



## ***Tamaños 3 y 4*** ***Guía de Instalación***

---

## ***Unidrive M600 a*** ***M702 y HS70 a*** ***HS72***

---

N.º de referencia: 0478-0341-06  
Edición: 6

## Instrucciones originales

A efectos de conformidad con la Directiva sobre máquinas de la UE 2006/42/CE, la versión en inglés de este manual corresponde a las instrucciones originales. Los manuales en otros idiomas son traducciones de dichas instrucciones originales.

### Documentación

Los manuales están disponibles para descarga en las siguientes ubicaciones:

<http://www.drive-setup.com/ctdownloads>

Se considera que la información que contiene este manual es correcta en el momento de la impresión y que no constituye parte de contrato alguno. El fabricante se reserva el derecho de cambiar la especificación del producto y sus prestaciones, así como el contenido del manual sin previo aviso.

### Garantía y responsabilidad

En ningún caso ni por circunstancia alguna se considerará al fabricante responsable de los daños y fallos debidos a mal uso, instalación incorrecta o condiciones anómalas de temperatura, polvo o corrosión, o desperfectos debidos al funcionamiento fuera de los valores nominales indicados. El fabricante no es responsable de daños derivados ni fortuitos. Consulte al proveedor si desea conocer todos los datos de la garantía.

### Política medioambiental

Control Techniques Ltd utiliza un sistema de gestión medioambiental (EMS, Environmental Management System) con certificación internacional ISO 14001.

Se puede consultar más información sobre nuestra Política medioambiental en:

<http://www.drive-setup.com/environment>

### Restricción de sustancias peligrosas (RoHS)

Los productos sobre los que trata este manual cumplen la normativa europea e internacional sobre la Restricción de Sustancias Peligrosas, incluida la Directiva de la UE 2011/65/UE y las medidas restrictivas chinas acerca de las sustancias peligrosas en productos eléctricos y electrónicos.

### Eliminación y reciclaje (WEEE)



Al final de la vida útil de los productos, no deben desecharse con los residuos domésticos sino depositarse en un centro especializado en el reciclaje de equipos electrónicos. Los productos de Control Techniques están diseñados para desmontar con facilidad los componentes principales con el fin de lograr un reciclaje eficiente. La mayoría de los materiales utilizados en el producto son adecuados para reciclaje.

El embalaje del producto es de buena calidad, por lo que puede reutilizarse. Los productos de gran tamaño se embalan en contenedores de madera. Los más pequeños se embalan en cajas de cartón resistentes con un contenido de fibra sumamente reciclable. Las cajas de cartón se pueden reutilizar y reciclar. El polietileno empleado en la película protectora y en el embalaje del producto también puede reciclarse. Aténgase a las normativas locales y aplique un método óptimo cuando recicle o deseché cualquiera de los productos o embalajes.

### Legislación REACH

El reglamento comunitario 1907/2006 sobre Registro, Evaluación y Autorización de Sustancias Químicas (REACH) exige al proveedor de cualquier artículo informar al usuario del contenido, en cualquier proporción, de sustancias que la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos (ECHA) considere extremadamente preocupante (SVHC) y que, por tanto, incluya en la lista de sustancias que requieren autorización obligatoria.

Se puede consultar más información sobre nuestro cumplimiento de la norma REACH en:

<http://www.drive-setup.com/reach>

**Domicilio social**  
**Nidec Control Techniques Ltd**  
**The Gro**  
**Newtown**  
**Powys**  
**SY16 3BE**  
**RU**

Registrada en Inglaterra y Gales. Empresa con número de registro 01236886.

### **Copyright**

El contenido de esta publicación se considera correcto en el momento de la impresión. En aras del compromiso a favor de una política de continuo desarrollo y mejora, el fabricante se reserva el derecho de modificar las especificaciones o prestaciones de este producto, así como el contenido de esta guía sin previo aviso.

Reservados todos los derechos. Queda prohibida la reproducción o transmisión de cualquier parte de esta guía por cualquier medio o manera, ya sea eléctrico o mecánico, incluidos fotocopias, grabaciones y sistemas de almacenamiento o recuperación de la información, sin la autorización por escrito del editor.

Copyright © diciembre 2022 Nidec Control Techniques Ltd

---

# Contenido

---

<b>1</b>	<b>Información de seguridad</b> .....	<b>10</b>
1.1	Advertencias, precauciones y notas .....	10
1.2	Información importante sobre seguridad. Riesgos. Conocimientos de diseñadores e instaladores .....	10
1.3	Responsabilidad .....	10
1.4	Cumplimiento de las normas .....	10
1.5	Riesgos eléctricos .....	11
1.6	Carga eléctrica almacenada .....	11
1.7	Riesgos mecánicos .....	11
1.8	Acceso al equipo .....	12
1.9	Límites medioambientales .....	12
1.10	Entornos peligrosos .....	12
1.11	Motor .....	12
1.12	Control del freno mecánico .....	12
1.13	Ajuste de parámetros .....	12
1.14	Compatibilidad electromagnética (EMC) .....	12
<b>2</b>	<b>Información de producto</b> .....	<b>13</b>
2.1	Introducción .....	13
2.2	Número de modelo .....	13
2.3	Descripción de la placa de datos .....	14
2.4	Valores nominales .....	15
2.5	Características del accionamiento .....	17
2.6	Elementos suministrados con el accionamiento .....	18
<b>3</b>	<b>Instalación mecánica</b> .....	<b>19</b>
3.1	Información de seguridad .....	19
3.2	Planificación de la instalación .....	20
3.3	Extracción de las tapas de terminales .....	22
3.4	Dimensiones y métodos de montaje .....	25
3.5	Carenado de accionamientos estándar .....	29
3.6	Diseño del carenado y temperatura ambiente del accionamiento .....	34
3.7	Funcionamiento del ventilador del disipador .....	34
3.8	Instalación del accionamiento estándar en carenado para una mayor protección ambiental .....	35
3.9	Instalación de la pieza de contacto con IP alta en los tamaños 3 y 4 .....	36
3.10	Resistencia de frenado interna montada en los tamaños 3 y 4 .....	39
3.11	Filtro EMC externo .....	43
3.12	Tamaño de terminal y valores de par .....	45
3.13	Mantenimiento periódico .....	46
<b>4</b>	<b>Instalación eléctrica</b> .....	<b>48</b>
4.1	Conexiones de alimentación y de puesta a tierra .....	50
4.2	Requisitos de alimentación de CA .....	52
4.3	Alimentación del accionamiento mediante CC .....	54
4.4	Acoplamiento en paralelo del bus de CC .....	55
4.5	Alimentación mediante 24 V CC .....	56
4.6	Funcionamiento mediante baja tensión .....	57
4.7	Alimentación del ventilador .....	57
4.8	Valores nominales .....	57
4.9	Circuito de salida y protección del motor .....	58
4.10	Frenado .....	62
4.11	Fuga a tierra .....	67
4.12	Compatibilidad electromagnética (EMC) .....	68

<b>5</b>	<b>Datos técnicos</b> .....	<b>81</b>
5.1	Datos técnicos del accionamiento .....	81
5.2	Filtros EMC externos opcionales .....	101
<b>6</b>	<b>Información de catalogación de UL</b> .....	<b>103</b>
6.1	Referencia de registro UL .....	103
6.2	Módulos de opciones, kits y accesorios .....	103
6.3	Valores nominales del carenado .....	103
6.4	Montaje .....	103
6.5	Entorno .....	104
6.6	Instalación eléctrica .....	104
6.7	Protección contra sobrecargas de motor y conservación de la memoria térmica	105
6.8	Suministro de clase 2 externo .....	105
6.9	Sistemas de accionamientos modulares .....	105

