

Motor trifásico con freno

Manual de usuario



Índice

Introducción	3
Especificaciones	3
Usos y aplicaciones	3
Consideraciones para la Instalación	4
Funcionamiento del freno	4
Modos de frenado	5
Par Frenante	6
Freno de Corriente Continua (CC)	6
Rectificadores	6
Efectos de la temperatura en el freno	7
Vida útil del disco de freno	7
Opciones de conexión del freno y tiempo de respuesta del frenado	8
Frenado normal	8
Frenado rápido	8
Frenado instantáneo	9
Alimentación con corriente continua	9
Parámetros de freno	10
Tiempos de operación	10
Descripción de tiempos	11
Tablas de características	12
Dimensiones	14
B3 (con patas)	14
B14 (con brida chica)	15
B5 (con brida grande)	16
Contacto	17

Introducción

El motor trifásico con freno combina la potencia y confiabilidad de un motor de inducción con la precisión de un freno electromagnético monodisco de corriente continua. Su diseño compacto e integrado ofrece una solución eficiente para aplicaciones que requieren control total del movimiento y detención segura.

El freno electromagnético está construido con materiales de alta resistencia y un sistema de pocas piezas móviles, lo que asegura larga vida útil y mínimo mantenimiento.

El principio de funcionamiento se basa en un resorte que aplica fuerza sobre dos superficies de fricción, garantizando el bloqueo del eje cuando el motor está desenergizado.

Al alimentar el motor, la bobina del freno se excita, el resorte se comprime y el eje queda libre para girar.

Especificaciones

Tipo	Motor asincrónico trifásico
Freno	Corriente continua
Rotor	Jaula de ardilla
Ventilación	Exterior (IC141)
Servicio	S1 (continuo)
Aislación	Clase F
Grado	IP55
Frecuencia	50Hz
Origen	China

Usos y aplicaciones

Los motores trifásicos con freno se utilizan cuando es necesario detener o mantener una carga de forma segura, precisa y confiable. Son ideales para equipos donde se requiere frenado rápido o bloqueo del eje por seguridad o productividad.

Aplicaciones típicas:

- Reductores de velocidad y sistemas de transmisión.
- Equipos de izaje, montacargas, guinches y puentes grúa.
- Guillotinas y cintas transportadoras.
- Máquinas herramientas y de carpintería.
- Sistemas de posicionamiento y control de precisión.
- Máquinas embotelladoras, de impresión y de empaque.
- Aplicaciones con variadores de frecuencia o inversores.

En síntesis, cualquier máquina que requiera una parada controlada y segura se beneficia de este tipo de motor.

Consideraciones para la Instalación

El motor con freno puede instalarse en cualquier posición, siempre que el freno no quede expuesto a humedad excesiva, aceite o polvo abrasivo que pueda ingresar por las aberturas de ventilación.

Evitar ambientes donde exista riesgo de formación de hielo en el interior del equipo.

Cuando el motor se monta en posición horizontal, el conjunto ofrece un **grado de protección IP55**, adecuado para la mayoría de las aplicaciones industriales.

Antes de la puesta en marcha, verificar:

- Correcta fijación del motor y alineación del eje.
- Ausencia de obstrucciones en la ventilación.
- Integridad del cableado y conexiones a tierra.

Una instalación adecuada garantiza rendimiento óptimo y mayor vida útil del conjunto.

Funcionamiento del freno

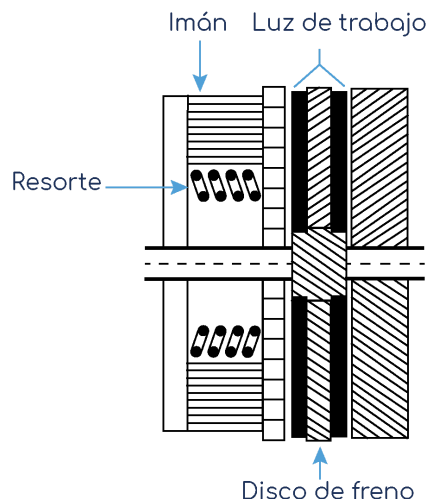
El freno electromagnético actúa sobre un disco solidario al eje del motor.

Cuando el motor está sin energía, un resorte aplica presión sobre dos platos metálicos que inmovilizan el disco, bloqueando el eje de forma segura.

Al energizar el motor, la bobina del freno recibe corriente continua.

El campo magnético resultante atrae el plato móvil, comprime el resorte y libera el disco.

El eje queda libre para girar.

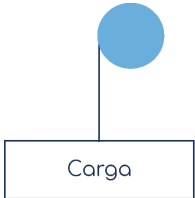
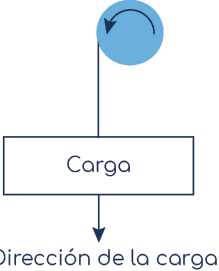
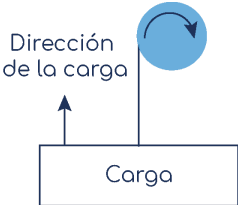
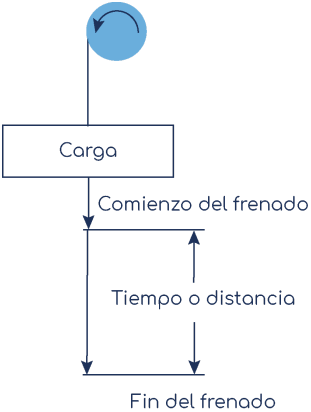


Cuando la bobina del freno se desenergiza (se corta la alimentación del motor), desaparece la fuerza magnética. El resorte se libera, vuelve a presionar los platos sobre el disco y detiene el eje de forma segura.

