

Tema 3. Máquinas Eléctricas

The logo for Cartagena99 features the word "Cartagena99" in a stylized, green, cursive font. The text is set against a light blue background that resembles a stylized map of the city of Cartagena, with a yellow and orange gradient at the bottom.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



Máquinas eléctricas. Definición, tipos.

El transformador

El motor

El generador

The logo for Cartagena99 features the text "Cartagena99" in a stylized, green, cursive font. The text is set against a light blue background that resembles a stylized map of the city of Cartagena. The logo is positioned at the top left of the slide.

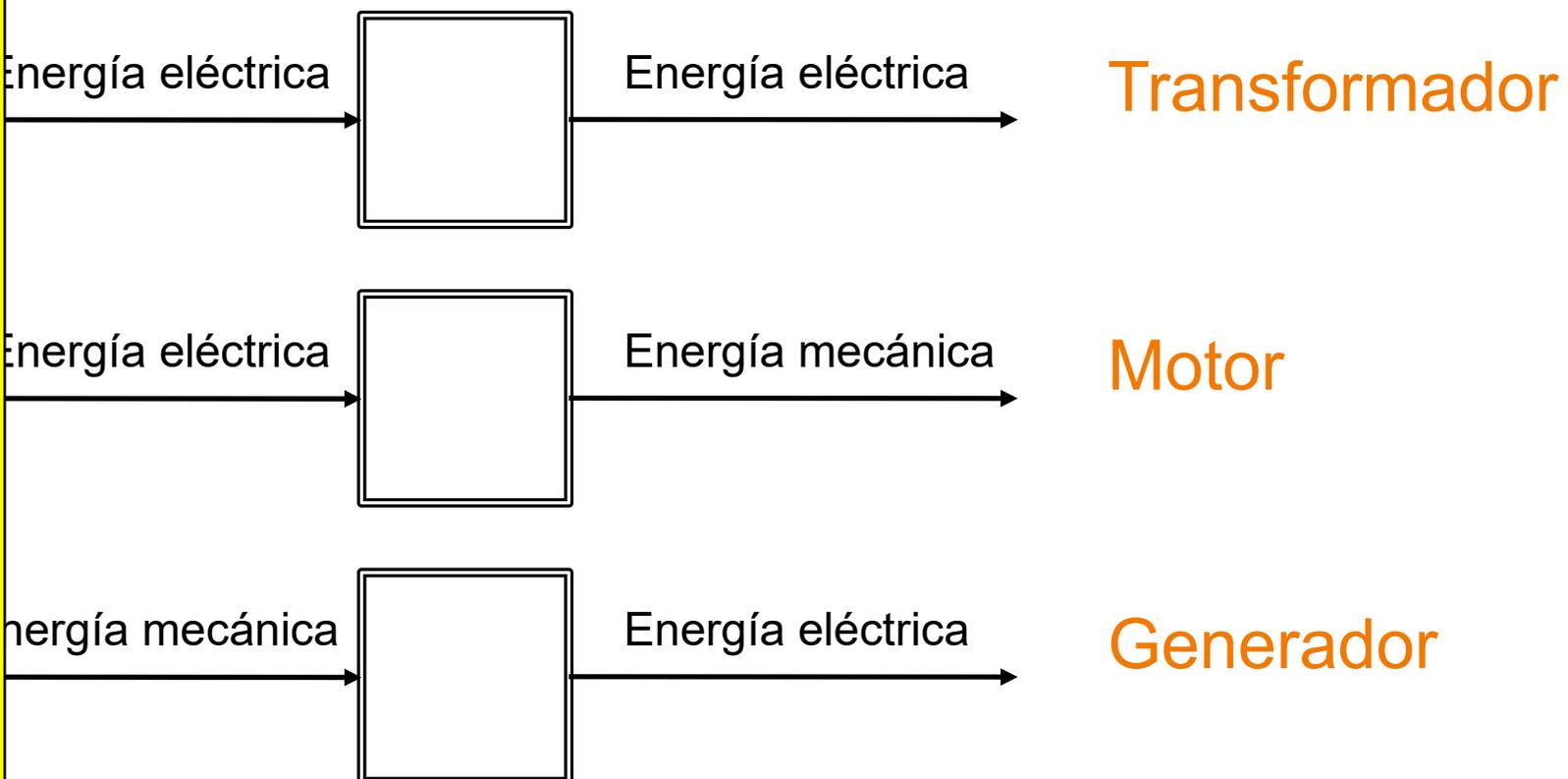
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



éctrica: Máquinas que realizan la conversión de energía
 orma u otra, una de las cuales, al menos, es eléctrica.





áticas (no disponen de partes móviles):

ador: máquinas que transforman la tensión eléctrica alterna. reducen el nivel de tensión (corriente). Necesarias para la eficiente de energía eléctrica. Según número de hilos pueden ser **os o trifásicos**.

micas (disponen de partes móviles):

máquinas que aprovechan la energía eléctrica que reciben y la en energía mecánica. Por ej. ventilador, batidora, aspiradora. po de energía que reciben se clasifican en: **motores de corriente** **motores de corriente alterna**.

: máquinas que generan energía eléctrica a partir de la energía que reciben.