# Declaración de conformidad

**Nidec Control Techniques Ltd**  
**The Gro**  
**Newtown**  
**Powys**  
**RU**  
**SY16 3BE**

Esta declaración se aplica a la gama de productos Unidrive M/HS, que incluye los modelos siguientes:

Número de modelo	Interpretación	Nomenclatura aaaa - bbc dddde
X	Aplicación	M = automatización industrial, E = ascensor, F = flujo, H = HVAC, CSD = compresor, EVC = desplazamiento variable Emerson, HS = alta velocidad
aaaa	Serie básica	M100, M101, M200, M201, M300, M400, M600, M700, M701, M702, F300, H300, E200, E300, CSD1, HS30, HS70, HS71, HS72, M000, RECT
bb	Tamaño	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11
c	Tensión nominal	1 = 100 V, 2 = 200 V, 4 = 400 V, 5 = 575 V, 6 = 690 V
dddd	Intensidad nominal	Ejemplo 01000 = 100 A
e	Formato de accionamiento	A = rectificador 6P + convertidor (reductor interno), D = convertidor, E = rectificador 6P + convertidor (reductor externo), N = 18P rectificador + convertidor, T = 12P rectificador + convertidor

El número de modelo puede ir seguido de caracteres adicionales que no afectan a los valores nominales.

Los productos de accionamiento de CA de velocidad variable mencionados anteriormente se han diseñado y fabricado de conformidad con las siguientes normas europeas armonizadas:

EN 61800-5-1:2007	Sistemas de accionamiento eléctricos de velocidad variable, Parte 5-1: Requisitos de seguridad, eléctricos, térmicos y energéticos
EN 61800-3: 2004	Sistemas de accionamiento eléctrico de velocidad ajustable. Parte 3: Requisitos y métodos de prueba específicos de competencia electromagnética (EMC)
EN 61000-6-2:2005	Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 6-2: Normas genéricas - Inmunidad en entornos industriales
EN 61000-6-4:2007	Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 6-4: Normas genéricas - Norma de emisión en entornos industriales
EN 61000-3-2:2006	Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 3-2: Límites para el nivel armónico de las emisiones actuales (corriente de entrada del equipo de $\leq 16$ A por fase)
EN 61000-3-3:2008	Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 3-3: Limitación de cambios, fluctuaciones y oscilaciones de tensión en sistemas de alimentación de baja tensión para equipos con corriente nominal de $\leq 16$ A por fase y no sujetos a conexión condicional

EN 61000-3-2: 2006 aplicable cuando la corriente de entrada es  $< 16$  A. No hay limitaciones para equipos de uso profesional cuando la potencia de entrada es  $\geq 1$  kW.

Estos productos cumplen con los requisitos de la Directiva de Restricción de Sustancias Peligrosas (RoHS 2011/65/EU), la Directiva de Baja Tensión LVD 2006/95/CE y la Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2004/108/CE.



**G. Williams**  
**Vicepresidente del Departamento de tecnología**  
**Fecha: 30 de noviembre de 2015**

Estos accionamientos electrónicos están diseñados para utilizarse con motores, controladores, componentes eléctricos de protección y demás equipos pertinentes, con los que formarán un sistema o producto final completo. El cumplimiento de los reglamentos de seguridad y de EMC depende de una correcta instalación y configuración de los accionamientos, incluidos los filtros de entrada específicos que puedan utilizarse. La instalación de los accionamientos debe ser realizada únicamente por montadores profesionales que estén familiarizados con los requisitos de seguridad y EMC. El montador es responsable de asegurar que el sistema o producto final cumple lo estipulado en todas las leyes pertinentes del país donde se va a utilizar. Consulte la documentación del producto. También existe a disposición una hoja de datos de EMC con información detallada sobre la compatibilidad electromagnética.

# Declaración de conformidad (incluida la Directiva de Máquinas 2006)

Nidec Control Techniques Ltdd  
The Gro  
Newtown  
Powys  
RU  
SY16 3BE

Esta declaración se aplica a la gama de productos Unidrive M/HS, que incluye los modelos siguientes:

Número de modelo	Interpretación	Nomenclatura aaaa - bbc ddddde
X	Aplicación	M = automatización industrial, E = ascensor, F = flujo, H = HVAC, CSD = compresor, EVC = desplazamiento variable Emerson, HS = alta velocidad
aaaa	Serie básica	M300, M400, M600, M700, M701, M702, F300, H300, E200, E300, CSD1, HS30, HS70, HS71, HS72, M000, RECT
bb	Tamaño	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11
c	Tensión nominal	1 = 100 V, 2 = 200 V, 4 = 400 V, 5 = 575 V, 6 = 690 V
dddd	Intensidad nominal	Ejemplo 01000 = 100 A
e	Formato de accionamiento	A = rectificador 6P + convertidor (reductor interno), D = convertidor, E = rectificador 6P + convertidor (reductor externo), N = 18P rectificador + convertidor, T = 12P rectificador + convertidor

El número de modelo puede ir seguido de caracteres adicionales que no afectan a los valores nominales.

**Esta declaración afecta a estos productos cuando se emplean como componente de seguridad de una máquina. La función Safe Torque Off es la única que puede garantizar la seguridad de una máquina. No puede utilizarse ninguna otra función del accionamiento para desempeñar funciones de seguridad.**

Estos productos cumplen todas las disposiciones pertinentes de la Directiva sobre máquinas 2006/42/CE y la Directiva sobre compatibilidad electromagnética 2014/108/CE.

El siguiente organismo notificado ha llevado a cabo un examen CE de tipo:

TUV Rheinland Industrie Service GmbH  
Am Grauen Stein  
D-51105 Köln  
Alemania

Número de identificación del organismo notificado: 0035

A continuación figuran las normas armonizadas que se han usado:

Número de certificado CE de examen de tipo:

01/205/5270.01/14 de fecha 2014-11-11

01/205/5387.01/15 de fecha 2015-01-29

01/205/5383.02/15 de fecha 2015-04-21

EN 61800-5-1:2007	Sistemas de accionamiento eléctricos de velocidad variable, Parte 5-1: requisitos de seguridad, eléctricos, térmicos y energéticos
EN 61800-5-2:2007	Sistemas de accionamiento eléctricos de velocidad variable, Parte 5-2: Requisitos de seguridad funcional
EN ISO 13849-1:2008	Seguridad de las máquinas, seguridad de los componentes relacionados con la seguridad de los sistemas de control, principios de diseño generales
EN ISO 13849-2:2008	Seguridad de las máquinas, seguridad de los componentes relacionados con la seguridad de los sistemas de control. Validación
EN 61800-3: 2004	Sistemas de accionamiento eléctrico de velocidad ajustable. Parte 3: Requisitos y métodos de prueba específicos de competencia electromagnética (EMC)
EN 62061:2005	Seguridad de las máquinas y seguridad funcional de los sistemas eléctricos, electrónicos y electrónicos programables relacionados con la seguridad

Persona autorizada a recopilar la documentación técnica:

C Hargis

Ingeniero jefe

Newtown, Powys, Reino Unido



**G. Williams**

**Vicepresidente del Departamento de tecnología**

**Fecha: 30 de noviembre de 2015**

#### **AVISO IMPORTANTE**

Estos accionamientos electrónicos están diseñados para utilizarse con motores, controladores, componentes eléctricos de protección y demás equipos pertinentes, con los que formarán un sistema o producto final completo. El instalador es responsable de garantizar que el diseño de la máquina completa, incluido su sistema de mando relativo a la seguridad, se realice con arreglo a los requisitos de la Directiva de Máquinas y cualquier otra ley pertinente. El empleo de un dispositivo de seguridad no garantiza por sí mismo la seguridad de la máquina.

