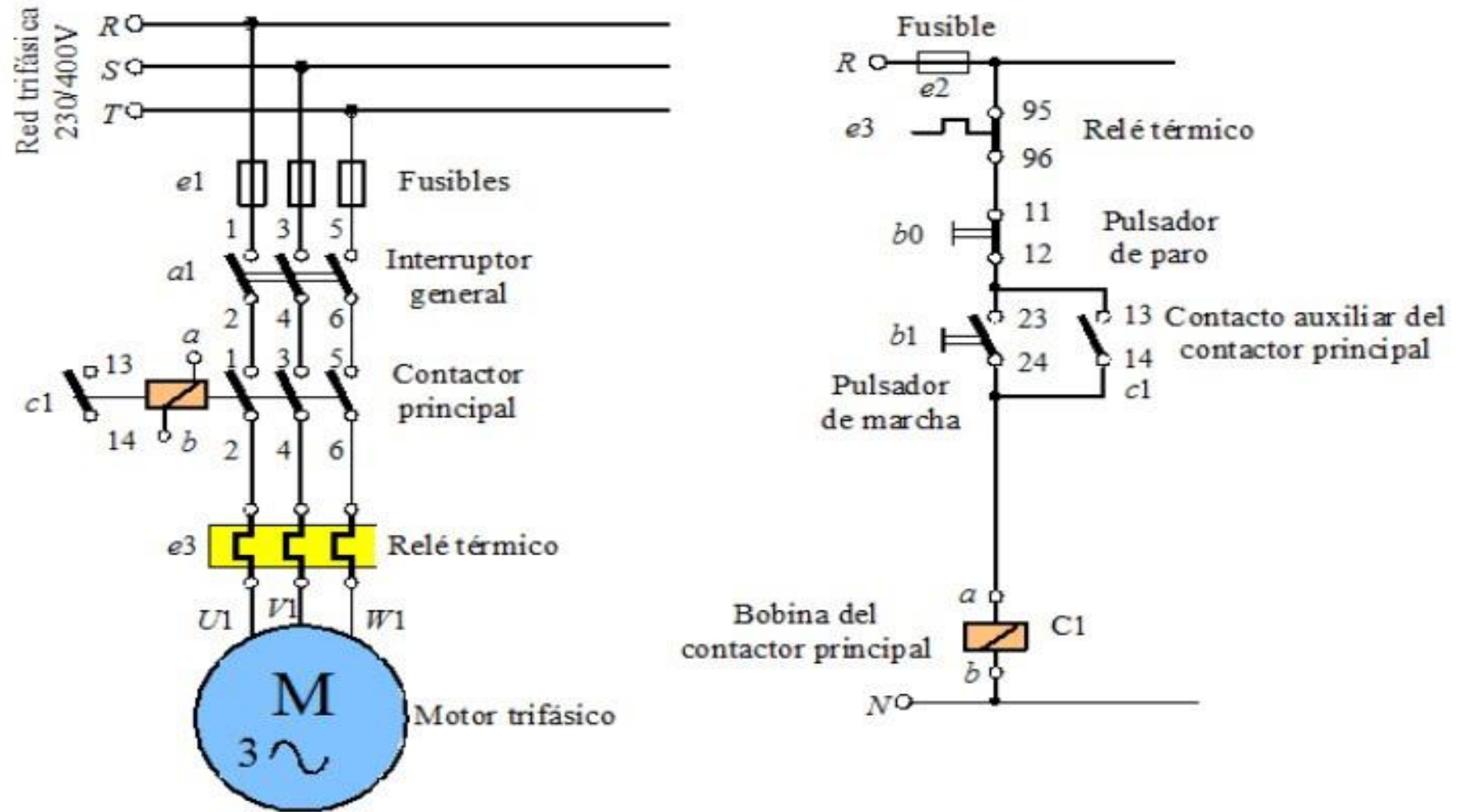


TALLER 2

T.U.M.I. 2020

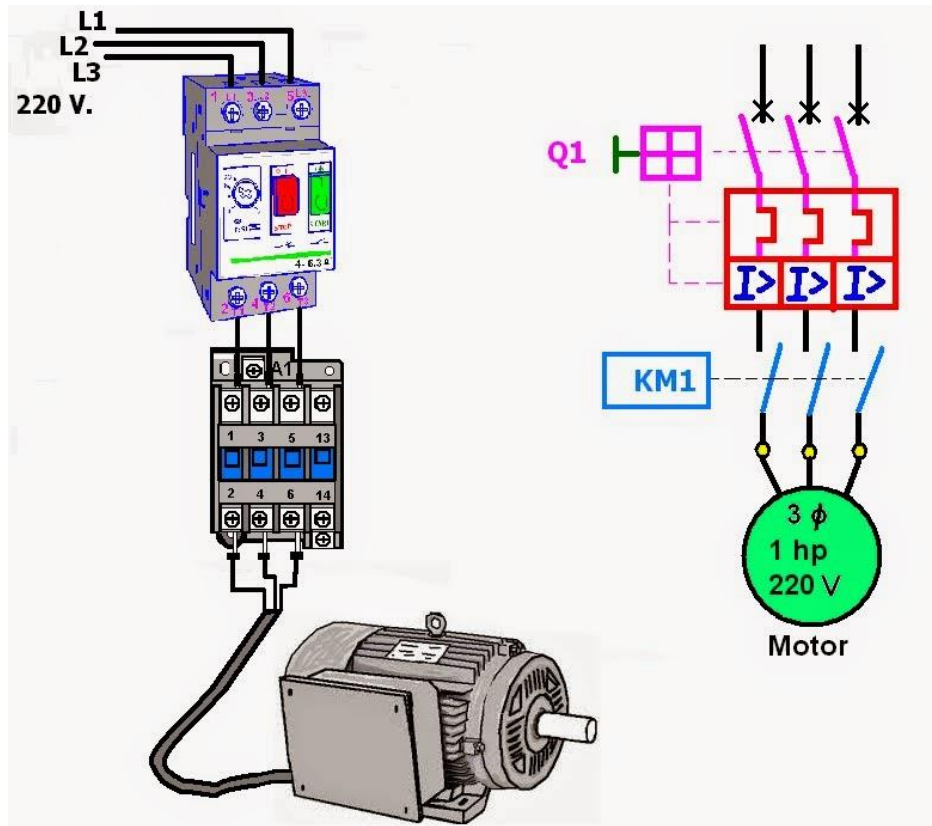
Klenser /Cristaldo

MONTAJES ELÉCTRICOS

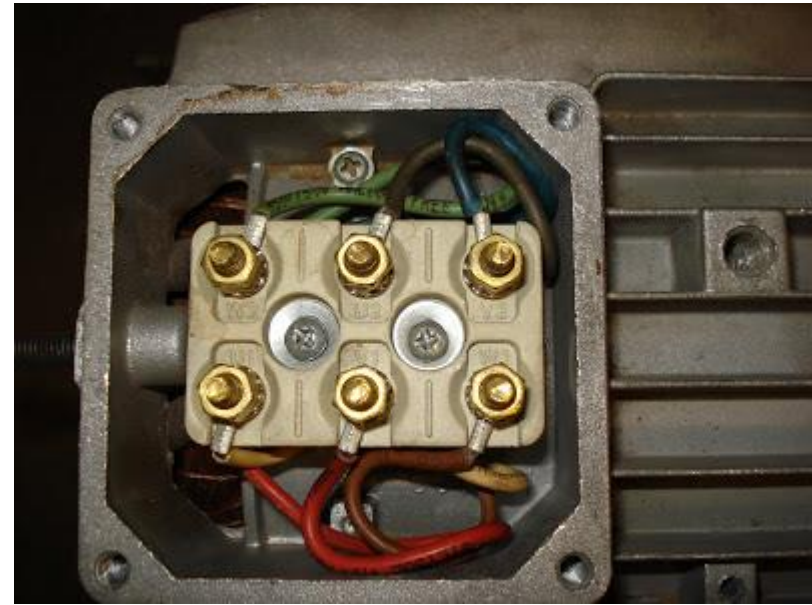


a) Circuito principal b) Circuito de mando

Coordinación de protecciones

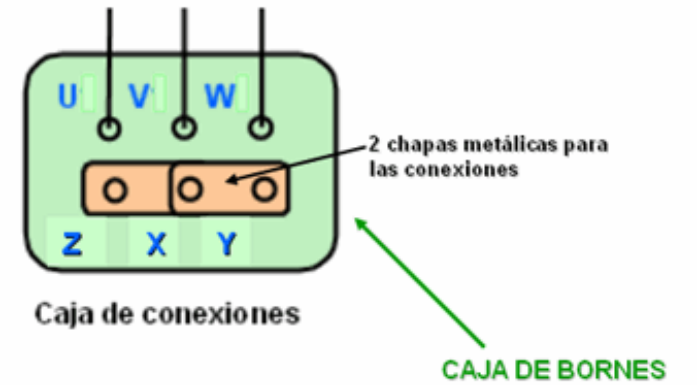
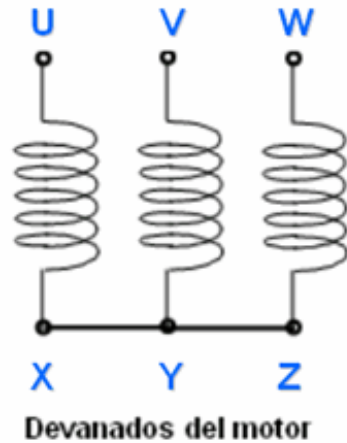


