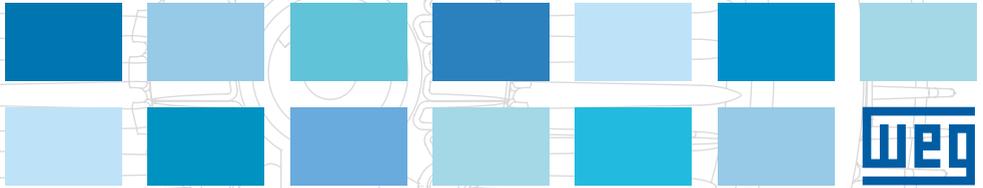


Guía Práctico de Capacitación Técnico Comercial

Motor Eléctrico



Módulo I

Los tiempos en que sólo la simpatía garantizaban los resultados en ventas, ya pasaron.

Hoy, más que una buena presentación y una sonrisa, un buen vendedor necesita tener información, además de ser un consultor al cliente, destacando todas las aplicaciones y calidades de los productos que vende y sugiriendo las mejores opciones.

Por eso WEG creó la Guía Práctica de Capacitación Técnico Comercial.

Este guía explica de forma simple y directa, el funcionamiento y las aplicaciones de los principales productos fabricados por WEG. Así, usted puede prepararse mejor y conseguir muchos más resultados para su empresa y para usted mismo.

¡Buen aprendizaje!



Índice

Motor eléctrico	04
Conceptos básicos.....	05
1. Potencia	05
2. Rotación.....	06
3. Tensión.....	06
4. Frecuencia.....	07
5. Grado de protección	07
6. Carcasa.....	08
7. Formas constructivas	09
8. Clases de aislamiento	10
9. Ventilación	10
10. Bridas.....	10
11. Placa de identificación	12
Línea de productos - motores industriales	14
Línea de productos - motores comerciales	17

Motor eléctrico

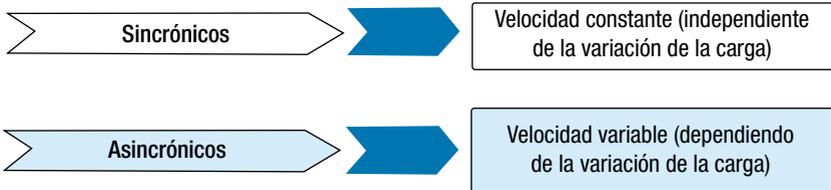
El motor eléctrico es la máquina más utilizada para transformar energía eléctrica en energía mecánica, pues combina las ventajas de la utilización de energía eléctrica (bajo costo, facilidad de transporte, limpieza y simplicidad de comando) con su construcción simple y robusta a bajos costos con gran versatilidad de adaptación a los más variados tipos de cargas.



Tipos:

Motor CC (Corriente continua)	Los motores de corriente continua son motores con costo más elevado pues necesitan de una fuente de corriente continua, o de un dispositivo que convierta la corriente alterna en corriente continua. Este motor es aplicado en casos especiales.
Motor CA (Corriente alterna)	Los motores de corriente alterna son los más utilizados, porque la distribución de energía eléctrica es hecha en corriente alterna.

Los motores de Corriente alterna, por su vez, pueden ser sincrónicos o asincrónicos.



Entre los motores de corriente alterna, vamos a estudiar el MOTOR ASINCRÓNICO DE INDUCCIÓN, trifásico o monofásico, lo más utilizado.

Conceptos básicos

Para hablar sobre los motores eléctricos asíncronos trifásicos y monofásicos es importante considerar los criterios más utilizados para seleccionar el motor eléctrico más adecuado para la aplicación deseada.

1. Potencia

Es la fuerza que el motor genera para mover la carga en una determinada velocidad. Esta fuerza es medida en HP (horse power), cv (caballo vapor) o en kW (Kilowatt)
Comentario: HP y cv son unidades diferentes de kW.

De	Multiplique por	Para obtener
HP y cv	0,736	kW
kW	1,341	HP y cv

Para convertir los valores de unidades de potencia, usted puede usar las formulas abajo:

Ejemplo: Dado un motor de 5 HP, transforme para kW:

$$5 \text{ HP} \times 0,736 = 3,68 \text{ kW}$$

Nota: La potencia especificada en la placa de identificación del motor, indica la potencia mecánica disponible en la punta del eje.

Para obtener la potencia eléctrica consumida por el motor (kW.h), se divide la potencia en kW por su eficiencia (η).