El cumplimiento de los reglamentos de seguridad y de EMC depende de una correcta instalación y configuración de los accionamientos, incluidos los filtros de entrada específicos que puedan utilizarse. La instalación del accionamiento debe ser realizada únicamente por montadores profesionales que estén familiarizados con los requisitos de seguridad y EMC. El montador es responsable de asegurar que el sistema o producto final cumpla lo estipulado en todas las leyes pertinentes del país en que se va a utilizar. Para más información sobre la entrada Safe Torque Off, consulte la *guía del usuario del accionamiento*.

---

# 1 Información de seguridad

---

## 1.1 Advertencias, precauciones y notas



Las advertencias contienen información fundamental para evitar riesgos de seguridad.



Las precauciones contienen la información necesaria para evitar riesgos de averías en el producto o en otros equipos.

### NOTA

Las notas contienen información útil que permite garantizar un funcionamiento correcto del producto.

## 1.2 Información importante sobre seguridad. Riesgos. Conocimientos de diseñadores e instaladores

Esta guía trata sobre los productos que controlan motores eléctricos directamente (accionamientos) o indirectamente (controladores, módulos de opciones y otros equipos complementarios y accesorios). En todos los casos existen riesgos asociados con potentes accionamientos eléctricos y se debe tener en cuenta toda la información de seguridad respecto a los accionamientos y los equipos relacionados.

Esta guía incluye advertencias específicas en las secciones correspondientes.

Los accionamientos y controladores están diseñados como componentes para su incorporación profesional a sistemas completos. Si no se instalan correctamente, pueden representar un riesgo para la seguridad. El accionamiento funciona con voltajes y corrientes elevadas, acumula gran cantidad de energía eléctrica y sirve para controlar equipos que pueden causar lesiones. Debe prestarse especial atención a la instalación eléctrica y a la configuración del sistema a fin de evitar riesgos, tanto durante el funcionamiento normal del equipo como en el caso de que ocurran fallos de funcionamiento. Las tareas de diseño, instalación, puesta en servicio y mantenimiento del sistema deben estar a cargo de personal con la formación y los conocimientos necesarios para este tipo de operaciones. Dicho personal debe leer detenidamente la información de seguridad y esta guía.

## 1.3 Responsabilidad

El instalador es responsable de que el equipo se instale correctamente según todas las instrucciones que contiene esta guía. Debe tener en cuenta la seguridad de todo el sistema para evitar riesgos de lesiones, tanto durante el funcionamiento normal como en el caso de averías o de un posible uso incorrecto.

El fabricante no acepta responsabilidad alguna por las consecuencias que puedan derivarse de una instalación del equipo inadecuada, negligente o incorrecta.

## 1.4 Cumplimiento de las normas

El instalador es responsable del cumplimiento de todas las normas pertinentes, como los reglamentos nacionales sobre cableado y las normas de prevención de accidentes y compatibilidad electromagnética (EMC). Debe prestarse especial atención a la sección transversal de los conductores, la elección de fusibles u otros dispositivos de protección y las conexiones de protección a tierra.

Esta guía contiene instrucciones para el cumplimiento de las normas EMC específicas.

Todas las máquinas suministradas en la Unión Europea en las que se utilice este producto deben cumplir las siguientes directivas:

2006/42/CE: Seguridad de maquinaria.

2014/30/UE: Compatibilidad electromagnética.

## 1.5 Riesgos eléctricos

Los voltajes presentes en el accionamiento pueden provocar descargas eléctricas y quemaduras graves, cuyo efecto podría ser mortal. Cuando se trabaje con el accionamiento o cerca de él deben extremarse las precauciones. Puede haber voltaje peligroso en los puntos siguientes:

- Conexiones y cables de alimentación de CA y CC
  - Conexiones y cables de salida
  - Numerosas piezas internas del accionamiento y unidades externas opcionales
- A menos que se indique lo contrario, los terminales de control disponen de aislamiento simple y no deben tocarse.

Antes de acceder a las conexiones eléctricas es preciso desconectar la alimentación mediante un dispositivo de aislamiento eléctrico homologado.

Las funciones STOP y Safe Torque Off del accionamiento no aíslan los voltajes peligrosos de la salida del mismo, ni de las unidades opcionales externas.

El accionamiento debe instalarse de acuerdo con las instrucciones que contiene esta guía.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar riesgos de incendio.

## 1.6 Carga eléctrica almacenada

El accionamiento contiene condensadores que permanecen cargados con voltaje potencialmente letal después de haber desconectado la alimentación de CA. Si el accionamiento ha estado conectado a la corriente, la alimentación de CA debe aislarse al menos diez minutos antes de continuar con el trabajo.

## 1.7 Riesgos mecánicos

Debe prestarse especial atención a las funciones del accionamiento o del controlador que puedan representar riesgos, ya sea durante el uso previsto o el funcionamiento incorrecto debido a un fallo. En cualquier aplicación en la que un desperfecto del accionamiento o su sistema de control pueda causar daños, pérdidas o lesiones, debe realizarse un análisis de los riesgos y, si es necesario, tomar medidas adicionales para paliarlos; por ejemplo, se puede utilizar un dispositivo de protección de sobrevelocidad en caso de avería del control de velocidad, o un freno mecánico de seguridad para situaciones en las que falle el frenado del motor.

**A excepción de la función Safe Torque Off, ninguna de las funciones del accionamiento garantiza la seguridad del personal, por lo que no deben utilizarse para dichos fines.**

La función Safe Torque Off puede emplearse en aplicaciones relacionadas con la seguridad. El diseñador del sistema es responsable de garantizar la seguridad global del mismo y que su diseño es conforme con las normas de seguridad pertinentes.

El diseño de sistemas de control relacionados con la seguridad solo debe realizarlo personal con la formación y experiencia necesarias. La función Safe Torque Off únicamente garantiza la integridad de la máquina cuando está perfectamente integrada en un sistema de seguridad total. El sistema debe someterse a una evaluación de riesgos para verificar que el riesgo residual que conlleva un hecho peligroso sea aceptable para la aplicación.

## **1.8 Acceso al equipo**

Solo se debe permitir el acceso a personal autorizado. Deben cumplirse las normas de seguridad del lugar de uso.

## **1.9 Límites medioambientales**

Las instrucciones de transporte, almacenamiento, instalación y uso del equipo de esta guía deben seguirse fielmente, incluidos los límites medioambientales especificados. Estos incluyen temperatura, humedad, contaminación, impactos y vibraciones. Los accionamientos no deben someterse a una fuerza física excesiva.

## **1.10 Entornos peligrosos**

El equipo no debe instalarse en entornos peligrosos (es decir, potencialmente explosivos).

## **1.11 Motor**

Es necesario asegurar la seguridad del motor en condiciones de velocidad variable.

Para evitar el riesgo de lesiones personales, no supere la velocidad de motor máxima especificada.

El funcionamiento a baja velocidad puede hacer que el motor se recaliente, ya que el ventilador de refrigeración pierde efectividad y se genera el riesgo de incendio. En ese caso debe instalarse un termistor de protección en el motor. Si es necesario, utilice ventilación eléctrica forzada.

Los parámetros del motor definidos en el accionamiento afectan a la protección del motor, por lo que no es aconsejable confiar en los valores por defecto del accionamiento. Es imprescindible introducir valores correctos en el parámetro de intensidad nominal del motor.

## **1.12 Control del freno mecánico**

Se proporcionan funciones de control del freno para conseguir el funcionamiento bien coordinado del freno externo con el accionamiento. Aunque el software y el equipo físico están diseñados conforme a estrictas normas de calidad y solidez, no se pueden utilizar como funciones de seguridad; es decir, en situaciones en las que un fallo o una avería conlleven el riesgo de lesiones. En aplicaciones en las que el funcionamiento incorrecto del mecanismo de liberación del freno pueda provocar lesiones, también habrá que instalar dispositivos de protección independientes de integridad probada.

