

Introducción a Electrotecnia

UNCuyo 2019

Unidad 7

Profesor Adjunto: Ing Marcos Saromé



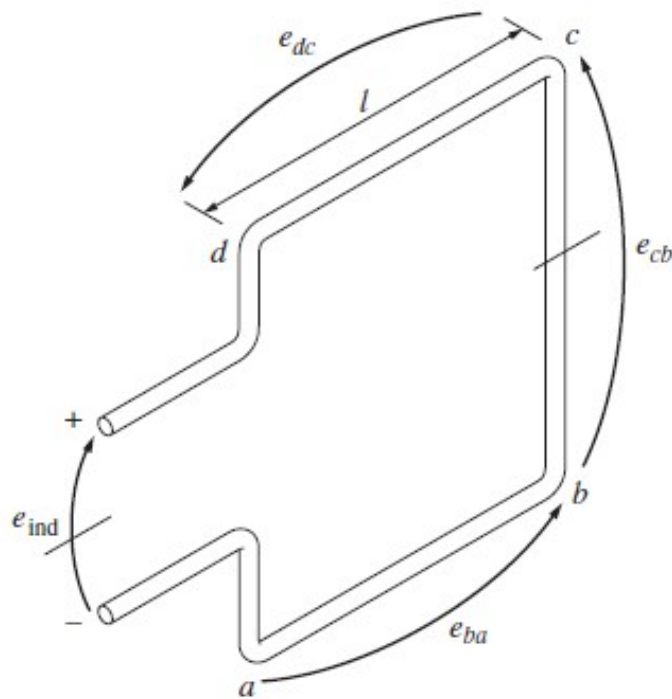
UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Temas

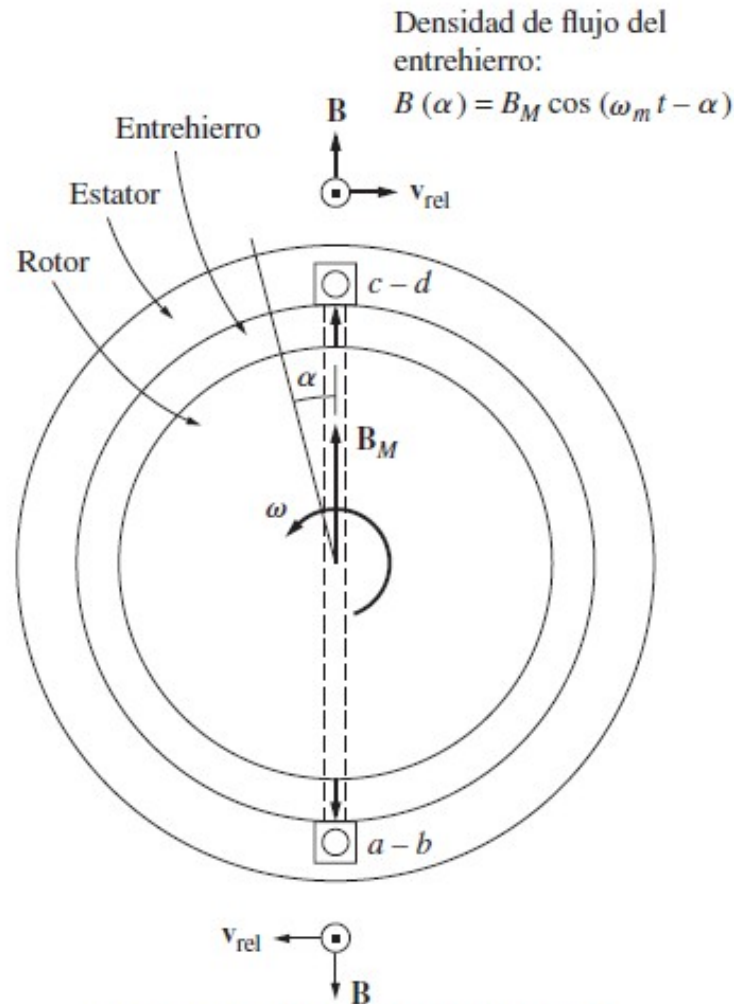
Unidad Temática 7: Máquina Sincrónica

Principio de Funcionamiento Descripción, aplicaciones. Alternador. Características constructivas. Funcionamiento como generador independiente. Puesta en paralelo. Control de potencia activa y reactiva. **Funcionamiento como motor.**

Voltaje Inducido en una máquina de c.a.

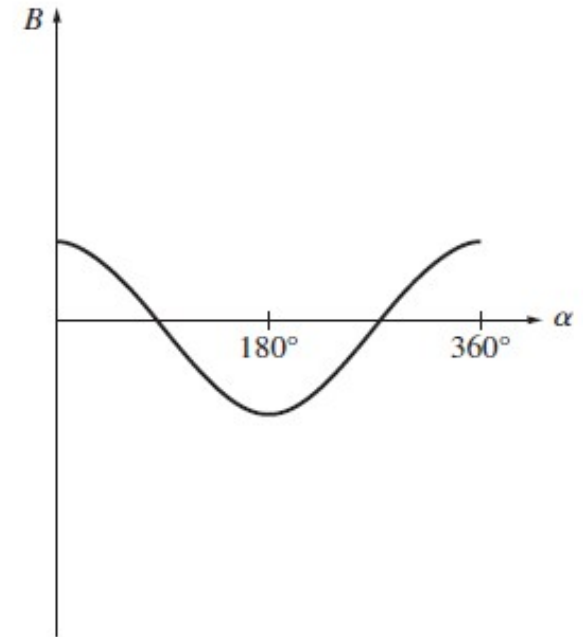


a)



El voltaje en realidad va hacia la página debido a que B es negativo.