Caja de borneras de motor asíncrono

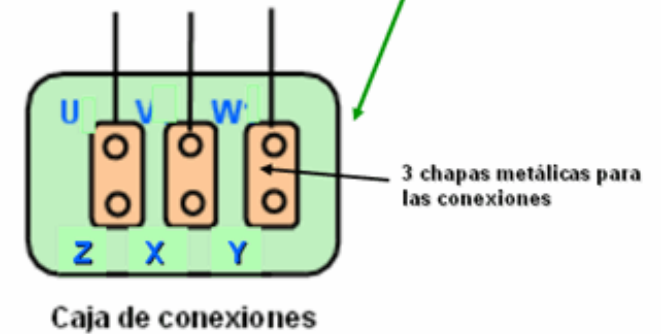
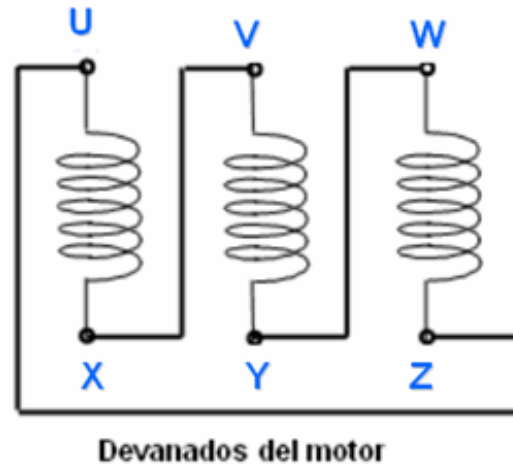


Caja de borneras de un motor asíncrono

Conexión en Estrella



Conexión en Triángulo



Control de la intensidad de los motores trifásicos

AEA Asociación Electrotécnica Argentina





Límites de tensión:

- a. En el arranque el motor no debe tener el mas del 15% de caída de tensión
- b. En funcionamiento no debe superar el 5% de caída de tensión



Placa de Motor

W22 High Eff. IE2 - 93.2 ←5





VDE 0530 ←25
IEC 60034

26 → 03FEV10 0000000000 ←31

2 → - **3** kW(HP) **37(50)** ←11 FRAME **225S/M** ←6

V **380/660** ←3 Hz **50** ←10

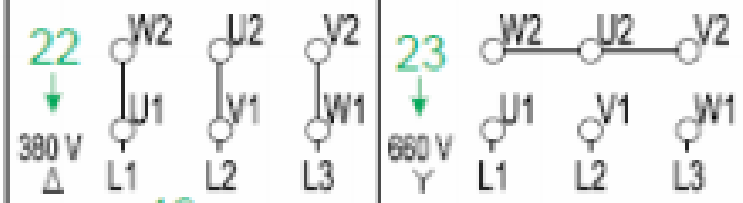
A **70.1/40.4** ←13 SF **1.00** ←16

min⁻¹ **1475** ←12 P.F. **0.86** ←14

DUTY **S1** ←4 AMB. **40°C** ←15

INS. CL. **F** ←8 Δt **80 K** ←9 CAT **←27** **IP55W** ←7

Alt **1000 m.a.s.l.** ←17 WEIGHT **362 kg** ←18



19

← 6314-C3(27g) ←29 POLYREX EM-ESSO ←21

← 6314-C3(27g) ←30 14000 h ←24

20

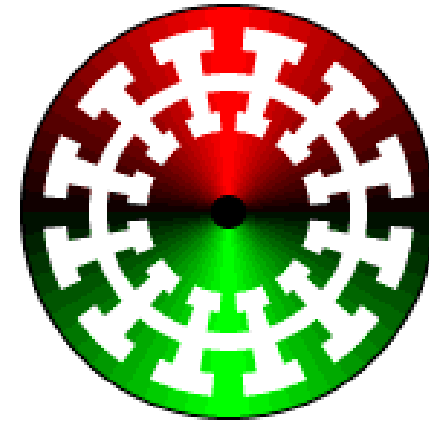
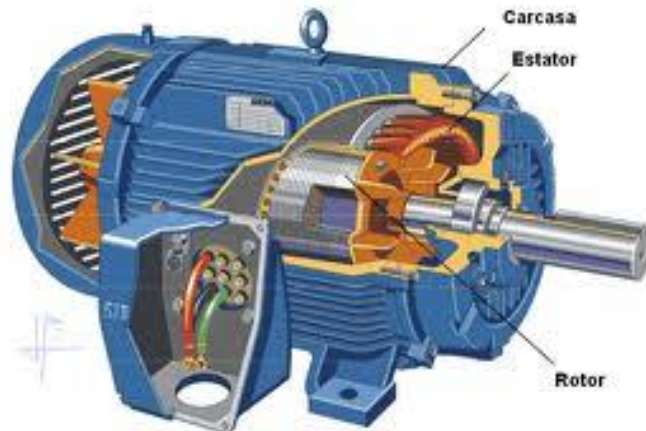
MADE IN BRAZIL

↑ 11198877

Motor Asíncrono o de Inducción

Son los más utilizados en la industria.

Una fuente de corriente alterna (trifásica o monofásica) alimenta al estator.



El estator está constituido por un núcleo de hierro laminado en cuyo interior existen “n” pares de polos magnéticos colocados simétricamente formando 120° eléctricos. El estator es sometido a una C.A. y los polos magnéticos del estator giran continuamente **creando un campo giratorio**.

Motor Asíncrono o de Inducción:

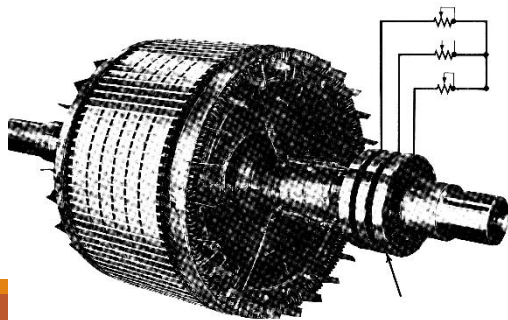
Las bobinas del **estator induce** corriente alterna en el circuito eléctrico del rotor (de manera algo similar a un transformador) y el rotor es obligado a girar.

los motores asíncronos se clasifican de acuerdo a la forma de construcción del rotor.



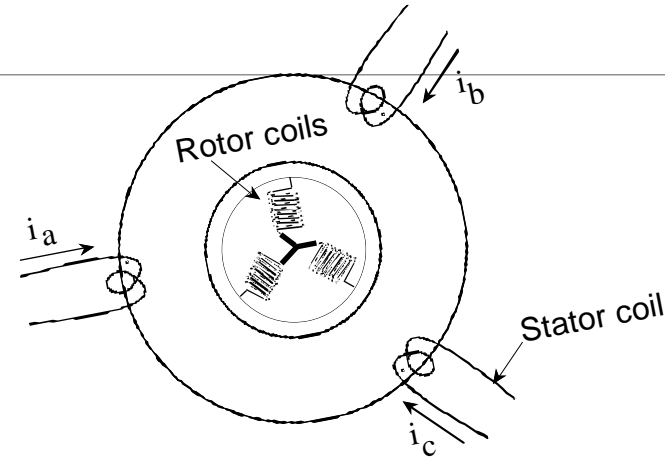
Rotor de jaula de ardilla

Este es el rotor que hace que el generador asíncrono sea diferente del generador síncrono. El rotor consta de un cierto número de barras de cobre o de aluminio, conectadas eléctricamente por anillos de aluminio finales



Rotor bobinado

El motor de jaula de ardilla tiene el inconveniente de que **la resistencia del conjunto es invariable**, no son adecuados cuando se debe regular la velocidad durante la marcha

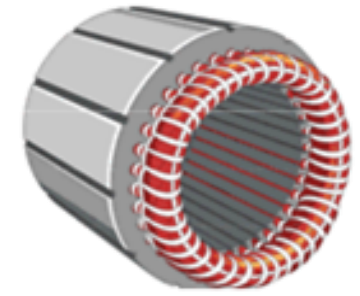


Motor Asíncrono o de Inducción:

Estator

Devanado trifásico distribuido en ranuras a 120°

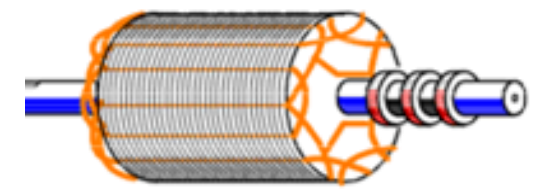
3 devanados en el estator desfasados $2\pi/(3P)$ siendo P nº pares de polos



Rotor

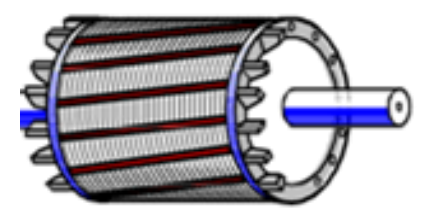
Bobinado

El Nº de fases del rotor no tiene porqué ser el mismo que el del estator, sí será igual el número de polos. Los devanados del rotor están conectados a anillos colectores montados sobre el mismo eje



Jaula de ardilla

Los conductores del rotor están igualmente distribuidos por la periferia del rotor. **Los extremos de estos conductores están cortocircuitados, no habiendo conexión con el exterior.** La posición inclinada de las ranuras mejora el arranque y disminuye el ruido