## **1.13 Ajuste de parámetros**

Algunos parámetros influyen enormemente en el funcionamiento del accionamiento.

Estos parámetros no deben modificarse sin considerar detenidamente el efecto que pueden producir en el sistema bajo control. Deben tomarse las medidas necesarias para evitar cambios accidentales debidos a errores o manipulaciones peligrosas.

## **1.14 Compatibilidad electromagnética (EMC)**

La Guía de instalación correspondiente contiene las instrucciones de montaje en diversos entornos de EMC. Si la instalación no está bien preparada o algún otro equipo no cumple las normas de EMC correspondientes, el producto podría provocar o sufrir alteraciones debidas a la interacción electromagnética con otros equipos. El instalador es responsable de comprobar que el equipo o sistema al que se incorpora el producto cumple la normativa sobre EMC del lugar de uso.

# 2 Información de producto

## 2.1 Introducción

En esta guía se ofrece la información necesaria para instalar los siguientes modelos de accionamiento:

Unidrive M600 a M702 tamaños 3 y 4

Unidrive HS70 a HS72 tamaños 3 y 4

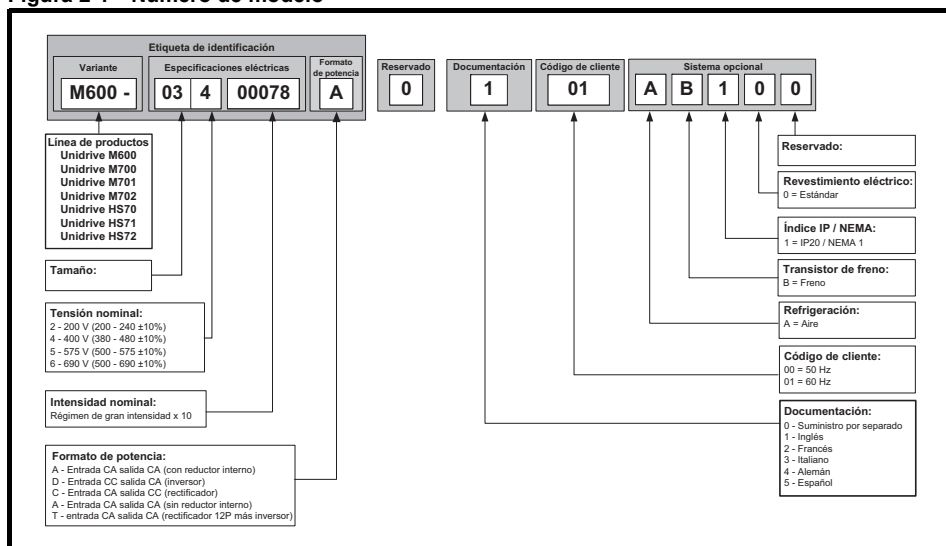
Esta guía se centra en la sección de alimentación eléctrica del accionamiento, por ejemplo, instalación eléctrica del suministro/cables del motor e instalación mecánica del accionamiento.

Para obtener información sobre la sección de control del accionamiento, por ejemplo, datos de configuración de parámetros o conexiones de control y codificador, consulte la *Guía del usuario del control*.

## 2.2 Número de modelo

La ilustración siguiente muestra los números de modelo de la gama de productos *Unidrive M/HS*:

**Figura 2-1 Número de modelo**



## 2.3 Descripción de la placa de datos

Figura 2-2 Etiquetas típicas de valores nominales del accionamiento

Consulte la Guía del usuario

Modelo Tamaño Intensidad nominal con gran amperaje

M600-032 00050 A

Tensión Formato de accionamiento

Potencia nominal con ciclo duro/ciclo normal Frecuencia de entrada Código de cliente y fecha

Tensión de entrada 0.75/1.1kW STDV02

Tensión de salida C/P 0-240V 50-60Hz 3ph 10.5A N° de fases e intensidad de entrada típica para ciclo normal

Homologaciones

Intensidad de salida nominal con ciclo duro/ciclo normal

Número de serie

**Marcas de homologación**

	Homologación CE	Europa
	RCM - Regulatory Compliance Mark (marca de cumplimiento de la normativa)	Australia
	Homologación UL/cUL	EE.UU. y Canadá
	Compatible con RoHS	Europa
	Seguridad funcional	EE.UU. y Canadá
	Conformidad euroasiática	Eurasia

### NOTA

#### Formato de código de fecha

El código de fecha tiene cuatro números. Los dos primeros indican el año y los demás la semana del año de fabricación del accionamiento. Este nuevo formato empezó a aplicarse en 2017).

#### Ejemplo:

El código de fecha **1714** correspondería a la semana 10 del año 2017.

## 2.4 Valores nominales



### Fusibles

En la alimentación de CA del accionamiento debe instalarse una protección adecuada contra sobrecargas y cortocircuitos. En la sección siguiente se muestran los valores nominales recomendados de los fusibles. Si no se siguen fielmente estas recomendaciones, puede producirse un incendio.

#### NOTA

Los tamaños de cable nominales indicados a continuación están basados en el método de instalación de cables B2 (ref.: IEC60364-5-52:2001) salvo que se especifique otra cosa, y solo se suministran como orientación. Asegúrese de que los cables cumplen la legislación vigente al respecto.

La corriente de salida continua nominal que se indica a continuación es para un máximo de 40 °C, 1000 m de altitud y una frecuencia de conmutación de 3 kHz. Se requiere reducción de potencia para frecuencias de conmutación más elevadas, temperatura ambiente de más de > 40 °C y gran altitud. Para obtener más información, consulte la *Capítulo 5 Datos técnicos* en la página 81.

**Tabla 2-1 Corrientes nominales, tamaños de cable y valores de fusibles de los accionamientos de 200 V**

Modelo	Máx. corriente de entrada cont.	Fusible					Tamaño de cable nominal				Ciclo normal			Ciclo duro		
		IEC		UL			Europa		EE UU		Máx. corriente de salida cont.	Potencia nominal a 230 V	Potencia de motor a 230 V	Máx. corriente de salida cont.	Potencia nominal a 230 V	Potencia del motor a 230 V
		3ph	Nominal	Clase	Nominal	Clase	Entrada	Salida	Entrada	Salida						
03200050	10,7	16	gG	16	CC, J o T*	1,5	1,5	14	14	6,6	1,1	1,5	5	0,75	1	
03200066	13	20		20		1,5	1,5	14	14	8	1,5	2	6,6	1,1	1,5	
03200080	17,8	25		25		4	4	12	12	11	2,2	3	8	1,5	2	
03200106	20,6	25		25		4	4	12	12	12,7	3	3	10,6	2,2	3	
04200137	20,1	25	gG	25	CC, J o T*	6	6	10	10	18	4	5	13,7	3	3	
04200185	26,8	32		30		8	8	8	8	25	5,5	7,5	18,5	4	5	

**Tabla 2-2 Corrientes nominales, tamaños de cable y valores de fusibles de los accionamientos de 400 V**

Modelo	Máx. corriente de entrada cont.	Fusible					Tamaño de cable nominal				Ciclo normal			Ciclo duro		
		IEC		UL			Europa		EE UU		Máx. corriente de salida cont.	Potencia nominal a 400 V	Potencia del motor a 460 V	Máx. corriente de salida cont.	Potencia nominal a 400 V	Potencia del motor a 460 V
		3ph	Nominal	Clase	Nominal	Clase	Entrada	Salida	Entrada	Salida						
03400025	5	6	gG	10	CC, J o T*	1,5	1,5	18	18	3,4	1,1	1,5	2,5	0,75	1,0	
03400031	6,6	10		10		1,5	1,5	16	16	4,5	1,5	2	3,1	1,1	1,5	
03400045	9,1	10		10		1,5	1,5	14	14	6,2	2,2	3	4,5	1,5	2,0	
03400062	13,1	20		20		2,5	2,5	14	14	7,7	3	5	6,2	2,2	3,0	
03400078	13,4	20		20		2,5	2,5	14	14	10,4	4	5	7,8	3	5,0	
03400100	15,8	20		20		2,5	2,5	12	12	12,3	5,5	7,5	10	4	5,0	
04400150	18,7	25	gG	25	CC, J o T*	4	4	10	10	18,5	7,5	10	15	5,5	10,0	
04400172	24,3	32		30		6	6	8	8	24	11	15	17,2	7,5	10,0	

\* Estos fusibles son de acción rápida.

