

15/02/2023

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
TRABAJO GRUPAL SEMICONDUCTORES Y DIODOS  
VALERIA TRUJILLO ÁNGEL  
20212201160  
JUAN ESTEBAN DIAZ DELGADO  
20212201615  
JUAN SEBASTIAN CAQUIMBO ARIZA  
20212200749

1

**Resumen—** Los semiconductores ofrece una gran variedad de posibilidades en el mundo de la electrónica, en la cual su mas grande logro fue la creación del diodo, es un material que revoluciona la industria electrónica actuando como válvulas unidireccionales en los circuitos eléctricos, permitiendo así el flujo de electrones (Corriente eléctrica) en una sola dirección y bloqueando el flujo en la dirección opuesta, por lo tanto la finalidad de este informe se basa en el análisis, estudio y comprensión de los semiconductores tipo N y P. Adentrándonos en el mundo del átomo, para conocer sus estructuras atómicas y entender mejor el funcionamiento del elemento electrónico mencionado.

**Palabras claves—** Semiconductores, Unión P-N, Flujo de electrones, Dopar, Átomos, Electrones libres, Electrones de valencia y Potencial de barrera.

## I. OBJETIVOS

- Describir la estructura atómica de los semiconductores.
- Explicar la unión P-N.
- Analizar y conocer la estructura interna del diodo.
- Observar las aplicaciones de semiconductores tipo P-N.
- Conocer el funcionamiento del diodo en la electrónica.

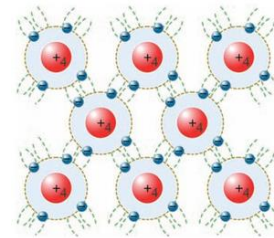
## II. MARCO TEÓRICO

En este informe se busco estudiar, analizar y comprender el funcionamiento de los semiconductores, con el fin de aprender los conocimientos básicos, para facilitar el entendimiento del diodo, que está conformado con semiconductores. Por lo cual se estudió la estructura atómica de los átomos (en específico la del silicio y el germanio), semiconductores tipo N y P y por último el diodo.

**Cristal de silicio (semiconductor intrínseco):** cuando varios átomos de silicio se juntan se forma un cristal, dicha unión se le llama enlace covalente, por medio de la ley de octeto se determina que cuando los átomos completan en su última capa de valencia 8 electrones se vuelve una estructura estable por lo

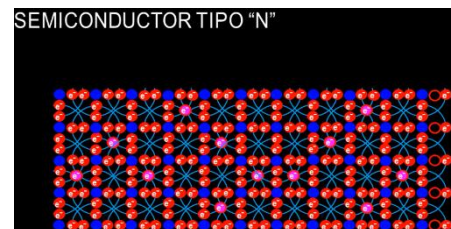
tanto se vuelve un perfecto aislante al no permitir el flujo de electrones, pero si se le aplica una excitación mayor se puede convertir en un conductor.

**Figura N°1.** Enlaces covalentes del silicio.

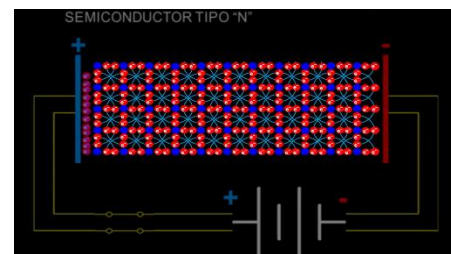


**Semiconductor tipo N:** un semiconductor tipo N es un material que ha sido donado o dopado con átomos pentavalentes por lo tanto tiene electrones libres y unos pocos huecos producidos de la emisión térmica por lo tanto tiene una resistencia baja, pero cuando se le induce una corriente se convierte en un aislante perfecto, debido a que se llenan los huecos producidos por la emisión termina, formando así enlaces covalentes.

**Figura N°2.** Semiconductor tipo N.



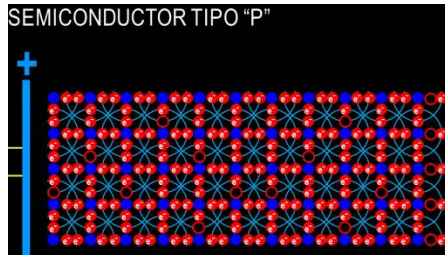
**Figura N°2.** Semiconductor tipo N con polarización.