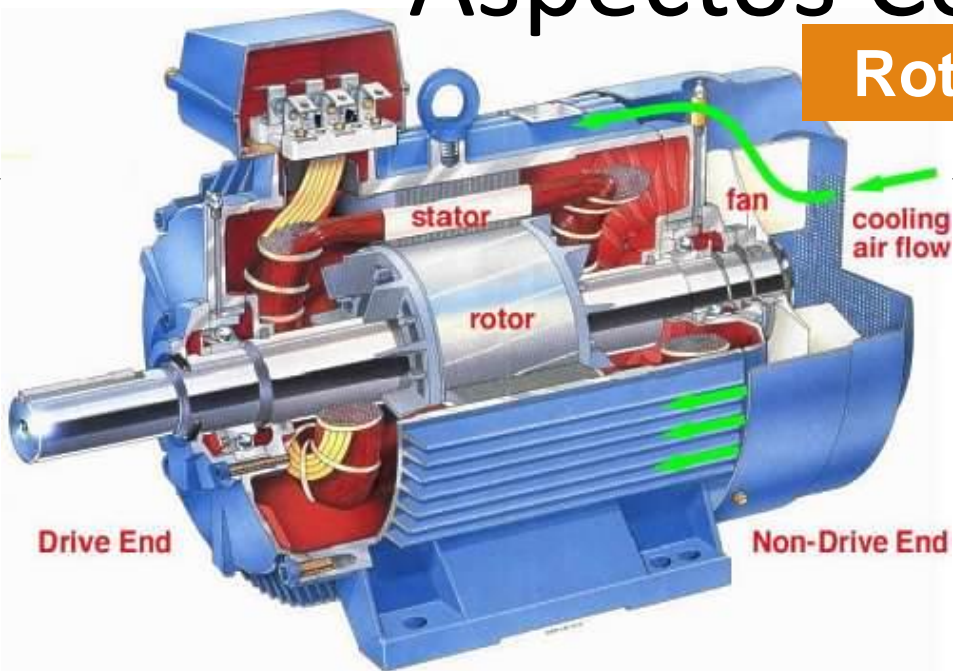
Aspectos Constructivos

Estator

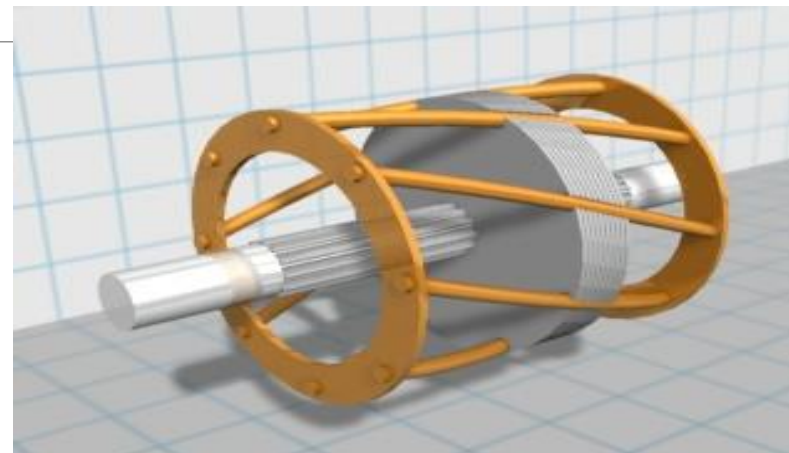


Aspectos Constructivos

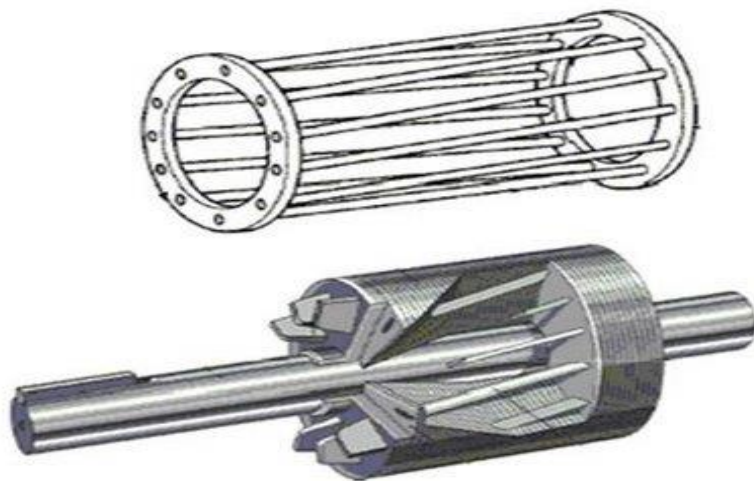
Rotor



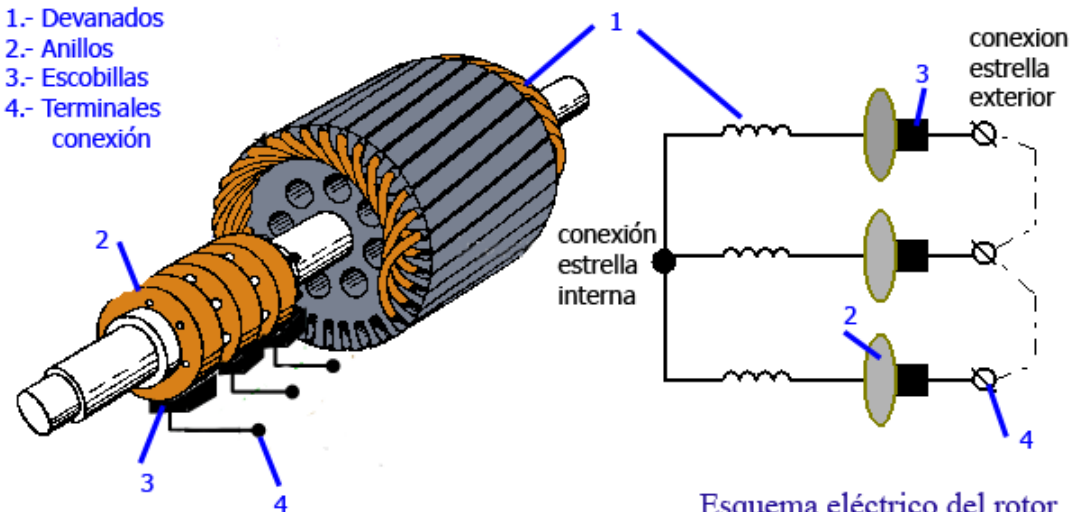
Rotor Jaula de Ardilla



Rotor Jaula de Ardilla

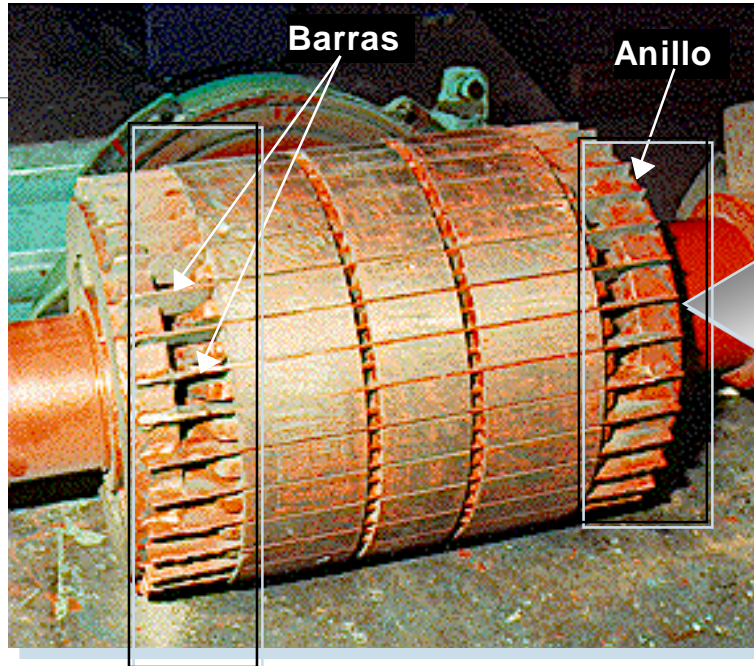


- 1.- Devanados
- 2.- Anillos
- 3.- Escobillas
- 4.- Terminales conexión



Esquema eléctrico del rotor

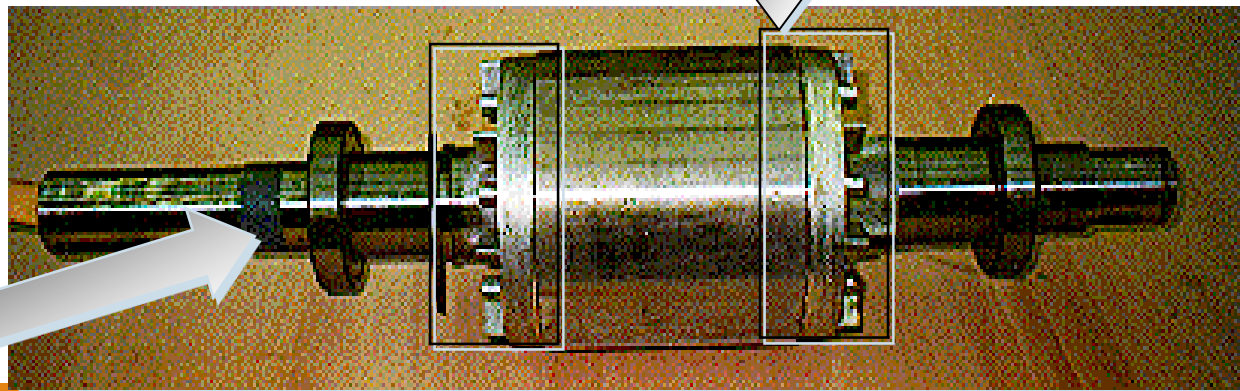
Aspectos Constructivos



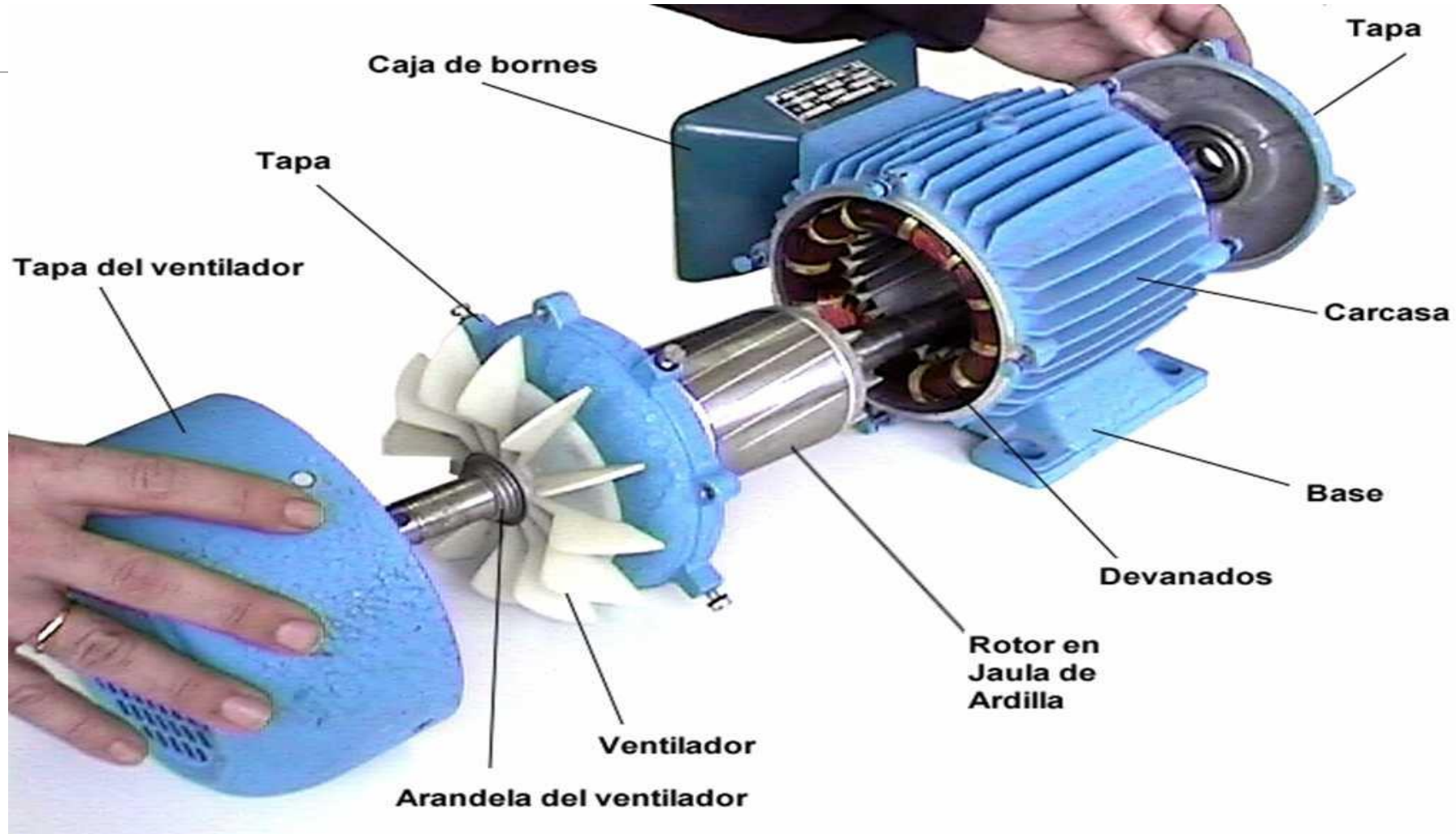
Rotor de anillos
Soldados

Anillos

Rotor de aluminio
Fundido



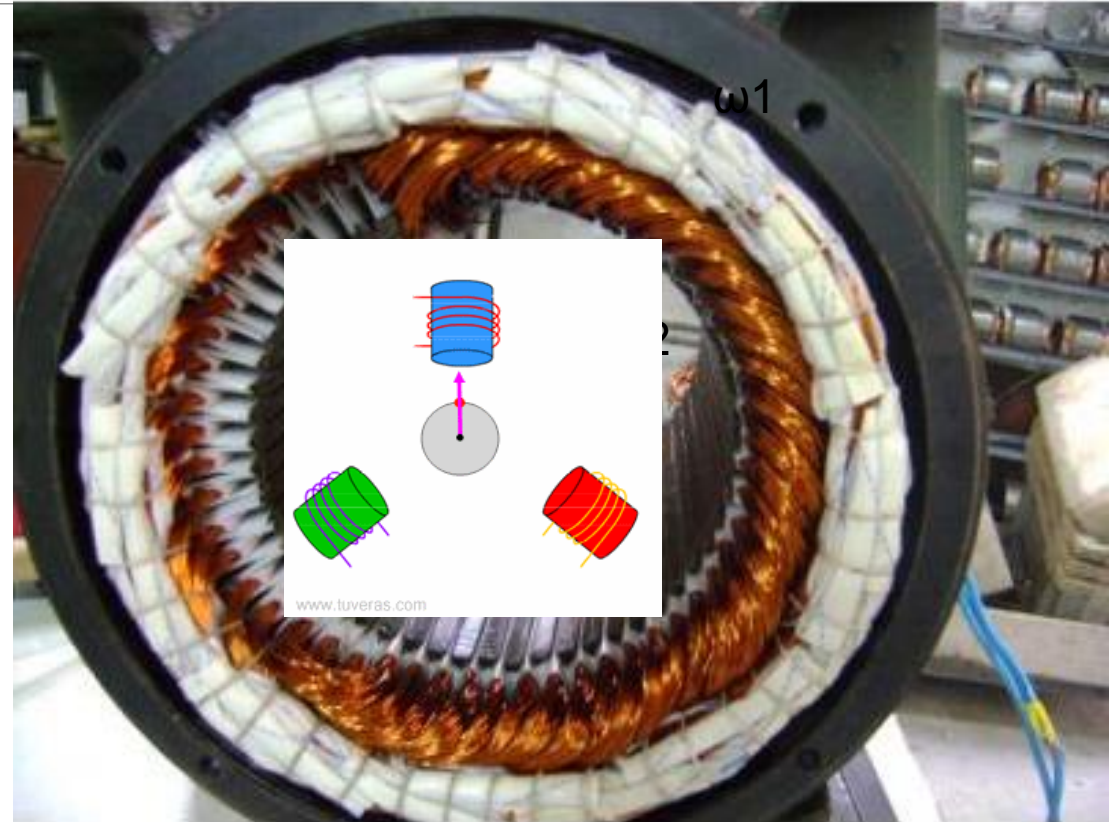
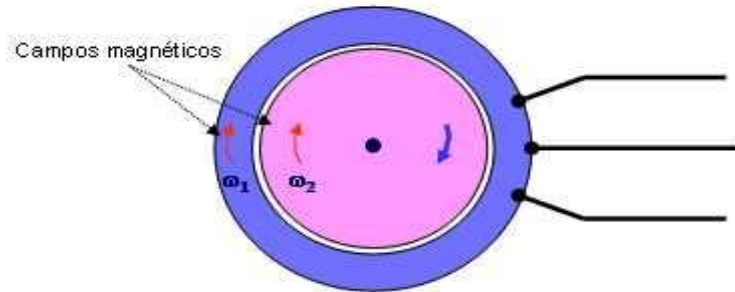
Partes Constructivos



Campo magnético giratorio

N_s = Campo magnético giratorio a velocidad de sincronismo.

