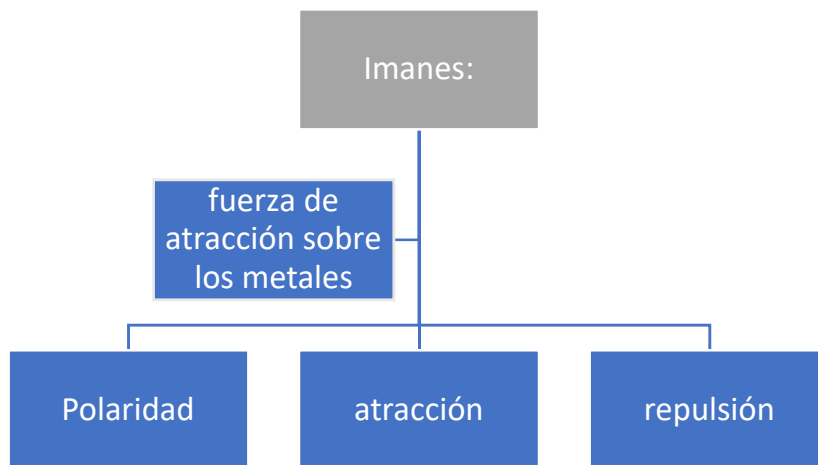
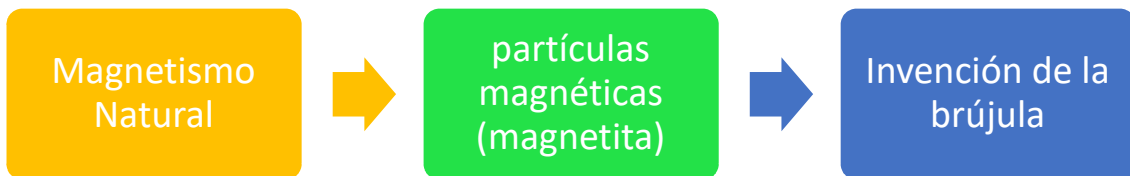


Tema 9: Electromagnetismo

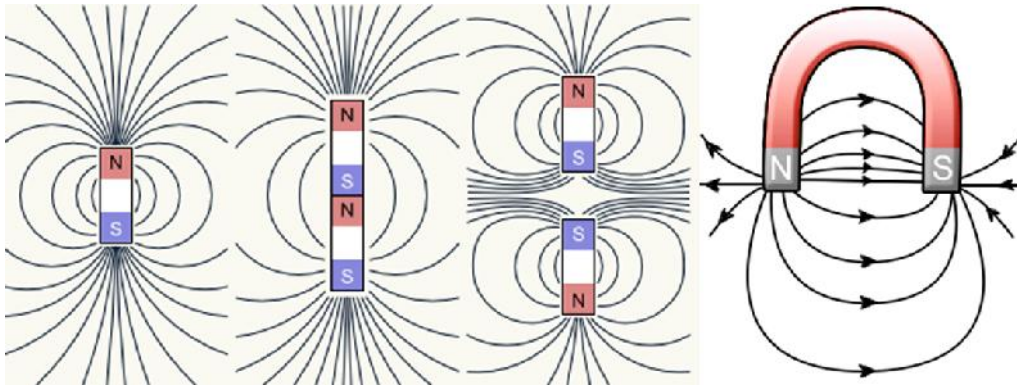
¿Qué es el magnetismo?

Fenómeno físico por el que los objetos ejercen fuerzas de atracción o repulsión sobre otros materiales.

Hay materiales que presentan propiedades magnéticas detectables fácilmente, como el níquel, el hierro o el cobalto.



Líneas de fuerza entre los polos



Flujo magnético: número de líneas de fuerza de atracción en el interior de un campo magnético (Mx) maxwell

Ferromagnetismo: ordenamiento de todos los momentos magnéticos de un sólido, en la misma dirección y sentido.

Un material ferromagnético es aquel que puede presentar ferromagnetismo. (pag 346)

¿¿¿Imán permanente vs Imán temporal???

- ▣ IMANES TEMPORALES: están conformados por hierro dulce y se caracterizan por poseer una atracción magnética de corta duración (puntillas después de interactuar con un imán permanente, un electroimán).


- ▣ IMANES PERMANENTES: con este término se alude a aquellos imanes constituidos por acero, los cuales conservan la propiedad magnética por un tiempo perdurable.



¿¿¿Imán permanente vs Imán temporal???

Imanes Naturales
Materiales naturalmente magnéticos, por ejemplo, minerales que se encuentran en la tierra.

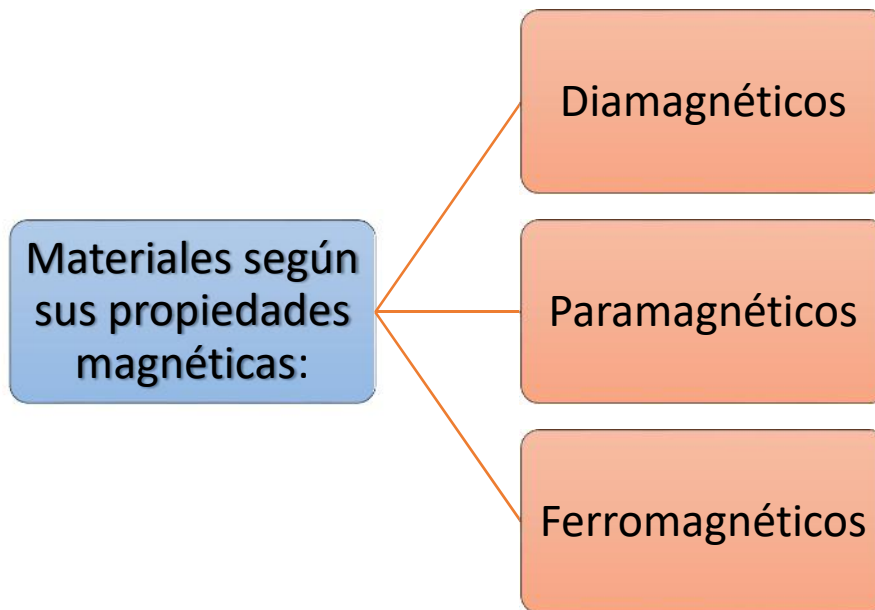


MAGNETITA HEMATITA PIRROTITA

Pueden ser aleaciones de níquel, hierro o cobre, que han sido magnetizados, por frotamiento, contacto o inducción que pueden ser temporales o permanentes



IMANES ARTIFICIALES



Inducción magnética:

Proceso mediante el cual un campo magnético genera un campo eléctrico.

Al generarse un campo eléctrico en un material conductor, los portadores de carga se verán sometidos a una fuerza y se inducirá una corriente eléctrica en el conductor.

ESTE ES EL KIT DE LA CUESTIÓN !!!! pag 347

VIDEOS complementarios:

https://www.youtube.com/watch?v=J_ALhYtBIG4

<https://www.youtube.com/watch?v=Sv1e2frHeeA>

Electromagnetismo

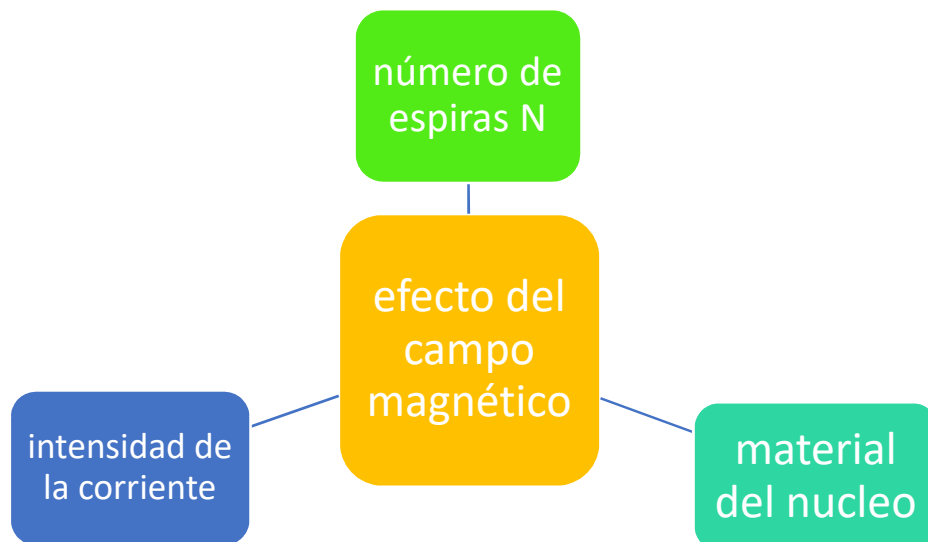
El campo magnético se produce debido al paso de corriente por un conductor.