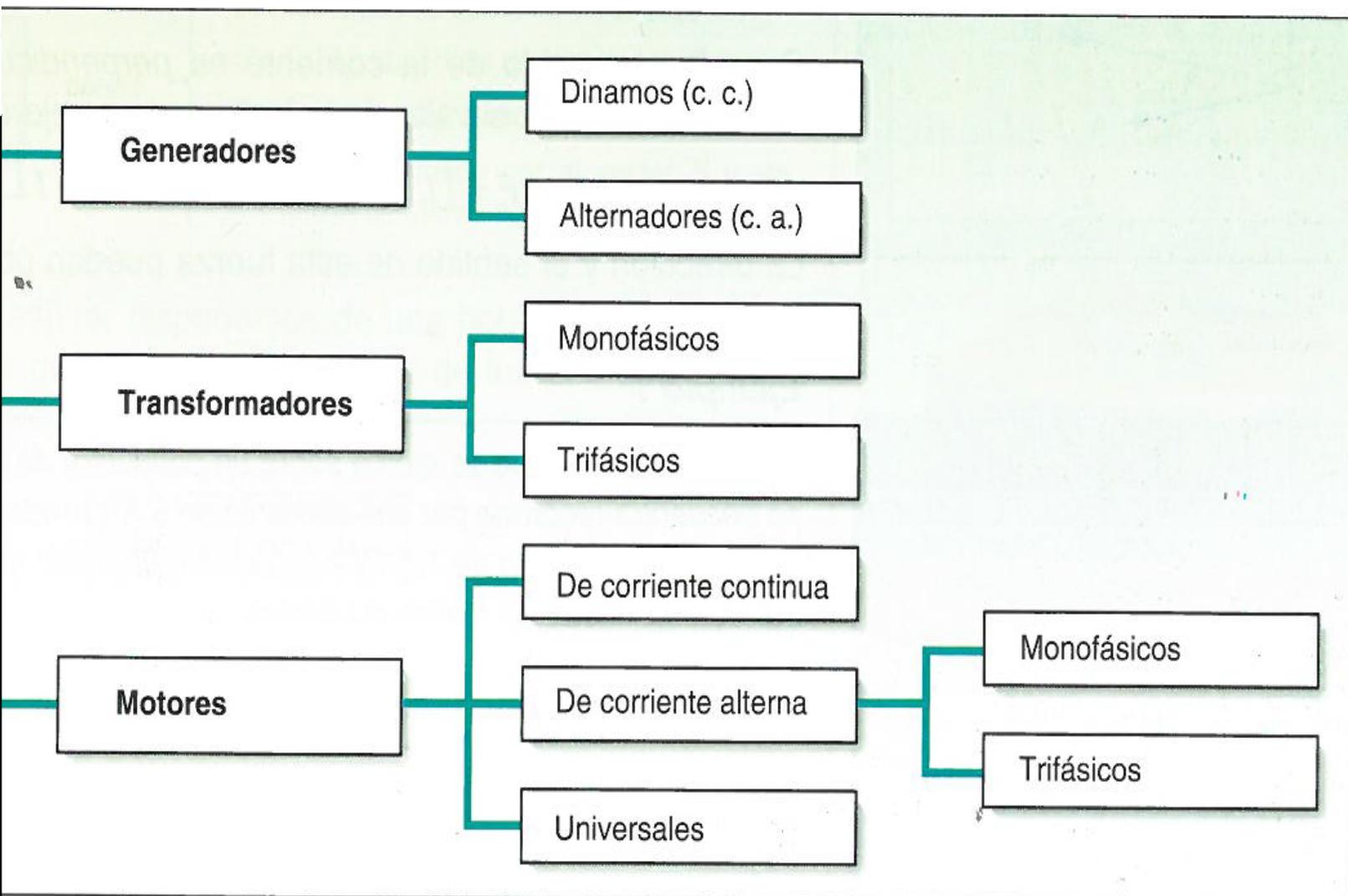
ador: generan corriente alterna (AC)

mo: generan corriente continua (DC)

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Clasificación elemental de las máquinas eléctricas



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

efectos físicos de los transformadores.

aparece un voltaje inducido en un alambre debido al cambio de (derivada del flujo magnético respecto al tiempo)

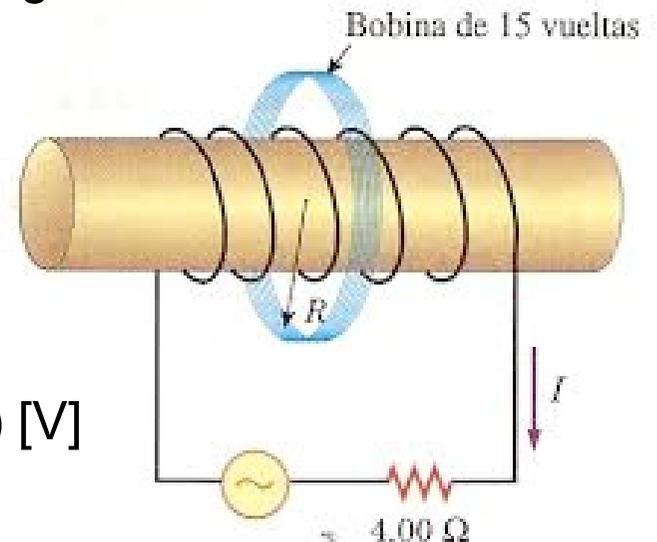
Si un flujo magnético atraviesa una espira o bobina (N espiras) de material conductor, induce un voltaje proporcional a la velocidad de cambio del flujo.
 Principio de los **transformadores**:

$$V_{inducido} = -N \frac{d\phi}{dt}$$

donde N es el número de vueltas de la bobina y ϕ el flujo magnético en la bobina.