En caso de necesitar liberar el eje con el motor detenido, puede accionarse manualmente la **palanca de desbloqueo**. Debe utilizarse sólo por breves períodos; la palanca vuelve automáticamente a su posición original una vez liberada.

Modos de frenado

El tipo de frenado depende de la aplicación y de los requerimientos operativos. Definir el modo correcto garantiza la selección adecuada del freno y un desempeño seguro. Los más usuales son:

Modo de frenado	Descripción/aplicación	Esquema
Sostener	Se utiliza para mantener una carga estacionaria en posición fija.	
Frenado sobrecargado	Ocurre cuando la carga actúa en sentido opuesto a la acción del freno.	
Frenado asistido por la carga	La carga colabora con el freno, reduciendo el esfuerzo de detención.	
Frenado suave	Se aplica cuando se busca una desaceleración gradual, controlada en distancia o tiempo.	

El modo de frenado define el comportamiento dinámico del sistema y debe seleccionarse según la seguridad, el tipo de carga y la precisión requerida.

Par Frenante

El **par frenante** define la capacidad del freno para detener el eje y mantener la carga en reposo.

Está directamente relacionado con la inercia del sistema y determina el tiempo de parada y la seguridad de retención.

En la mayoría de las aplicaciones industriales, un valor de **150 % del par nominal del motor** es suficiente.

Para condiciones más exigentes, puede requerir un par frenante superior.

El par nominal del motor se obtiene a partir de la potencia y la velocidad indicadas en la placa, mediante la fórmula:

$$T_{nom} = \frac{kW \times 9550}{n}$$

T_{nom}: Par nominal a plena carga [Nm]

kW: Potencia nominal del motor [kW]

n: Velocidad a plena carga [RPM]

Freno de Corriente Continua (CC)

El motor con freno combina un motor trifásico de corriente alterna con una **bobina electromagnética de corriente continua**.

Como el motor trabaja en CA, la alimentación del freno se realiza mediante un **rectificador** conectado a la bornera del motor.

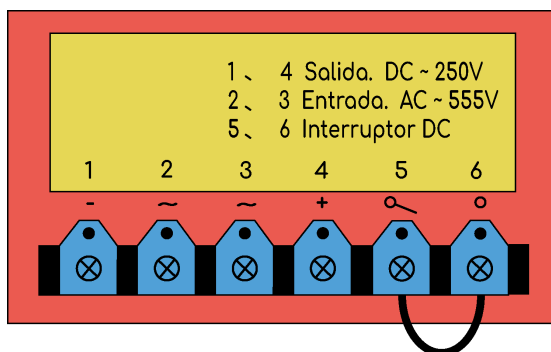
También puede alimentarse desde una fuente externa de CC o un suministro independiente de CA con rectificación propia.

Según el modelo, la tensión nominal de la bobina puede ser de **100–120 Vcc** o **180 Vcc**.

El sistema de freno por corriente continua ofrece alta confiabilidad y resistencia a contaminantes, manteniendo su desempeño incluso si ingresan partículas al entrehierro del freno.

Rectificadores

El **rectificador** transforma la corriente alterna (CA) en corriente continua (CC) para alimentar la bobina del freno.



Efectos de la temperatura en el freno

Los frenos electromagnéticos están diseñados para operar en un rango de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, sin limitaciones por humedad ambiente.

En temperaturas superiores, la capacidad térmica del disco de freno disminuye y debe considerarse una desclasificación del sistema.

Por debajo de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, o en ambientes húmedos, se recomienda instalar resistencias calefactoras que eviten la formación de hielo dentro del freno.

En todos los casos, asegurarse de que el flujo de aire de ventilación no esté obstruido.

Una buena disipación térmica prolonga la vida útil y garantiza un frenado estable y predecible

Vida útil del disco de freno

La duración del disco de freno depende directamente de las condiciones de trabajo y del tipo de aplicación.

Los principales factores que influyen son:

- Frecuencia de arranques y paradas.
- Relación entre carga e inercia.
- Tiempo y energía de frenado.
- Temperatura ambiente.

Cuando el sistema trabaja de forma cíclica, el número de paradas por hora que el freno puede realizar está limitado por su **capacidad térmica**.

El exceso de calor generado en frenadas sucesivas acelera el desgaste del disco y reduce su vida útil.

Por diseño, los motores con freno admiten un máximo de **6 arranques por hora**.

Superar ese valor puede afectar el desempeño del freno y su durabilidad.

Mantener una ventilación adecuada y respetar los límites térmicos del sistema asegura una vida útil prolongada y un frenado constante en el tiempo.