N_r = velocidad del rotor.

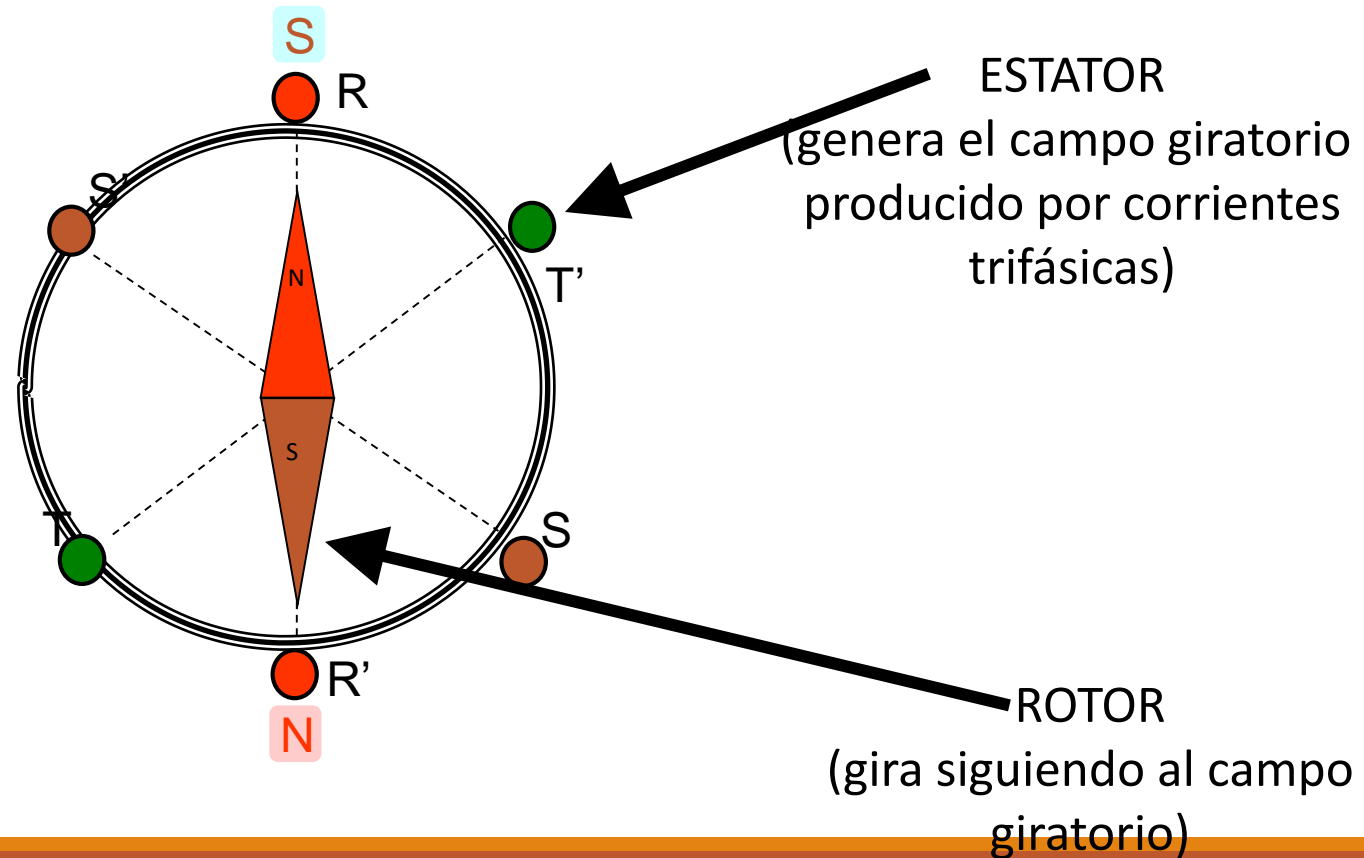


Campo magnético giratorio

Energía eléctrica
(Estator)



Energía mecánica
(Rotor)



Velocidad de giro del motor

$$n_s = \frac{120 \times f}{2p} \times (1 - s)$$

Donde: n_s = Rotación síncrona (rpm);
 f = Frecuencia (Hz);
 $2p$ = Numero de polos;
 s = Deslizamiento

Nro. de polos	50 Hz
2	3.000
4	1.500
6	1.000
8	750
10	600
12	500
16	375
20	300

Nº de polos	Rotación síncrona por minuto	
	60 Hz	50Hz
2	3600	3000
4	1800	1500
6	1200	1000
8	900	750

Principio de funcionamiento

Al circular corriente por los conductores del rotor , aparecerá en los mismos una fuerza cuyo sentido se obtiene aplicando

El sentido de la fuerza es el mismo que el campo magnético giratorio del estator.