b)



$$e = (\mathbf{v} \times \mathbf{B}) \cdot \mathbf{l}$$

Voltaje inducido en un grupo de bobinas trifásicos

$$e_{aa'}(t) = N_C \phi \omega \operatorname{sen} \omega t \quad \text{V}$$

$$e_{bb'}(t) = N_C \phi \omega \operatorname{sen} (\omega t - 120^\circ) \quad \text{V}$$

$$e_{cc'}(t) = N_C \phi \omega \operatorname{sen} (\omega t - 240^\circ) \quad \text{V}$$

$$E_{\text{máx}} = N_C \phi \omega$$

$$E_{\text{máx}} = 2\pi N_C \phi f$$

$$E_A = \frac{2\pi}{\sqrt{2}} N_C \phi f$$

$$E_A = \sqrt{2} \pi N_C \phi f$$

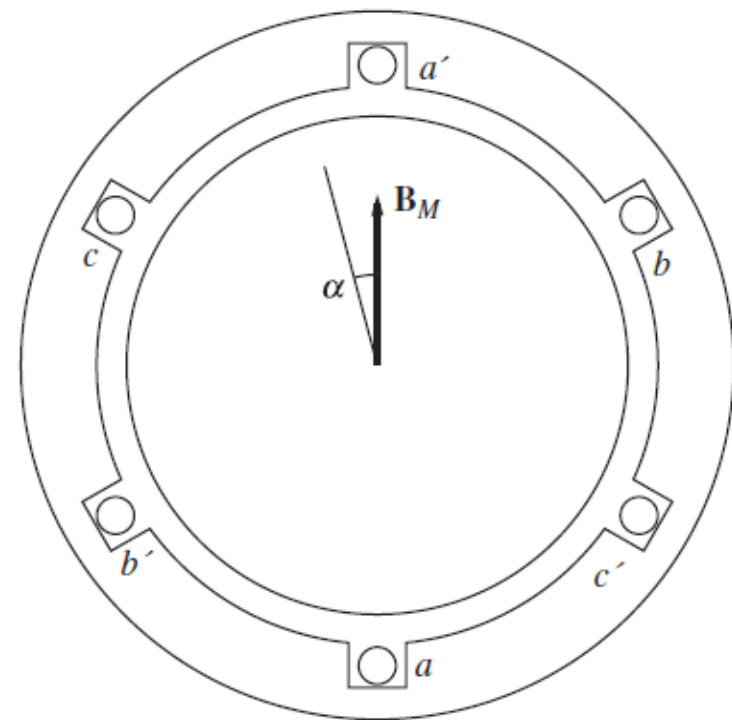
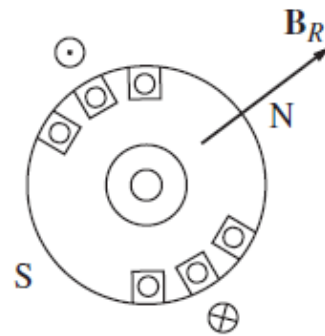
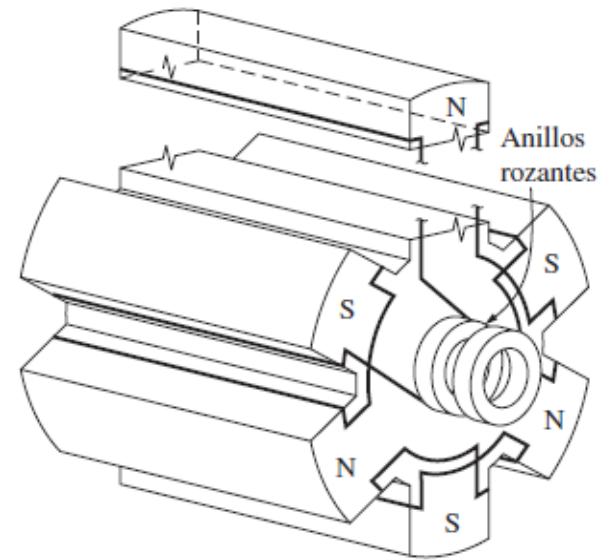


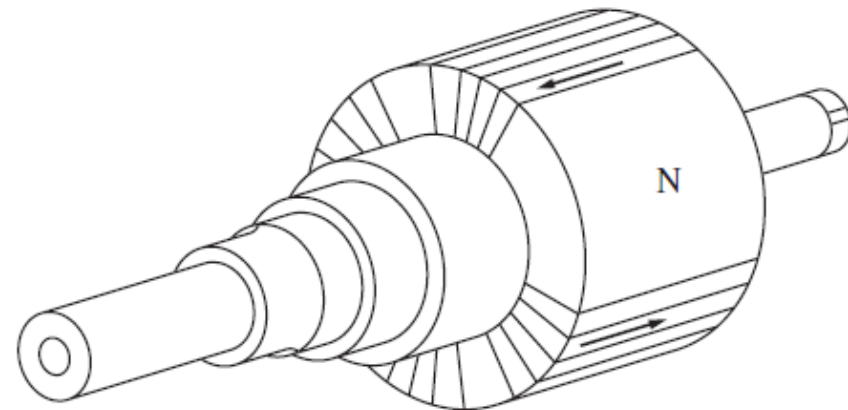
FIGURA 3-16 Producción de voltajes trifásicos con tres bobinas separadas por 120° .