Ejemplo:

$$\eta = 84,5\% \text{ (Dato de placa para motor de 5 HP)}$$

$$P \text{ (kW/h)} = \frac{3,68}{0,845} = 4,35 \text{ kW/h}$$

2. Rotación

Es el número de giros que el eje desarrolla por unidad de tiempo.

La rotación normalmente es expresada en RPM (rotaciones por minuto). Para las frecuencias de 50 Hz y 60 Hz, tenemos:

Motor	Rotación sincrónica	
	60 Hz	50 Hz
2 polos	3.600 rpm	3.000 rpm
4 polos	1.800 rpm	1.500 rpm
6 polos	1.200 rpm	1.000 rpm
8 polos	900 rpm	750 rpm

Los motores de 2 y 4 polos son los más vendidos en el mercado.

Deslizamiento: El concepto de deslizamiento es usado para describir la diferencia entre la rotación sincrónica y la rotación efectiva en la punta del eje del motor. Factores como la carga o inclusive la variación de la tensión de la red de alimentación, pueden influenciar en la rotación del motor.

3. Tensión

Tipos de tensión:

Monofásica:

Es la tensión medida entre fase y neutro. El motor monofásico normalmente está preparado para ser conectado en la red de 110 V o 220 V. Sin embargo, hay sitios donde la tensión monofásica puede ser 115 V, 230 V o 254 V.

En estos casos debe ser aplicado un motor específico para estas tensiones.

Trifásica:

Es la tensión medida entre fases.

Son los motores más utilizados, pues los motores monofásicos tienen limitación de potencia, y además de esto suministran rendimientos y pares menores, lo que aumenta su costo operacional.

Las tensiones trifásicas más utilizadas son 220 V, 380 V y 440 V.

4 . Frecuencia

Es el número de veces que un determinado evento se repite en un determinado intervalo de tiempo.

La frecuencia de la red de alimentación utilizada en Latinoamérica es 50 Hz o 60 Hz, dependiendo del país. Eso significa que la tensión de la red repite su ciclo sesenta veces por segundo.

La frecuencia es un factor importante, ya que influye directamente en la rotación del motor eléctrico.

5 . Grado de protección

Es la protección del motor contra la entrada de cuerpos extraños (polvo, fibras, etc.), contacto accidental y penetración de agua.

Así, por ejemplo, un equipamiento a ser instalado en un local sujeto a chorros de agua, debe poseer un envoltorio capaz de soportar tales chorros de agua, bajo determinados valores de presión y ángulo de incidencia, sin que haya penetración que pueda ser perjudicial al funcionamiento del motor.

El grado de protección es definido por dos letras (IP) seguido de dos dígitos. El primer dígito indica protección contra la entrada de cuerpos extraños y contacto accidental, mientras el segundo dígito indica la protección contra la entrada de agua.



Motores abiertos

Deben trabajar en ambientes limpios y abrigados.



MOTOR
IP21
IP23



Motores cerrados

Pueden trabajar en ambientes desabrigados.



MOTOR
IP55
IP56
IP65
IP66

1º Dígito	
Dígito	Indicación
0	Sin protección
1	Protección contra la entrada de cuerpos extraños de dimensiones superiores a 50 mm
2	Protección contra la entrada de cuerpos extraños de dimensiones superiores a 12 mm
3	Protección contra la entrada de cuerpos extraños de dimensiones superiores a 2,5 mm
4	Protección contra la entrada de cuerpos extraños de dimensiones superiores a 1,0 mm
5	Protección contra la acumulación de polvos perjudiciales al motor
6	Totalmente protegido contra el polvo

2º Dígito	
Dígito	Indicación
0	Sin protección
1	Protección contra gotas de agua en la vertical
2	Protección contra agua hasta la inclinación de 15º en relación a vertical
3	Protección contra agua de lluvia hasta la inclinación de 60º en relación a vertical
4	Protección contra salpicaduras provenientes de todas direcciones
5	Protección contra chorros de agua provenientes de todas las direcciones
6	Protección contra olas de agua
7	Inmersión temporaria
8	Inmersión permanente

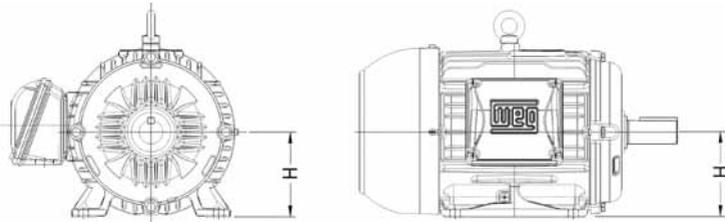
Comentario: El W (IP55W) indica protección contra agentes climáticos, tipo: lluvia, salitre, sereno, etc.

