

La Ley de Ampère.

6.3.1. Enunciado.

$$\oint_{\text{Curva cerrada}} \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \int_{\text{Superficie delimitada por la curva}} \vec{J} \cdot d\vec{S} = \mu_0 \int_{\text{Sup}} \vec{J} \cdot \vec{n} \cdot dS = \mu_0 \cdot I_{\text{abrazada por C}}$$

" La circulación (integral de línea) del vector inducción magnética \vec{B} , a lo largo de una línea cerrada arbitraria C, es proporcional a la intensidad de corriente eléctrica abrazada por dicha línea cerrada."

- La superficie abierta S queda definida por la línea cerrada C; el vector \vec{n} es el vector normal a la superficie abierta S.
- El sentido de la circulación de C impone el sentido del vector \vec{n} ; dicho sentido se determinará por la regla del sacacorchos o regla de la mano derecha.
- $I_{\text{abrazada por C}}$ es la corriente eléctrica neta que atraviesa la superficie abierta S definida por C; si la circulación abraza dos corrientes de intensidad I pero de sentidos contrarios, la corriente eléctrica neta que atraviesa S es cero y, por lo tanto, la circulación de \vec{B} a lo largo de C también será cero.
- El hecho de que la circulación sea cero no implica que el vector inducción magnética \vec{B} en los puntos de la línea cerrada C sea cero.

$$\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0 \text{ [T} \cdot \text{m]} \not\Rightarrow \vec{B}_{\text{puntos de la línea C}} = \vec{0} \text{ [T]}$$

$$\vec{B}_{\text{todos los puntos de la línea C}} = \vec{0} \text{ [T]} \Rightarrow \oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0 \text{ [T} \cdot \text{m]}$$

- Solo hay que considerar las corrientes eléctricas que atraviesan la superficie S, aunque el vector inducción magnética \vec{B} sea debido también a otras corrientes eléctricas que se encuentran en el exterior.
- μ_0 es una constante que depende únicamente del sistema de unidades; su valor en el S.I. es

$$k^* = k_m = \frac{\mu_0}{4 \cdot \pi} = 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2} \Rightarrow \mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2}$$

6.3.2. Aplicaciones al cálculo de \vec{B} .

La ley de Ampère se utilizará como herramienta para calcular el módulo de \vec{B} , $|\vec{B}|$, (alternativa a la ley de Biot-Savart y el ppo. de superposición) cuando podamos calcular la integral de línea asociada a la circulación de \vec{B} a lo largo de una línea cerrada (anillo amperiano). Esto solo se podrá hacer en muy pocos casos; se tratarán siempre de circulaciones de \vec{B} asociadas a alambres rectos y muy largos, toroides, solenoides infinitos.

La dirección y sentido del vector \vec{B} , así como las posibles variaciones de $|\vec{B}|$ con alguna coordenada espacial, deberán deducirse de un análisis vectorial aplicando la ley de Biot-Savart y el ppo. de superposición.