Aspectos Constructivos

- Polos Salientes
- Polos Lisos



Vista frontal

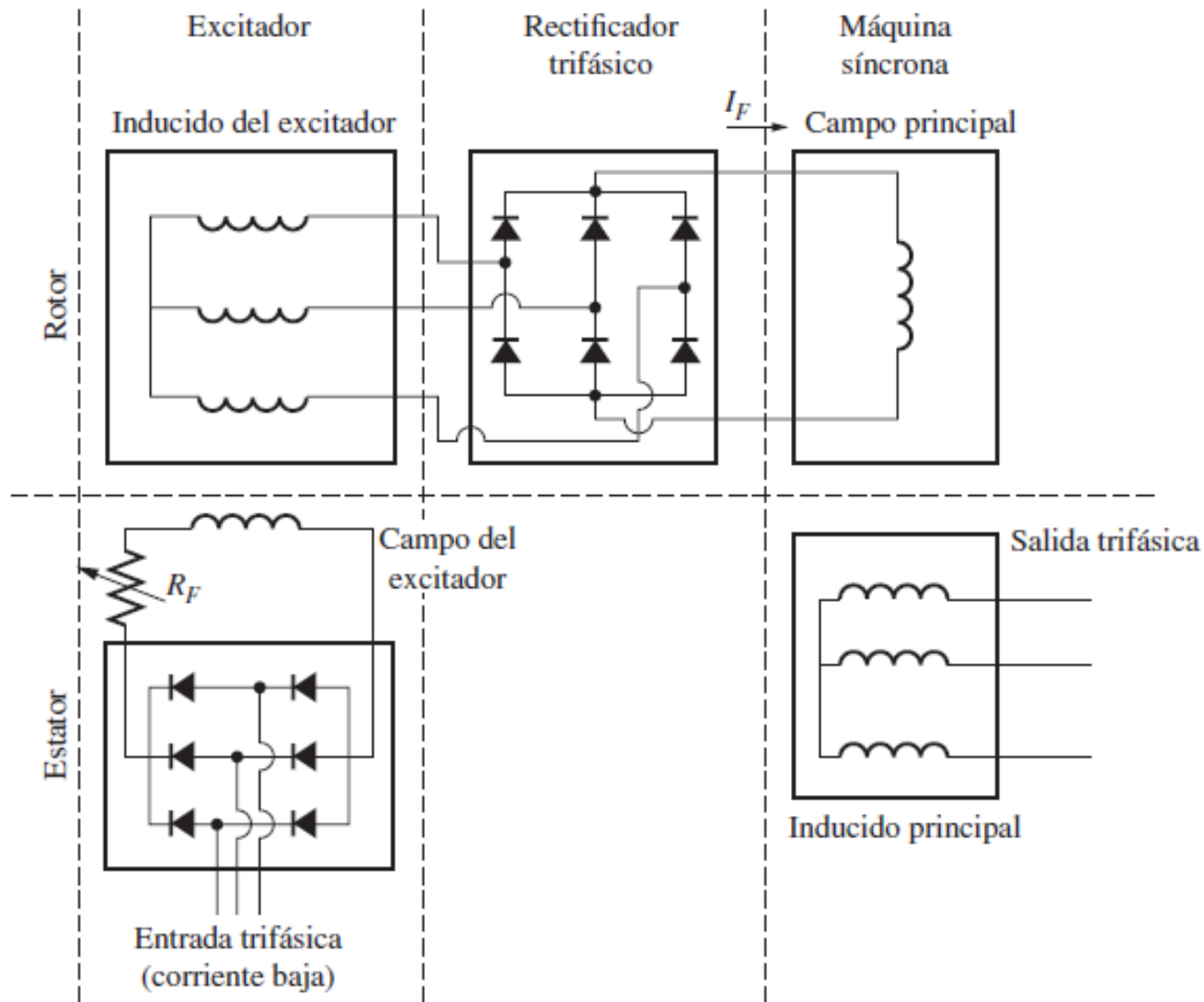


Vista lateral

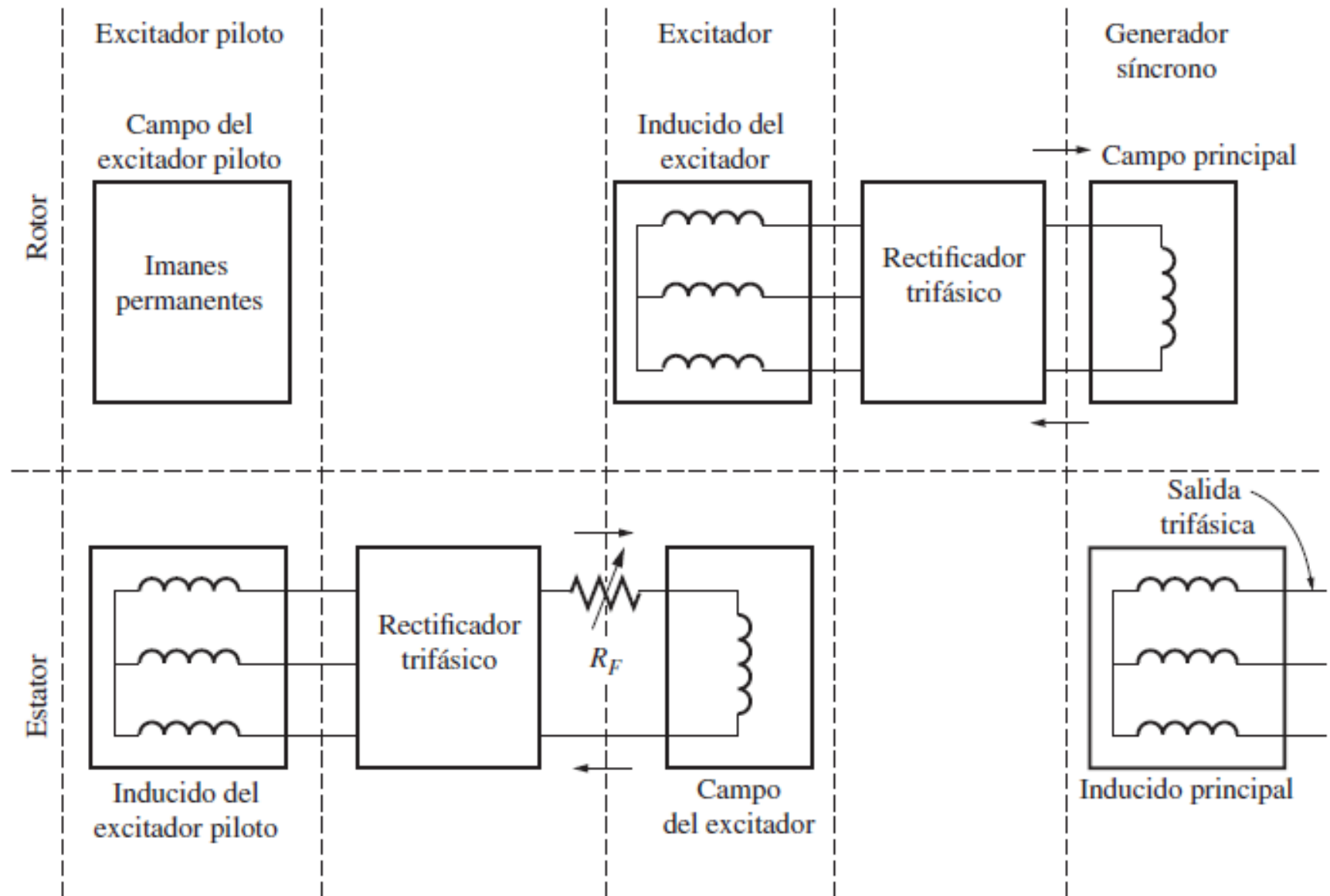
Aspecto Constructivos

- Existen dos formas de suministrar potencia en cd
 - Por medio de anillos rozantes y escobillas.
 - Por medio de una fuente de potencia cd montada directamente en el eje del generador.

Circuito excitador sin escobillas