6. Carcasa

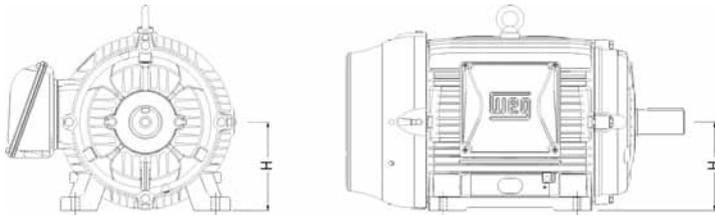
El tipo de carcasa es un dato fundamental en la elección del motor eléctrico, ya que permite identificar gran parte de sus dimensiones mecánicas.

El tamaño de la carcasa es definido por la potencia y rotación del motor y es identificado por la letra H, que va desde la base de soporte del motor hasta el centro del eje, medida en mm. La altura H es exactamente igual al modelo de la carcasa del motor, tratándose de motores IEC.

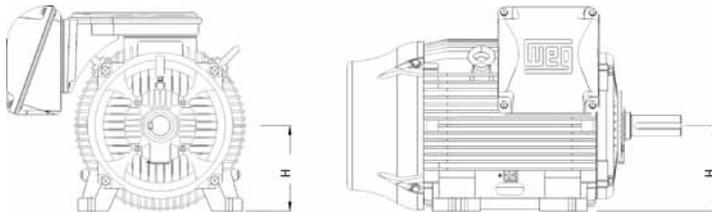
La línea de motores W22 posee cuatro diseños diferentes para cada rango de carcasa, definidas según las figuras en la continuidad.



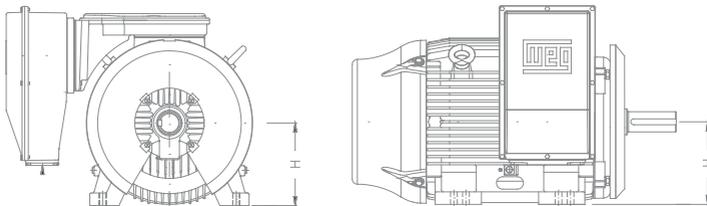
Carcasas 63 a 112M
Figura 1



Carcasas 132S a 200L
Figura 2



Carcasas 225S/M a 355M/L
Figura 3



Carcasas 355A/B
Figura 4

7. Formas constructivas

Las formas constructivas definen cómo el motor va a ser fijado y acoplado a la carga. Los motores son normalmente suministrados en la forma constructiva B3D, (montaje en la posición horizontal, motor con patas, eje a la derecha mirando hacia la caja de conexión) Las demás formas constructivas pueden ser observadas en la tabla abajo.

Forma Constructiva	Configuración																	
	Referencia	B3R(E)	B3L(D)	B3T	B5R(E)	B5L(D)	B5T	B35R(E)	B35L(D)	B35T	B14R(E)							
Detalles	Carcasa	Con patas		Con patas		Sin patas		Sin patas		Con patas		Con patas		Sin patas				
	Punta del eje	A la izquierda		A la derecha		A la izquierda		A la derecha		A la izquierda		A la derecha		A la izquierda				
	Fijación	Base o carriles		Base o carriles		Brida FF		Brida FF		Base o brida FF		Base o brida FF		Brida FC				
Forma Constructiva	Configuración																	
	Referencia	B14L(D)	B14T	B34R(E)	B34L(D)	B34T	V5L(D)	V5R(E)	V5T	V6L(D)	V6R(E)	V6T	V1	V3				
Detalles	Carcasa	Sin patas		Con patas		Con patas		Con patas		Con patas		Sin patas		Sin patas				
	Punta del eje	A la derecha		A la izquierda		A la derecha		Abajo		Arriba		Abajo		Arriba				
	Fijación	Brida FC		Base o brida FC		Base o brida FC		Pared		Pared		Brida FF		Brida FF				
Forma Constructiva	Configuración																	
	Referencia	V15L(D)	V15R(E)	V15T	V36L(D)	V36R(E)	V36T	V18	V19	B6L(D)	B6R(E)	B6T	B7L(D)	B7R(E)	B7T	B8L(D)	B8R(E)	B8T
Detalles	Carcasa	Con patas			Con patas			Sin patas		Sin patas		Con patas		Con patas		Con patas		
	Punta del eje	Abajo			Arriba			Abajo		Arriba		Para frente		Para frente		Para frente		
	Fijación	Pared o brida FF			Pared o brida FF			Brida C		Brida C		Pared		Pared		Techo		

8. Clases de aislamiento

La clase de aislamiento define la temperatura de operación de los materiales aislantes utilizados en el devanado del motor.