Bobina:

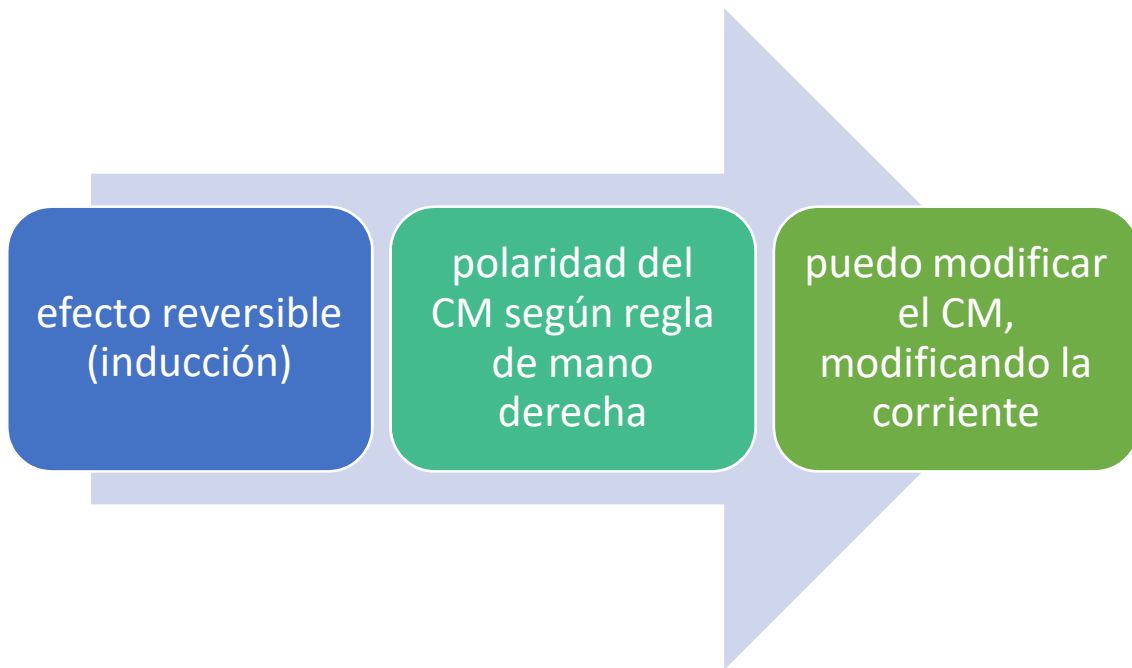
Cable de material conductor arrollado formando espiras.

Es la base del electromagnetismo.

Cuando una corriente pasa por una BOBINA, crea a su alrededor un campo magnético que se comporta como un imán natural.



Características:



<https://www.youtube.com/watch?v=wGkpCUDuGOU>

Inducción Electromagnética.

Cuando en un medio o cuerpo expuesto a un **campo magnético variable**, se genera una tensión o f.e.m.

-medio móvil respecto a un campo magnético estático

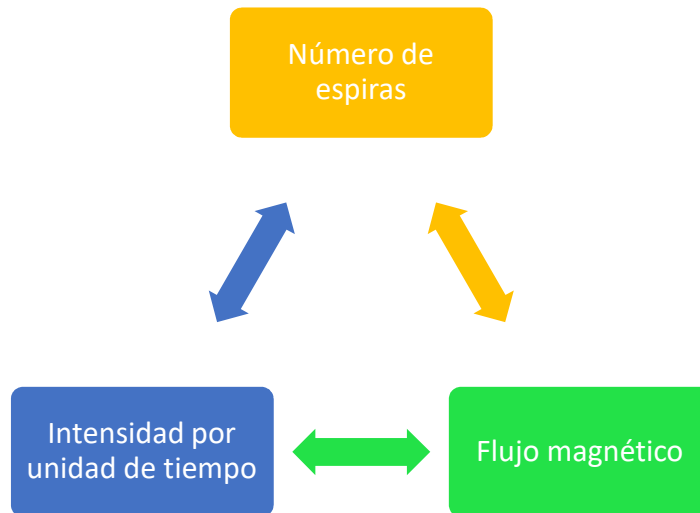
-variación de las líneas de campo que atraviesan dicha superficie mediante un giro.

Autoinducción Electromagnética.

<https://www.youtube.com/watch?v=1dgsNy8PH7Q>

Cuando un conductor, con el paso de la corriente, genera un campo magnético variable, que, a su vez, genera una tensión sobre conductor generador.

Depende de:



-Al colocar dos arrollamientos ferromagnéticos, cercanos (sin contacto), y por uno circula una corriente, se induce en el segundo una corriente cuyo valor dependerá de los parámetros explicados.

LEY DE FARADAY

«Si tenemos un conductor sometido a un campo magnético, y hacemos variar el flujo magnético entonces, en el conductor, se genera una diferencia de potencial eléctrico.»

Aplicando la ley de Faraday como resultado se obtiene la siguiente ecuación:

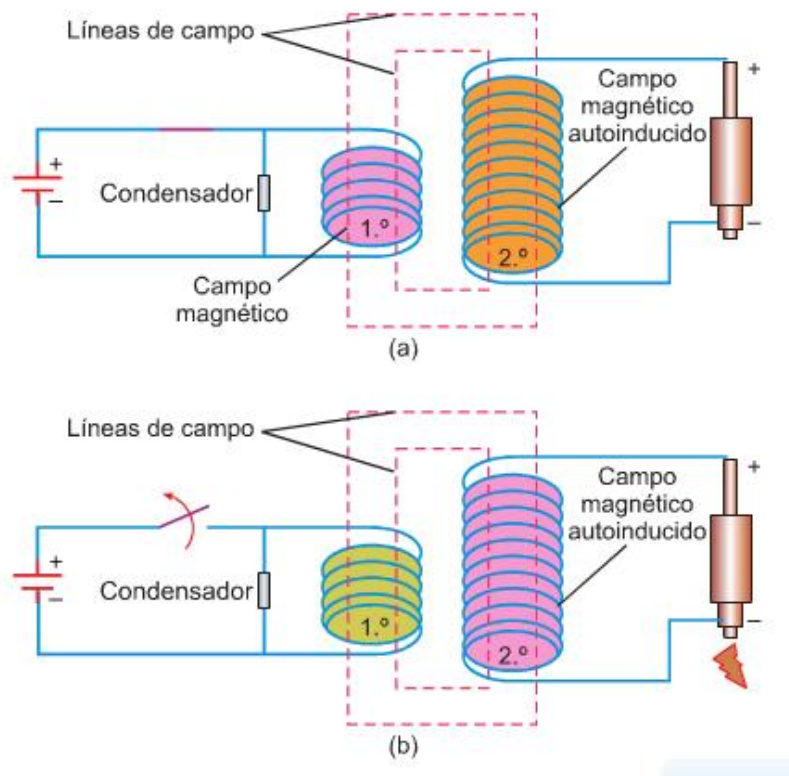
$$E = \frac{N \cdot \phi}{t \cdot 10^8} \text{ en voltios}$$

donde:

N : Número de espiras.

ϕ : Flujo magnético.