#### NOTA

Consulte en el *Capítulo 5 Datos técnicos* en la página 81 la capacidad de fusibles máxima, el tamaño máximo de cable y las corrientes de pico.

**Tabla 2-3 Capacidades del cable de protección a tierra**

Tamaño del conductor de fase de entrada	Tamaño mínimo del conductor a tierra
≤ 10 mm <sup>2</sup>	10 mm <sup>2</sup> o dos conductores de la misma sección transversal que el conductor de fase de entrada
>10 mm <sup>2</sup> y ≤16 mm <sup>2</sup>	La misma sección transversal que el conductor de fase de entrada
>16 mm <sup>2</sup> y ≤35 mm <sup>2</sup>	≤16 mm <sup>2</sup>
> 35 mm <sup>2</sup>	La mitad de sección transversal que el conductor de fase de entrada

#### Límites de sobrecarga a corto plazo típicos

El límite porcentual máximo de sobrecarga varía en función del motor seleccionado. Las variaciones de corriente nominal, factor de potencia e inductancia de fuga del motor repercuten en la sobrecarga máxima permitida. En la tabla siguiente se muestran los valores típicos:

**Tabla 2-4 Límites de sobrecarga típicos**

Modo de funcionamiento	RFC desde el encendido	RFC desde el 100%	Bucle abierto desde el encendido	Bucle abierto desde el 100%
Sobrecarga de circuito de ciclo normal con intensidad nominal del motor = intensidad nominal del accionamiento	110% durante 165 seg	110% durante 9 seg	110% durante 165 seg	110% durante 9 seg
Sobrecarga de circuito de gran amperaje con corriente nominal del motor = corriente nominal del accionamiento	200% durante 28 seg	200% durante 3 seg	150% durante 60 seg	150% durante 7 seg

Por lo general, el accionamiento presenta una corriente nominal más alta que el motor acoplado, lo que ofrece un nivel de sobrecarga más elevado que el valor por defecto.

El tiempo admitido del nivel de sobrecarga se reduce de manera proporcional a frecuencias de salida muy bajas con la potencia nominal de algunos accionamientos.

**NOTA** El nivel de sobrecarga máximo que puede obtenerse no depende de la velocidad.

#### Intensidad de salida

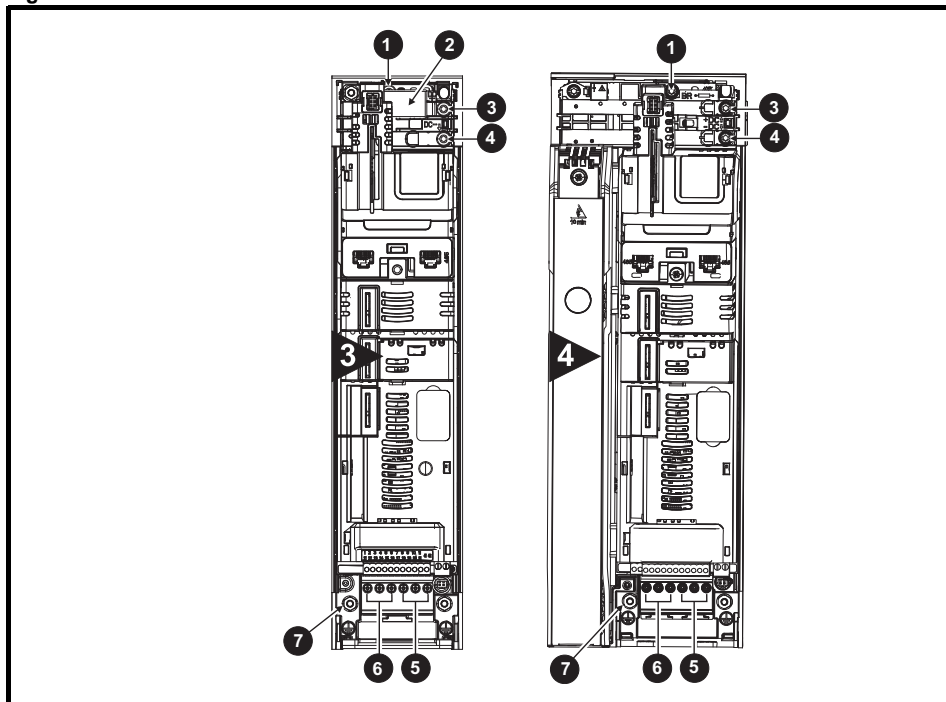
Los valores nominales de corriente de salida continua que aparecen en la etiqueta corresponden a un máximo de 40 °C, una altitud de 1000 m y una frecuencia de conmutación de 3 kHz. Se requiere reducción de potencia para frecuencias de conmutación más elevadas, temperatura ambiente de más de > 40 °C y altitudes superiores. Para obtener más información, consulte el Capítulo 5 *Datos técnicos* en la página 81.

#### Corriente de entrada

En la corriente de entrada influyen la tensión y la impedancia de la alimentación. El valor indicado en la placa de valores nominales es la corriente de entrada típica y corresponde a una alimentación simétrica.

## 2.5 Características del accionamiento

Figura 2-3 Características de la sección de alimentación eléctrica del accionamiento



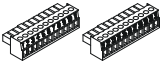


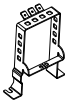
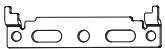
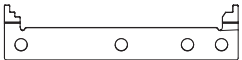


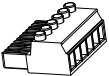
### Código

- |                         |                                     |                        |                |
|-------------------------|-------------------------------------|------------------------|----------------|
| 1. Terminal de frenado  | 2. Filtro EMC interno               | 3. Bus de CC +         | 4. Bus de CC - |
| 5. Conexiones del motor | 6. Conexiones de alimentación de CA | 7. Conexiones a tierra |                |

## 2.6 Elementos suministrados con el accionamiento

El accionamiento se suministra con una copia de la *Guía de instalación de potencia* y un ejemplar de la *Guía de inicio del control*, un folleto sobre seguridad, el certificado de calidad y un kit de accesorios con los elementos que se indican en la Tabla 2-5.

**Tabla 2-5 Piezas suministradas con el accionamiento**

Descripción	Tamaño 3	Tamaño 4
Conectores de control (de 1 a 11 terminales y de 21 a 31 terminales)	 x 1*    x 1*	
Conectores de control (1 a 13)	 x 1**	
Conector de relé	 x 1	
Abrazadera de toma de tierra	 x 1	
Soportes de montaje en superficie	 x 2	 x 2
Brida de toma de tierra	 x 1	
Arandelas de tapa del terminal de CC	 x 2	
Conector de alimentación y motor	 x 1	

\* Suministrado solo con Unidrive M600 / M700 / M701 y HS70 / 71.

\*\* Suministrado solo con Unidrive M702 y HS72.