Los motores normalmente son fabricados con clase de aislamiento F, que permite una temperatura máxima de operación de 155°, pero los motores también pueden ser fabricados con clase de aislamiento H, cuya temperatura máxima de operación permitida es de 180°.

La temperatura de la clase de aislamiento no significa la temperatura ambiente máxima, y sí la máxima temperatura que soportará el aislamiento del motor.

9. Ventilación

El sistema de ventilación es responsable por la refrigeración del motor.

Los motores IP55 (cerrados) son generalmente suministrados con sistema de ventilación TCVE. Los motores con grado de protección IP21 (abiertos) poseen sistema de ventilación interna.

TCVE → Totalmente cerrado con ventilación externa.

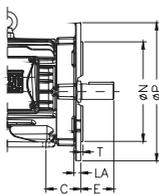
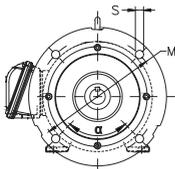
ODP (Abierto) → El aire circula libremente en el motor (ventilación interna).

10. Bridas

Las bridas son utilizadas en situaciones donde el acoplamiento del motor es hecho directamente en la máquina. Las bridas más utilizadas son los tipos FF, FC y FC-DIN.

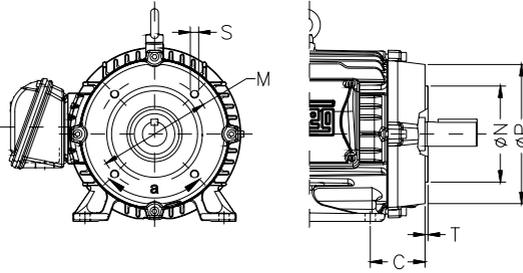
El tipo de brida define la forma constructiva del motor, conforme indicado en el ítem 7 - Formas constructivas.

Tipo "FF"



Carcasa	Brida	LA	Flange "FF"					α	Numero de agujeros
			M	N	P	S	T		
63	FF-115	9	115	95	140	10	3	45°	4
71	FF-130		130	110	160				
80	FF-165	10	165	130	200	12	3,5		
90									
100	FF-215	11	215	180	250	15	4		
112									
132	FF-265	12	265	230	300	19	5		
160	FF-300	18	300	250	350				
180									
200	FF-350	18	350	300	400	19	5		
225	FF-400		400	350	450				
250	FF-500	18	500	450	550	19	5		
280									
315	FF-600	22	600	550	660	24	6	22°30'	8
355	FF-740		740	680	800				

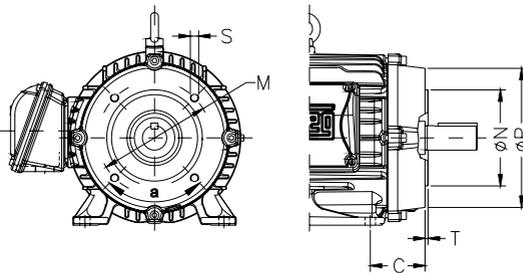
Tipo "C"



Flange "C"

Carcasa	Brida	M	N	P	S	T	α	Numero de agujeros
63	FC-95	95.2	76.2	143	UNC 1/4"x20	4	45°	4
71								
80								
90								
100	FC-149	149.2	114.3	165	UNC 3/8"x16	6.3	45°	4
112								
132	FC-184	184.2	215.9	225	UNC 1/2"x13	6.3	45°	4
160								
180								
200	FC-228	228.6	266.7	280	UNC 5/8"x11	6.3	22°30'	8
225								
250	FC-279	279.4	317.5	395	UNC 5/8"x11	6.3	22°30'	8
280								
315	FC-355	355.6	406.4	455	UNC 5/8"x11	6.3	22°30'	8
355								

Tipo "C" DIN



Carcasa	Brida	M	N	P	S	T	α	Numero de agujeros
63	C-90	75	60	90	M5	2.5	45°	4
71	C-105	85	70	105	M6			
80	C-120	100	80	120	M6	3		
90	C-140	115	95	140	M8	3.5		
100	C-160	130	110	160	M8			
112								
132	C-200	165	130	200	M10	3.5	45°	4

11. Placa de identificación

Ejemplo de placa de identificación: Motor trifásico.