Multiplicando la fuerza por el radio del rotor e integrando esta acción sobre el número total de conductores del rotor se obtendrá el par total de la máquina.

Cuando más se aproxima la velocidad del rotor (N_r) a la velocidad del estator (N_s), la fem inducida en los conductores del rotor se reduce así como la circulación de su corriente provocando una disminución del par interno.

Principio de Funcionamiento del Motor Asíncrono

Campo magnético giratorio en el estator $N_s = \frac{f \cdot 2\pi}{P}$

El campo magnético induce f. e. m. en el rotor

Circulan corrientes por el rotor

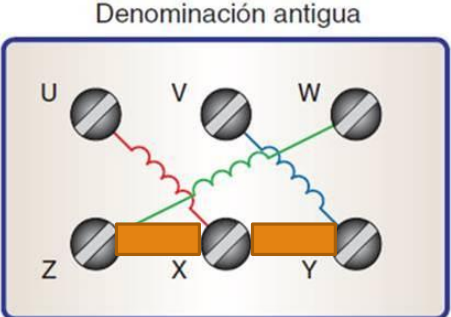
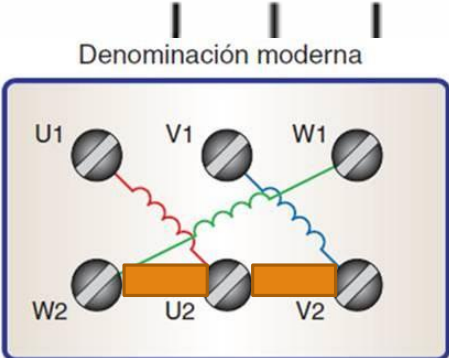
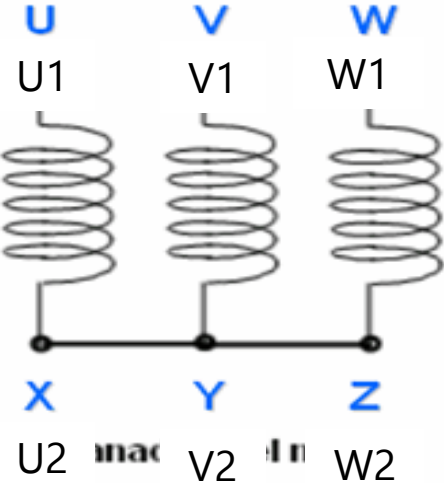
Fuerzas electromagnéticas
entre las corrientes del rotor y el campo magnético del estator

Par en el rotor: el rotor gira

El rotor **gira a una velocidad N_r inferior** a la velocidad de sincronismo N_s
pues en caso contrario no se induciría f. e. m. en el rotor
y por lo tanto no habría par motor

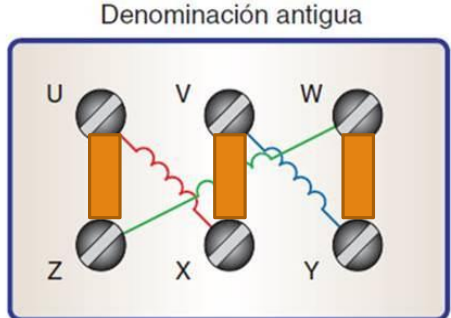
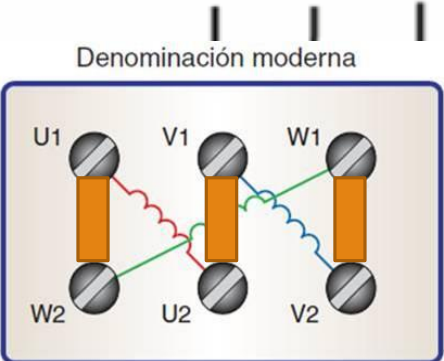
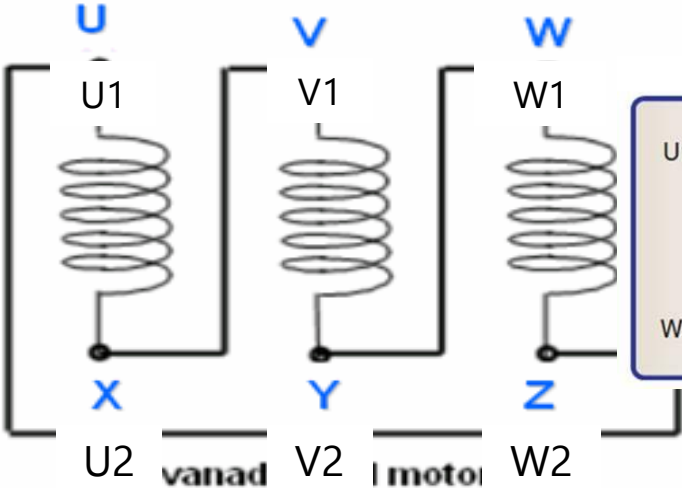
Placa de bornes