## 3 Instalación mecánica

### 3.1 Información de seguridad

**ADVERTENCIA**

#### Uso de las instrucciones

Es necesario seguir fielmente las instrucciones de instalación para sistemas mecánicos y eléctricos. Cualquier pregunta o duda debe plantearse al proveedor del equipo.

Es responsabilidad del propietario o usuario del accionamiento garantizar que la instalación, así como los procedimientos de mantenimiento y funcionamiento de éste y de las unidades opcionales externas, cumplan los requisitos establecidos en la ley de Salud y seguridad en el lugar de trabajo (Health and Safety at Work Act) del Reino Unido o en las disposiciones, la legislación vigente y los códigos de práctica del país donde se utilice.

**ADVERTENCIA**

#### Carga eléctrica almacenada

El accionamiento contiene condensadores que permanecen cargados con una tensión potencialmente letal después de haber desconectado la alimentación de CA. Si el accionamiento ha estado conectado a la corriente, la alimentación de CA debe aislarse al menos diez minutos antes de poder continuar con el trabajo.

Normalmente, una resistencia interna descarga los condensadores. Sin embargo, ante fallos concretos que ocurren raramente, es posible que los condensadores no se descarguen o que se impida la descarga mediante la aplicación de tensión a los terminales de salida. Si la avería hace que la pantalla del accionamiento se quede inmediatamente en blanco, lo más probable es que los condensadores no se descarguen. En este caso, póngase en contacto con Nidec Industrial Automation o con un distribuidor autorizado.

**ADVERTENCIA**

#### Competencia del instalador

Solo los montadores profesionales que estén familiarizados con los requisitos de seguridad y de EMC deben instalar este accionamiento. El montador es responsable de asegurar que el sistema o producto final cumple lo estipulado en todas las leyes pertinentes del país donde se va a utilizar.

**ADVERTENCIA**

#### Carenado

El accionamiento tiene por objeto ser montado en un armario o cerramiento capaz de impedir el acceso salvo al personal formado y autorizado, y que impida la entrada de materias contaminantes. Está diseñado para su empleo en un entorno clasificado con el grado 2 de contaminación en conformidad con la norma IEC 60664-1. Esto significa que solo es aceptable la contaminación seca y no conductiva.

## 3.2 Planificación de la instalación

Para planificar la instalación es preciso tener en cuenta lo siguiente:

### 3.2.1 Acceso

Solo se debe permitir el acceso a personal autorizado. Deben cumplirse las normativas de seguridad aplicables en el lugar de empleo.

Las especificaciones de protección de ingreso (IP) del accionamiento dependen de la instalación. Para obtener más información, consulte la sección 3.8 *Instalación del accionamiento estándar en carenado para una mayor protección ambiental* en la página 35.

### 3.2.2 Protección medioambiental

El accionamiento debe protegerse contra:

- Humedad, incluidos condensación, fugas de agua y agua pulverizada. Es posible que se necesite un radiador anticondensación, que tendrá que desconectarse cuando el accionamiento esté funcionando.
- Contaminación con material conductor eléctricamente
- Contaminación con cualquier forma de polvo que pueda reducir el rendimiento del ventilador u obstaculizar la circulación del aire a través de varios componentes
- Temperaturas superiores a las especificadas en los rangos de funcionamiento y almacenamiento
- Gases corrosivos

**NOTA** Durante la instalación se recomienda tapar los orificios de ventilación del accionamiento para evitar que la suciedad penetre en el accionamiento (por ejemplo, trozos de cable).

### 3.2.3 Refrigeración

Es preciso eliminar el calor que genera el accionamiento sin que esto suponga un aumento excesivo de la temperatura de funcionamiento. La refrigeración en carenados cerrados es mucho menor que en carenados ventilados y, por consiguiente, el ciclo de refrigeración puede ser de mayor duración y/o requerirse el empleo de ventiladores de circulación de aire internos.

Para obtener más información, consulte la sección 3.5 *Carenado de accionamientos estándar* en la página 29.

### 3.2.4 Seguridad eléctrica

La instalación debe ser segura tanto en condiciones normales de uso como en caso de avería. En el Capítulo 4 *Instalación eléctrica* en la página 48 se proporcionan las instrucciones de instalación eléctrica.

### 3.2.5 Protección contra incendios

El carenado del accionamiento no está clasificado como carenado contra incendios. Por consiguiente, es preciso instalar un carenado contra incendios.

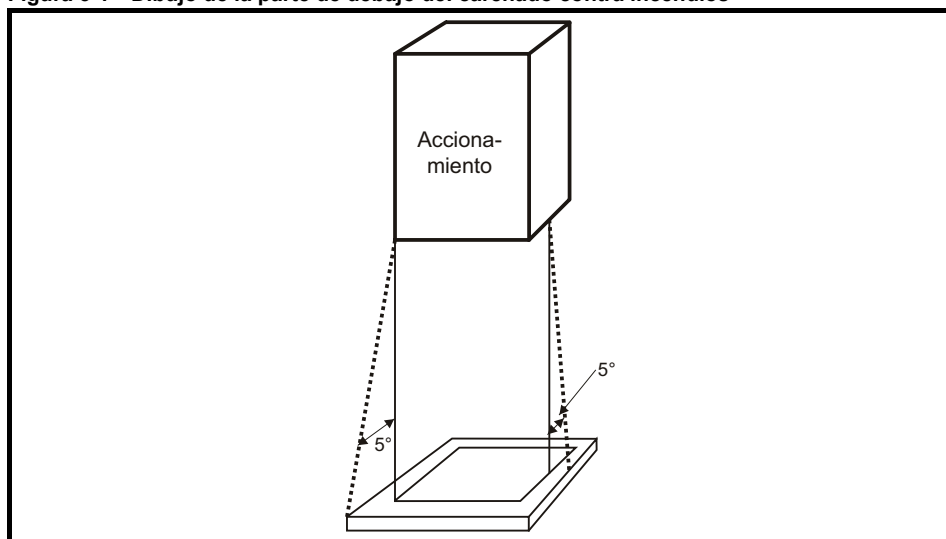
En Estados Unidos es adecuado usar un carenado NEMA 12.

Fuera de Estados Unidos se recomienda el siguiente carenado (de acuerdo con la norma IEC 62109-1, estándar para inversores fotovoltaicos).

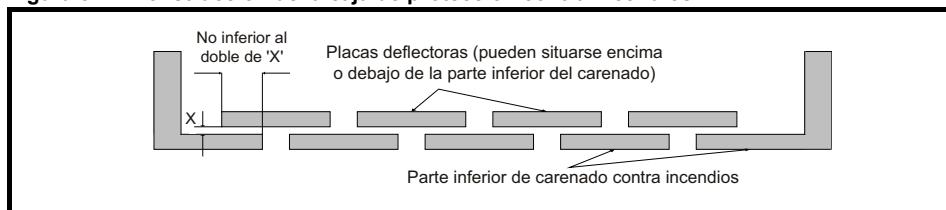
El carenado puede ser de metal y/o de polímero que debe cumplir los requisitos que pueden resumirse para grandes carenados como los de la norma UL 94 clase 5VB en el punto de espesor mínimo.

Los montajes de filtros de aire deben cumplir como mínimo la clase V-2.

El tamaño y la ubicación de la parte de debajo debe cubrir el área que se muestra en la Figura 3-1. Cualquier parte de los lados que esté situada en un área trazada fuera de un ángulo de 5° se considera también como parte de la zona de debajo del carenado de protección contra incendios.