Componentes del freno electromagnético

El freno electromagnético está formado por un conjunto simple, robusto y de fácil mantenimiento. Sus componentes principales son:

- **Perno de ajuste:** permite calibrar la luz de trabajo del freno.
- **Palanca de freno:** posibilita el desbloqueo manual del eje.
- **Tornillos de fijación:** aseguran la unión mecánica del conjunto.
- **Disco de freno:** transmite el par de frenado al eje del motor.
- **Luz de trabajo:** espacio entre los platos de fricción que define el correcto funcionamiento del sistema.

Opciones de conexión del freno y tiempo de respuesta del frenado

El freno electromagnético puede conectarse de diferentes maneras según el tipo de aplicación y la velocidad de respuesta requerida.

Cada esquema determina el comportamiento del frenado: **normal**, **rápido** o **instantáneo**.

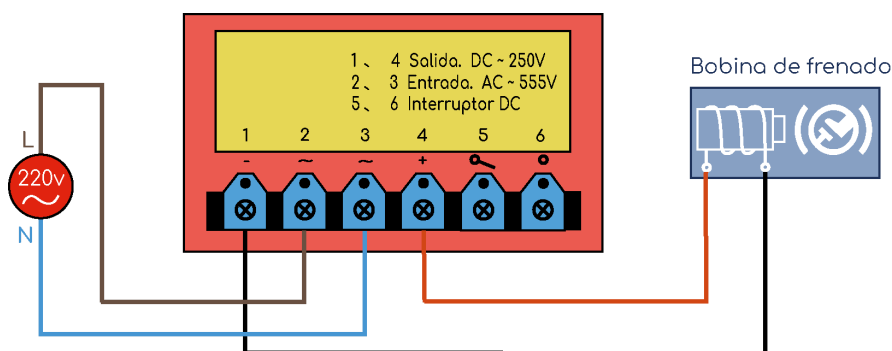
Frenado normal

El rectificador que alimenta la bobina del freno se conecta directamente a los terminales del motor.

La conmutación se realiza con los mismos contactos del contactor principal.

Con este esquema, el eje puede girar una o dos vueltas antes de detenerse.

Es la configuración estándar de fábrica, adecuada para la mayoría de las aplicaciones sin cargas suspendidas.

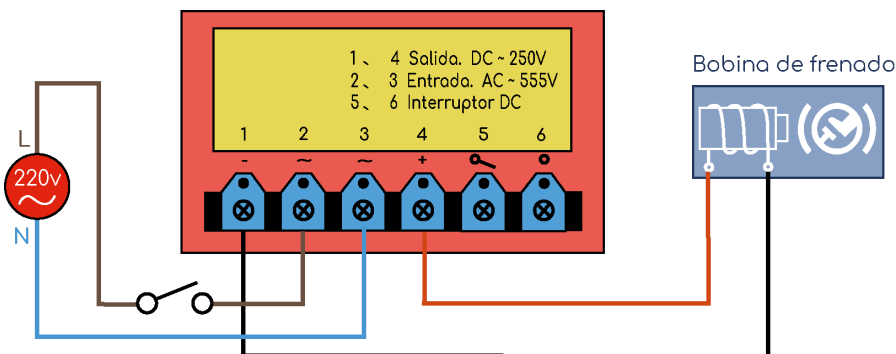


Frenado rápido

En este caso, un contacto auxiliar del contactor del motor interrumpe la alimentación de corriente alterna al rectificador.

Esto permite un corte más veloz de la energía y un frenado intermedio, útil en aplicaciones donde se requiere una detención más ágil.

El contacto auxiliar debe ser **normal abierto (NA)** y actuar simultáneamente con el mando del motor.

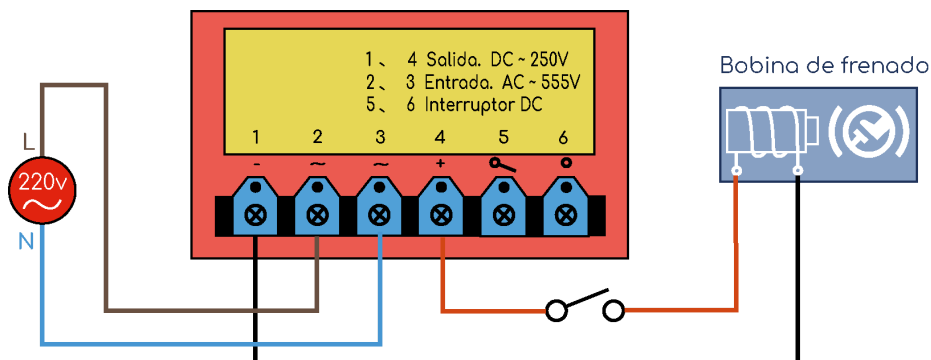


Frenado instantáneo

Aquí, el contacto auxiliar del contactor interrumpe directamente la corriente continua que alimenta la bobina del freno.

Se obtiene un frenado abrupto e inmediato, ideal para **cargas suspendidas o sistemas de izaje**.

Para implementarlo, se modifica levemente la conexión original: se desconecta uno de los cables del freno y se intercala el contacto auxiliar.



Cada opción de conexión ofrece un equilibrio distinto entre velocidad de respuesta, suavidad de parada y exigencia mecánica del sistema.

