

# Sistemas eléctricos de seguridad y confortabilidad

## Tema 4. Magnetismo

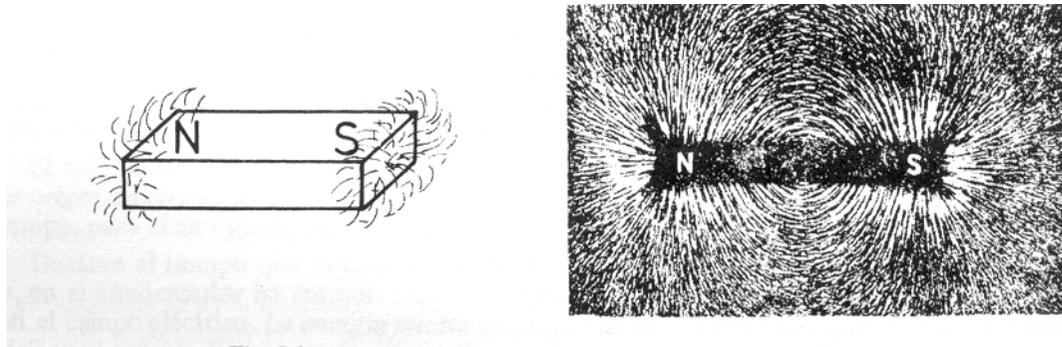
# Tema 4. Magnetismo

## 3.1 Magnetismo.

Se llama así a la propiedad que tienen algunos cuerpos de atraer al hierro y sus derivados. Los cuerpos que tienen esta propiedad se denominan imanes

Se puede construir imanes por:

- Por influencia, situando el material cerca de otro imán
- Por frotamiento
- Mediante corriente eléctrica



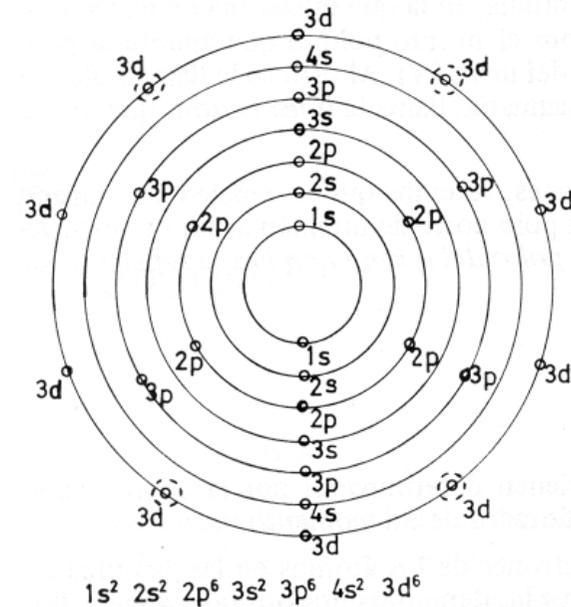
# Tema 4. Magnetismo

## 3.2 Propiedades magnéticas

- Momento magnético

Los electrones desapareados de las últimas órbitas le confieren a cada electrón un momento magnético unitario.

MAGNETISMO

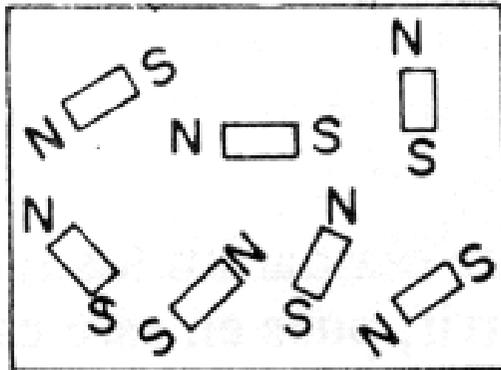


Hierro  $N=26$

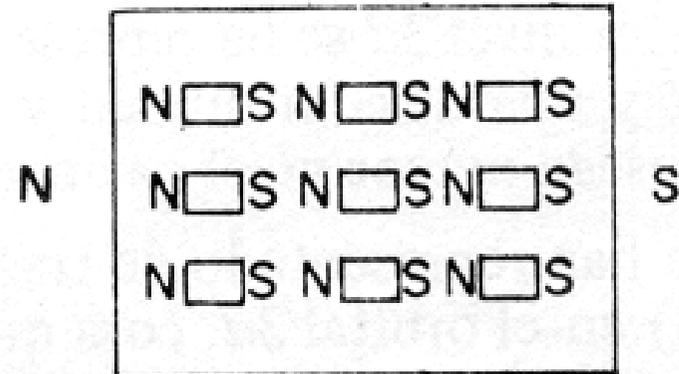
4 electrones  
desapareados en  
orbitales  $3d$