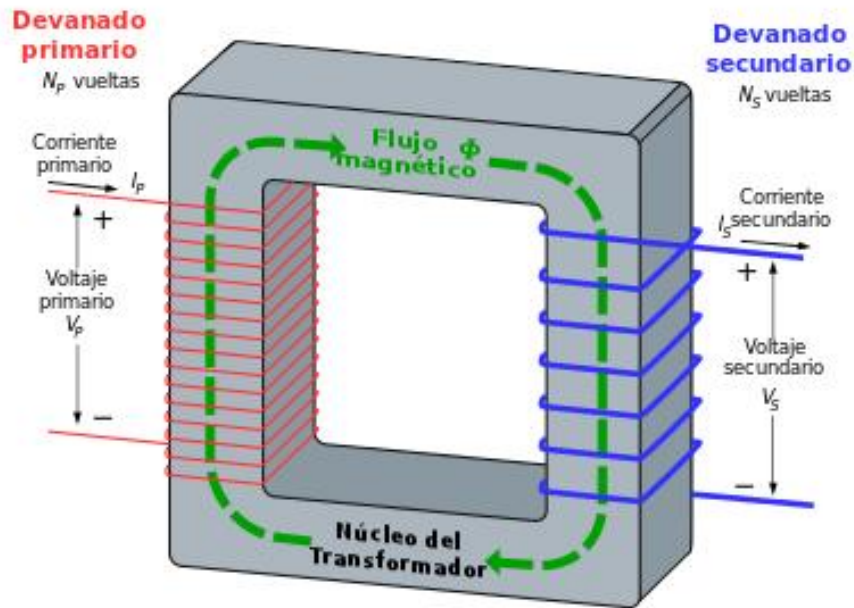
t : Tiempo en desaparecer el flujo.



Relación de transformación.

Es la relación existente entre el número de espiras, la Intensidad de corriente, y las tensiones, entre dos bobinas (primaria y secundaria)

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} \Leftrightarrow V_S = \frac{N_S}{N_P} \cdot V_P$$

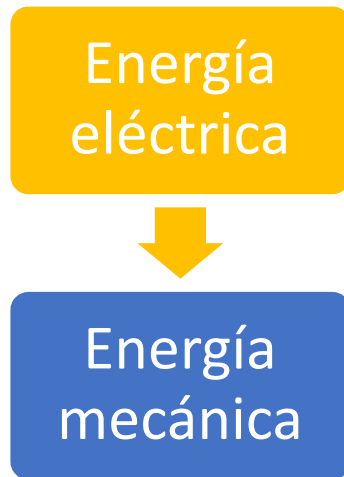


En un transformador ideal, al no considerarse pérdidas, las Potencias de primario y secundario, son iguales: $P = V I$

$$V_P \cdot I_P = V_S \cdot I_S$$

Motores de eléctricos.

¿Qué hace un motor eléctrico?..... Lo contrario a un generador:



El fundamento de un motor eléctrico es la creación de un movimiento circular, gracias a la energía eléctrica.



PROBLEMA: necesitamos que haya variación del Campo Magnético continuamente, para que el movimiento no cese.

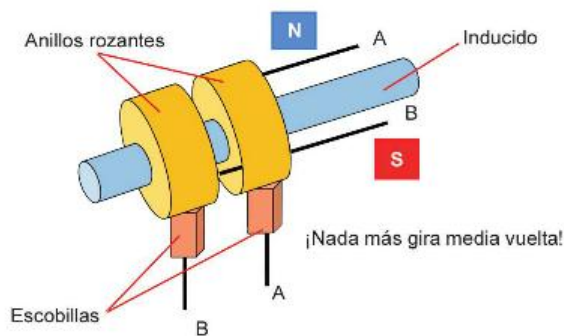
Motores de Corriente Continua (DC):

Muy usados en automoción: elevalunas, limpias, electroventiladores, motor de arranque.

Transforma energía eléctrica en mecánica

El movimiento cesa cuando los imanes tengan diferente polaridad, para eso se usan las delgas





Para poder poner en movimiento a un cuerpo por acción magnética, se necesita como mínimo los siguientes componentes:

Escobillas: recogen la energía de la fuente de alimentación y son de un material conductor altamente resistente al desgaste por rozamiento.

Anillos rozantes y colector: reciben la energía de las escobillas, y en ellas se conectan las espiras de la bobina.

Rotor o inducido: denominación que se le da al conjunto de espiras conectadas a los anillos rozantes que giran por la acción magnética dentro de una carcasa.

Inductor o estator: es la carcasa del motor y en su interior están los imanes o electroimanes.

En este UNIVERSO, casi todo, tiende a la ESTABILIZAD

¿y a mi que me importa si estamos viendo electromagnetismo?

¿Ya llega Ángel con sus ejemplos y sus historietas?



¡ CALMA, TOSO TIENE SU EXPLICACIÓN !

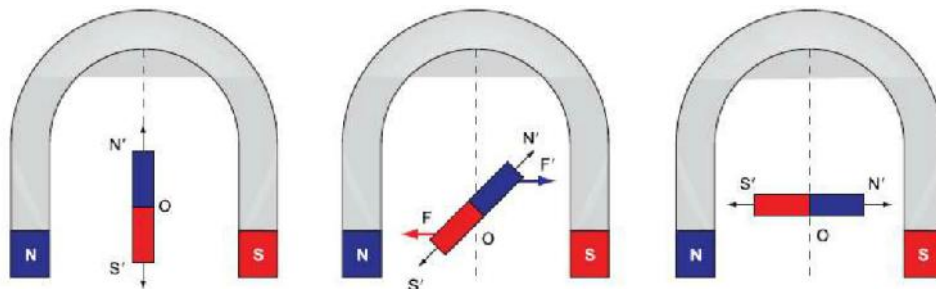
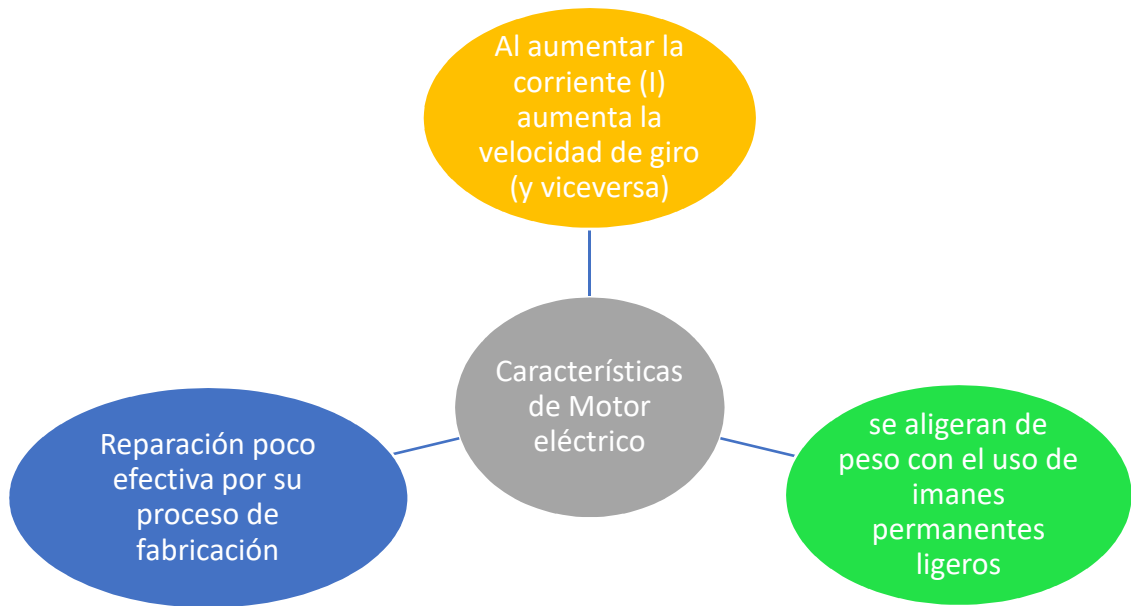


Figura 9.17. Movimiento de un imán dentro del campo magnético de otro imán.

Si el imán está en su "punto de equilibrio", deja de moverse.