W22 High Eff. IE2-79.8		26 → 03FEV10 000000000 → 28	
2 →	3 kW(0.75(1.0) → 11) FRAME 80	8 → INS. CL. F	9 → Δ T 80K
3 →	V 220/380	A 2.96/1.72 → 13	12 → min 1410
10 →	Hz 50	SF 1.00 → 16	P.F. 0.83 → 14 DUTY S1 → 4
15 →	AMB. 40°C	IP55 → 7	Alt 1000 m.a.s.l. → 17 MOD.TE1BF0X00000301334
		Kg → 18	
		6204-ZZ-19	
		6203-ZZ-20	
		POLYREX EM-ESSO → 21	
		VDE 0530 → 25 IEC 60034	

W22 High Eff. IE2-93.2 → 5		26 → 03FEV10 000000000 → 31	
37(50) → 11		FRAME 225S/M → 6	
2 →	3 kW(HP)	Hz 50 → 10	
Y	380/660 → 3	SF 1.00 → 16	
A	70.1/40.4 → 13	P.F. 0.86 → 14	
min →	1475 → 12	DUTY S1 → 4	
DUTY	S1 → 4	AMB. 40°C → 15	
INS. CL.	F → 8	Δ T 80 K → 9	CAT → 27
Alt	1000 m.a.s.l. → 17	WEIGHT 362 kg → 18	
		Kg → 18	
		6314-C3(27g) → 29	
		6314-C3(27g) → 30	
		14000 h → 24	
		POLYREX EM-ESSO → 21	
		20	
		VDE 0530 → 25 IEC 60034	

- | | |
|--|--|
| 1 – Código del motor | 19 – Especificación del rodamiento delantero |
| 2 – Numero de fases | 20 – Especificación del rodamiento trasero |
| 3 – Tensión nominal de operación | 21 – Tipo de grasa de los rodamientos |
| 4 – Régimen de servicio | 22 – Diagrama de conexión para tensión nominal |
| 5 – Eficiencia | 23 – Diagrama de conexión para tensión de arranque |
| 6 – Tamaño de carcasa | 24 – Intervalo de lubricación en horas |
| 7 – Grado de protección | 25 – Certificaciones |
| 8 – Clase de Aislamiento | 26 – Fecha de fabricación |
| 9 – Temperatura de la Clase de Aislamiento | 27 – Categoría de par |
| 10 – Frecuencia | 28 – Numero de serie |
| 11 – Potencia nominal del motor | 29 – Cantidad de grasa en el rodamiento delantero |
| 12 – Velocidad nominal del motor en RPM | 30 – Cantidad de grasa en el rodamiento trasero |
| 13 – Corriente nominal de operación | |
| 14 – Factor de potencia | |
| 15 – Temperatura ambiente máxima | |
| 16 – Factor de servicio | |
| 17 – Altitud | |
| 18 – Peso del motor | |

Línea de productos

Motores industriales

Nuevo concepto de motores eléctricos WEG. Excelente relación de costo-beneficio, reducción del consumo de energía eléctrica, bajos niveles de ruido y fácil mantenimiento.



W22 Premium Efficiency

W22 High Efficiency

La línea WQuattro fue desarrollada para usuarios que consideran ahorro de energía una prioridad. El WQuattro es un motor ecológicamente correcto, que debido su eficiencia Super Premium consume menos energía de la red.



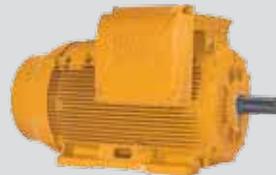
WQuattro

La línea Wmagnet ofrece extra alto rendimiento, más potencia por tamaño de carcasa, grande faja de rotación con par constante sin la necesidad de ventilación forzada y mayor vida útil.