Circuito excitador sin escobillas con excitador piloto

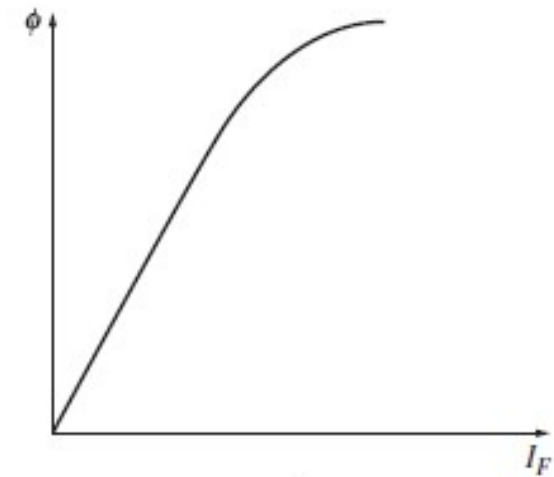


Velocidad de Rotación en un Generador Síncrono

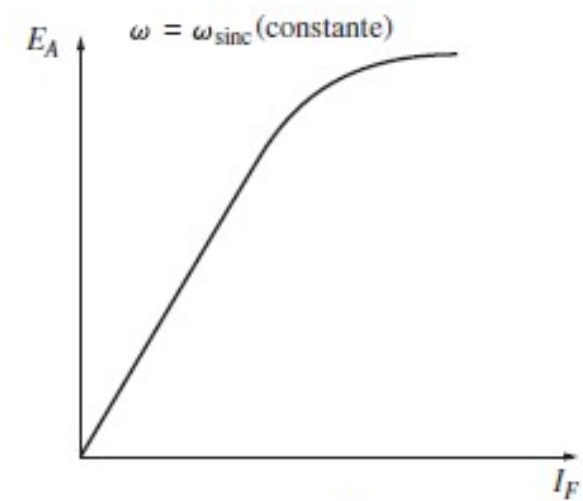
$$f_e = \frac{n_m P}{120}$$

Voltaje Interno Generado en un Generador Síncrono

$$E_A = K\phi\omega$$



a)

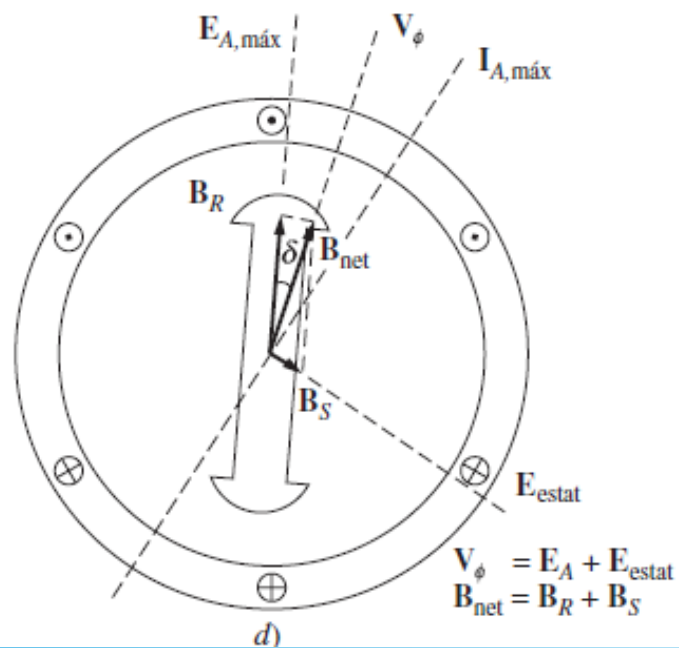
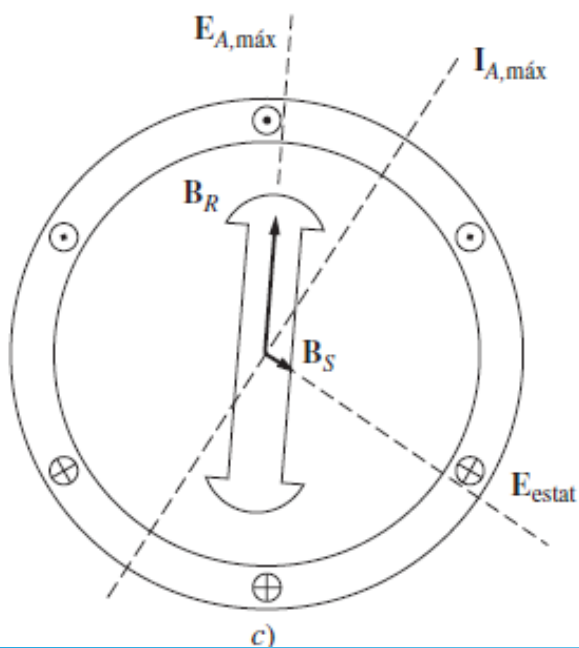
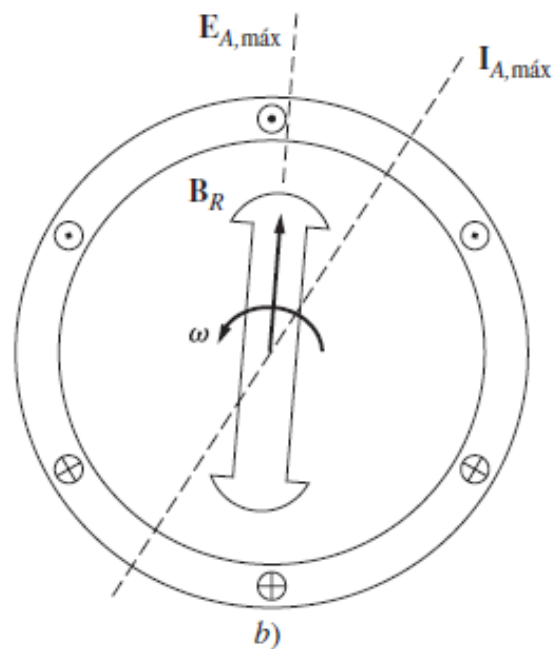
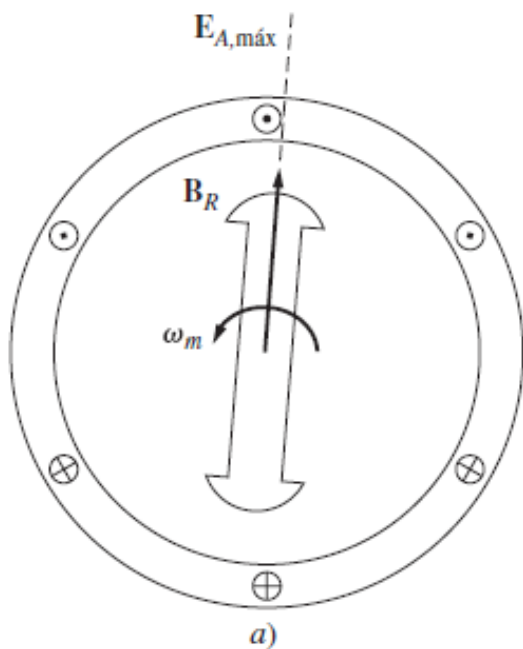