Funcionamiento

f.e.m. inducida en el motor: la bobina actúa como "resistencia"

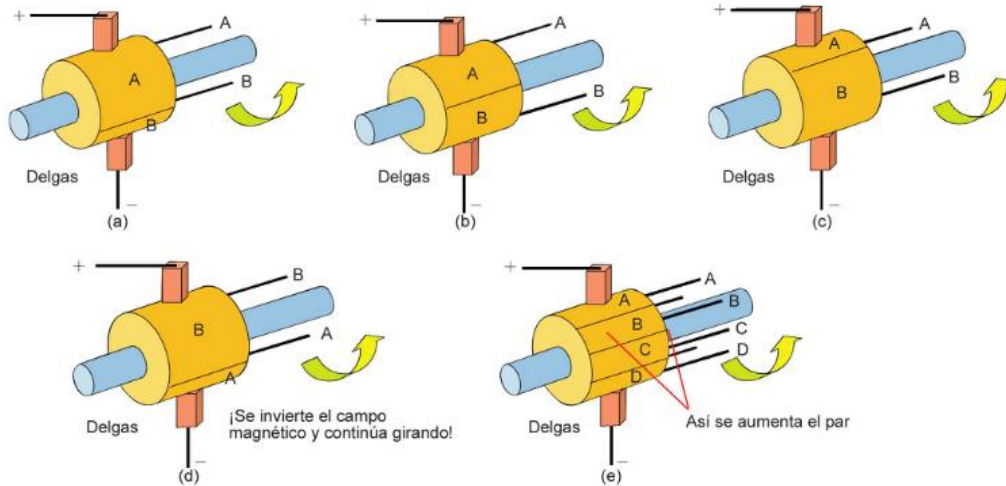
número de escobillas = número de polos

sentido de giro: se cambia cambiando el sentido de la corriente, o la ubicación de los polos

reversible

Para evitar que el motor de media vuelta, y se quede en estado de reposo (estable), se utilizan las:

Délgas



Animaciones 3D: <https://www.youtube.com/watch?v=Zxdc1egljul>

Ha llegado el momento de entrar en:



Debéis tener ya más que claro, cual es la diferencia entre ellas...

Por si acaso: <https://www.youtube.com/watch?v=BPaliaoYkNY>

Motores de Corriente Continua (DC):

Muy usados en automoción: elevalunas, limpias, electroventiladores, motor de arranque.

Transforma energía eléctrica en mecánica

El movimiento cesa cuando los imanes tengan diferente polaridad, para eso se usan las delgas

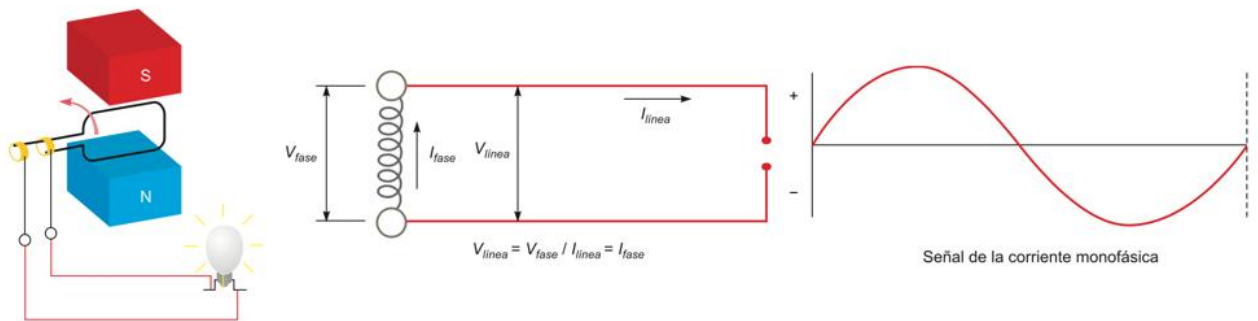
Tipos de motores eléctricos de CC



Generadores de Corriente Alterna (AC):

Volverémos

Monofásica vs Trifásica:



Todo muy simple, pero, que es la trifásica????

Básicamente, lo mismo, pero "repetido".

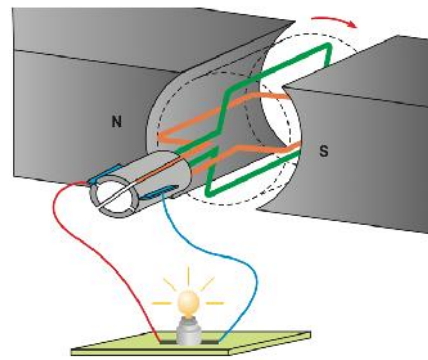
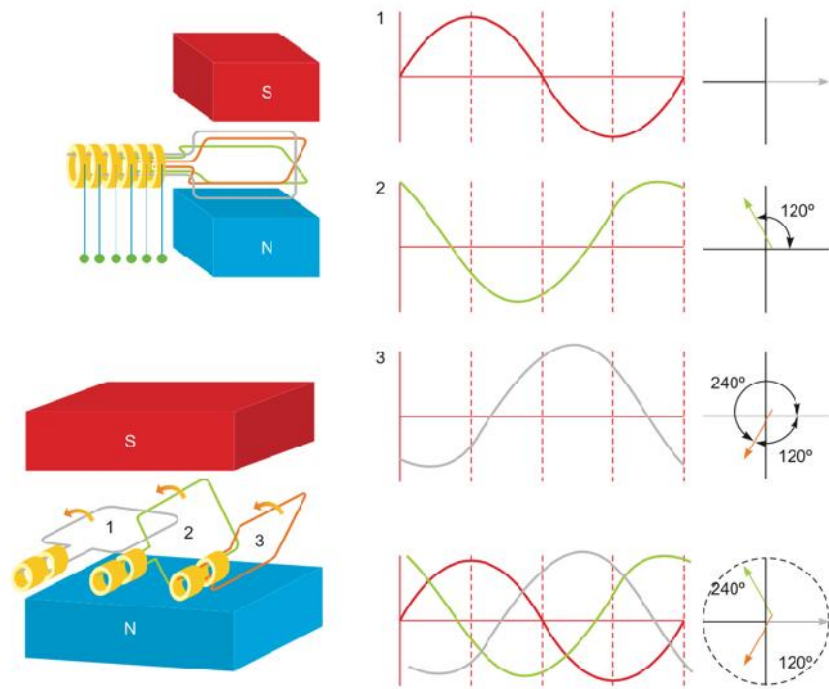
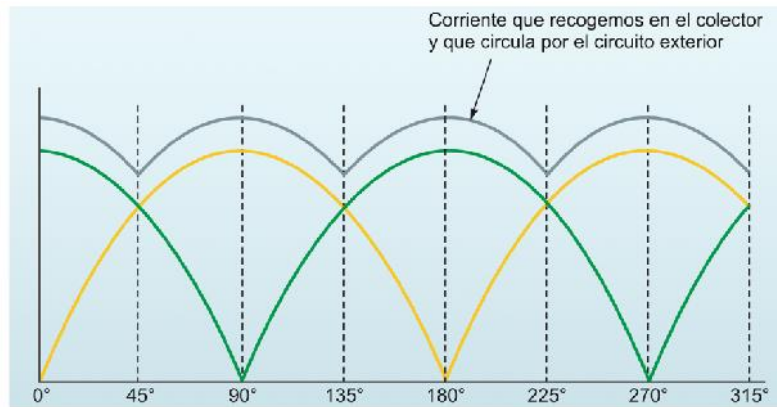


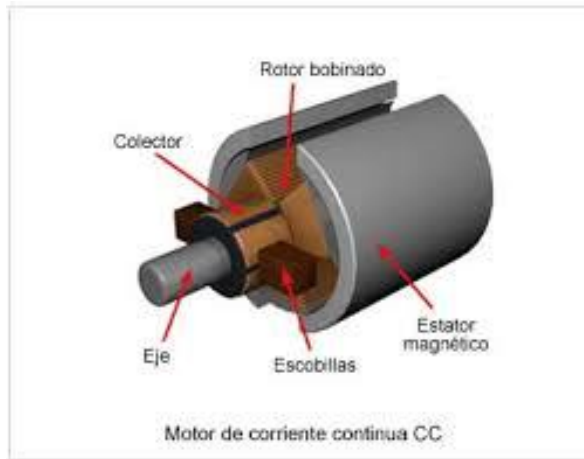
Figura 6.29. Dinamo con dos espiras desfasadas a 90° .



elementos del motor

Estator: contiene los polos, en imanes permanentes o electroimanes.