# Tema 4. Magnetismo

## 3.3 Dominios magnéticos



No imán



Imán

Dipolos magnéticos

# Tema 4. Magnetismo

## 3.4 Propiedades de los imanes

Unidad de polo = masa para que la fuerza de repulsión sea una dina

$$F = \frac{m * m'}{K * d^2}$$

Magnetismo remanente

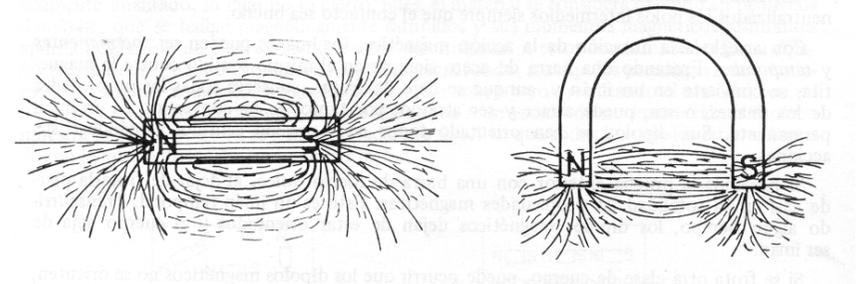
# Tema 4. Magnetismo

## 3.5 Campo magnético y sus clases

- . Campo magnético
- . Lineas de fuerza
- . Campo magnético uniforme y variable
- . Intensidad de campo magnético (**H**)

se mide en Gauss

- . 1 Gauss = intensidad de campo cuando la fuerza = 1 dina
- . 1 Tesla (**T**) = 10.000 Gauss



# Tema 4. Magnetismo

## 3.6 El imán en el campo magnético

$$\text{Par} = H * m * l * \cos \alpha$$

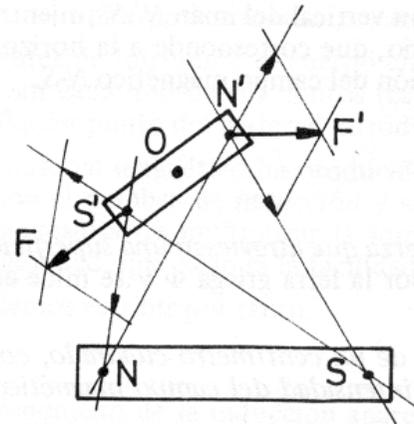


Fig. 5.8.

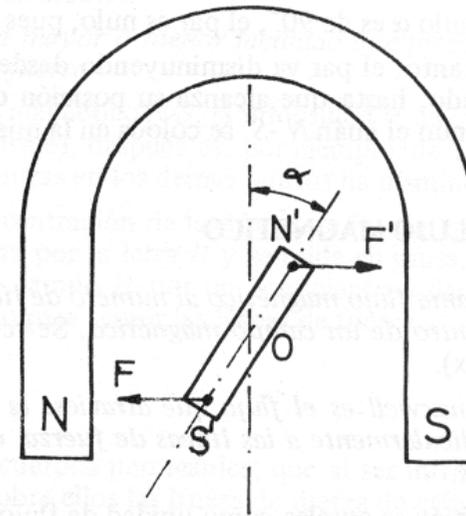


Fig. 5.9.

# Tema 4. Magnetismo

## 3.7 Flujo magnético

- . Flujo magnético ( $\phi$ ) = número de líneas de fuerza que atraviesan una superficie colocada dentro de un campo magnético. Se mide en Maxwell (**Mx**).
- . Maxwell(**Mx**) = flujo que atraviesa la superficie de un centímetro cuadrado, colocada perpendicularmente a las líneas de fuerza, cuando la intensidad de campo magnético es de un Gauss
- . 1 Weber (**Wb**) =  $10^8$  Maxwell