b)

Circuito Equivalente de un Generador Síncrono

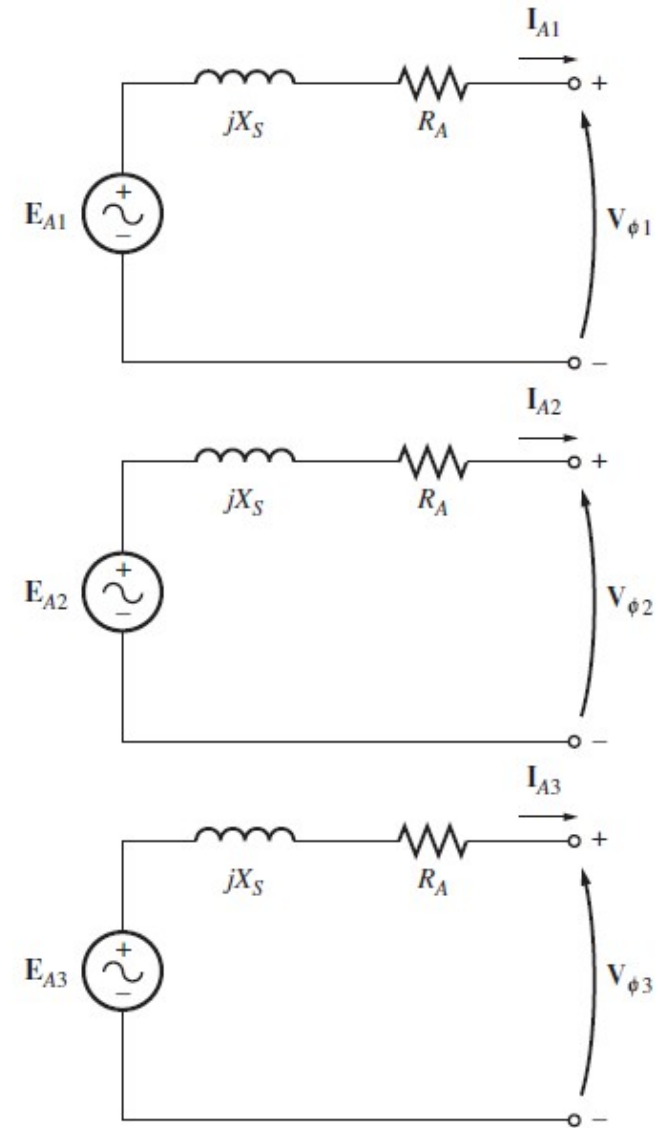
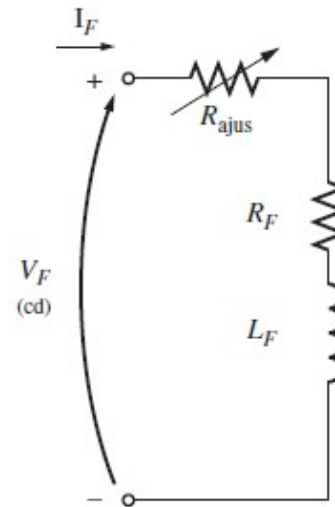
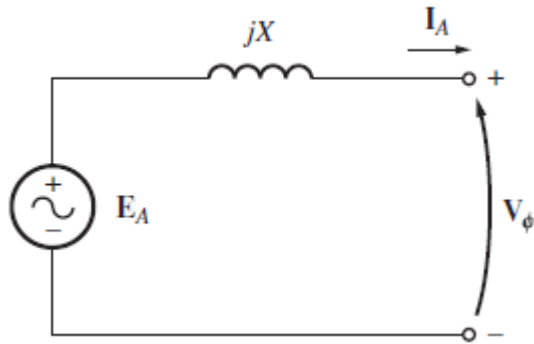
- Factores que ocasionan diferencia que hay entre E_a y V_f
 - La distorsión del campo magnético del entrehierro debida a la corriente que fluye en el estator llamada reacción del inducido
 - La autoinductancia de las bobinas del inducido
 - El efecto de la forma del rotor (rotor de polos salientes)

