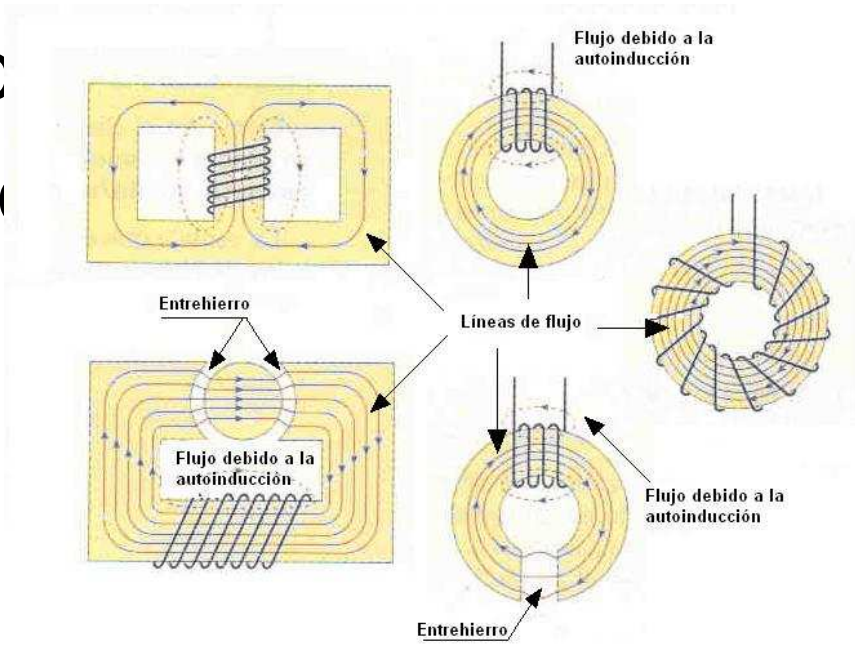


# Conceptos y fenómenos Eléctromagnéticos: Circuitos Magnéticos

# El circuito magnético

Un circuito magnético es un camino cerrado de material **ferromagnético** sobre el que actúa una **fuerza magnetomotriz**. Pueden ser:

- Homogéneo
- Heterogéneo



EJEMPLOS DE CIRCUITOS MAGNÉTICOS

# Ley de Hopkinson

Para el cálculo de un circuito magnético existe la Ley general del circuito magnético o **Ley de Hopkinson**:

$$\Phi = \frac{F_m}{R_m} = \frac{N * I}{\frac{l}{\mu * S}}$$

- Fuerza magnetomotriz,  $F_m$ : (Av).
- Flujo magnético,  $\Phi$ : (Wb).
- Reluctancia magnética,  $R_m$ : ( $H^{-1}$ ).
- Inducción magnética,  $B$ : (T).
- Permeabilidad,  $\mu$  (Wb/A\*m).  $\mu = \mu_r * \mu_0$ .

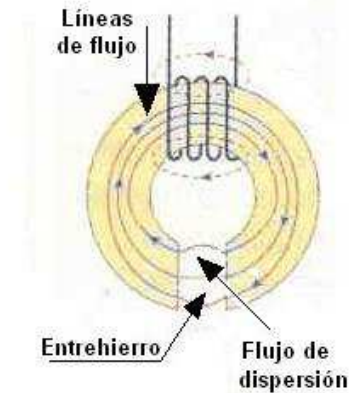
# Circuito magnético serie

Es un circuito magnético formado por varios tramos heterogéneos acoplados uno a continuación del otro. Esta heterogeneidad se puede dar por estar formado de idéntico material pero de secciones diferentes o bien por ser distinto material, como sucede cuando hay **entrehierro**.

En un circuito magnético serie, la reluctancia total es la suma de todas las reluctancias parciales:

$$R_m = R_{m1} + R_{m2} + \dots + R_{mn} = \frac{l_1}{\mu_1 * S_1} + \frac{l_2}{\mu_2 * S_2} + \dots + \frac{l_n}{\mu_n * S_n}$$

ANILLO DE ROWLAND CON ENTREHIERRO



APLICACIÓN DE UN CIRCUITO MAGNÉTICO EN SERIE

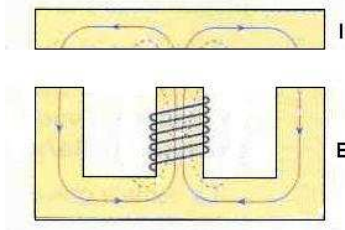
# Circuito magnético paralelo

La Reluctancia equivalente de las ramas en paralelo es la inversa de la suma de las inversas:

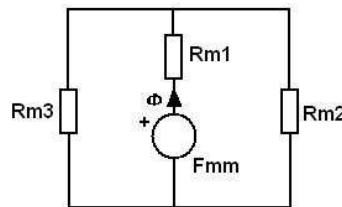
$$R_m = \frac{1}{\frac{1}{R_{m1}} + \frac{1}{R_{m2}} + \dots + \frac{1}{R_{mn}}} = \frac{1}{\frac{\mu_1 * S_1}{l_1} + \frac{\mu_2 * S_2}{l_2} + \dots + \frac{\mu_n * S_n}{l_n}}$$

Debido a la construcción geométrica (E-I) de las chapas magnéticas en los transformadores acorazados, en estos circuitos se pueden hacer combinaciones serie-derivación

CIRCUITO MAGNÉTICO E-I



COMBINACIÓN DE UN CIRCUITO MAGNÉTICO SERIE-DERIVACIÓN. NÚCLEO E-I



CIRCUITO ELÉCTRICO EQUIVALENTE AL NÚCLEO E-I

# Resolución de circuitos magnéticos

A partir de las expresiones anteriores (serie y derivación) estamos en condiciones de resolver los dos problemas que se nos pueden plantear:

1. Dada la fuerza magnetomotriz y un núcleo determinado, calcular el flujo magnético resultante.
2. Dado un flujo magnético, diseñar un núcleo y la fuerza magnetomotriz necesaria para producirlo.