Conexión en Estrella

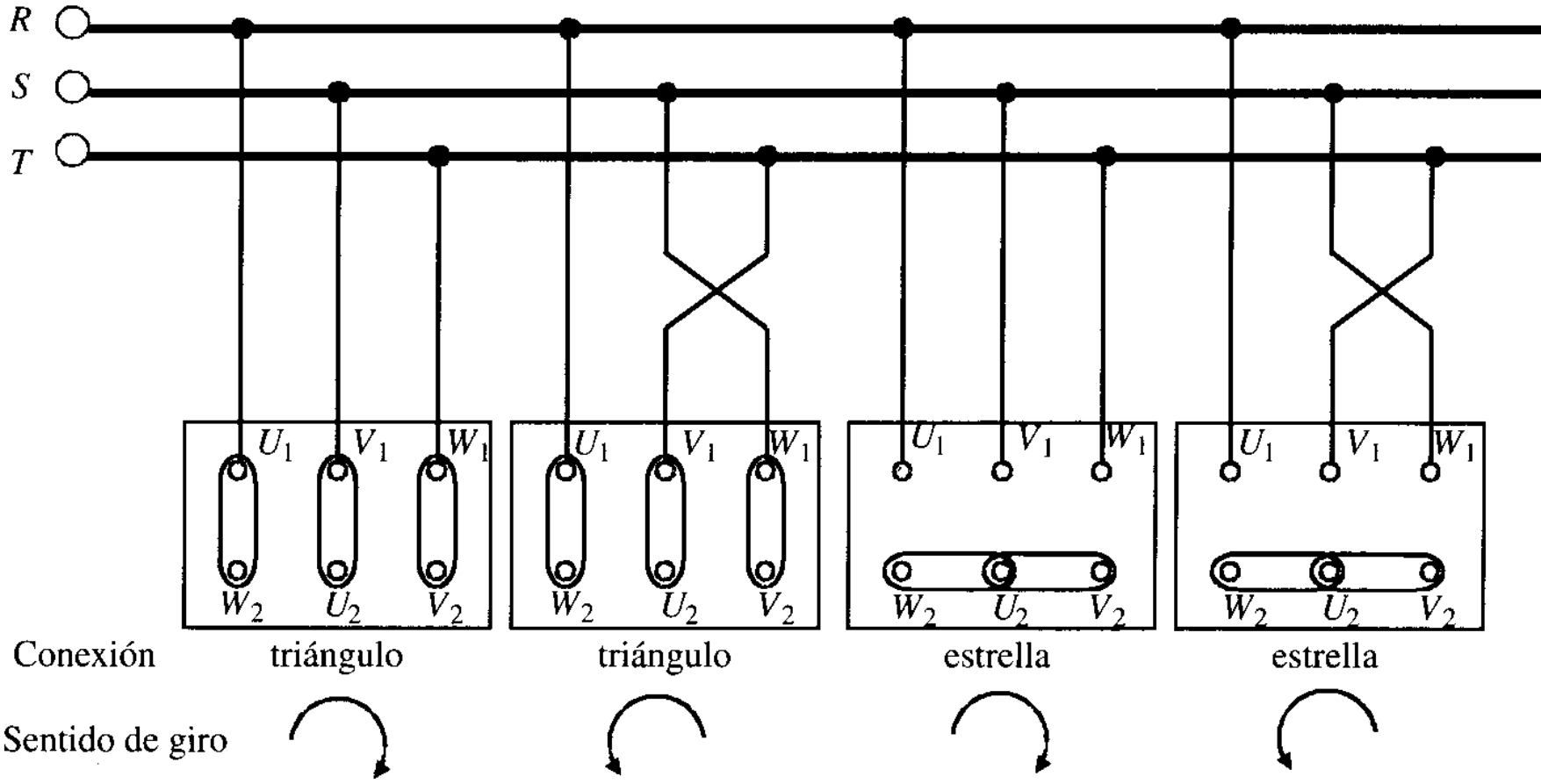


CAJA DE BORNES

Conexión en Triángulo



Cambio de sentido de giro



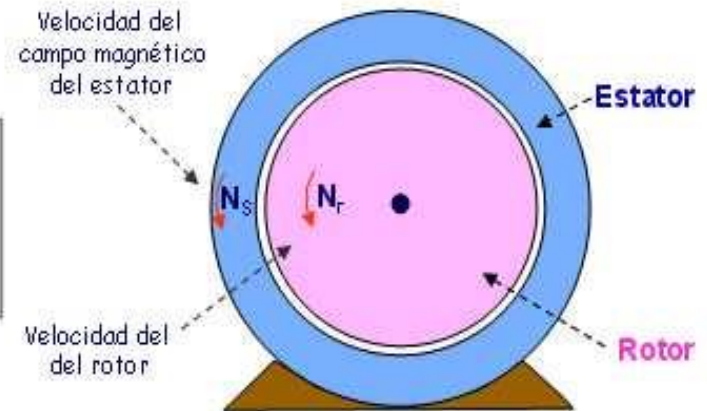
Deslizamiento

Deslizamiento o deslizamiento absoluto: $N = N_s - N_r$

Deslizamiento relativo: s

$$s = \frac{N_s - N_r}{N_s}$$

$$s\% = \frac{N_s - N_r}{N_s} 100$$

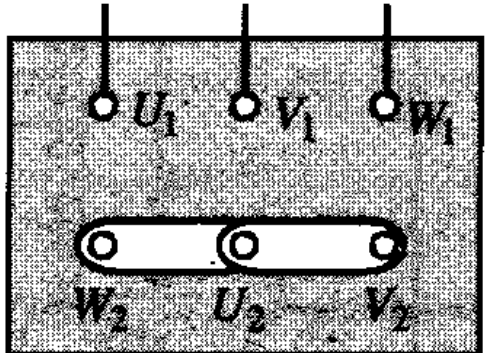
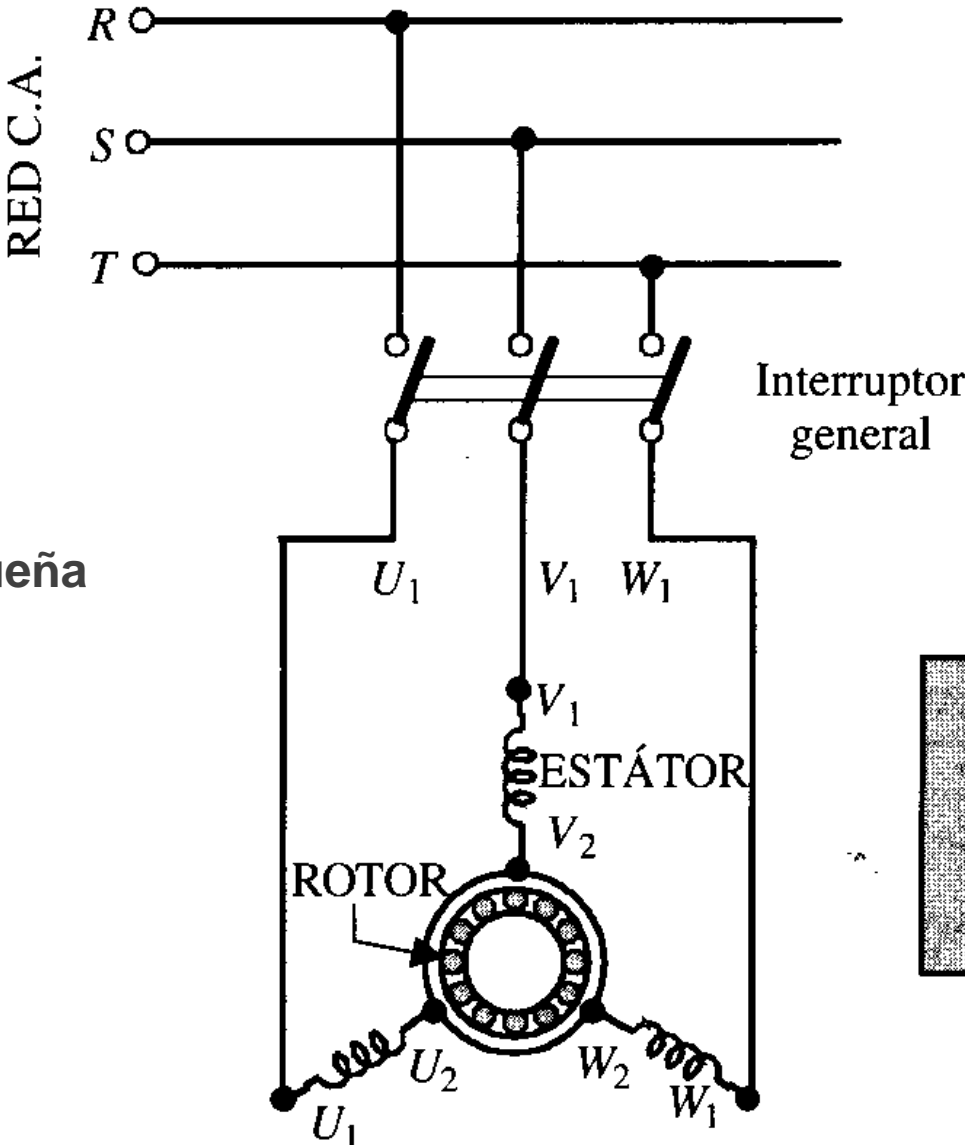


$$\left. \begin{aligned} s &= \frac{N_s - N_r}{N_s} \\ N_s &= \frac{f \cdot 60}{P} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} \text{Velocidad de rotación} \\ \downarrow \\ N_r = N_s (1 - s) = \frac{60 f}{P} (1 - s) \end{array}$$

Diagram illustrating the relationship between slip (s), synchronous speed (N_s), and rotor speed (N_r). The synchronous speed N_s is determined by the frequency (frecuencia) and the number of pole pairs (Pares de polos). The rotor speed N_r is then calculated based on the synchronous speed and the slip (deslizamiento).

Arranque directo de motores jaula de ardilla

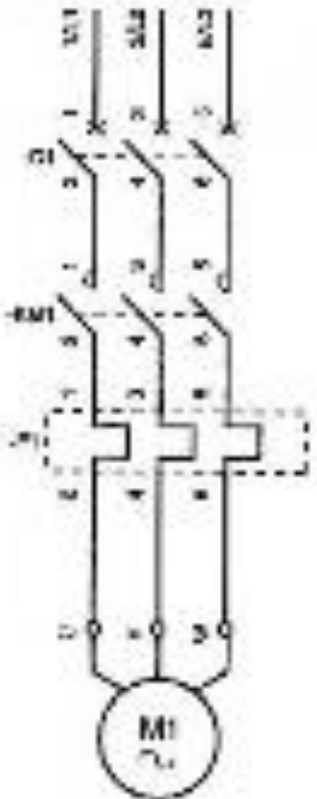
Motores de pequeña potencia < 5 kW.



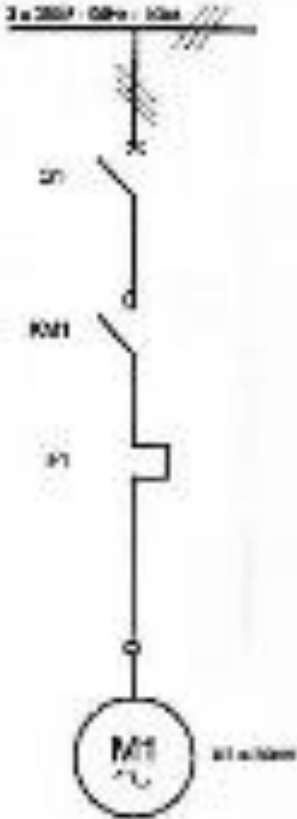
a) Circuito eléctrico

b) Caja de bornes

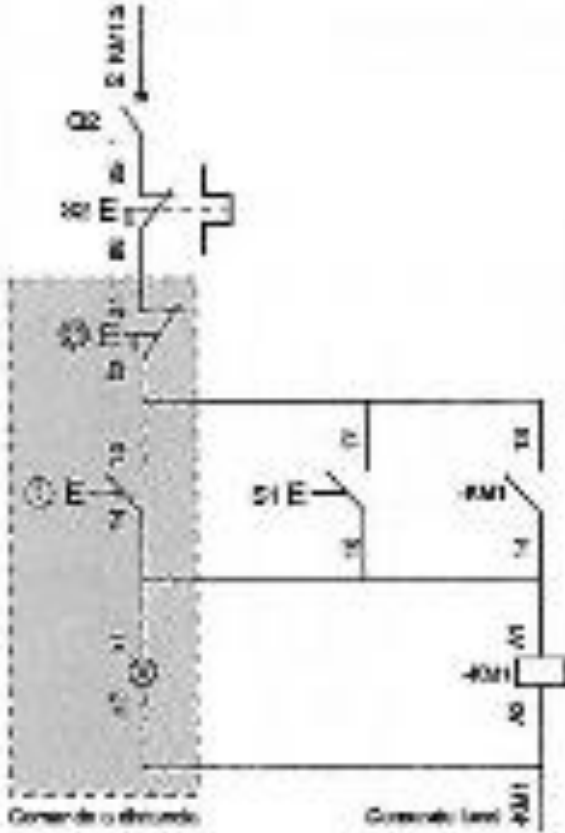
Arranque directo de motores jaula de ardilla