**Figura 3-1 Dibujo de la parte de debajo del carenado contra incendios**

La parte de debajo, incluida la parte de los lados considerada como parte de abajo, debe estar diseñada para prevenir que se escape material incendiado, ya sea por no tener aberturas o por tener una construcción especial. Esto significa que las aberturas para cables y demás deben sellarse con materiales que cumplan la norma 5VB, o tener una protección encima. Consulte la construcción aceptable de la caja de protección en la Figura 3-2. Esto no se aplica a montajes en zonas de funcionamiento eléctrico (zonas de acceso restringido) con suelo de hormigón.

**Figura 3-2 Construcción de la caja de protección contra incendios**

### 3.2.6 Compatibilidad electromagnética

Los accionamientos de velocidad variable son potentes circuitos electrónicos que pueden provocar interferencias electromagnéticas si no se presta atención a la disposición del cableado durante la instalación.

Para evitar interferencias con equipos de control industrial utilizados habitualmente, basta con tomar algunas precauciones.

Es necesario respetar los estrictos límites de emisión, o tomar todas las precauciones posibles cuando se sepa que hay equipos sensibles a las ondas electromagnéticas en las proximidades. El accionamiento incorpora un filtro EMC interno que reduce las emisiones en determinadas condiciones. En condiciones extremas puede requerirse un filtro EMC externo en las entradas del accionamiento, que debe instalarse lo más cerca posible de los accionamientos. Además del espacio necesario para los filtros, se requiere un espacio para el cableado independiente. Ambos niveles de prevención se tratan en la sección 4.12 *Compatibilidad electromagnética (EMC)* en la página 68.

### 3.2.7 Zonas peligrosas

El accionamiento no debe colocarse en una zona clasificada como peligrosa, a menos que se instale en un carenado aprobado y se certifique la instalación.

## 3.3 Extracción de las tapas de terminales



ADVERTENCIA

#### Dispositivo de aislamiento

Antes de quitar alguna tapa del accionamiento o de realizar tareas de reparación, es preciso desconectar la alimentación de CA o CC del accionamiento utilizando un dispositivo de aislamiento aprobado.



ADVERTENCIA

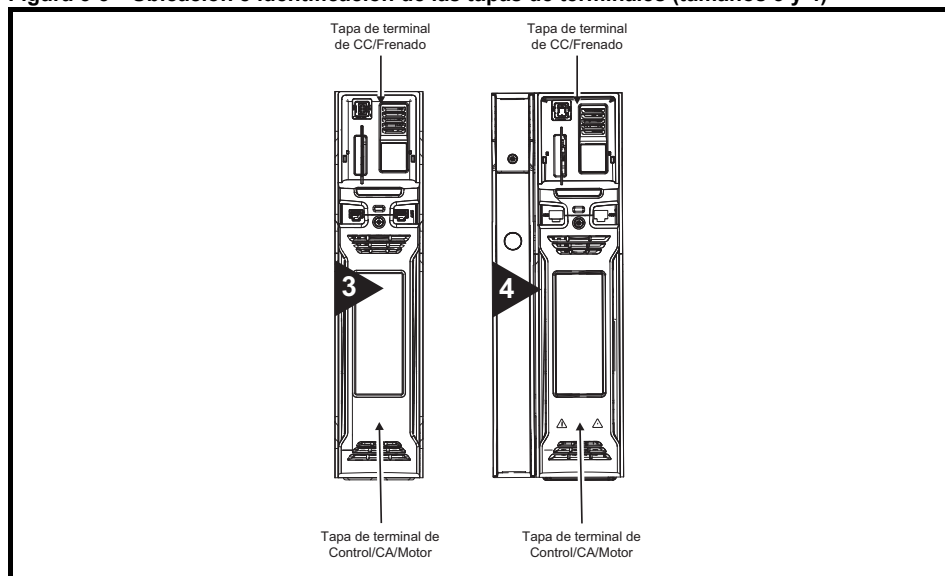
#### Carga eléctrica almacenada

El accionamiento contiene condensadores que permanecen cargados con una tensión potencialmente letal después de haber desconectado la alimentación de CA o de CC. Si el accionamiento ha estado conectado a la corriente debe aislarse la alimentación eléctrica durante diez minutos como mínimo antes de poder continuar con el trabajo.

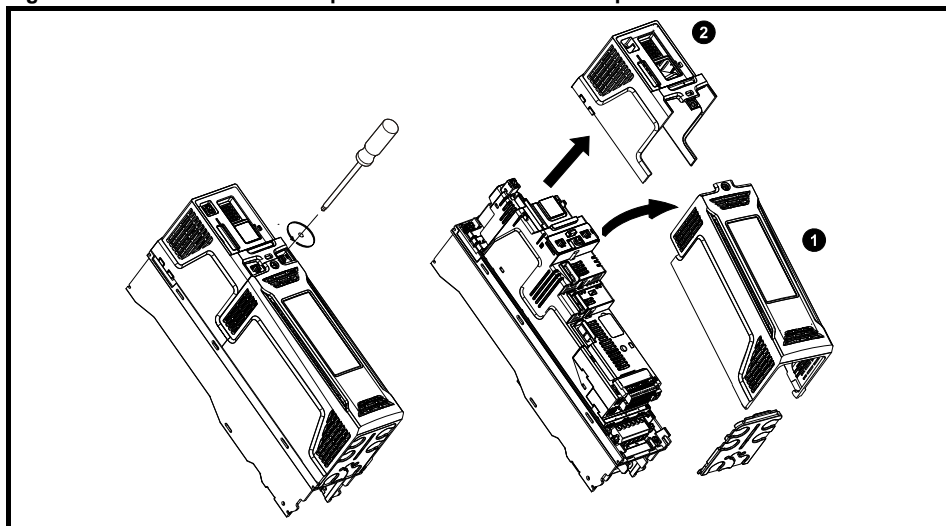
Normalmente, una resistencia interna descarga los condensadores. Sin embargo, ante fallos concretos que ocurren raramente, es posible que los condensadores no se descarguen o que se impida la descarga mediante la aplicación de tensión a los terminales de salida. Si la avería hace que la pantalla del accionamiento se quede inmediatamente en blanco, lo más probable es que los condensadores no se descarguen. En este caso, póngase en contacto con Nidec Industrial Automation o con un distribuidor autorizado.

### 3.3.1 Extracción de las tapas de terminales

Figura 3-3 Ubicación e identificación de las tapas de terminales (tamaños 3 y 4)



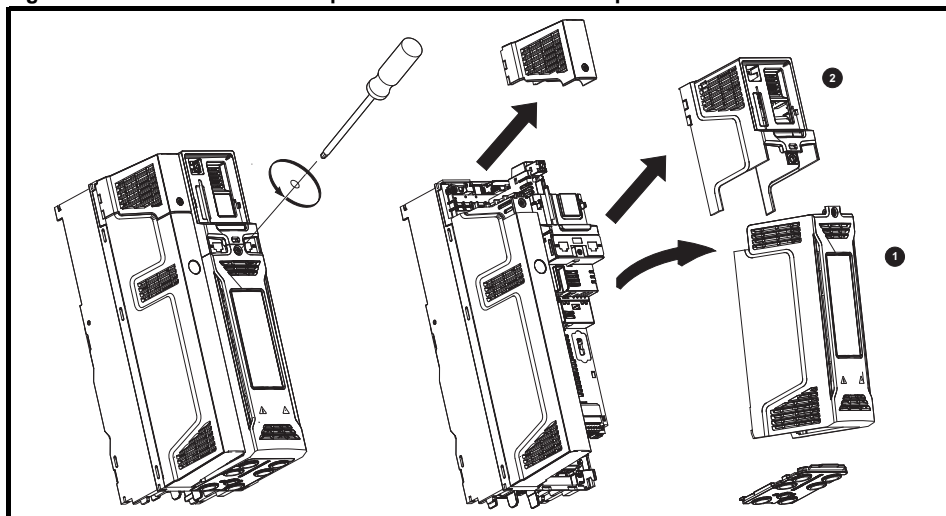
**Figura 3-4 Extracción de las tapas de terminales de los dispositivos de tamaño 3**



- 1. Tapa de terminales de Control/CA/Motor
- 2. Tapa de terminal de CC/Frenado

Es necesario retirar la tapa de terminal de Control/CA/Motor antes de retirar la tapa de terminal de CC/Frenado. Al volver a montar las tapas de terminales, es necesario apretar los tornillos a un par máximo de 1 N m.