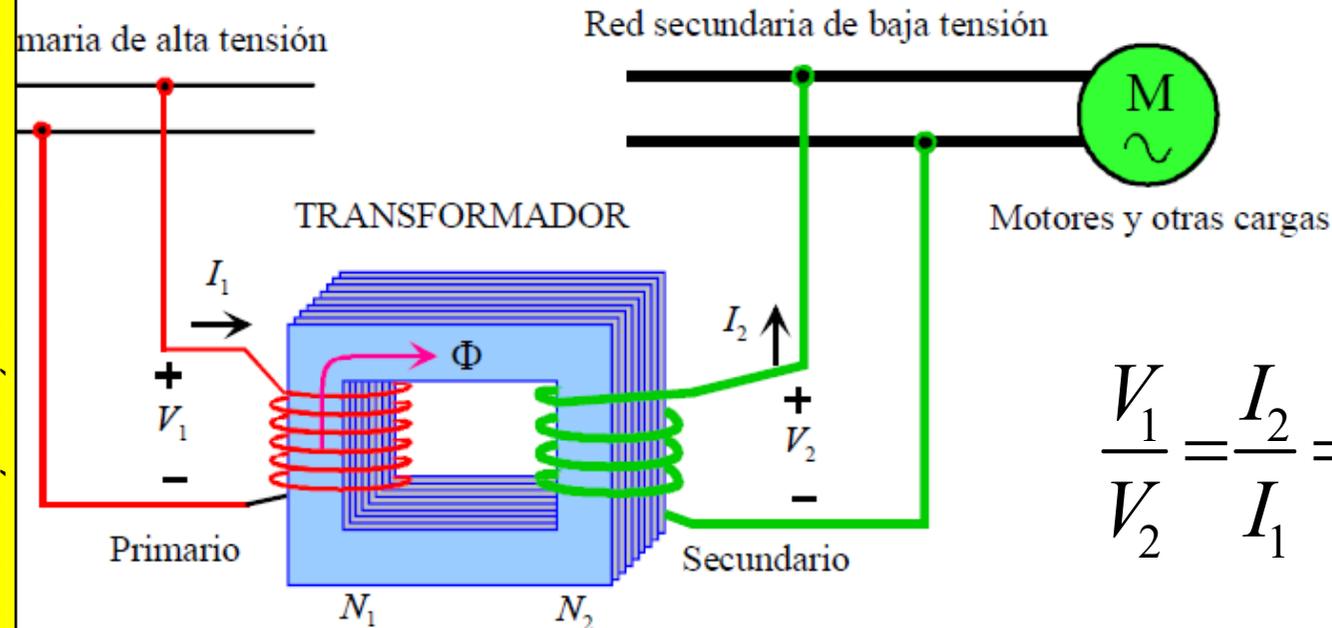
Una bobina está enrollada alrededor de un núcleo de hierro. El flujo magnético dentro del núcleo está dado por: $\phi = 0.05 \sin(377t)$ [Wb]. Si hay un cambio en el flujo, calcula el voltaje inducido.

$$V = 15 \times 0,05 \times 377 \cos(377t) = 282,75 \cos(377t) \text{ [V]}$$



s eléctricas estáticas. Transformador.

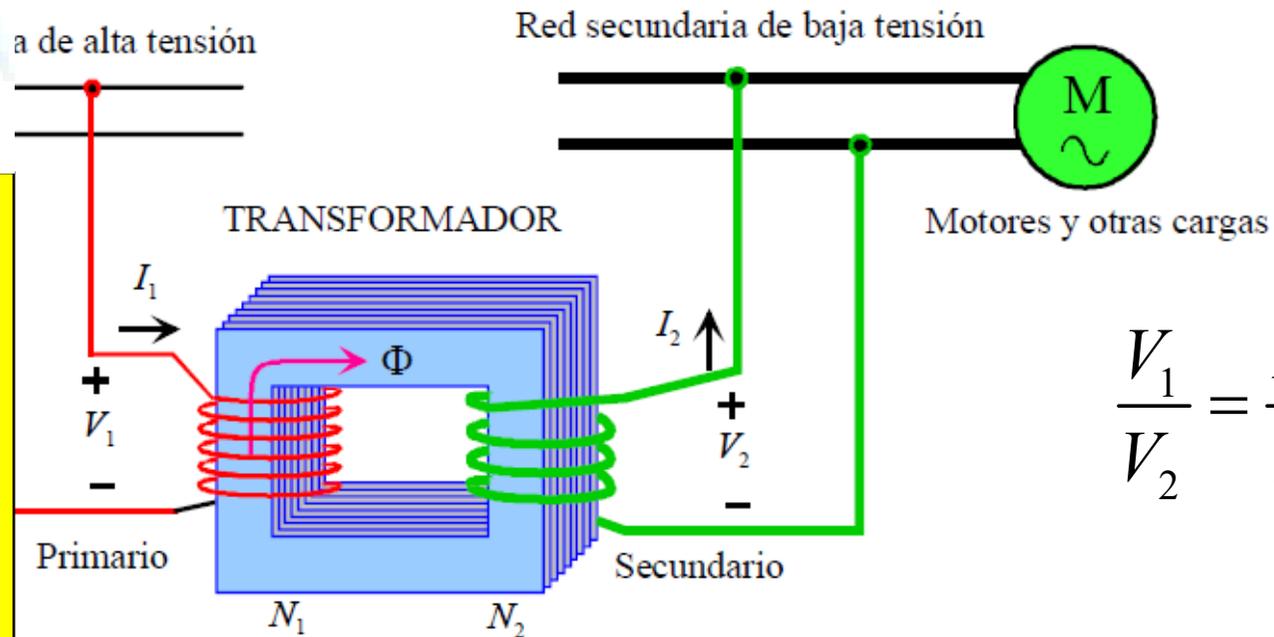
Transformador es una máquina estática capaz de cambiar los valores de corrientes alternas. Está formado por un núcleo de material sensible al magnético, con un devanado primario (N_1 espiras) conectado a un devanado secundario (N_2 espiras) conectado a una carga. La relación entre el número de espiras determina la relación entre los voltajes y las corrientes de los devanados.



$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{N_1}{N_2} = m$$

Relación de transformación del transformador. Es un número real, es decir, no produce ningún cambio de fase entre primario y secundario.

s eléctricas estáticas. Transformador.



$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{N_1}{N_2} = m$$

→ Si $V_2 > V_1$ ($I_2 < I_1$) → Transformador elevador

→ Si $V_1 > V_2$ ($I_1 < I_2$) → Transformador reductor

I_2 Igualdad en las potencias de entrada y salida

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

e impedancia en un transformador ideal

$$V_1 I_1 \cos \theta_1$$

ngulo entre voltaje primario y corriente primaria

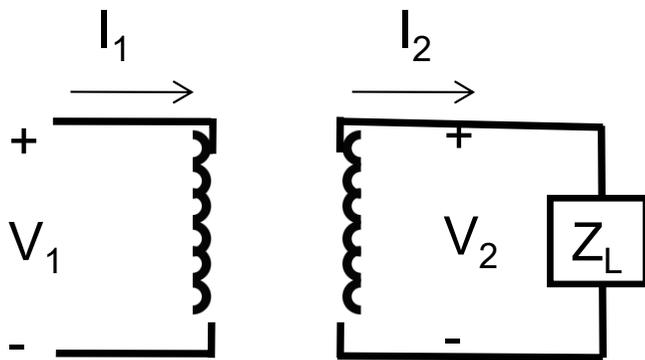
$$I_2 \cos \theta_2$$

ngulo entre voltaje secundario y corriente secundaria

$$\text{Entrada} \rightarrow V_2 I_2 = V_1 I_1$$

Impedancia aparente en el primario es:

$$m^2 \frac{V_2}{I_2} = m^2 Z_L$$



Cartagena99

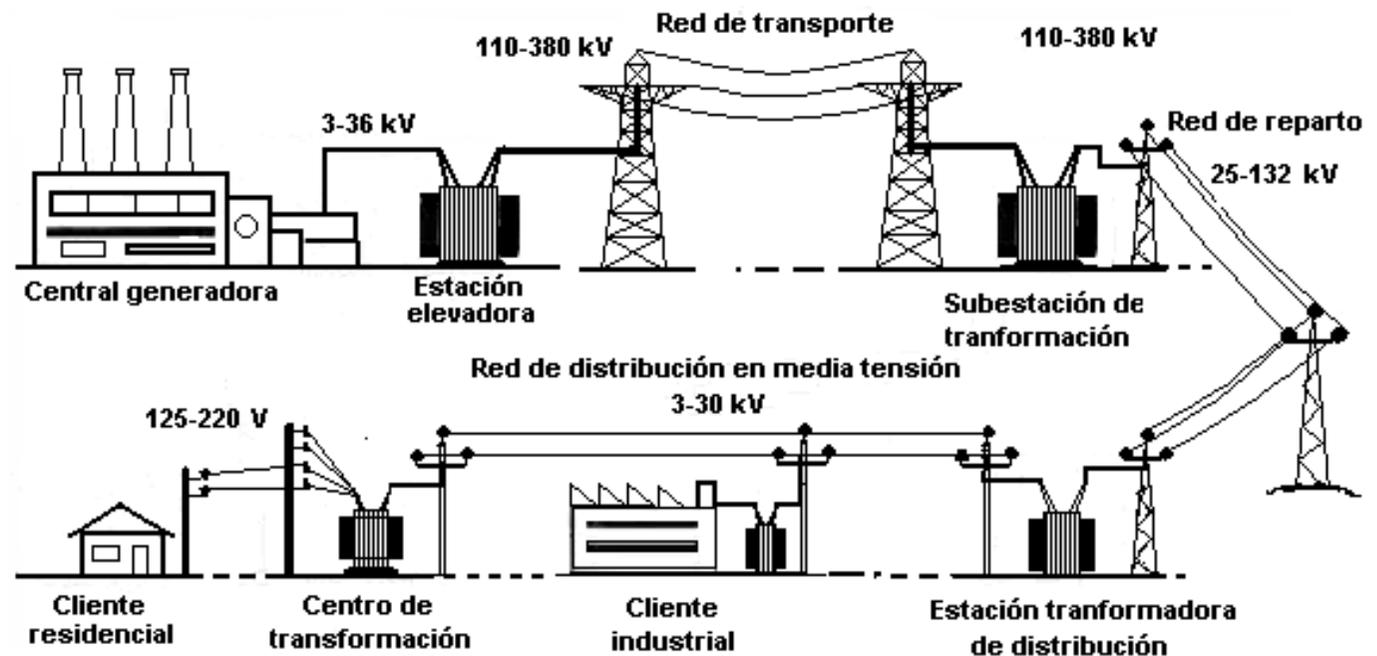
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Transformador en el transporte de energía eléctrica

El transporte de energía a larga distancia tiene pérdidas grandes al cuadrado de la corriente ($P=I^2R$).

Para reducir estas pérdidas se eleva el voltaje para que disminuya la corriente y por lo tanto se reducen las pérdidas (líneas de alta tensión). Transformador elevador.



Transformador trifásico de alta tensión (400 kV / 220 kV – 300 MVA)