Circuito Equivalente de un Generador Síncrono



$$\begin{aligned} V_\phi &= E_A + E_{\text{estat}} \\ B_{\text{net}} &= B_R + B_S \end{aligned}$$

Circuito Equivalente de un Generador Síncrono



Circuito Equivalente por Fase

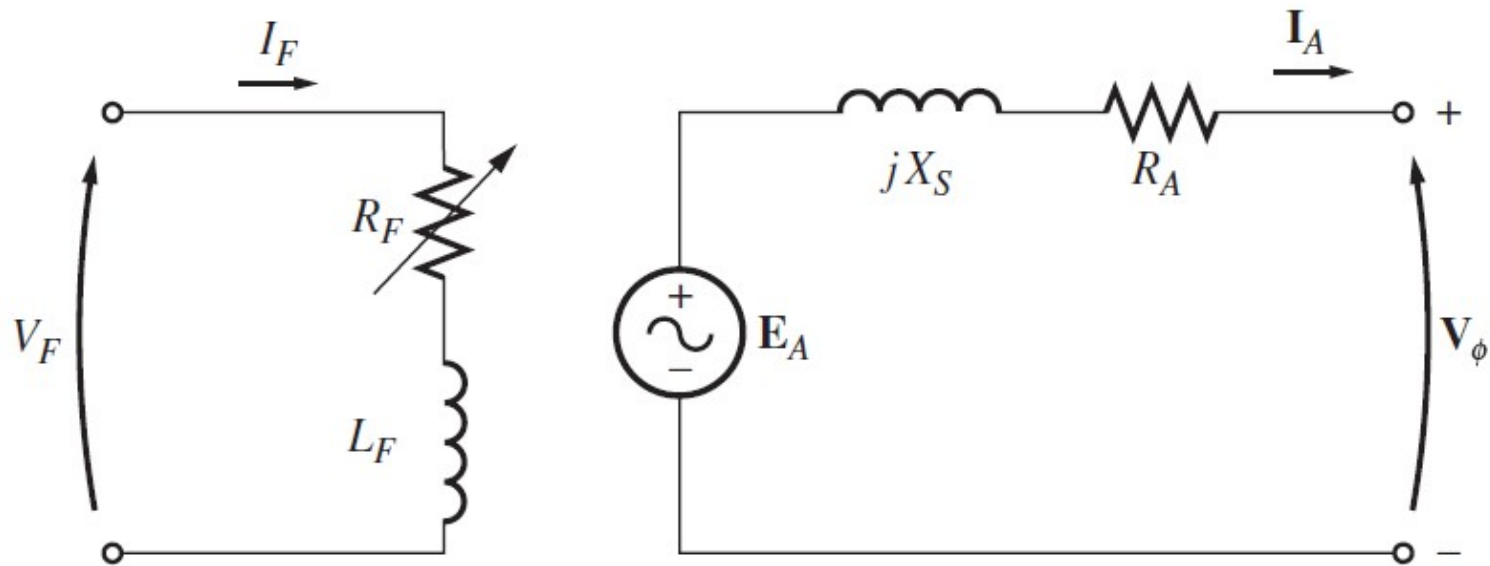


Diagrama Fasorial

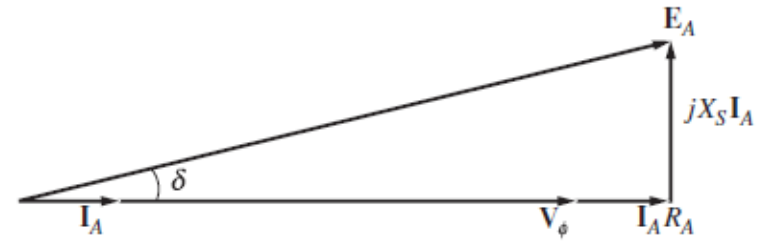
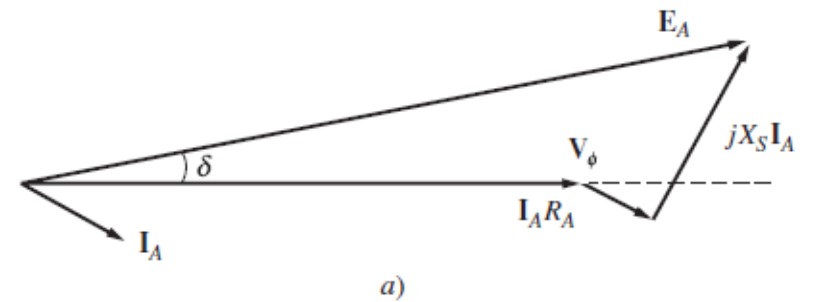
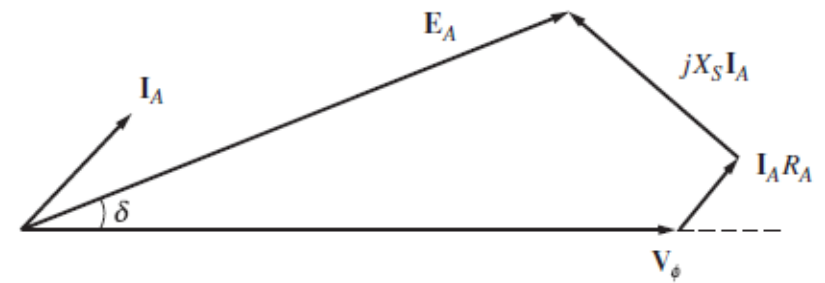


FIGURA 4-13 Diagrama fasorial de un generador síncrono con un factor de potencia unitario.

