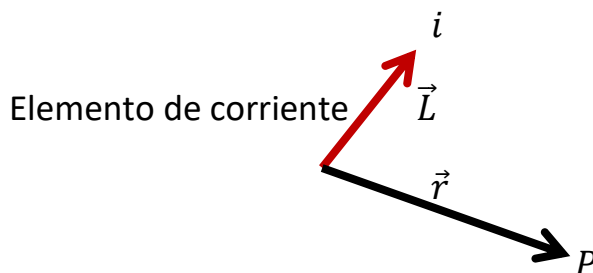


CAMPOS MAGNÉTICOS CREADOS POR CORRIENTES

Ahora pasamos a otro capítulo, los campos magnéticos que crean corrientes. Antes de ello, para poder deducir la dirección y el sentido del campo magnético creado por las dos formas de corriente que estudiamos, nos basamos en la siguiente “regla”:



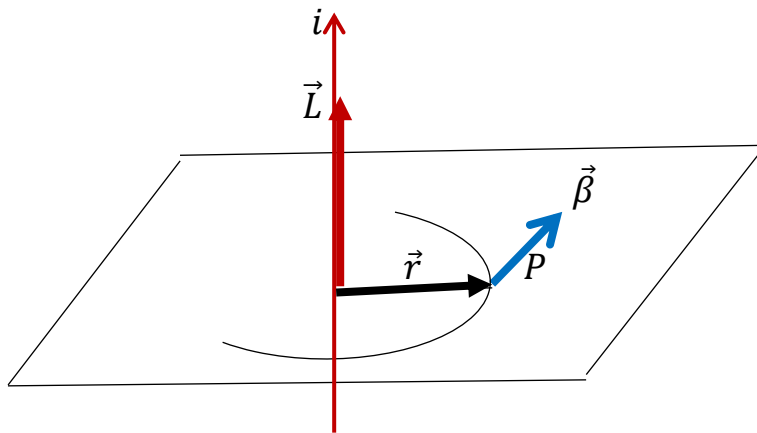
El campo magnético en el punto P creado por la corriente \vec{L} tiene la dirección y sentido del vector

$$\vec{L} \times \vec{r} \quad (1)$$

En nuestra figura será “hacia dentro” del plano del “papel” \otimes pues al llevar \vec{L} sobre \vec{r} giramos en el sentido de las agujas del reloj y “apretamos el tornillo contra el papel”.

Vemos para empezar los dos casos más básicos, la corriente recta e indefinida y la espira circular, ambos sin demostración pues no es lo que se pretende con este manual.

Campo magnético creado por una corriente recta e indefinida



El módulo del campo magnético β creado por el cable viene dado por

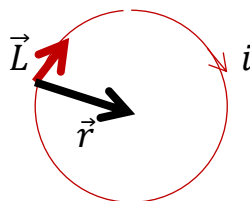
$$\beta = \frac{\mu_0 i}{2\pi r}$$

El vector $\vec{\beta}$ está en el plano que pasa por el punto P y es perpendicular a la recta que forma el cable. Aplicando la expresión (1), la dirección y el sentido será la del vector

$$\vec{L} \times \vec{r}$$

Que hemos de ver es el indicado en la figura.

Campo magnético creado por una espira circular en su centro



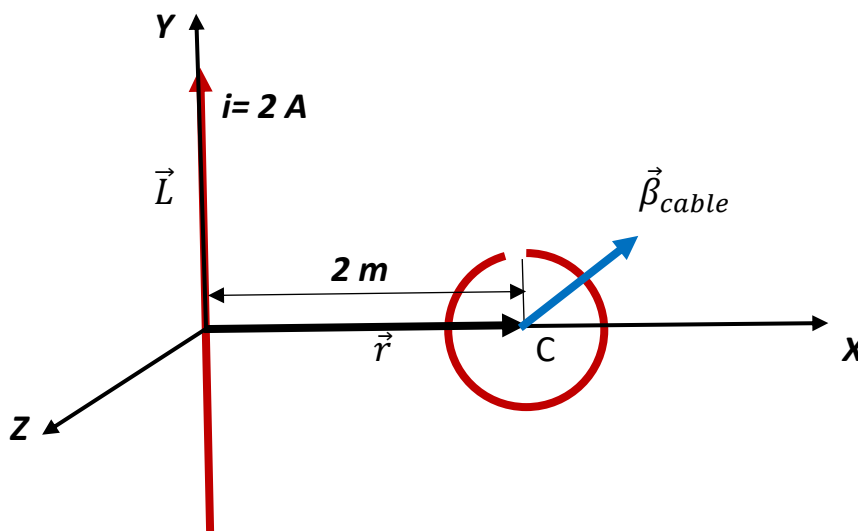
$$\beta = \frac{\mu_0 i}{2r}$$

De dirección y sentido el de $\vec{L} \times \vec{r}$, o sea \otimes .

También, en este caso, se puede deducir el sentido del campo girando un tornillo en el sentido de la intensidad. En nuestro caso, giraríamos en el sentido de las agujas del reloj y el tornillo se alejaría, “penetrando en el papel”.

Ejemplo

Por un cable indefinido y vertical circula una corriente de 2 A hacia arriba. A 2 metros de él se encuentra el centro de una espira circular de radio 20 cm por la que también circula una corriente. Deducir el valor de la corriente en la espira y su sentido para que el campo magnético resultante en el centro C de la espira sea cero.



Aplicando la ley del campo magnético creado por el cable indefinido, tenemos que ver que su dirección y sentido es la del eje Z negativo. Como se ha dicho, dicha dirección y sentido proviene del producto vectorial $\vec{L} \times \vec{r}$, perpendicular a la pizarra y de sentido el que proviene del giro al llevar \vec{L} sobre \vec{r} . Su módulo será

$$\beta_{cable} = \frac{\mu_0 i}{2\pi r} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2}{2\pi \cdot 2} = 2 \cdot 10^{-7} T \otimes$$

También lo podemos escribir como

$$\vec{\beta}_{cable} = -2 \cdot 10^{-7} \vec{k}$$

Para que el campo magnético en el centro de la espira sea cero, la espira ha de crear un campo del mismo módulo, pero de sentido contrario, saliendo de la pizarra hacia nuestros ojos. Por lo tanto, la **intensidad en la espira ha de circular en el sentido contrario a las agujas del reloj**. Su valor lo calculamos igualando, como hemos dicho, los módulos de ambos campos:

$$\beta_{espira} = \frac{\mu_0 i}{2r} = \beta_{cable} \rightarrow \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot i}{2 \cdot 0.2} = 2 \cdot 10^{-7} \rightarrow$$
$$i = \frac{0.2}{\pi} A$$