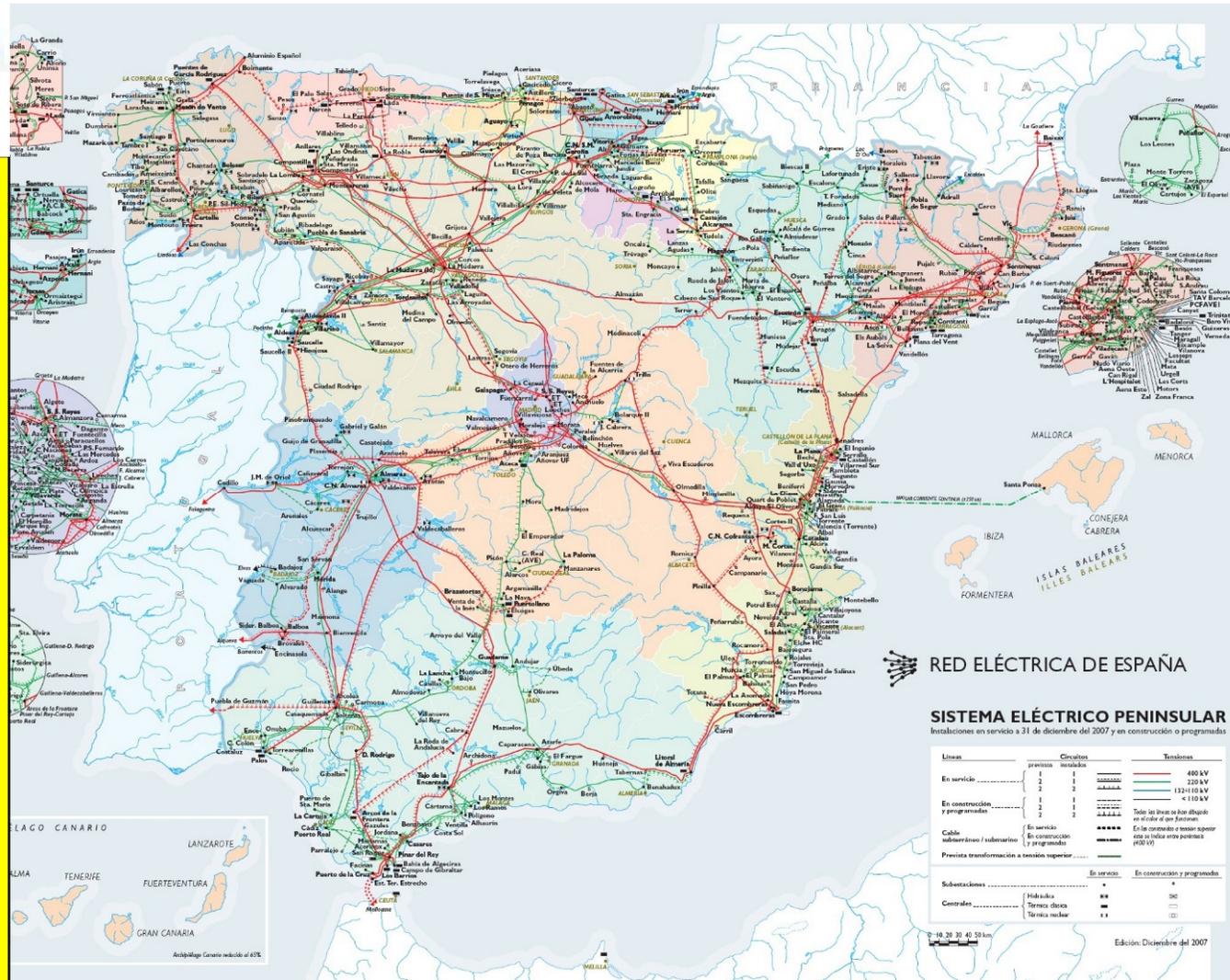


Transformador 230 V / 5-20 V de equipos domésticos (5-100 VA)



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

red de transporte de energía eléctrica en España



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

www.ree.es/es/actividades/gestor-de-la-red-y-transportista/mapas-de-la-red

ntos físicos de los motores.

cida en un alambre.

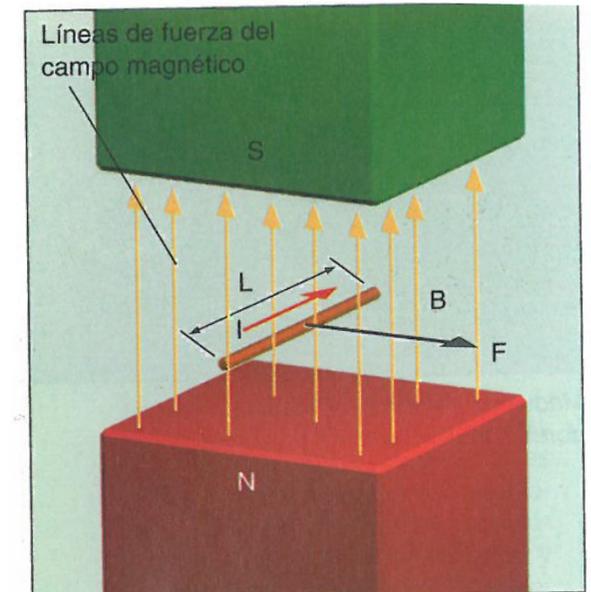
Laplace: Un conductor de longitud L , recorrido por una corriente I se sitúa en el interior de un campo magnético B , éste ejerce una fuerza F

$$F = L(I \times B) = LIB \sin \alpha$$

formado por el conductor y el campo magnético

nto físico de los **motores**.

Un alambre de 1 m de longitud y por el que circula una corriente de 0,5 A está situado en un campo magnético (perpendicular al alambre) cuya densidad de flujo es 0,25 T. La fuerza inducida es:

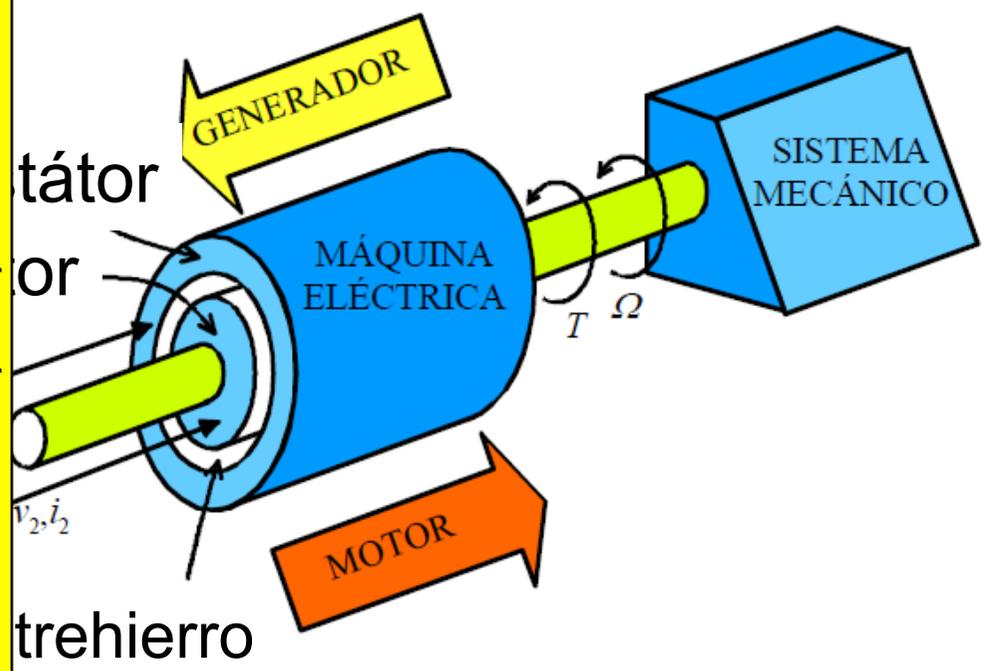


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

eléctricas (rotativas) dinámicas. Motores.

os partes: una parte fija cilíndrica llamada **estator** y una vil colocada en la cavidad del estator llamada **rotor**. El de aire entre ambos se llama **entrehierro**.

o magnético existente en el **entrehierro** es el medio de ento entre el sistema eléctrico y el mecánico