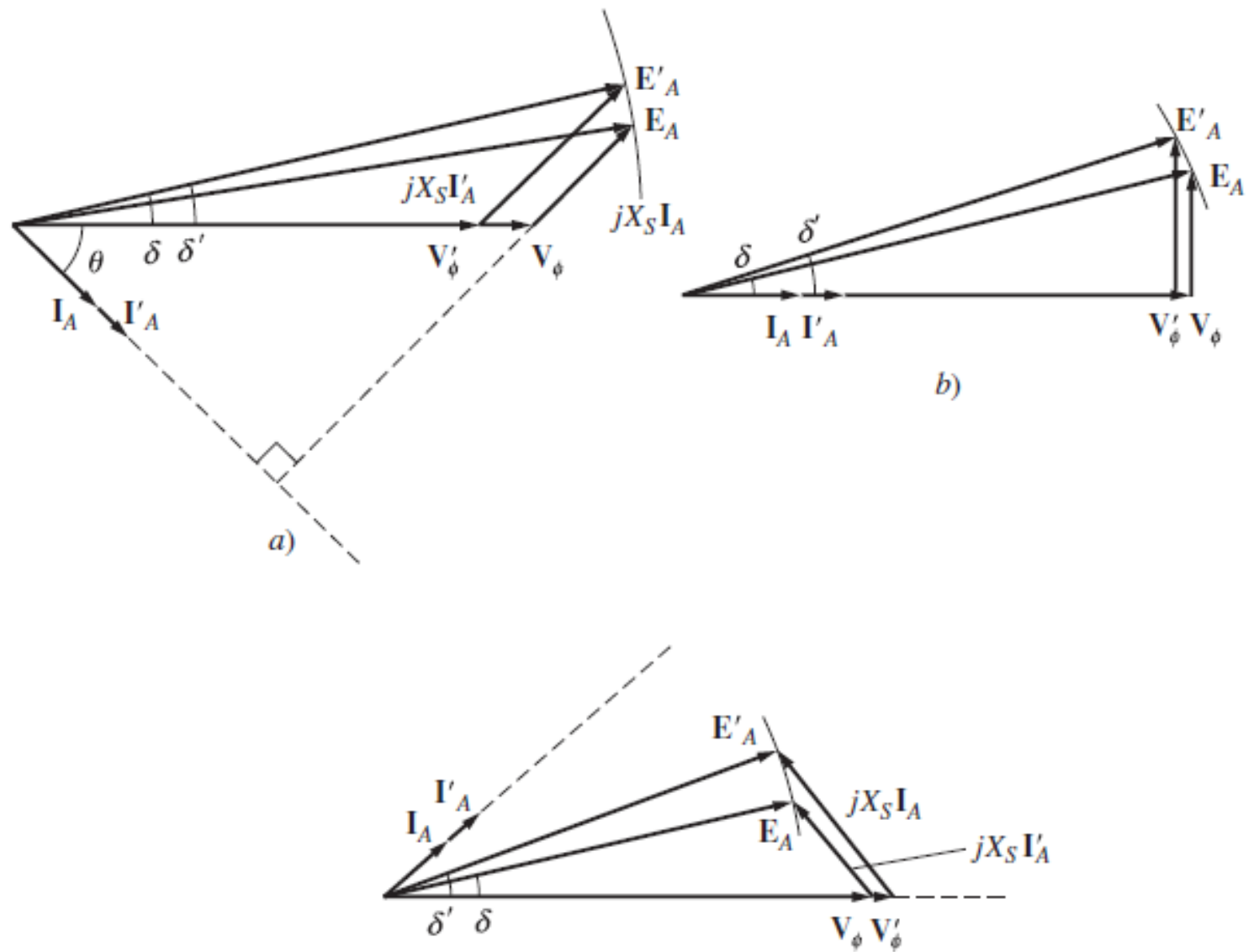


a)



b)

Generador Síncrono, que opera sólo



- Un decremento en la resistencia de campo del generador incrementa su corriente de campo
- Un incremento en la corriente de campo causa un aumento del flujo de la máquina.
- Un incremento en el flujo causa un aumento del voltaje interno generado $E_A = K F_i w$
- Un incremento en E_A causa un incremento en V_{fase} y en el voltaje en las terminales en el generador

- Las potencias real y reactiva que suministra el generador serán la cantidad que demanda la carga conectada.
- Los puntos de ajuste del mecanismo regulador controlarán la frecuencia de operación del sistema de potencia.
- La corriente de campo (o los puntos de ajuste del regulador de campo) controlará el voltaje en las terminales del sistema de potencia.

