en aparatos de radio, como moduladores de radiofrecuencia, y en toda otra aplicación de frecuencias elevadas. la corriente directa máxima está en 0.2 A. y la tensión inversa que soporta es de 100 volts; de allí que no es adecuado para usarse como rectificador de potencia.*

*La diferencia con los LED's es que este emite luz cuando una pequeña corriente eléctrica pasa a través de ellos. El voltaje directo de los LED's puede ser desde 1.7 V hasta 4.5 V como en los LED's azules. El color del LED está determinado por el material semiconductor, no por el color de su encapsulado plástico.*

#### **5) Mencione porque cuando se mide el voltaje del diodo en polarización directa el diodo enciendo, sin embargo, el multímetro no muestra ninguna lectura.**

*R= Mientras el voltaje del diodo no sea negativo, el diodo se "encenderá" y conducirá corriente. Idealmente, un diodo actuaría como un corto circuito (tendría 0V) si estuviese conduciendo corriente. Cuando un diodo está conduciendo corriente esta polarizado (o en otras palabras "encendido").*

## Conclusiones

Un diodo permitirá el flujo de corriente siempre que se polarice en directa, de tal manera que cada diodo tiene un potencial de barrera igual al voltaje que se debe vencer por el voltaje externo o de polarización, y para así permitir un flujo de corriente. Si se polariza de forma inversa el diodo entonces no habrá flujo de corriente. Lo mismo pasa con los LED's ya que son diodos que emiten fotones cuando se polarizan en directa.

Con el desarrollo obtuve algunos valores de corriente para los diferentes incrementos de voltaje en el circuito propuesto, debido a que los valores de corriente simulados tienen mayor exactitud. En el simulador se podía utilizar más precisamente y por lo tanto los valores de corriente son más exactos.

Se entiende que una vez que el potencial de barrera ha sido vencido por el voltaje, el diodo permitirá un flujo de corriente y mientras el voltaje incremente apenas unos decimales, la corriente se incrementará a valores muy altos como se vio durante el desarrollo de la práctica.

Adicionalmente utilicé el simulador "multisim" para realizar la práctica, ya que es más completo y exacto que proteus.