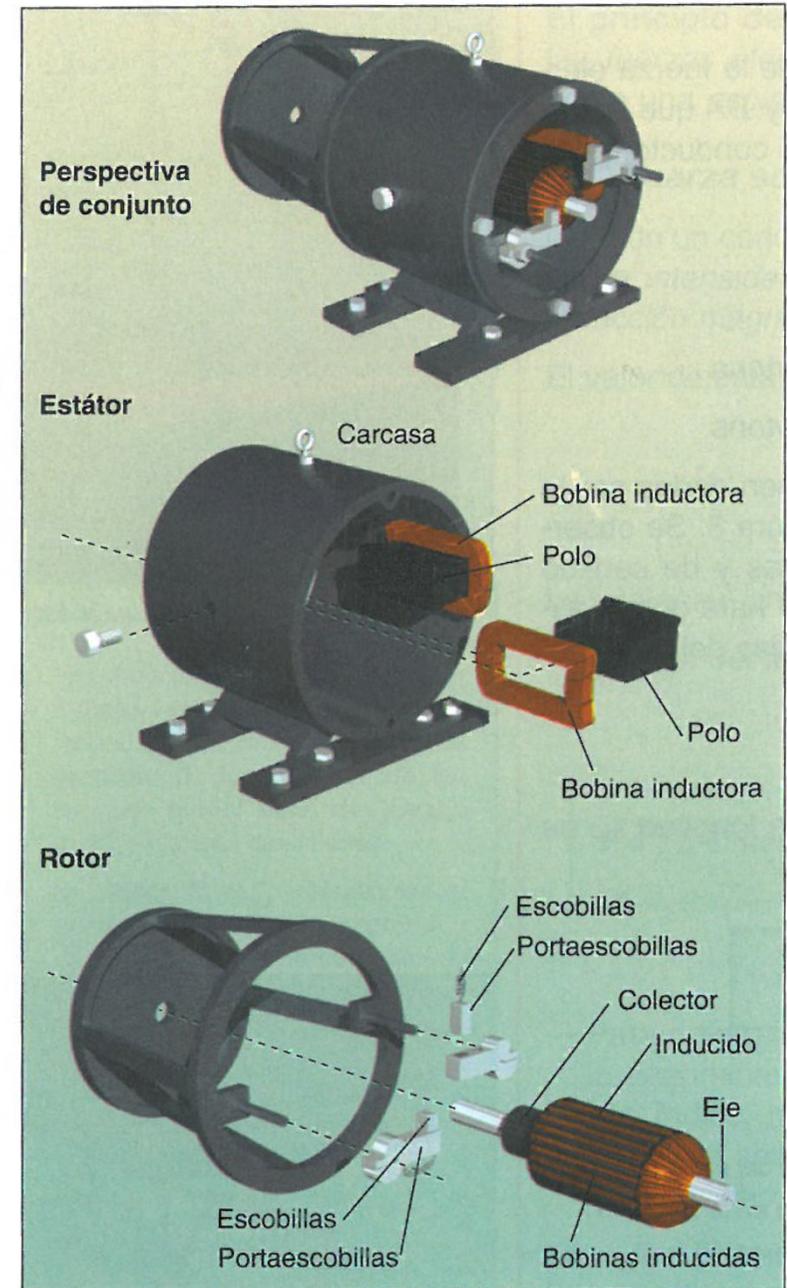
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

eléctricas dinámicas. corriente continua.

El **estator (inductor)** es el conjunto de producir el campo magnético. Para ello tiene una serie de bobinas inductoras distribuidas alrededor de los polos de un imán.

El **rotor (inducido)** consta de unas bobinas inducidas arrolladas sobre un núcleo de hierro. Las bobinas se conectan a unas láminas de cobre que forman el colector.

El rotor se monta sobre un eje.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

éctricas dinámicas. Motor de corriente continua.

de funcionamiento

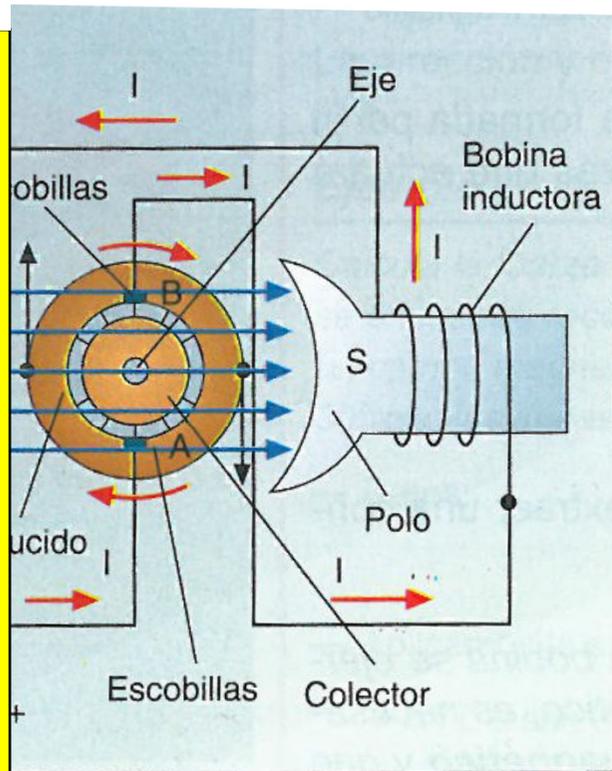


Fig. Funcionamiento de un motor eléctrico.

El motor se conecta a una **fente de alimentación**, la corriente circula por las bobinas inductoras creando un campo magnético.

Esta corriente también circula por las bobinas inducidas a través de las **escobillas** y del **colector**.