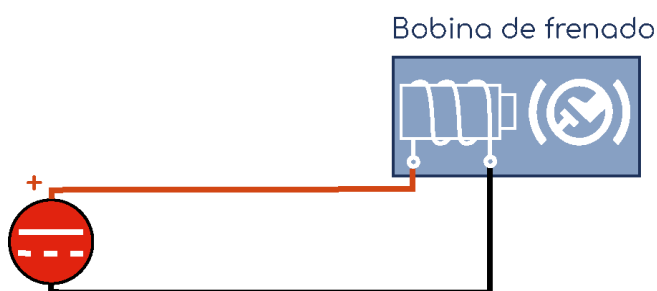
Alimentación con corriente continua

En este esquema, la bobina del freno se alimenta directamente con **corriente continua (CC)**, sin necesidad de utilizar rectificador.

El sistema ofrece una respuesta más rápida y un control directo del freno.

- En motores de hasta 4 HP, la tensión de alimentación es de **100–120 Vcc**.
- En motores de 4 HP o mayores, la tensión de alimentación es de **170–180 Vcc**.

Para implementar esta conexión, se debe desconectar uno de los terminales del rectificador e intercalar un contacto auxiliar del contactor.



Atención:

Es obligatorio instalar un **supresor de chispa** en paralelo con el contacto de mando. Este componente evita sobretensiones que podrían dañar el rectificador o la bobina del freno.

Parámetros de freno

Los siguientes valores orientativos permiten estimar el comportamiento del freno según el tamaño de carcasa del motor.

Incluyen la luz de trabajo, el par de frenado y los tiempos de respuesta sin carga.

Carcasa	Luz de trabajo	Par de frenado estático	Luz de trabajo máxima	Tiempo de frenado sin carga nominal	
	[mm]	[Nm]	[mm]	Frenado lento	Frenado rápido
63-71	0,3-0,6	4	0,8	<0,2	<0,5
80	0,3-0,8	7,5	1	<0,2	<0,5
90	0,3-0,8	15	1	<0,2	<0,5
100	0,3-0,8	30	1	<0,2	<0,5
112	0,3-0,8	40	1	<0,25	<0,6
132	0,4-0,9	80	1,2	<0,25	<0,6
160	0,4-1	150	1,2	<0,25	<1,0

Estos valores representan condiciones nominales de frenado con el motor sin carga.

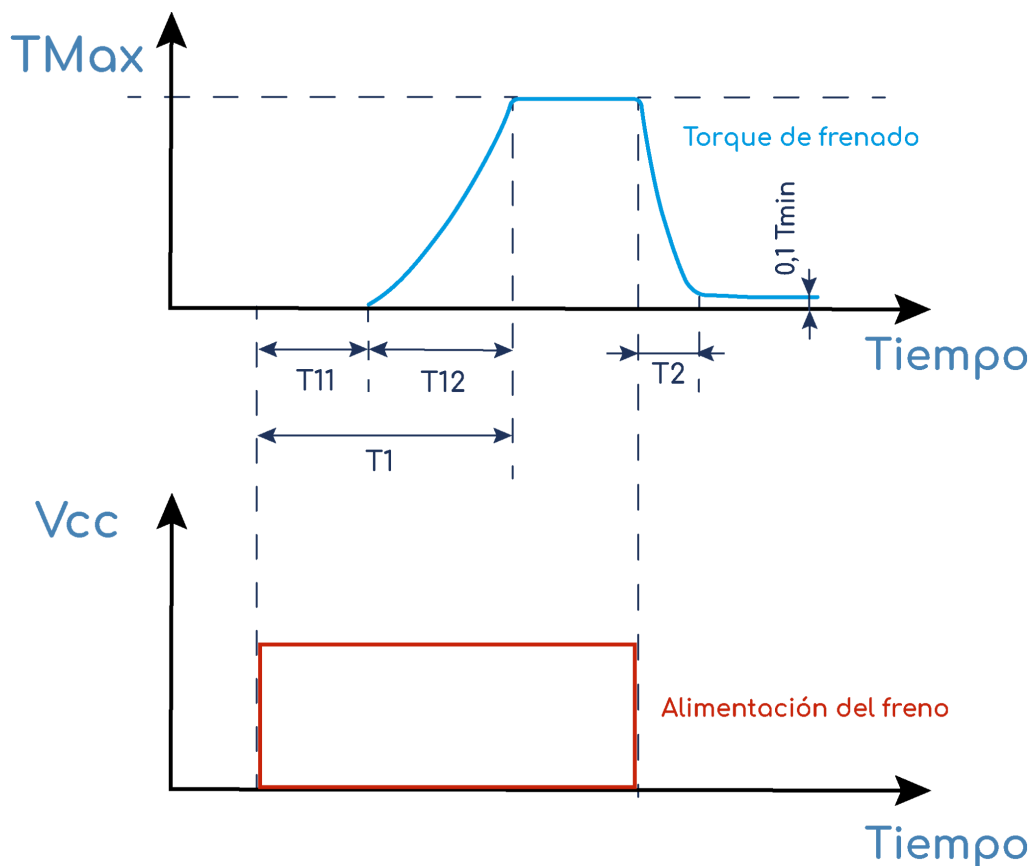
Las variaciones en la inercia o el tipo de aplicación pueden modificar los tiempos reales.