Rotor: un eje al que le llega corriente por las escobillas



MOTOR CC IMANES PERMANENTES



Hablamos de algunos usos de los motores eléctricos en vehículos...

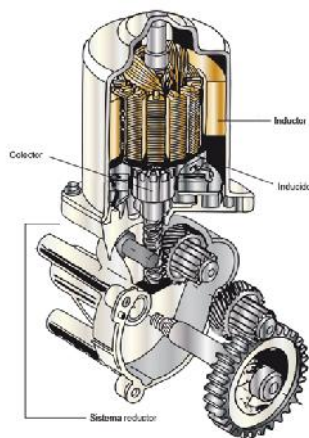


Figura 7.8. Motor de limpiaparabrisas y su

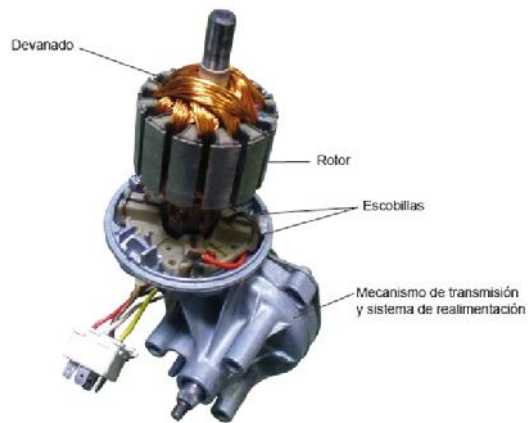


Figura 7.5. Componentes de un motor de limpiaparabrisas.

Pero.....eso da vueltas ¡!!! Y los limpias noOOOOOO!!!!!!!

MILAGROOOOOO

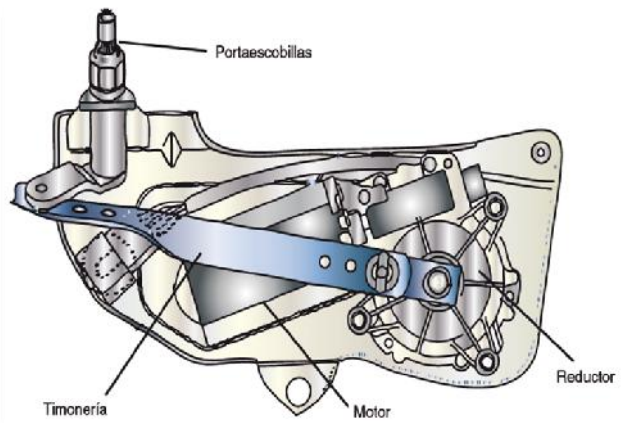


Figura 7.17. Ubicación de la timonería en el conjunto de limpiaparabrisas.

Y los elevelunas ¿???

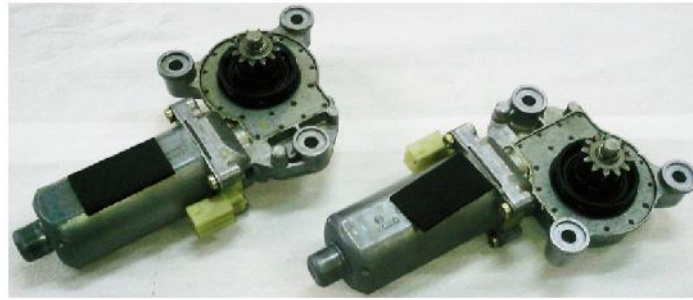


Figura 7.38. Motores de elevallunas eléctricos.

Al igual que antes, necesito elementos que transmitan el movimiento circular, al lineal del elevallunas.....

Poleas, cremallera...



Figura 7.45. Mecanismo de cable y polea del elevallunas eléctrico.

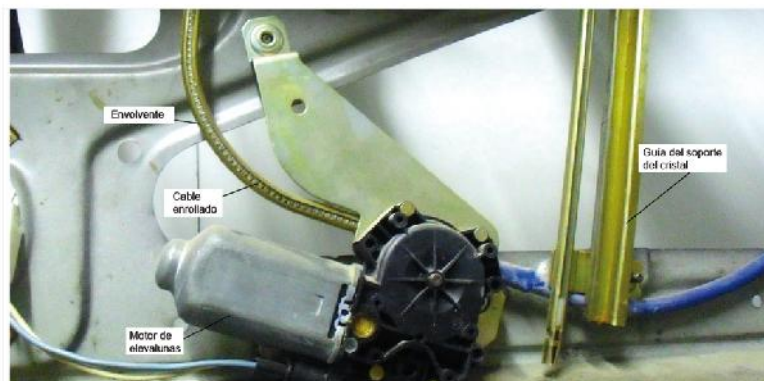


Figura 7.49. Detalle de un mecanismo de cable y envolvente. A la izquierda del soporte del cristal se observa el cable en forma de hélice, y a la derecha no hay cable dentro de la envolvente.

De los motores eléctricos del vehículo, hay uno extremadamente imprescindible....

Efectivamente ¡!! El MOTOR DE ARRANQUE ¡!!!

Todos sabéis como se arrancaban los motores en los comienzos de la automoción....

<https://www.youtube.com/watch?v=MXzmZG6krrE>

(minuto 15:40)

Pero después, a un genio se le ocurrió esto ¡!!!

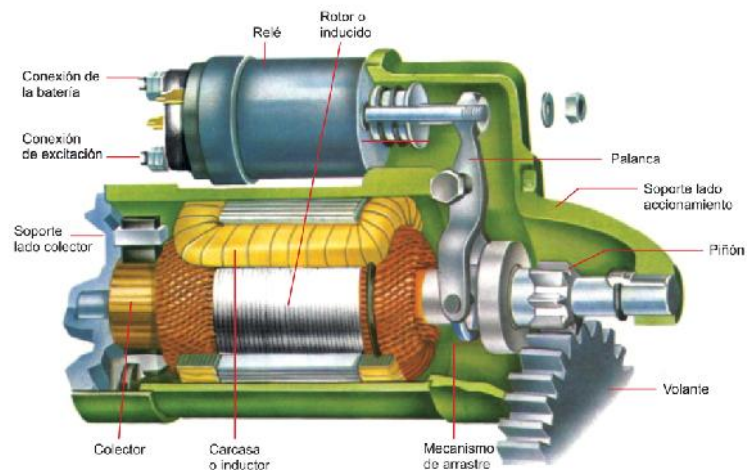
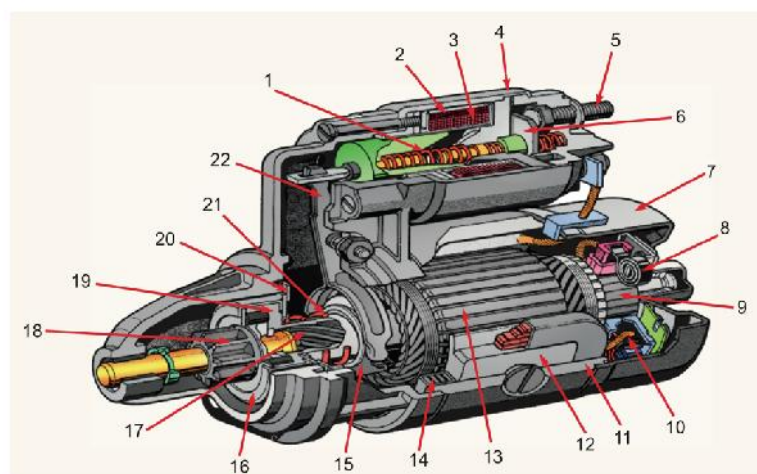


Figura 8.2. Sección de la estructura de un motor de arranque convencional.



