



Universidad
Francisco de
Vitoria

UFV Madrid

INGENIERÍA EN SISTEMAS INDUSTRIALES

Física Electromagnética

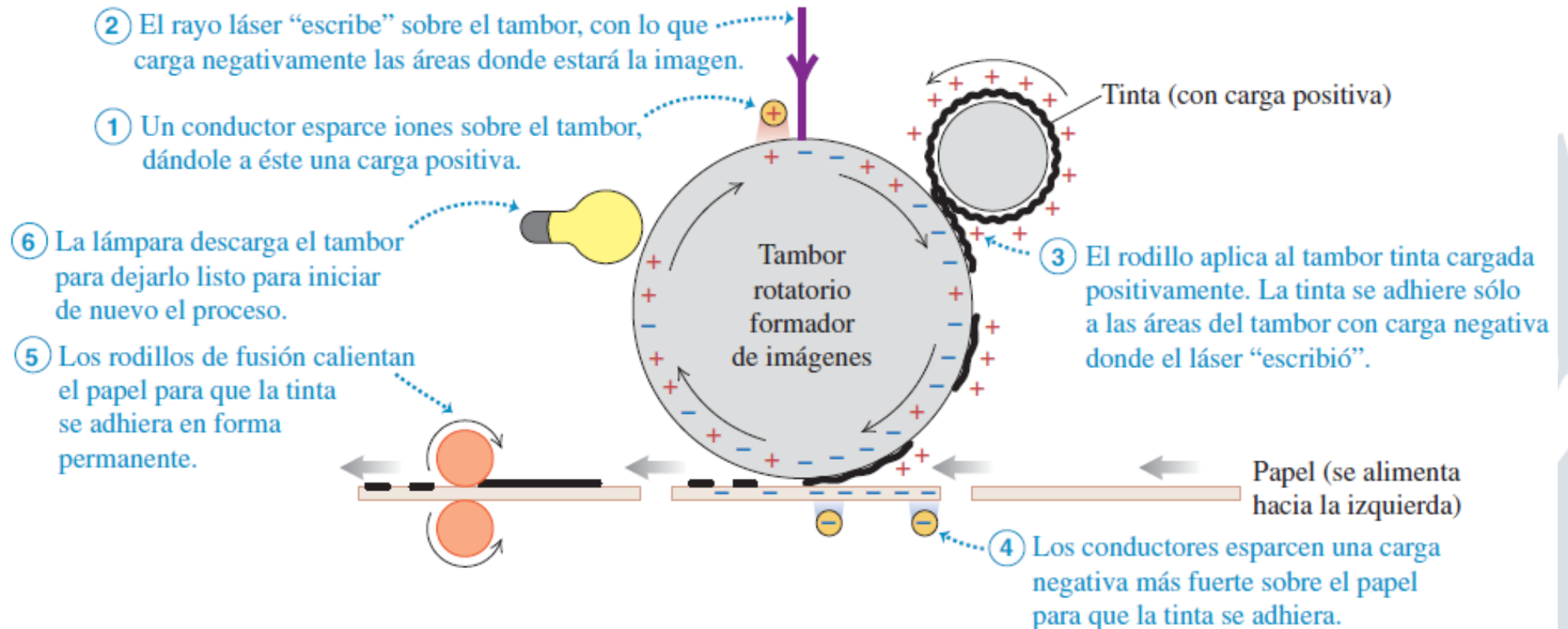
Tema 0.- Repaso de conceptos básicos
Curso 2020-2021



Carga eléctrica

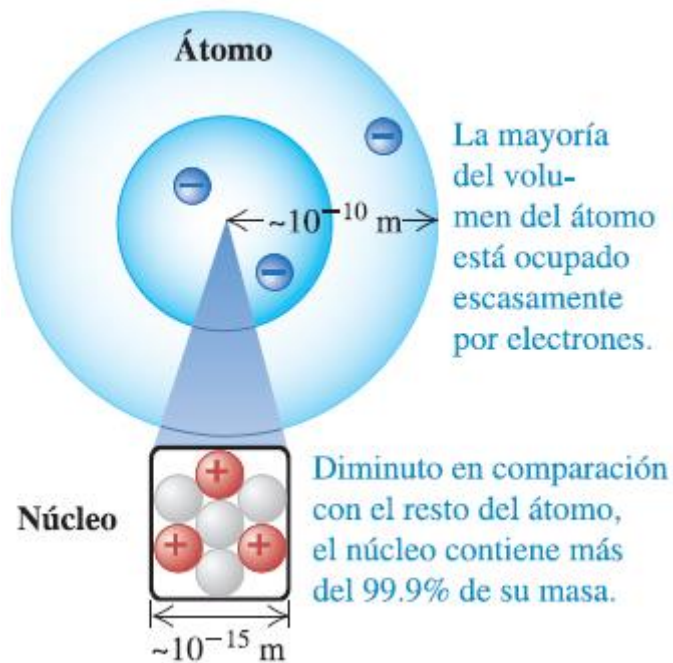
Dos cargas positivas se repelen entre sí, al igual que dos cargas negativas. Una carga positiva y una negativa se atraen.