Tiempos de operación

Los siguientes datos muestran los tiempos de respuesta y energía disipada por el freno según el tamaño de carcasa. Estos valores sirven como referencia para la selección y el dimensionamiento correcto del conjunto motor-freno.

Carcasa	Torque de frenado estático	Velocidad máx. de rotación	Máx. Energía disipable en una única operación	Tiempo de operación para luz de trabajo nominal			
	[Nm]	[RPM]	[J]	t _{l1}	t _{l2}	t _l	t ₂
63-71	4	3000	3000	25	30	55	63
80	7,5	3000	7500	35	40	75	87
90	15	3000	1200	50	45	95	110
100	30	3000	20000	50	70	120	140
112	40	3000	25000	60	70	130	152
132	80	3000	36000	75	65	140	165
160	150	3000	60000	75	105	180	214

Descripción de tiempos



- t_{l1} : tiempo de retardo desde la desenergización hasta el inicio de frenado.
- t_{l2} : tiempo de aumento del par de frenado.
- $t_1 = t_{l1} + t_{l2}$: tiempo total de acoplamiento.
- t_2 : tiempo de desenganche (liberación del freno).
- T_{max} : Torque máximo de freando

Cuando el freno se acciona desde el lado de **corriente alterna**, los tiempos de retardo aumentan aproximadamente **diez veces** respecto al accionamiento con corriente continua. El tiempo de desenganche no se ve afectado por el tipo de conexión.

Los motores trifásicos con freno Waisens están diseñados para servicio continuo S1, con ventilación exterior (IC141), clase térmica F, protección IP55 y frecuencia nominal 50 Hz.

Tablas de características

Tipo	PII		n	Tensión	I nominal	Par frenante estático	Consumo freno	Tiempo de retardo	I _a /I _n	η	COS	M _o /M _n	M _k /M _n
	kW	CV	v/min	[V]	[A]	[Nm]	[W]	(Seg)		%	φ		
2 POLOS													
MSEJ 63 1-2	0,18	0,25	2900	220/380	0,57/0,53	4	18	<0,2	5,5	65	0,8	2,2	2,2
MSEJ 63 2-2	0,25	0,33	2900	220/380	1,17/0,68	4	18	<0,2	5,5	68	0,81	2,2	2,2
MSEJ 71 1-2	0,37	0,5	2690	220/380	1,65/0,95	4	18	<0,2	4,5	66,8	0,81	2,6	2,9
MSEJ 71 2-2	0,55	0,75	2900	220/380	2,33/1,35	4	18	<0,2	6,1	65	0,82	2,2	2,3
MSEJ 80 1-2	0,75	1	2730	220/380	3,03/1,75	7,5	50	<0,2	6,2	75,5	0,84	2,63	2,73
MSEJ 80 2-2	1,1	1,5	2750	220/380	4,42/2,55	7,5	50	<0,2	6,3	78,3	0,86	2,67	2,48
MSEJ 90S-2	1,5	2	2720	220/380	6,01/3,84	15	60	<0,2	6	78,2	0,85	2,74	2,52
MSEJ 90L-2	2,2	3	2775	220/380	8,6/4,98	15	60	<0,2	6	77,3	0,86	3,13	2,76
MSEJ 100L-2	3	4	2870	380/660	6,3/3,63	30	80	<0,2	7,2	80,4	0,87	2,52	2,85
MSEJ 112M-2	4	5,5	2890	380/660	8,2/4,7	40	110	<0,25	7,4	81,8	0,87	2,3	3
MSEJ 112L-2	5,5	7,5	2900	380/660	11/6,3	75	130	<0,25	9,8	86,2	0,88	3,17	4,06

Tipo	PII		n	Tensión	I nominal	Par frenante estático	Consumo freno	Tiempo de retardo	I _a /I _n	η	CO S	M _o /M _n	M _k /M _n
	kW	CV	v/min	[V]	[A]	[Nm]	[W]	(Seg)		%	φ		
4 POLOS													
MSEJ 63 2-4	0,18	0,25	1340	220/380	1,12/0,65	4	18	<0,2	4,4	60,7	0,73	2,78	2,86
MSEJ 71 1-4	0,25	0,33	1390	220/380	1,44/0,83	4	18	<0,2	4,4	61,7	0,74	2,31	2,39
MSEJ 71 2-4	0,37	0,5	1375	220/380	1,94/1,12	4	18	<0,2	5,2	65	0,75	2,63	2,4
MSEJ 80 1-4	0,55	0,75	1380	220/380	2,69/1,56	7,5	50	<0,2	6	67,8	0,76	2,21	2,26
MSEJ 80 2-4	0,75	1	1380	220/380	3,48/2,01	7,5	50	<0,2	6	74,9	0,76	2,41	2,55
MSEJ 90S-4	1,1	1,5	1390	220/380	4,74/2,75	15	60	<0,2	6,5	74,4	0,78	2,13	2,25
MSEJ 90L-4	1,5	2	1410	220/380	6,31/3,65	15	60	<0,2	6,5	75,5	0,79	2,4	2,56
MSEJ 100L 1-4	2,2	3	1430	220/380	8,6/5	30	80	<0,2	7	81	0,82	2,39	2,82
MSEJ 100L 2-4	3	4	1430	380/660	6,78/3,9	30	80	<0,2	6,3	83,4	0,81	2,74	2,98
MSEJ 112M-4	4	5,5	1430	380/660	8,8/5,1	40	110	<0,25	6,4	83,3	0,82	2,26	3,13
MSEJ 132S-4	5,5	7,5	1430	380/660	12/6,9	75	130	<0,25	7	85,5	0,84	2,2	2,75