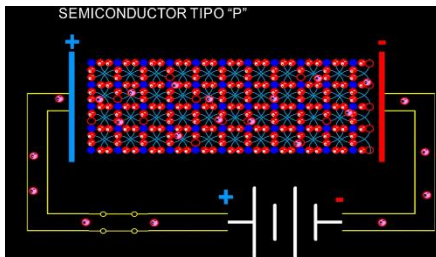
15/02/2023

**Semiconductor tipo P:** un semiconductor tipo P es un material que ha sido donado con átomos trivalentes por lo tanto tienen huecos en su estructura atómica y unos pocos electrones libres producto de la emisión térmica, por lo tanto, tienen una resistencia baja, pero cuando se le induce un flujo de electrones (corriente eléctrica) se puede observar que permite el paso de la corriente, por lo tanto, es un buen conductor.

**Figura N°4.** Semiconductor tipo P.



**Figura N°4.** Semiconductor tipo P con polarización.



### III. ELEMENTOS MATERIALES Y EQUIPOS

El material usado en esta sesión fue únicamente el material didáctico en línea del que se suministraron los links de acceso.

### IV. PROCEDIMIENTO

Para empezar, se inició este estudio teórico de los semiconductores y diodos con un breve repaso sobre la estructura de los átomos, enfocado en la estructuración por medio de sus órbitas y la disposición de sus electrones en ellas. Haciendo hincapié en los electrones de valencia (los ubicados en la última órbita) ya que estos son los de mayor importancia cuando se habla de semiconductores y diodos. Entendidos estos conceptos básicos, se ilustró sobre la llamada estructura de cristal de Silicio, en donde los átomos de Silicio comparten sus electrones de valencia, formando enlaces covalentes y cumpliendo así la ley del octeto (ya que cada átomo de Silicio tiene 4 electrones en su última órbita). Esto mismo ocurre con el Germanio quien también tiene 4 electrones de valencia. Cabe destacar que cuando se crean estos arreglos y se tiene una estructura así descrita en donde no hay electrones libres, se

llama saturación de valencia y la estructura se considera un aislante perfecto.

Luego de esto, se introdujo acerca de la diferencia entre los semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Para ello, se debe primero aplicar el concepto de “Dopar” semiconductores, a través de la inclusión de impurezas en las estructuras de Silicio o Germanio. Para tener un semiconductor intrínseco, que es aquel que no permite el paso de electrones (corriente) a través de él se debe dotar con átomos pentavalentes, es decir, átomos que tengan 5 electrones de valencia, a estos semiconductores se les llama tipo N. Mientras que, para tener un semiconductor extrínseco, se debe dopar con átomos trivalentes, los que tienen 3 electrones de valencia y un hueco, a estos semiconductores se les llama tipo P los cuales permiten el flujo de electrones volviéndolos conductores.

A continuación, se presentó la conexión P-N, conexión entre un semiconductor tipo P y un semiconductor tipo N lo interesante de esta conexión es cuando se polariza dicha estructura por medio de una fuente de voltaje. Si se polariza poniendo el polo positivo en el semiconductor P y el negativo en el semiconductor tipo N fluiría una corriente eléctrica, pero si la polarización es contraria la resistencia del elemento impedirá que fluya cualquier corriente (se explicará en la siguiente sección).

Cabe destacar que cuando se realiza la conexión P-N se crea una línea de unión entre ellos en donde se da una zona de Depleción, en donde electrones sobrantes del lado N se unen con los huecos del lado P. alrededor de ella se crea también una zona de agotamiento o empobrecimiento a ambos lados de la zona de depleción, la parte P cargada negativamente y la parte N cargada positivamente, estas cargas crean lo que se conoce como potencial de barrera, el cual impedirá el flujo de corriente si el voltaje es menor que el potencial de dicha barrera. Lo que acabamos de nombrar anteriormente no es más que un diodo, el cual deja pasar corriente en un sentido y en el contrario no. Para diodos de silicio tienen un potencial de barrera de 0.7 V y los de germanio de 0.3 V es decir que si el voltaje de entrada es menor a estos valores no fluiría corriente, aunque la polarización sea correcta.