Esquema de operación de una impresora láser



Carga eléctrica y la estructura de la materia

La estructura de los átomos se describe en términos de tres partículas: el **electrón**, con carga negativa; el **protón**, cuya carga es positiva; y el **neutrón**, sin carga.



Los protones y los neutrones en un átomo forman el núcleo, pequeño y muy denso.

Los electrones cargados negativamente se mantienen dentro del átomo gracias a fuerzas eléctricas de atracción que se extienden hasta ellos, desde el núcleo con carga positiva.

$$\text{Masa del electrón} = m_e = 9.1093826(16) \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$\text{Masa del protón} = m_p = 1.67262171(29) \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{Masa del neutrón} = m_n = 1.67492728(29) \times 10^{-27} \text{ kg}$$

La carga eléctrica se conserva

- **La suma algebraica de todas las cargas eléctricas en cualquier sistema cerrado es constante.**

En cualquier proceso de carga, ésta no se crea ni se destruye, solo se transfiere de un cuerpo a otro.

- **La magnitud de la carga del electrón o del protón es la unidad natural de carga.**

$$q_p = p^+ = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$q_e = e^- = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

Toda cantidad observable de carga eléctrica siempre es un múltiplo entero de esta unidad básica. Decimos que la carga está *cuantizada*.

Clasificación de materiales

➤ **Aislantes**

No permiten el transporte de carga eléctrica a través del material. Cuando se cargan (por frotamiento, por ejemplo), dicha carga permanece en la superficie sin trasladarse a otra región del material. *Vidrio, caucho, madera,...*

➤ **Conductores**

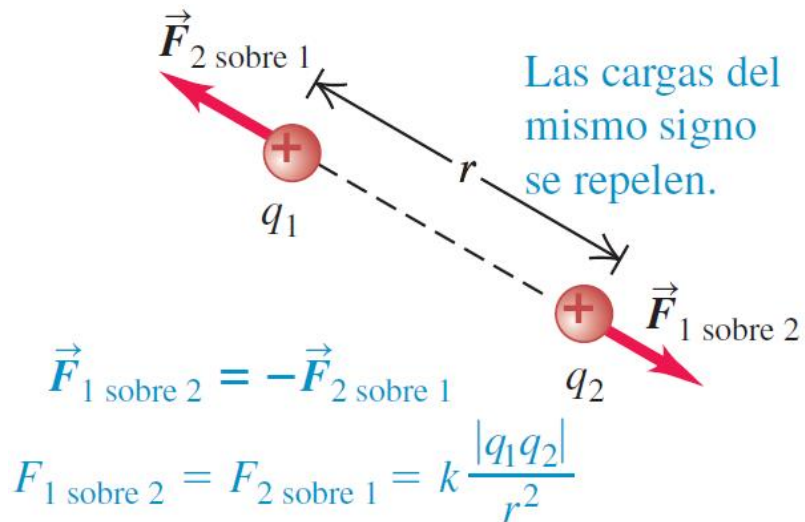
Permiten, sin oponer resistencia, el transporte de carga a través de todo el material. Cuando se cargan, dicha carga viaja libremente por toda la región que ocupa el material. *Cobre, Plata, Aluminio,...*

➤ **Semiconductores**

Permiten, con cierta resistencia, el transporte de carga a través del material. Término medio entre conductores y aislantes. *Silicio, Galio, Germanio.*

Ley de Coulomb

La magnitud de la fuerza eléctrica entre dos cargas puntuales es directamente proporcional al producto de las cargas, e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.



$$\vec{F}_{12} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \vec{u}_r$$

Siendo:

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon} = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \rightarrow \text{cte Coulomb}$$

$$\epsilon = \epsilon_r \epsilon_0 \rightarrow \text{permitividad}$$

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2} \rightarrow \text{cte}$$

$$\epsilon_r = 1 \text{ (vacío)} \quad \epsilon_r = 80 \text{ (agua)}$$

permitividad relativa (depende del medio)