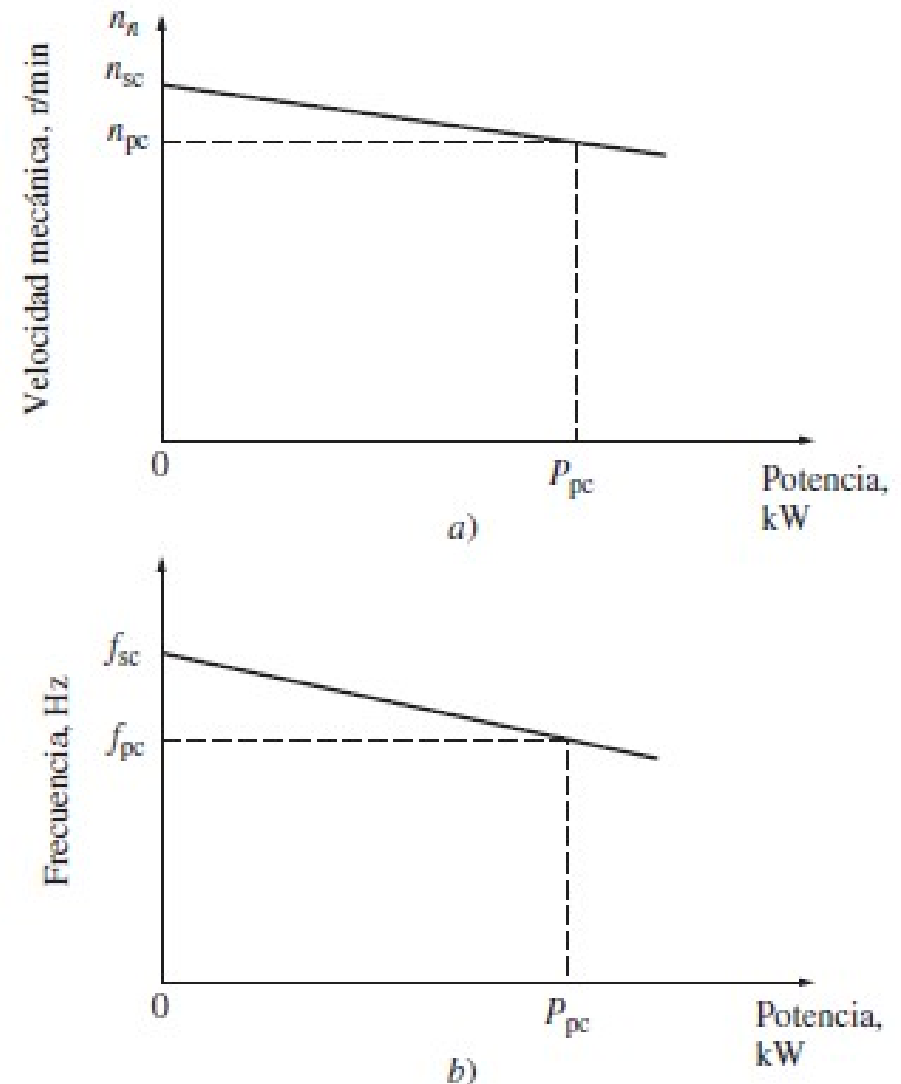
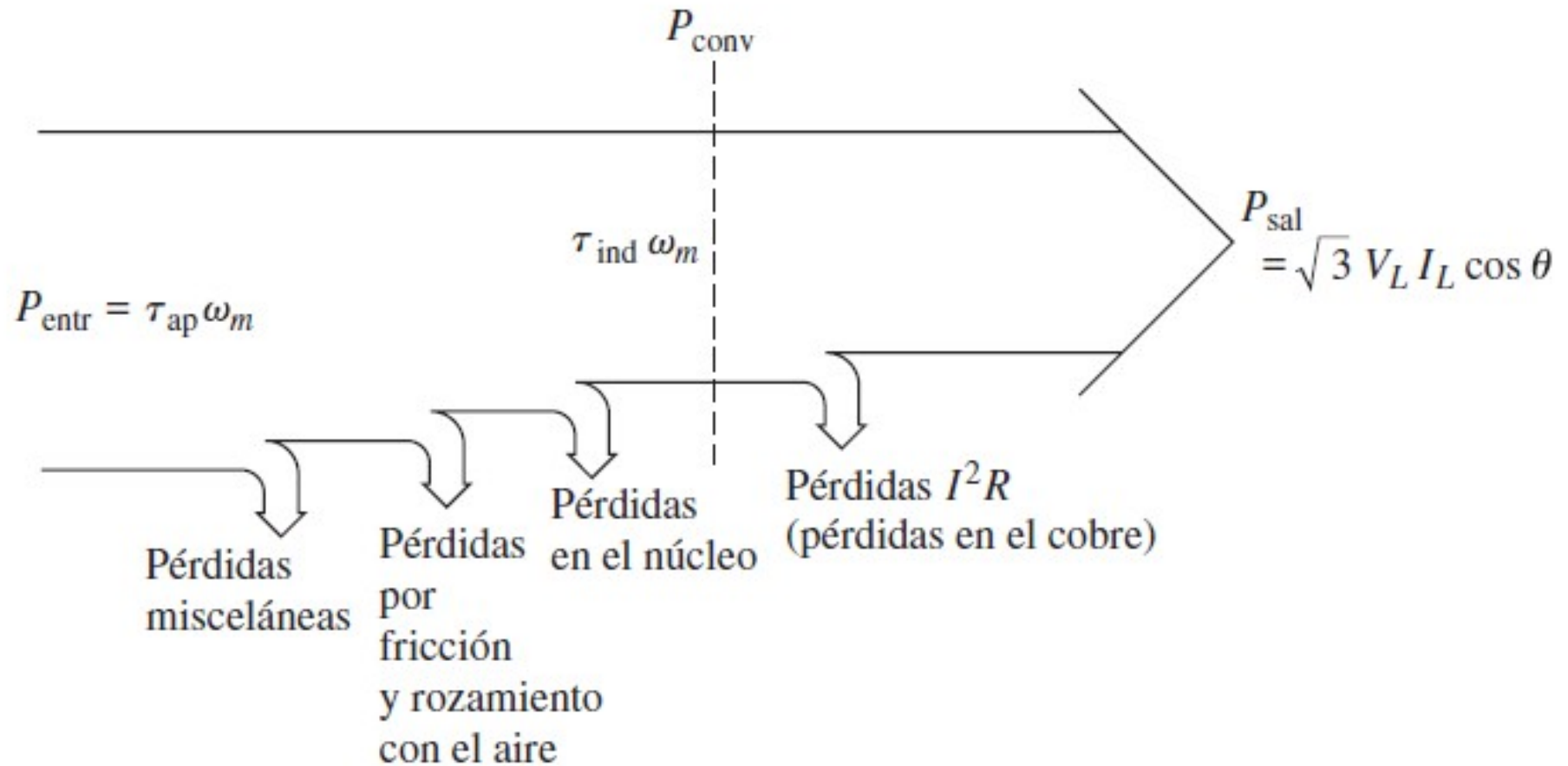


FIGURA 4-29 a) Curva de velocidad contra potencia de un motor primario típico. b) Curva de frecuencia contra potencia resultante del generador.

Potencia y Par en un Generador Síncrono



Bibliografía

- Máquinas Eléctricas 5Ed- Stephen Chapman , capítulo 5
- Máquinas Eléctricas 5Ed - Stephen Chapman (Fragmentos del capítulo 4)