Tipo	PI1		n	Tensión	I nominal	Par frenante estático	Consumo freno	Tiempo de retardo	Ia/I _n	η	COS	M _a /M _n	M _k /M _n
	kW	CV	v/min	[V]	[A]	[Nm]	[W]	(Seg)		%	φ		
6 POLOS													
MSEJ 80 1-6	0,37	0,5	915	220/380	2,24/1,3	7,5	50	<0,2	4,5	64,3	0,75	1,83	1,95
MSEJ 80 2-6	0,55	0,75	920	220/380	3,08/1,79	7,5	50	<0,2	4,5	63,5	0,69	2,09	2,13
MSEJ 90S-6	0,75	1	930	220/380	4/2,3	15	60	<0,2	5,5	72,9	0,68	1,95	2,18
MSEJ 90L-6	1,1	1,5	930	220/380	5,5/3,2	15	60	<0,2	5,5	74,9	0,72	1,9	2,11
MSEJ 100L-6	1,5	2	950	220/380	6,39/4	30	80	<0,2	6	77,5	0,74	1,9	2
MSEJ 112M-6	2,2	3	950	220/380	9,7/5,6	40	110	<0,25	6	80,5	0,74	2	2,2
MSEJ 132S-6	3	4	950	220/380	12,4/7,2	75	130	<0,25	6,5	83	0,76	2	2,2
MSEJ 132M 1-6	4	5,5	950	380/660	9,4/ 5,4	75	130	<0,25	6,5	84	0,77	2	2,2
MSEJ 132M 2-6	5,5	7,5	950	380/660	13/7,5	75	130	<0,25	6,5	85,3	0,78	2	2,2

Ia/I: Relación corriente de arranque sobre corriente nominal

Ma/M: Relación par de arranque sobre par nominal

Mk/M: Relación par máximo sobre par nominal.

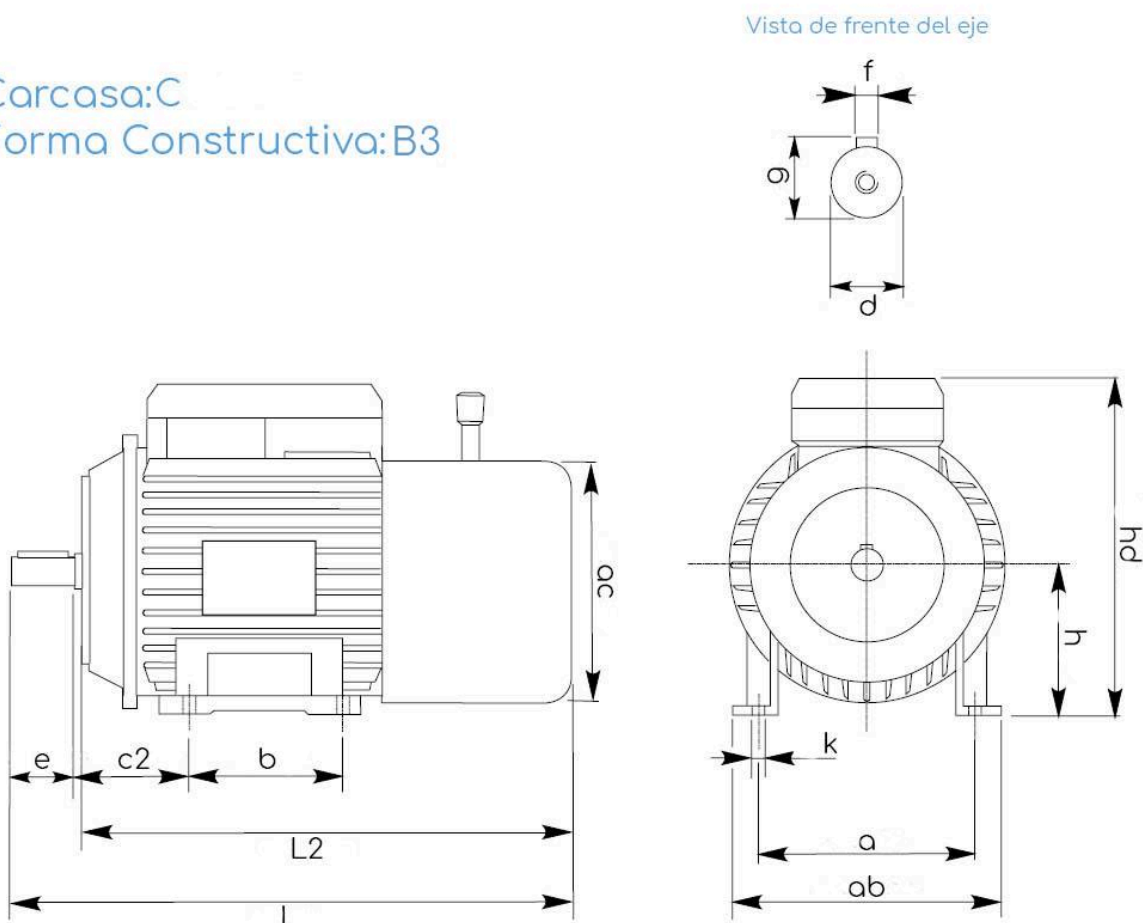
Dimensiones

Las dimensiones permiten verificar la compatibilidad del motor con freno con el sistema mecánico donde será instalado.