Esto es todo por hoy.....ahora unos problemas ¡!!! Que estáis deseando ¡!!

Un generador de corriente alterna suministra 25 A a 8.000 V al primario de un transformador. ¿Cuál es la intensidad en la salida si ésta se realiza a 250.000 V? ¿Cuál es la relación de transformación?

El circuito primario de un transformador está formado por 1200 espiras y el secundario por 20. Si el circuito primario se conecta a una diferencia de potencial de 220 V, calcula la diferencia de potencial a la salida del circuito secundario. ¿Cuál es el valor de la intensidad de la corriente en el secundario cuando la intensidad en el primario es 0,5 A?

Seguimos con Motor de Arranque

Este vídeo es muy didáctico. Yo lo llamo: “el pantuflas”...

<https://www.youtube.com/watch?v=tt-Mh9qn7O8>

Vamos a empezar con la conexión del motor de arranque:

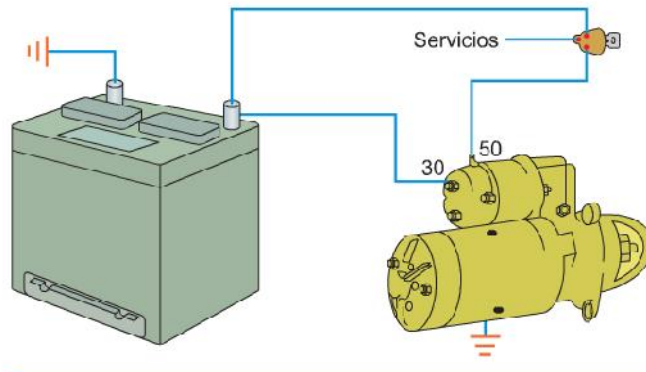
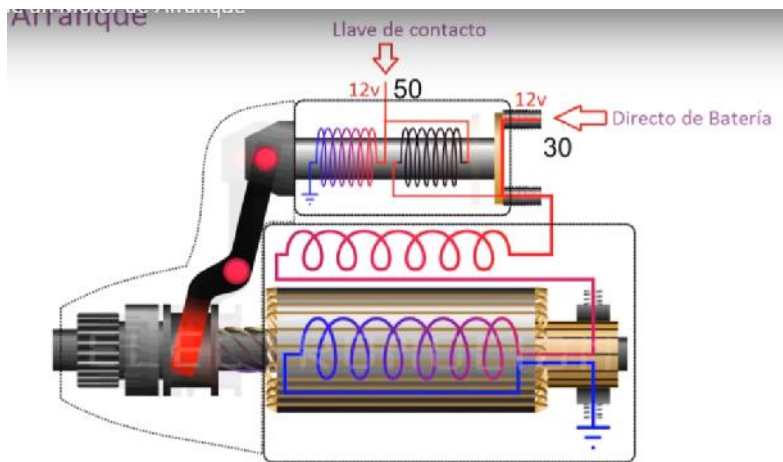
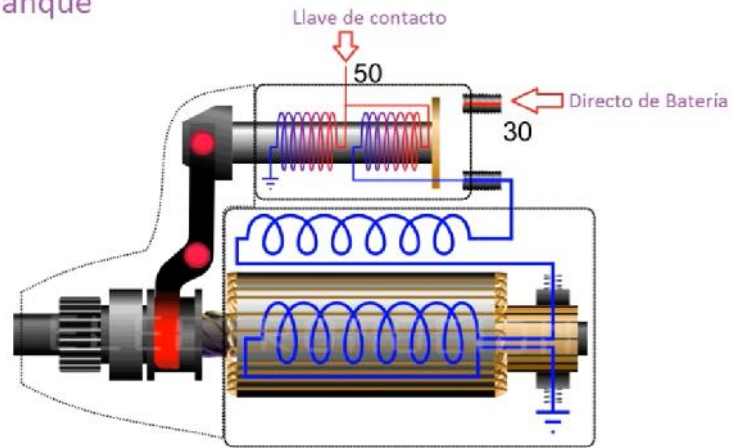


Figura 9.39. Esquema de conexión de un motor de arranque.

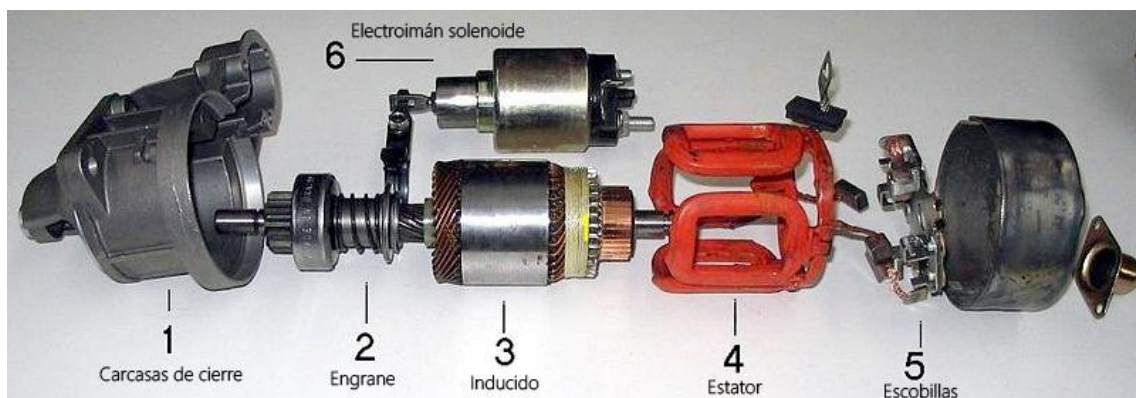
...ahora vamos a ver unos esquemas del funcionamiento...

Relé de Arranque



<http://electromocion.es/iframes/iframeMotorDeArranque/part/rotor.html>

(galerías de motor de arranque)



Curva característica de los motores eléctricos

depende de la tensión de funcionamiento "I"

no toda la energía es aprovechada. Hay pérdidas por rozamiento y resistencias en las bobinas

las siguientes ecuaciones, nos permiten relacionar potencia, rendimiento, resistencia y caída de tensión

Para calcular potencia y rendimientos:

$$W = V \times I \quad W_{\text{útil}} = W \times \mu \text{ (rendimiento)}$$

$$W_{\text{arranque}} = W_{\text{útil}} \times A \text{ (normalmente 1,5)}$$

Para calcular la caída de tensión:

$$R_i = V^2 / W \quad \Delta V = R_i \times I$$

Para calcular la potencia que necesita un MCI para su arranque:

$$W = K \times V_t \times n / 716,2$$

K (número de cilindros), V_t (cilindrada en litros), n (r.p.m.)

Ahora es momento de ir profundizando....

Toca aprender algunas fórmulas.....Cortesía de la insistencia de Eugenio & Co....