$$\phi = \mathbf{H} * \mathbf{S}$$

$$\phi = \text{Maxwell}$$

$$\mathbf{H} = \text{Gauss}$$

$$\mathbf{S} = \text{cm}^2$$

# Tema 4. Magnetismo

## 3.8 Materiales magnéticos y no magnéticos

- . Permeabilidad = Facilidad para dejar atravesar las líneas de fuerza.  $\mu$  (Coeficiente de permeabilidad)
- . Inducción (**B**) = facilidad de un cuerpo para concentrar líneas de fuerza  $\mathbf{B} = \mathbf{H} * \mu$  **B** se mide en **Gauss**
  - . Substancia magnéticas  $\mu > 1$
  - . Substancias paramagnéticas  $\mu = 1$
  - . Substancias diamagnéticas  $\mu < 1$

$$\phi = \mathbf{B} * \mathbf{S} \text{ (Maxwell)}$$

e campo.

*inducción magnética*  
 $B = H \cdot \mu = H \cdot 1 = H$   
*permeabilidad*

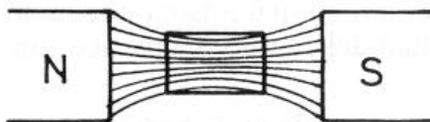


Fig. 5.10

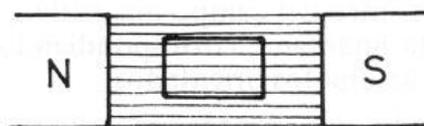


Fig. 5.11

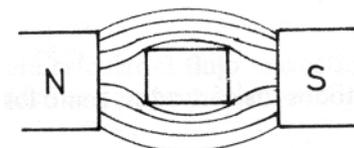


Fig. 5.12

# Tema 4. Magnetismo

## 3.9 Saturación

- . Si a un cuerpo lo sometemos a un campo magnético  $\mathbf{B}$  que aumenta progresivamente, aumenta progresivamente la inducción  $\mathbf{H}$ , o sea aumenta la imantación del cuerpo, hasta que llega un momento en que no aumenta más. Se dice entonces que el cuerpo se ha saturado

El coeficiente  $\mu$  disminuye progresivamente hasta que se iguala a la unidad.

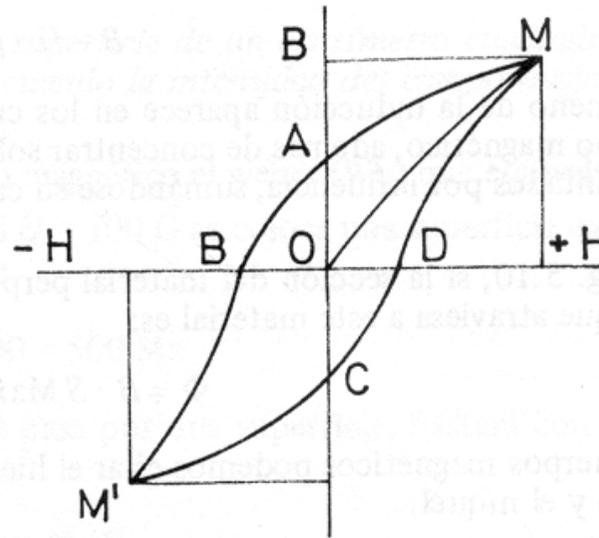
- . Los cuerpos poco imantados presentan mucha facilidad al paso de las líneas de fuerza. Los cuerpos muy imantados presentan mucha resistencia al paso de líneas de fuerza

# Tema 4. Magnetismo

## 3.10 Histéresis

Si sometemos un material magnético a la acción de un campo magnético variable, se observa un retraso en la imantación ( $\mathbf{H}$ ), con respecto a los valores que va tomando la intensidad de campo magnético ( $\mathbf{B}$ ), debido a la fricción de los dipolos al orientarse.

El acero presenta mucho rozamiento en los dipolos, su histéresis es muy grande. Sera buen material para construir imanes



El hierro dulce presenta muy poco rozamiento en sus dipolos, muy poca histéresis. Se construyen motores y transformadores

# Tema 4. Magnetismo

## Resumen

- Ley de Coulomb

$$F = \frac{m * m'}{K * d^2} \text{ dinas}$$

- Intensidad de campo magnético H=Gauss
- Par de fuerzas de un imán en un campo magnético

$$Par = H \cdot m \cdot l \cdot \cos a \quad \text{dinas} \cdot \text{cm} (\text{ergios} )$$

- Flujo magnético  $\Phi=H \cdot S$  Maxwell
- Inducción magnética  $B=H \cdot \mu$  Gauss