# Capítulo 1-4: Semiconductores tipo N y tipo P

## Introducción

El silicio intrínseco no conduce bien la corriente. Para mejorar su conductividad, se le agregan impurezas que incrementan el número de electrones libres o huecos. Este proceso se llama dopado y convierte al material en un semiconductor extrínseco, tipo N o tipo P.

## Dopado

El dopado es el proceso de añadir impurezas controladas a un semiconductor puro para mejorar su conductividad. Este proceso incrementa la cantidad de portadores de carga, que pueden ser electrones o huecos.

## Semiconductor tipo N

Se dopan con átomos pentavalentes (5 electrones de valencia), como arsénico, fósforo, bismuto o antimonio. Cuatro de sus electrones forman enlaces covalentes y el quinto queda libre como electrón de conducción. El átomo que dona este electrón se llama átomo donador. Portador mayoritario: electrones. Portador minoritario: huecos (generados térmicamente).

## Semiconductor tipo P

Se dopan con átomos trivalentes (3 electrones de valencia), como boro, indio o galio. Al formar enlaces covalentes con silicio, queda un hueco porque falta un electrón. El átomo trivalente se llama átomo aceptor. Portador mayoritario: huecos. Portador minoritario: electrones.

## Portadores mayoritarios y minoritarios

En el tipo N, los electrones son los portadores mayoritarios y los huecos los minoritarios. En el tipo P, los huecos son los portadores mayoritarios y los electrones los minoritarios. Los mayoritarios son generados por el dopado, los minoritarios por energía térmica.

# Repaso Sección 1-4: Respuestas

## Defina dopado.

Es el proceso de agregar impurezas a un semiconductor puro para aumentar su conductividad eléctrica.

## ¿Cuál es la diferencia entre un átomo pentavalente y un átomo trivalente? ¿Cuáles otros nombres reciben estos átomos?

- Pentavalente: 5 electrones de valencia, dona un electrón → átomo donador.  
- Trivalente: 3 electrones de valencia, genera hueco → átomo aceptor.

## ¿Cómo se forma un semiconductor tipo N?

Dopando silicio con átomos pentavalentes (As, Sb, etc.) que aportan electrones libres.

## ¿Cómo se forma un semiconductor tipo P?

Dopando silicio con átomos trivalentes (B, Ga, etc.) que generan huecos.

## ¿Cuál es el portador mayoritario en un semiconductor tipo N?

Los electrones.

## ¿Cuál es el portador mayoritario en un semiconductor tipo P?

Los huecos.

## ¿Mediante qué proceso se producen los portadores mayoritarios?

Mediante el dopado con átomos donadores o aceptores.

## ¿Mediante qué proceso se producen los portadores minoritarios?

Por energía térmica.

## ¿Cuál es la diferencia entre semiconductores intrínsecos y extrínsecos?

- Intrínseco: puro, sin dopado, pocos portadores.  
- Extrínseco: dopado, con portadores mayoritarios.