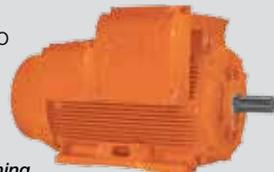
Wmagnet

Confiable a toda prueba para la industria. Motor con vida útil más larga, mayor intervalo entre mantenimientos, resistencia a ambientes corrosivos, rigidez mecánica y menor costo operacional.



WELL

La línea Wmining fue especialmente desarrollada para operar en los diversos y severos ambientes del segmento de mineración. Es un motor con características electromecánicas diferenciadas que proporcionan durabilidad, resistencia y robustez, para ofrecer una solución dedicada a este segmento.



Wmining

Línea de productos

Motores industriales

Confiabilidad y seguridad en la presencia de polvo combustible en suspensión en el aire (nube) o presencia en camada hasta (5 mm) en zonas clasificadas como Zona 21.



WDIP

Con sistema de sello W3Seal®, caja de conexión sellada, eje y tornillos en acero inoxidable, pintura antibacteriana, permitiendo que el motor sea lavado con chorros de agua en todas las direcciones. Aplicación en sector alimenticio, farmacéutico, etc.



Wwash

Resistencia y robustez para condiciones extremas de operación. Con aletas radiales para evitar el acumulo de residuos en la carcasa, avanzado sistema de sellado, protección contra corrosión y rigidez mecánica. Aplicación en tren de laminación y mesa de rodillos.



Roller Table

Construcción robusta, moderno sistema de retención de llamas con los encajes entre piezas cuidadosamente proyectados, mecanizado de precisión en la caja de conexión y tornillos con alta resistencia mecánica.



Motor a prueba de explosión



Línea de productos

Motores industriales

Paradas rápidas y posicionamiento preciso con máxima seguridad para movimiento de cargas en áreas clasificadas.



Motofreno a prueba de explosión

Frenados rápidos y seguros, facilidad de mantenimiento promoviendo precisión y ahorro de tiempo.



Motofreno

Acoplamiento directo y preciso, facilidad en la instalación y versatilidad de adaptación a las más variadas aplicaciones.



Motor para reductor tipo 1

Totalmente cerrado y auto-ventilado para aplicación en ambientes agresivos con alto nivel de polvo, humedad y vapores.



Motor para bomba monobloc

Motor con carcasa de aluminio, asincrónico de inducción trifásico y grado de protección IP55. Bajo costo y alta tecnología. Versatilidad, agilidad en la instalación, facilidad en la operación y bajo costo de mantenimiento.



Multimontaje (carcasa de aluminio)

Línea de productos

Motores comerciales

Motor monofásico en carcasa de hierro gris y grado de protección IP55. Puede ser aplicado en ventiladores, compresores, bombas, gruas, transportadoras, alimentadoras para uso rural, trituradores, bombas para preparo de tierra, descargadores de silos y otras aplicaciones de uso general.



Rural (monofásico)

Motor para aplicaciones en sierras circulares, sierras de péndulos, discos de péndulos, discos abrasivos para corte y pulimento de metales, tupías, discos de lija, fresas para madera.



Motosierra

Motor monofásico, carcasa de chapa, grado de protección IP21 y punta de eje con chaveta. Motor para aplicaciones en compresores, bombas, ventiladores, trituradores y máquinas generales. Dimensiones según norma NEMA.



Steel Motor (monofásico)

Motor trifásico con ventilación interna, punta de eje con chaveta, grado de protección IP21 y dimensiones según norma NEMA. Utilizados en compresores, bombas, ventiladores, trituradores y máquinas en general.



Steel Motor (trifásico)

Motor monofásico, para aplicaciones en sistemas de bomba de agua por "jet pump", bombas comerciales e industriales, bombas residenciales, bombas centrífugas y hidráulicas.



*Motor Jet Pump
(monofásico)*

Línea de productos

Motores comerciales

Motor trifásico para bombas centrífugas con ensamble monobloc que requieran dimensiones estandarizadas.



Motor Jet Pump (trifásico)

El motor de inducción monofásico, de capacitor permanente (PSC), fue proyectado para el uso en acondicionadores de aire, condensadores y ventiladores



Motores para Aire Acondicionado

Motores monofásicos con carcasa en hierro gris o chapa de acero y grado de protección IP44, para aplicación en portones electrónicos.



Motores para portón electrónico

El motor de inducción monofásico, polos sombreados, fue proyectado para ser usado en coifas, extractores, mostradores frigoríficos, secadores de pellos profesionales, unidades de refrigeración, condensadores, máquinas de post-mix y otros.