Los valores se expresan en milímetros (mm) y corresponden a las medidas normalizadas según el tamaño de carcasa.

B3 (con patas)

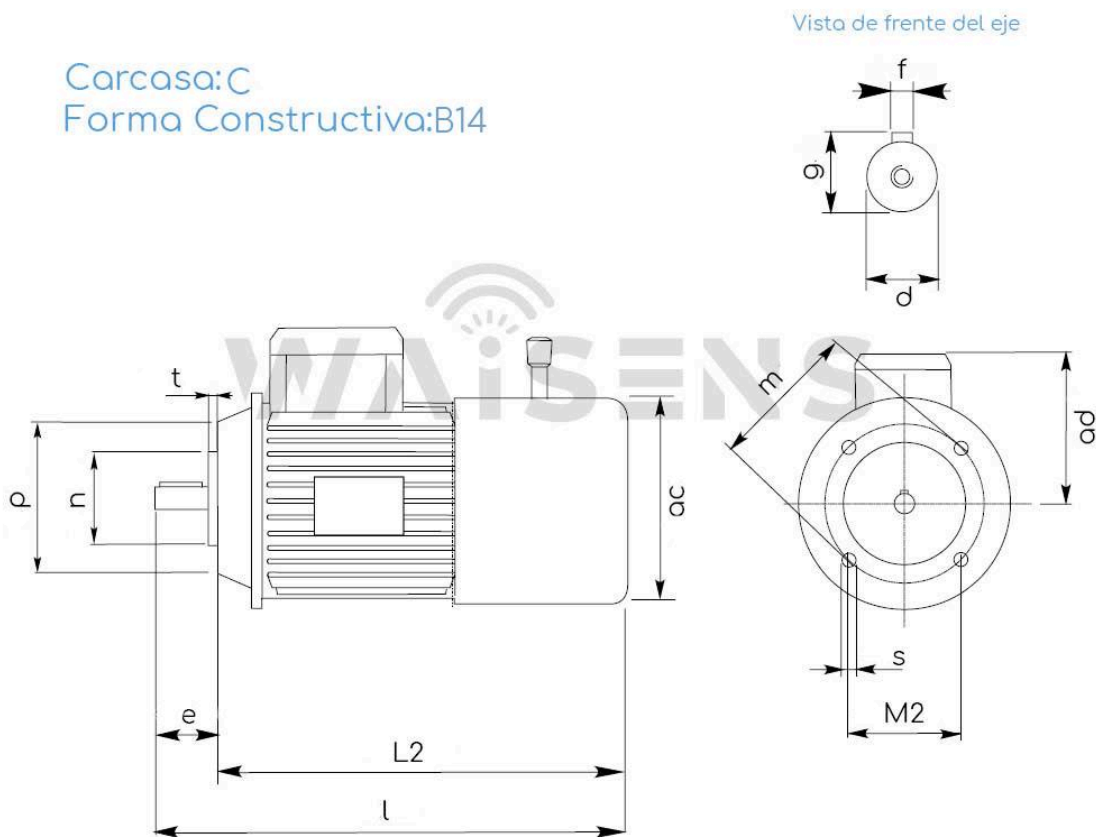
Carcasa: C
Forma Constructiva: B3



c	a	b	c2	d	e	f	g	h	k	ab	ac	hd	l	L2
56	90	71	36	9	20	3	10,5	56	5,8	110	120	155	233	-
63	100	80	40	11	23	4	12,5	63	7	130	130	165	265	247
71	112	90	45	14	30	5	16	71	7	145	145	185	310	278
80	125	100	50	19	40	6	21,5	80	10	153	155	210	350	311
90S	140	100	56	24	50	8	27	90	10	173	175	226	400	350
90L	140	125	56	24	50	8	27	90	10	180	185	235	411	356

B14 (con brida chica)