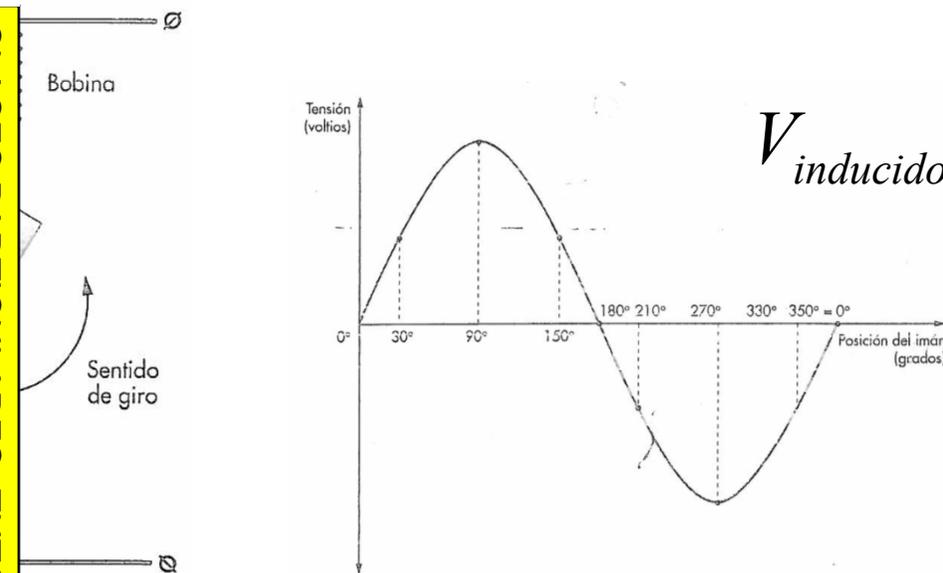
Una vez establecido el campo magnético, los pares de fuerzas que **actúan sobre la bobinas inducidas las obligan a girar** y con ellas todo el rotor.

éctrica suministrada al motor se **transforma en energía** de **rotación**

Principios físicos de los generadores.

Ley de Faraday: Voltaje inducido en un conductor que se mueve en un campo magnético.

$$V_{inducido} = -\frac{d\Phi}{dt} = \int (\mathbf{v} \times \mathbf{B}) d\mathbf{l}$$



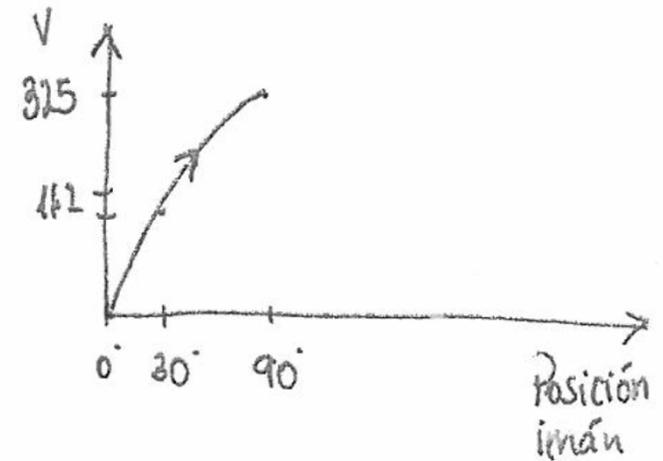
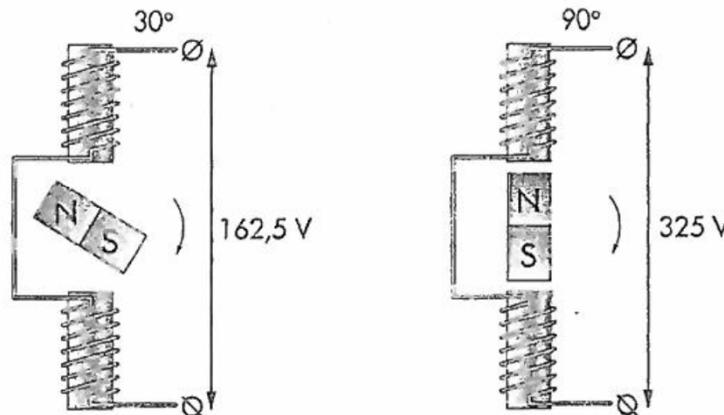
Principio físico de los **generadores**. Transforma la **energía mecánica** en **energía eléctrica**.

Calculad el voltaje inducido en un conductor de 1 m de longitud que se mueve con una velocidad de 2,5 m/s en presencia de un campo magnético de 0,5 T, perpendicular al movimiento.

$$2,5 \text{ m/s} \times 1 \text{ m} = 2,5 \text{ V}$$

s eléctricas dinámicas: El generador ico.

ovimientos del inducido y el inductor de un alternador son
oltaje inducido **varía siguiendo un ciclo.**



s son generadores de corriente alterna. El rotor actúa como
átor como inducido.

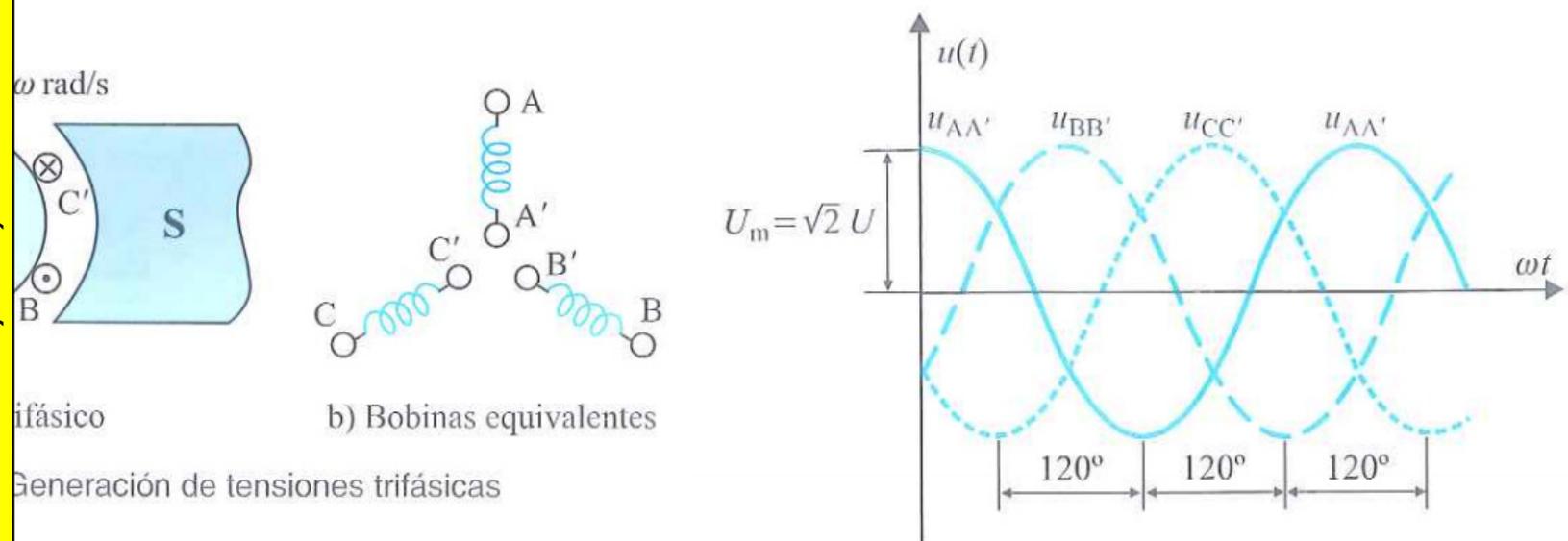
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