### V. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Como se explicó en la sección anterior, el diodo, que es la unión de dos semiconductores P-N, deja fluir una corriente eléctrica en un sentido y en el otro no. Se explicará inicialmente cuando no deja pasar, esto ocurre cuando el polo positivo de la alimentación está conectada al semiconductor tipo N y el negativo al semiconductor tipo P. lo que ocurre es que la placa positiva de alimentación atrae a todos los electrones libres del semiconductor tipo N, dejándolo como un aislante perfecto y en el otro extremo, los electrones que vienen de la placa negativa de la fuente tapan los huecos que tiene el semiconductor tipo P, dejándolo igual que el semiconductor anterior, como un aislante

15/02/2023

perfecto. Así, ambos quedan sin huecos y cumpliendo la ley de octetos como aislantes perfectos. Mientras que, cuando se invierte la polarización, los electrones que viajan de la placa negativa de la fuente llegan al semiconductor tipo N que también tiene más electrones libres y todos ellos son atraídos por la placa positiva de la fuente al otro lado y en medio, sólo queda el semiconductor tipo P, el cual también atrae electrones por medio de sus huecos, es así que los electrones fluyen desde el semiconductor tipo N hasta la placa positiva a través de los huecos del semiconductor tipo P.

Como ya se sabrá, el diodo no es un elemento lineal, eso se explica por el potencial de barrera de los diodos, en el esquema anterior, cuando los electrones van de la placa negativa hacia la placa positiva a través del diodo, deben pasar lógicamente por el medio del mismo, es decir por la zona de depleción, donde deberán pasar el potencial de barrera, y si el potencial de la fuente es menor que dicho potencial de barrera, el diodo no permitirá el flujo de corriente, por ello al empezar a suministrar voltaje a un diodo, éste no empezará a permitir el flujo de corriente al instante, esto dependerá del diodo, pero su funcionamiento no es lineal como el de una resistencia.

## VI. CONCLUSIONES

- Se logro conocer la estructura atómica de los átomos de germanio y silicio los cuales abundan en nuestra planeta tierra, para la cual se explicó que la unión de varios de estos átomos forman enlaces covalentes haciendo de estos mismo un aislante perfecto.
- Como consecuencia de lo antes expuesto se explicó la unión P-N la cual la conforman los diodos, en donde se analizó la unión de los semiconductores tipo P y N, en dicha unión los electrones libres atraviesan la línea de unión y se convierten en electrones de valencia reforzando la línea de unión hasta llegar al equilibrio en la cual se forma una barrera (diferencia de potencial o potencial de barrera) dicha barrera funciona para detener el flujo de electrones hasta alcanzar un grado de excitación de 7v, en donde se permite el flujo de corriente.
- Como resultado se analizó y se comprendió la estructura interna del diodo, que esta conformado por una unión P-N, que dependiendo del material y la fabricación puede aumentar o disminuir el potencial de barrera en la zona de deflexión.
- Un diodo es un elemento no lineal que tienen muchas aplicaciones en la industria y en la electrónica ya que permite el paso de la corriente en un solo flujo, por lo tanto permite transformar la corriente de ac a dc, entre otras cosas.
- Entre más se dope un semiconductor con átomos trivalentes mayor será su conductividad, porque más huecos tendrá.

- Por lo cual el funcionamiento del diodo en la electrónica es permitir el flujo de corriente en un solo sentido y como aislante..

## VII. REFERENCIAS

[1] disponible en la web:

[https://www.youtube.com/watch?v=H\\_5DTSGEiEg](https://www.youtube.com/watch?v=H_5DTSGEiEg) consultada el 18/09/2022

[2] disponible en la web:

<https://www.youtube.com/watch?v=cy50YR7kr8c> consultada el 18/09/2022

[3] disponible en la web:

<https://www.youtube.com/watch?v=IYAIJo26rMk> consultada el 18/09/2022

[3] Diode Technology. (2017). In D. R. Franceschetti (Ed.), Principles of Science. Principles of Physical Science (pp. 252-257). Salem Press/Grey House. <https://link-gale-com.usco.basesdedatosezproxy.com/apps/doc/CX6075300050/GVRL?u=usco&sid=bookmark-GVRL&xid=fe761947>