Campo creado por un hilo conductor muy largo	$B = \frac{\mu_0 i}{2 \pi d}$
Campo en el centro de N espiras circulares de radio r	$B = \frac{\mu_0 i}{2 r} N$
Campo en el centro de un solenoide de longitud L y N espiras	$B = \frac{\mu_0 i}{L} N$
Fuerza sobre una carga movil en un campo magnético	$\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B}$
Fuerza sobre un hilo conductor en un campo magnético	$\vec{F} = i \vec{L} \times \vec{B}$
Fuerza entre dos hilos conductores paralelos	$F = \frac{\mu_0}{2 \pi d} i_1 i_2 L$
Momento de la fuerza magnética sobre N espiras	$M = i S B N \text{ sen} \alpha$
Flujo que atraviesa una espira	$\phi = B S \text{ cos} \alpha$
Partícula girando en una trayectoria circular perpendicular a un campo magnético uniforme.	$F_{MAG} = F_{CEN} \rightarrow q v B = m \frac{v^2}{r}$ $r = \frac{m v}{q B}, T = \frac{2 \pi r}{v}, f = \frac{1}{T}$

Símbolo	Magnitud	Unidad
B	Campo magnético o inducción magnética	(Tesla) $T = N \cdot A^{-1} \cdot m^{-1}$
q	Carga	(Culombio) $C = A \cdot s$
i	Intensidad de corriente	(Amperio) $A = C/s$
μ_0	Permeabilidad del vacío (constante)	$= 4\pi \cdot 10^{-7}$ T·m/A
N	Número de espiras	
r	Radio de la espira	m
d	Distancia al hilo conductor o entre dos hilos conductores	m
F, F_{MAG}, F_{CEN}	Fuerza, Fuerza magnética, Fuerza centrípeta	N
v	Velocidad de la partícula	m/s
L	Longitud del hilo o del solenoide	m
S	Sección (área) de la espira	m ²
M	Momento de la fuerza magnética	N·m
α	Ángulo entre el vector <i>campo magnético</i> y el vector perpendicular (normal) al plano de la espira	°, radianes
θ	Ángulo entre el vector <i>campo magnético</i> y el vector velocidad	°, radianes
m	Masa de la partícula	kg
T	Periodo de la órbita	s
f	Frecuencia	Hz = s ⁻¹
ϕ	Flujo magnético	(Weber) $Wb = T \cdot m^2$

Calma j!!! Es broma j!! No tenemos que saber todo eso j!!

Nota:

Repasar “mano derecha”, sentido del campo, y vector, con sus vistas gráficas...

Vector Inducción magnética “B”, en un Punto “P” (a partir del pto de tangencia): “Bp”

$I, B, P, R...$

Ley de Biot – Savart: La inducción del campo magnético sobre el punto P, (B_p), depende, de forma directa de la fuente inductora “I”, de los ángulos “ α ” y “ β ”; es inversa a la distancia del punto y el conductor “R”; de la permeabilidad del aire o vacío, que es una constante “ μ ”.

En aire o vacío: $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ (T} \cdot \text{m/A)}$

$$B_p = \mu_0 \cdot I \cdot (\sin \alpha + \sin \beta) / (4 \pi R)$$

Problema: Calcula la corriente que circula por un conductor de gran longitud, y su sentido, si en el punto P, la inducción magnética es “0”.

(dar la gráfica)

Generadores eléctricos



Ley Faraday: Si se hace girar una espira conductora dentro de un campo magnético, se produce una variación de dicho campo, generándose una corriente.

Elementos de un generador

- Bobinas inductoras o imanes

- Bobinas inducidas

- En los motores, las bobinas inductoras o imanes, quedaban fijos. En los generadores, las inductoras pueden girar, y quedar fijos los inducidos.

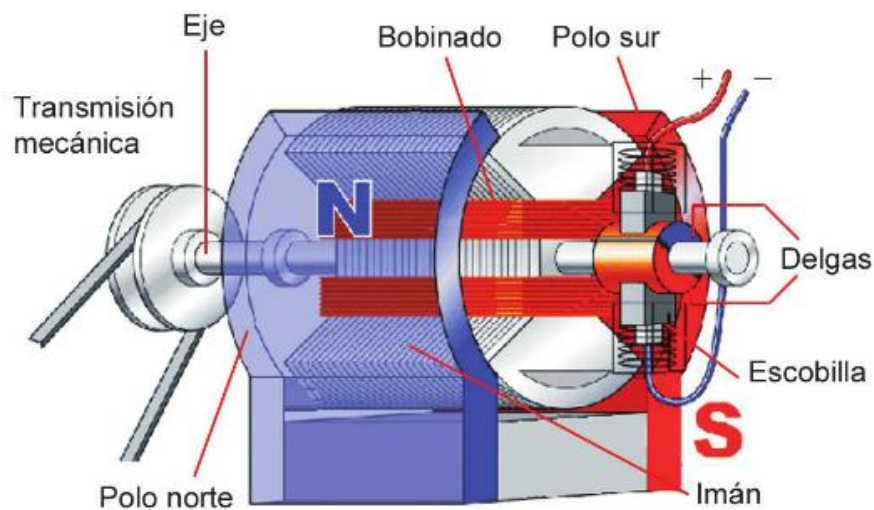


Figura 9.54. Generador elemental.

El elemento de giro (la polea), le transmite el movimiento rotatorio al eje. Tras los procesos electromagnéticos, genero corriente que “sale” gracias a las escobillas. Corriente Continua (OJO)

Recordamos esto, que ya habíamos visto:

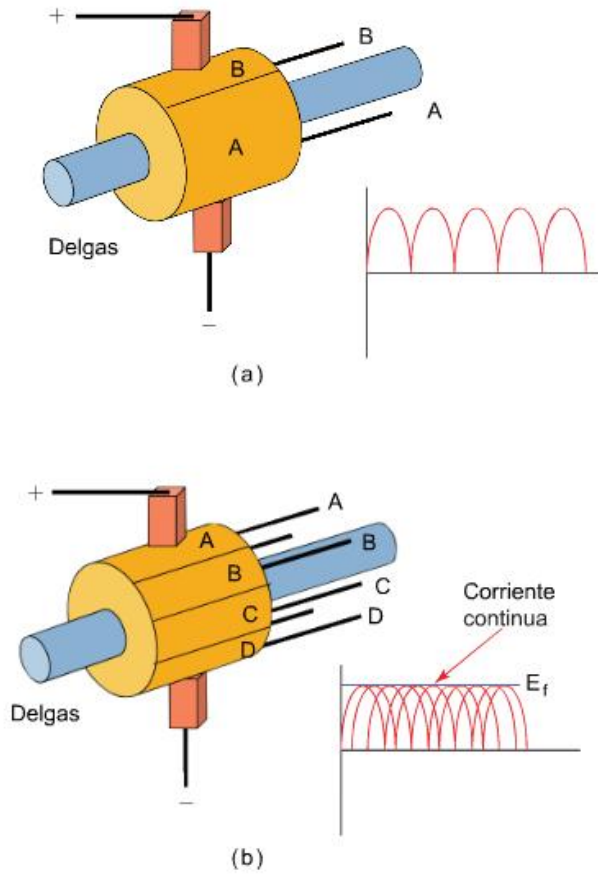


Figura 9.57. Generación de corriente continua por dinamo. **(a)** Con solo dos delgas de colector. **(b)** Con múltiples (diez en la figura).

El tipo de generador depende de la corriente que genere:

Generador C Continua (dinamo)

funcionamiento
exactamente al contrario
que motor eléctrico. Tiene
los mismos componentes.



Generador C Alterna (alternador)

en lugar de colector y delgas,
hay anillos rozantes

las bobinas inductoras son
moviles (rotor)
las bobinas inducidas son
fijas (estator)

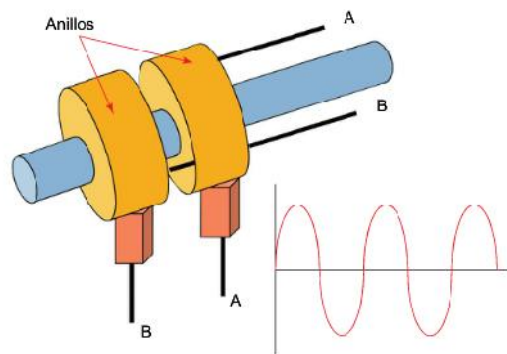


Figura 9.58. Generación de corriente por alternador.