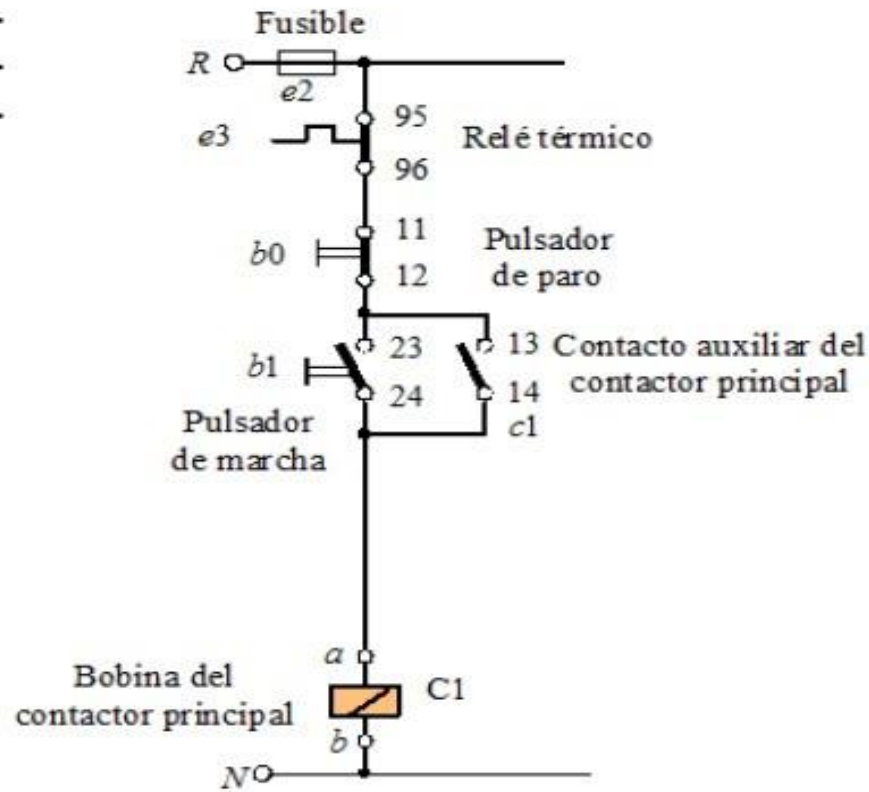
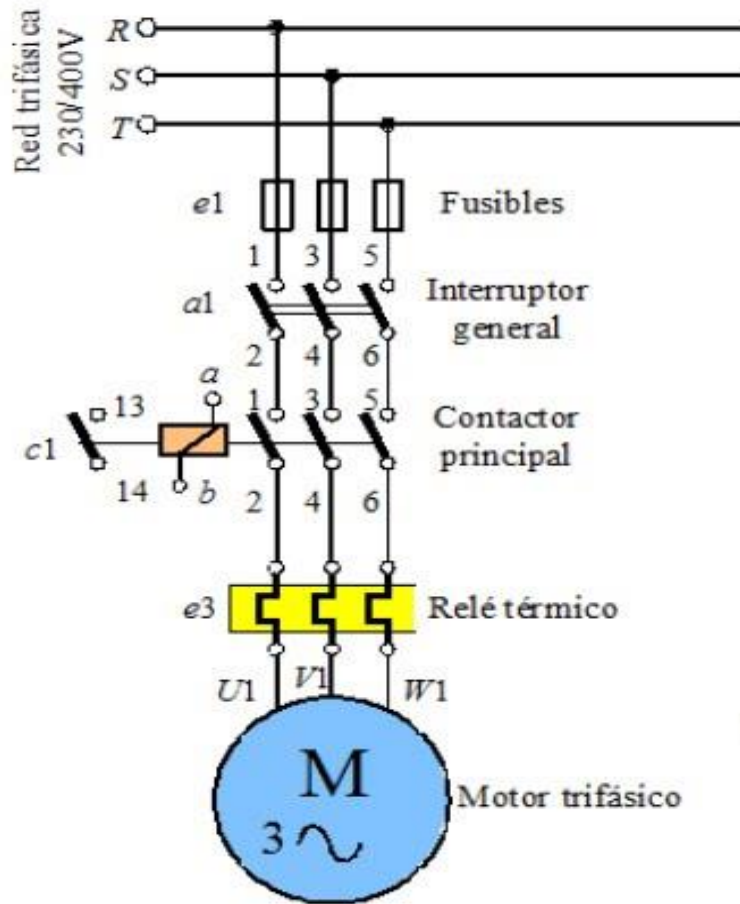
Representación Trifilar



Representación Unifilar



Arranque directo de motores jaula de ardilla

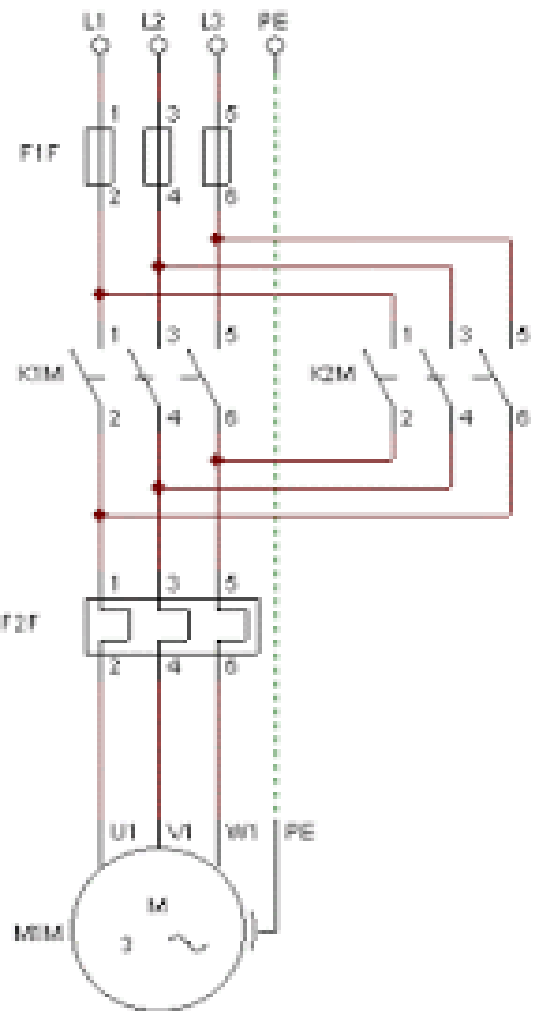


a) Circuito principal b) Circuito de mando

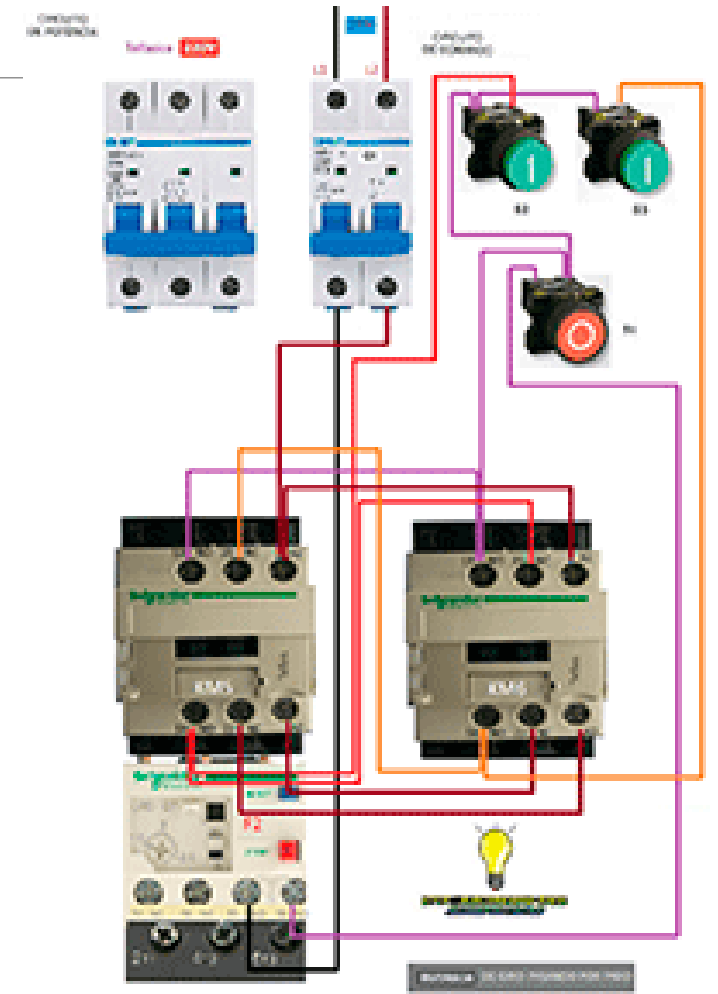
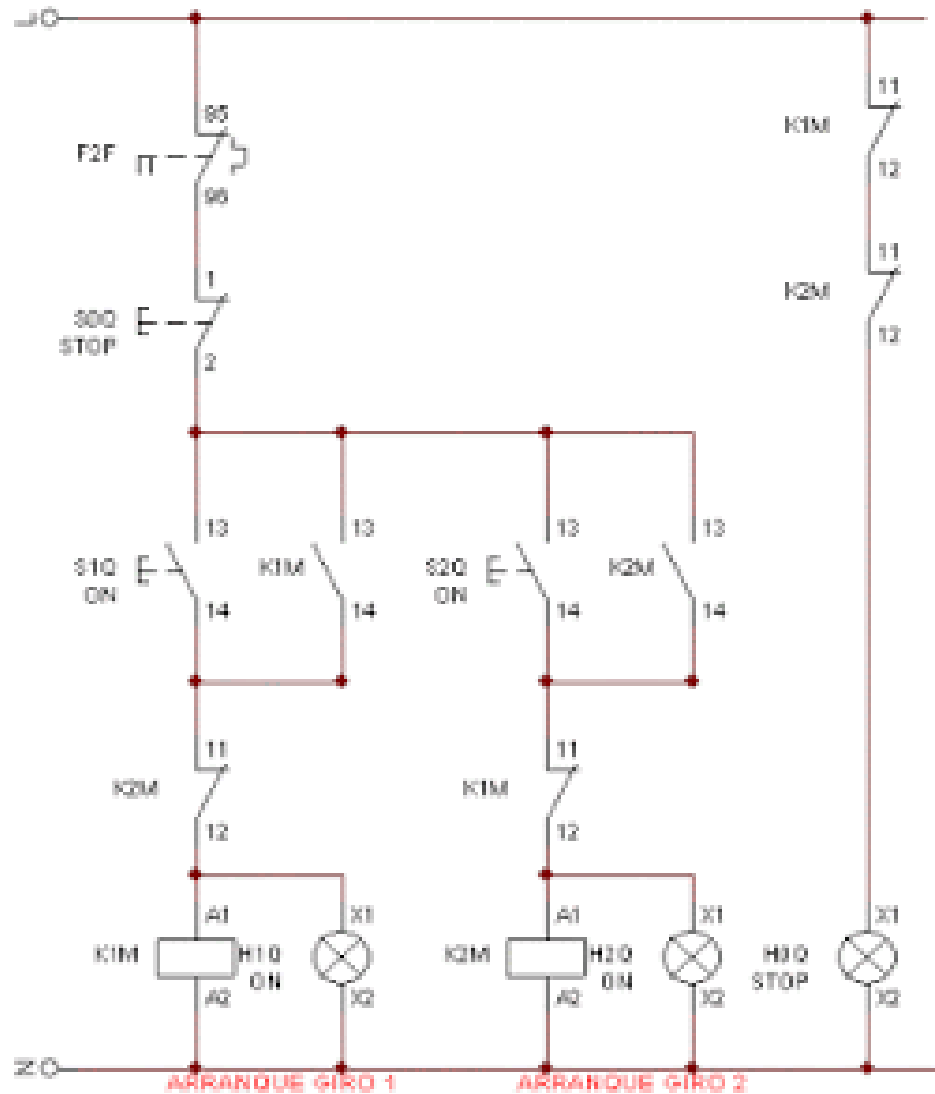