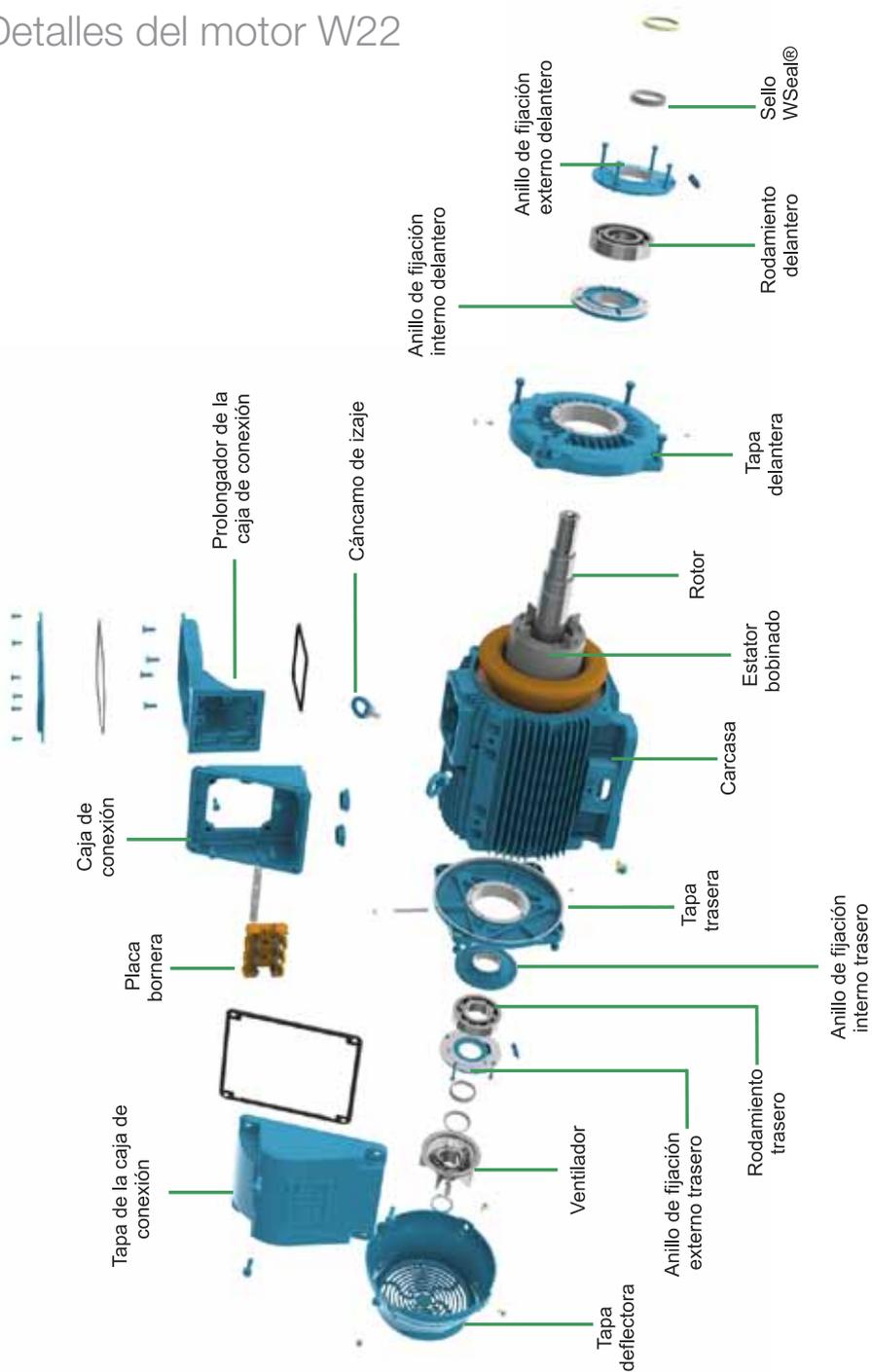
Motores para movimentación de aire

Motores monofásicos aplicados en lavadoras semiautomáticas de velocidad única, lavadoras automáticas top load y lavadoras automáticas front load.



Motores para lava ropas

Detalles del motor W22





WEG Equipamentos Elétricos S.A.

División Internacional

Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000

89256-900 - Jaraguá do Sul - SC - Brasil

Teléfono: 55 (47) 3276-4002

Fax: 55 (47) 3276-4060

www.weg.net