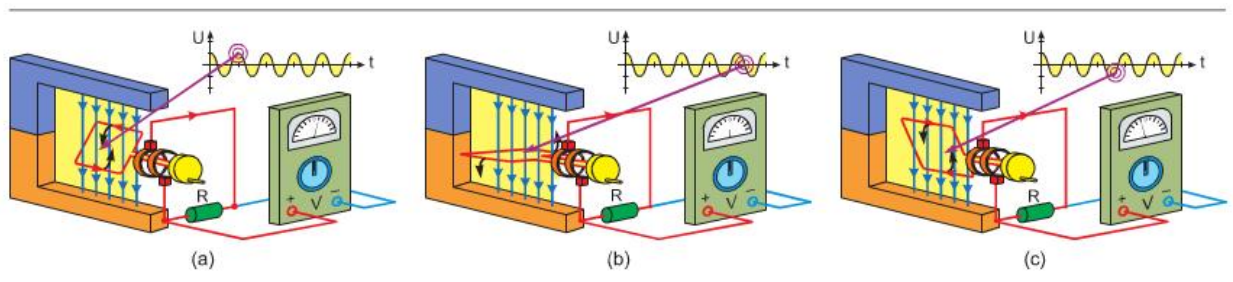


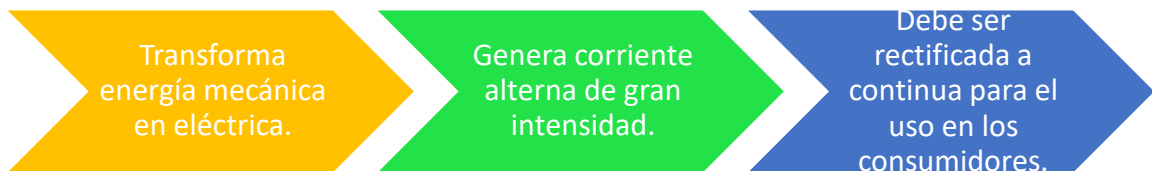
Figura 9.59. Fases de generación de la corriente alterna.

¿Qué pasa con la tensión?

- **Tensión:** el valor de la tensión en alterna varía según en qué posición va ubicada la espira.
- **Tensión eficaz monofásica:** el valor de la tensión máxima aprovechable no es la generada por la espira, sino que es la equivalente en corriente continua (color marrón). Por lo que la tensión eficaz se calcula con la siguiente expresión:

$$V_{\text{eficaz}} = V_{\text{generada}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \quad (10)$$

EL ALTERNADOR:



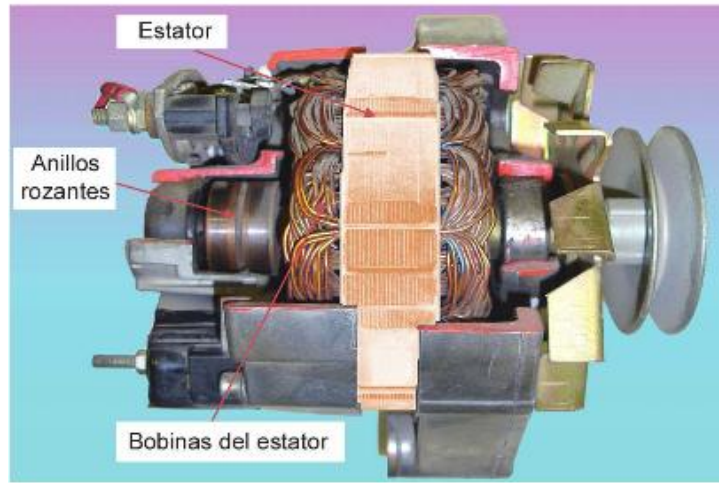
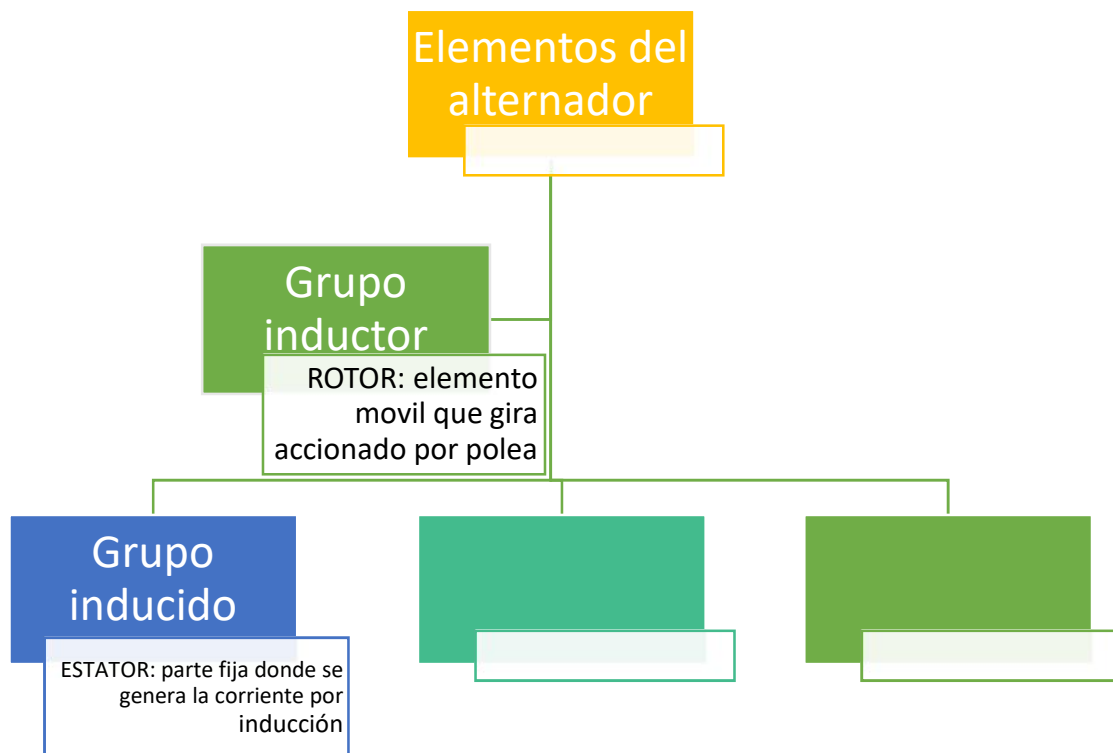
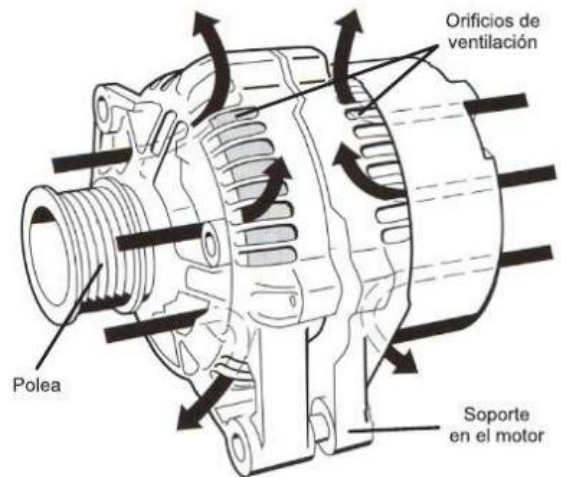
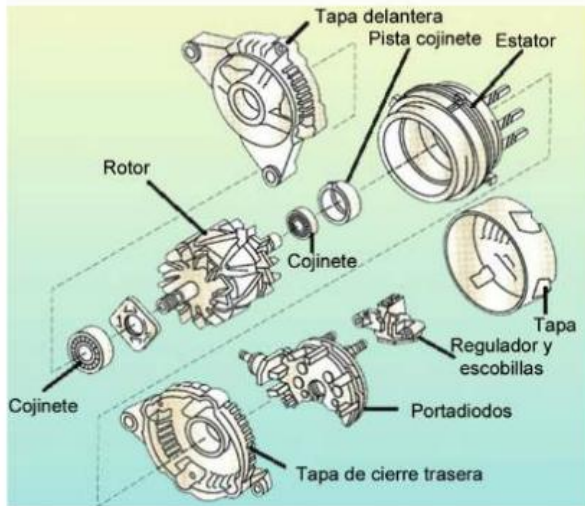


Figura 9.71. Sección de un alternador convencional.



VUELVE EL PANTUFLAS ¡!!!

<https://www.youtube.com/watch?v=KLJ5t6urNN8>

y su colega:

<https://www.youtube.com/watch?v=g1w7CwO0gek>