Inversor de marcha

CIRCUITO DE FUERZA



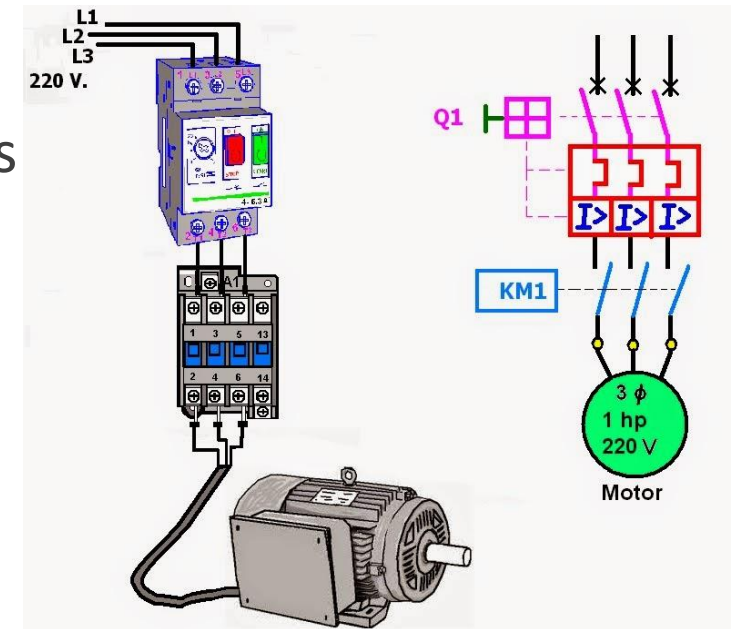
CIRCUITO DE MANDO



Control de la intensidad de los motores trifásicos

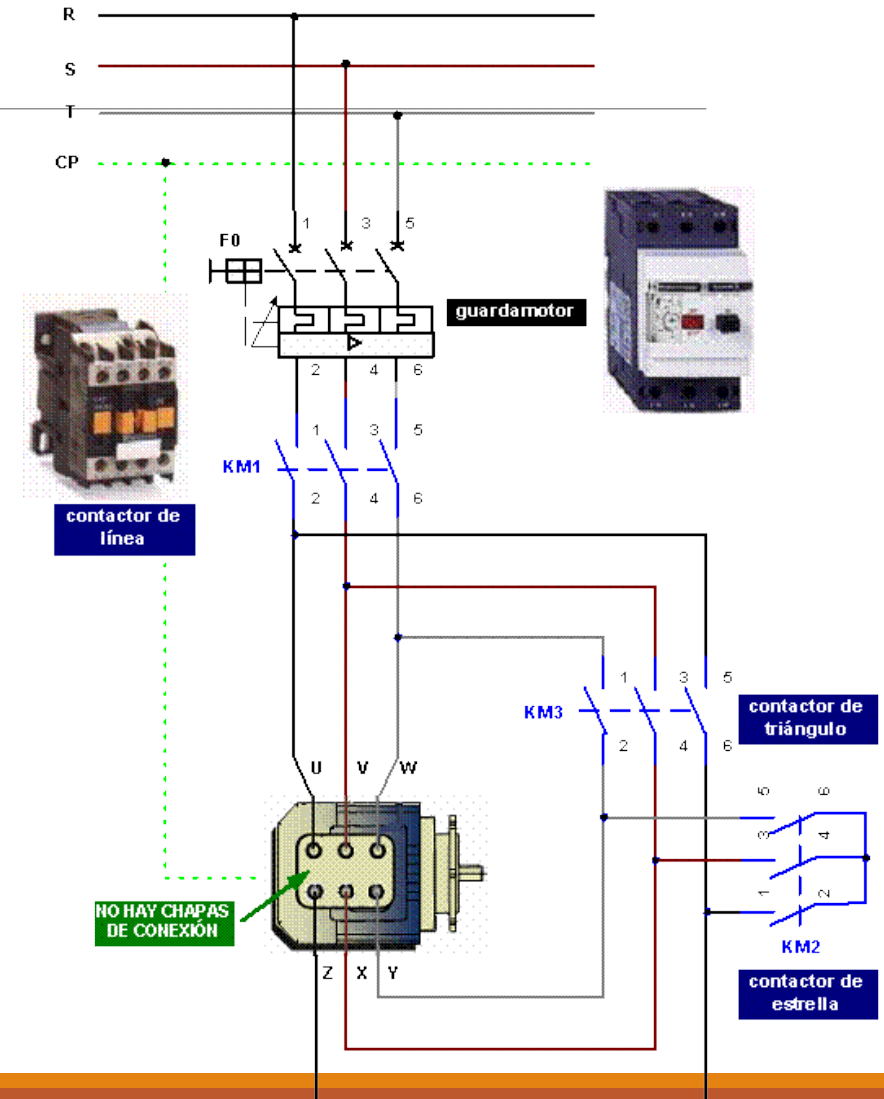
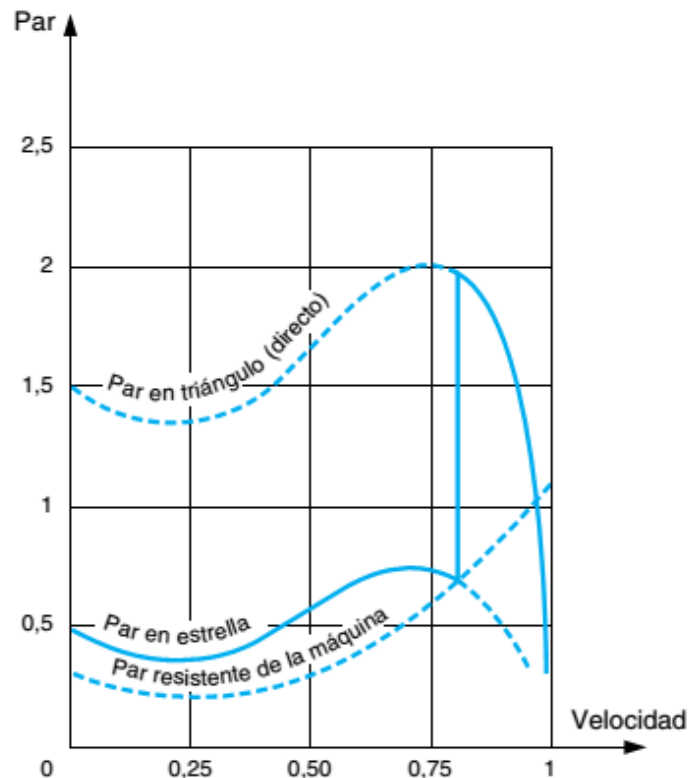
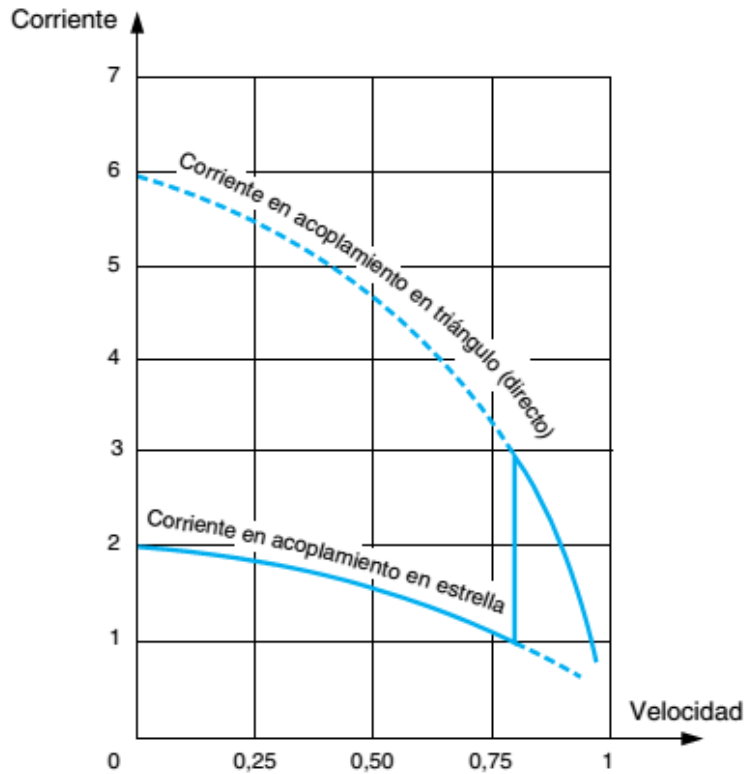
Algunos métodos a utilizar:

- Arranque en conexión estrella-triángulo
- Arranque por eliminación de resistencias estáticas
- Arranque por eliminación de resistencias rotóricas
- Arranque por autotransformador
- Arrancadores progresivos



Control de la intensidad de los motores trifásicos

Arranque en conexión estrella-triángulo



Control de la intensidad de los motores trifásicos

Tabla resumen:

	Motores de jaula				Motores de anillos		
	Arranque directo	Arranque part winding	Arranque estrella-triángulo	Arranque estático	Arranque por autotransformador	Arrancador progresivo	Arranque rotórico
Corriente de arranque	100%	50%	33%	70%	40 / 65 / 80%	Regulable de 25 a 75% (potenciómetro)	70%
Sobrecarga de la línea	4 a 8 In	2 a 4 In	1,3a2,6In	4,5 In	1,7 a 4 In		< 2,5 In
Par en % de Cd	100%	50%	33%	50%	40 / 65 / 80 %	Regulable de 10 a 70%	
Par inicial de arranque	0,6 a 1,5 Cn	0,3 a 0,75 Cn	0,2 a 0,5 Cn	0,6 a 0,85 Cn	0,4 a 0,85 Cn	Regulable de 0,1 a 0,7 Cn	< 2,5 Cn
Mando	Todo o nada	Todo o nada	Todo o nada	1 posición fija	3 posiciones fijas	Progresivo	De 1 a 5 posiciones