Carcasa: C
Forma Constructiva: B14

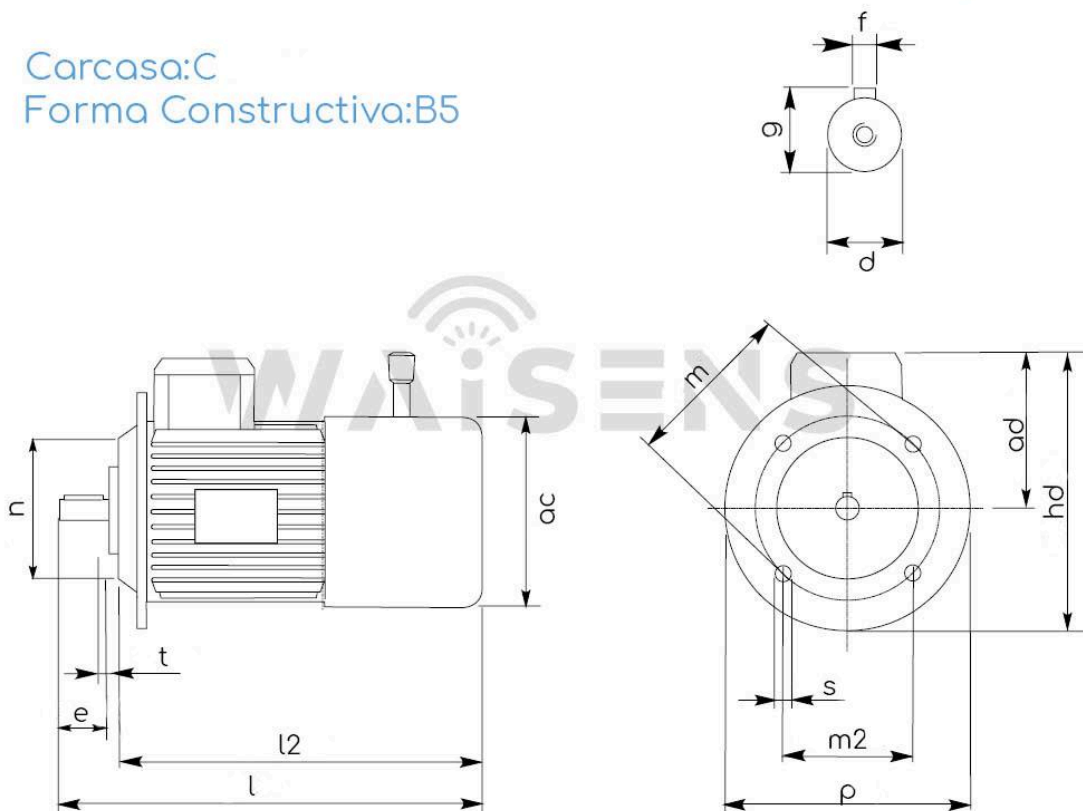


C	d	e	f	g	m	n	p	s	t	ac	ad	l	L2	M2
56	9	20	3	10,5	65	50	80	M5	2,5	120	100	233	-	46
63	11	23	4	12,5	75	60	90	M5	2,5	130	115	265	247	53
71	14	30	5	16	85	70	105	M6	2,5	145	125	310	278	60
80	19	40	6	21,5	100	80	120	M6	3	155	130	350	311	71
90S	24	50	8	27	115	95	140	M8	3	175	136	400	350	81
90L	24	50	8	27	115	95	140	M8	3	185	145	411	356	81
100L	28	60	8	31	130	110	160	M8	3,5	215	170	460	405	92
112M	28	60	8	31	130	110	160	M8	3,5	240	180	505	440	92
132S	38	80	10	41	165	130	200	M10	4	275	195	555	480	117
132M	38	80	10	41	165	130	200	M10	4	275	195	605	501	117
160M	42	110	12	45	215	180	250	M12	4	330	255	701	-	-
160L	42	110	12	45	215	180	250	M12	4	330	255	780	-	-
180M	48	110	14	51,5	265	230	300	M15	4	380	280	800	-	-
180L	48	110	14	51,5	265	230	300	M15	4	380	280	-	-	-

B5 (con brida grande)

Carcasa: C
Forma Constructiva: B5

Vista de frente del eje



Dimensiones en [mm]

C	a	b	c2	d	e	f	g	h	k	m	n	p	r	s	t	ab	ac	ad	hd	l	l2
56	90	71	36	9	20	3	10,5	56	5,8	100	80	120	0	7	3	110	120	100	155	233	-
63	100	80	40	11	23	4	12,5	63	7	115	95	140	0	10	3	130	130	115	165	265	247
71	112	90	45	14	30	5	16	71	7	130	110	160	0	10	3,5	145	145	125	185	310	278
80	125	100	50	19	40	6	21,5	80	10	165	130	200	0	12	3,5	153	155	130	210	350	311
90S	140	100	56	24	50	8	27	90	10	165	130	200	0	12	3,5	173	175	136	226	400	350
90L	140	125	56	24	50	8	27	90	10	165	130	200	0	12	3,5	180	185	145	235	411	356
100L	160	140	63	28	60	8	31	100	12	215	180	250	0	15	4	205	215	170	255	460	405
112M	190	140	70	28	60	8	31	112	12	215	180	250	0	15	4	245	240	180	285	505	440
132S	216	140	89	38	80	10	41	132	12	265	230	300	0	15	4	280	275	195	325	555	480
132M	216	178	89	38	80	10	41	132	12	265	230	300	0	15	4	280	275	195	325	605	501
160M	254	210	108	42	110	12	45	160	15	300	250	350	0	15	5	320	330	255	420	701	-
160L	254	254	108	42	110	12	45	160	15	300	250	350	0	15	5	320	330	255	420	780	-
180M	279	241	121	48	110	14	51,5	180	15	300	250	350	0	19	5	355	380	280	455	800	-
180L	279	279	121	48	110	14	51,5	180	15	300	250	350	0	19	5	355	380	280	455	-	-

Contacto

Ante cualquier duda puede comunicarse con nosotros a través de estos medios:

ventas@waisens.com



+54 (11) 4888-9577

O ingresando a nuestra página web:

www.waisens.com