s eléctricas dinámicas: El generador

Un generador trifásico está compuesto por tres juegos de bobinas cuyos ejes están separados por ángulos de 120° y un imán que gira en su interior.

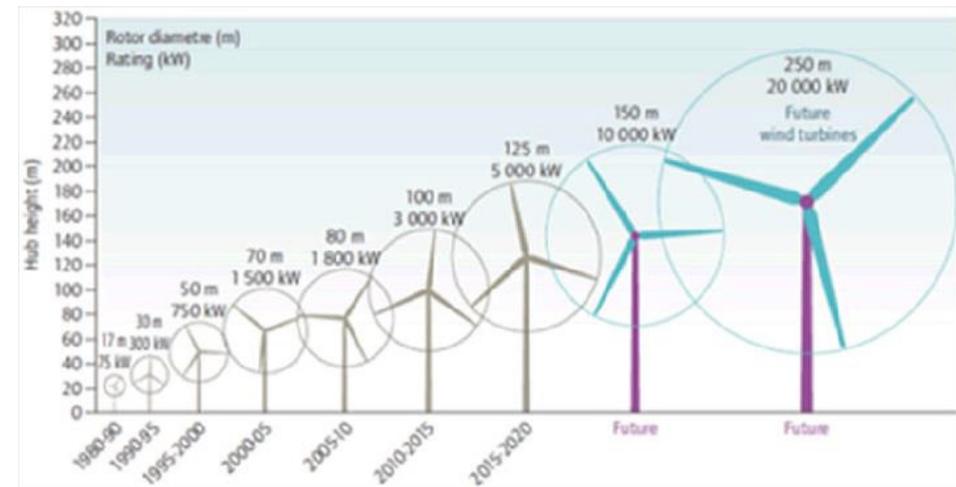
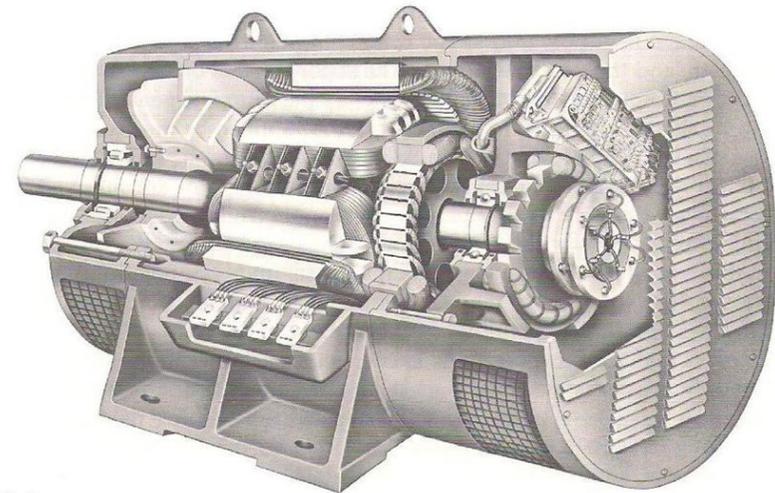
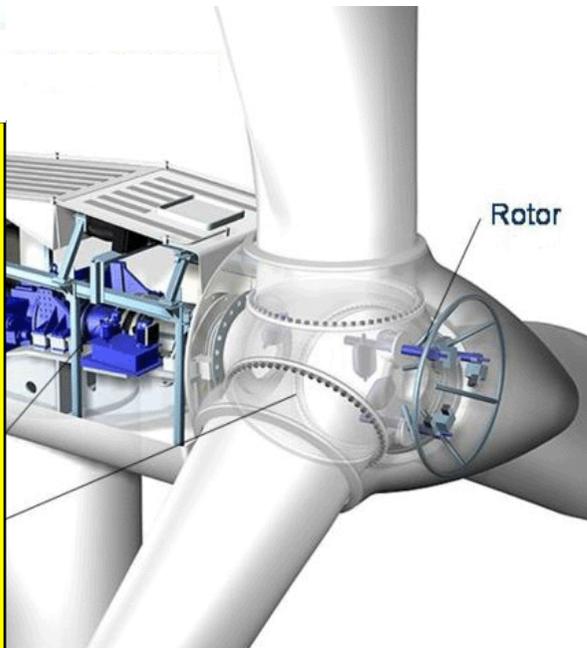
Al girar el imán se genera una corriente alterna en cada devanado con la misma amplitud y frecuencia y defasadas 120° en el tiempo. Corriente



trifásico

Generación de tensiones trifásicas

generador trifásico de una turbina eólica



eólicas actuales
 ir desde 250 W hasta
 potencia eléctrica,
 de su tamaño y de la
 iento.

<https://www.youtube.com/watch?v=qS3CtSX8Eck>

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

quinas Eléctricas. Jesús Fraile Mora. McGraw-
6ª edición

quinas Eléctricas. Stephen Chapman, McGraw-

BIBLIOGRAFÍA

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