**Figura 3-5 Extracción de las tapas de terminales de los dispositivos de tamaño 4**

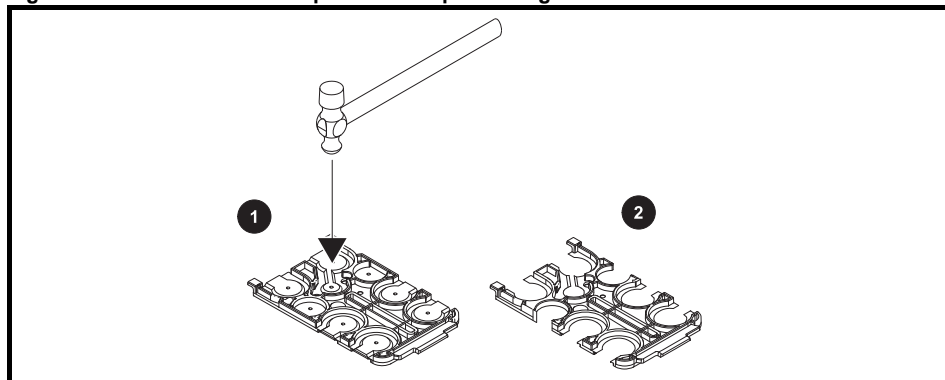


- 1. Tapa de terminales de Control/CA/Motor
- 2. Tapa de terminal de CC/Frenado

Es necesario retirar la tapa de terminal de Control/CA/Motor antes de retirar la tapa de terminal de CC/Frenado. Al volver a montar las tapas de terminales, es necesario apretar los tornillos a un par máximo de 1 N m.

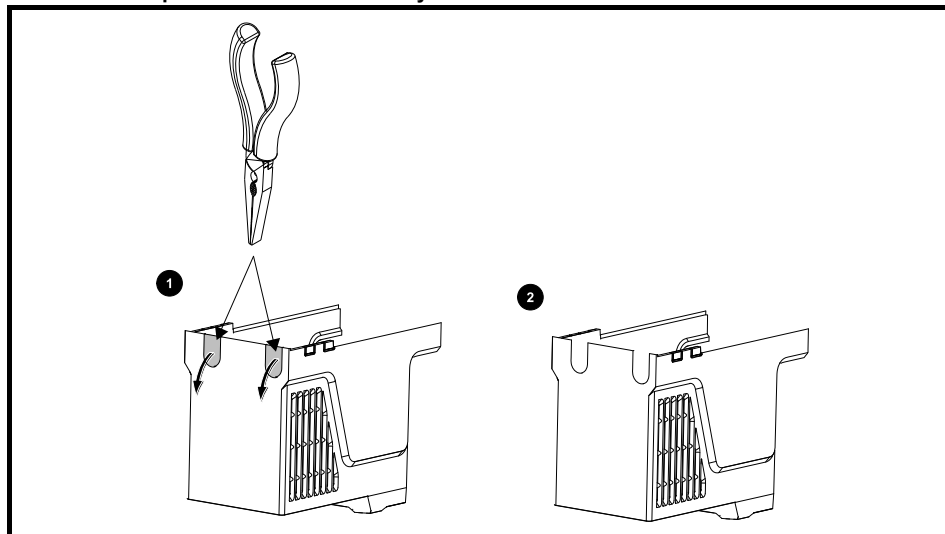
### 3.3.2 Eliminación de los puntos de ruptura del guardamanos y la tapa del terminal de CC

Figura 3-6 Extracción de los puntos de ruptura del guardamanos



Coloque el guardamanos en una superficie plana que sea sólida y golpee los puntos de ruptura correspondientes con un martillo, como se indica (1). Continúe hasta que haya quitado todos los puntos de ruptura (2). Quite las rebabas de corte o las aristas afiladas una vez que haya eliminado los puntos de ruptura.

Figura 3-7 Eliminación de los puntos de ruptura y la tapa del terminal de CC de los dispositivos con tamaños 3 y 4



Agarre los puntos de ruptura de la tapa del terminal de CC con unos alicates, como se muestra (1), y fuérceles en la dirección mostrada hasta quitarlos. Continúe hasta que haya quitado todos los puntos de ruptura (2). Quite las rebabas de corte o las aristas afiladas una vez que haya eliminado los puntos de ruptura. Para fijar la junta en la parte superior del accionamiento, utilice las arandelas de la tapa del terminal de CC suministradas en la caja de accesorios (Tabla 2-5 *Piezas suministradas con el accionamiento* en la página 18).

### 3.4 Dimensiones y métodos de montaje

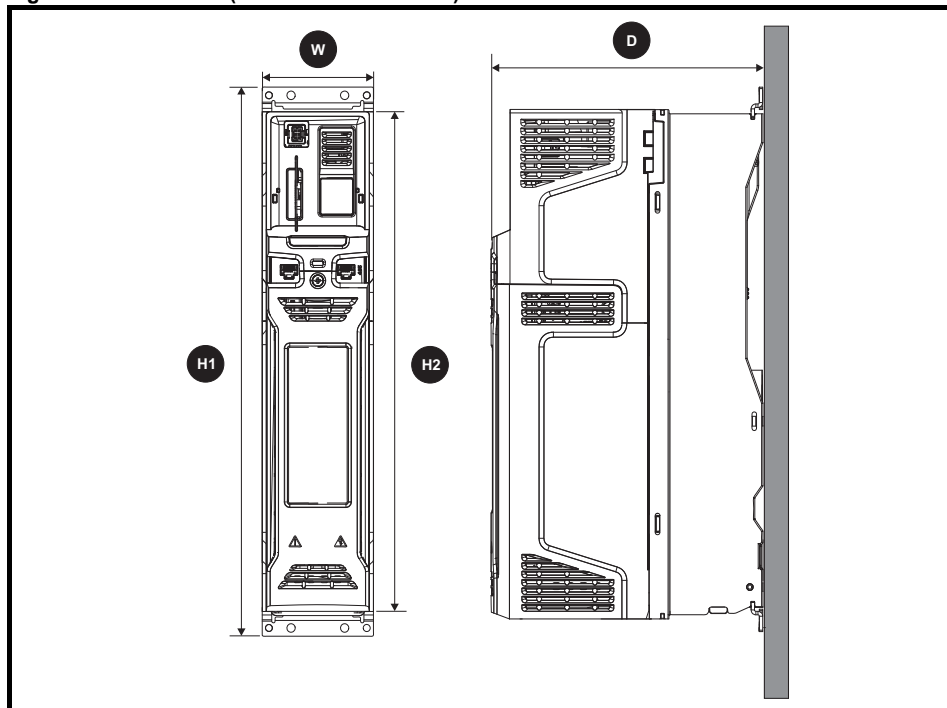
Los accionamientos de tamaños 3 y 4 se pueden montar sobre una superficie, a través de un panel o en mosaico si se utilizan los soportes adecuados.



El disipador térmico puede alcanzar una temperatura superior a 70 °C si el accionamiento ha funcionado con niveles de carga elevados durante un periodo de tiempo. Se debe evitar el contacto humano con el disipador térmico.

#### 3.4.1 Dimensiones del accionamiento

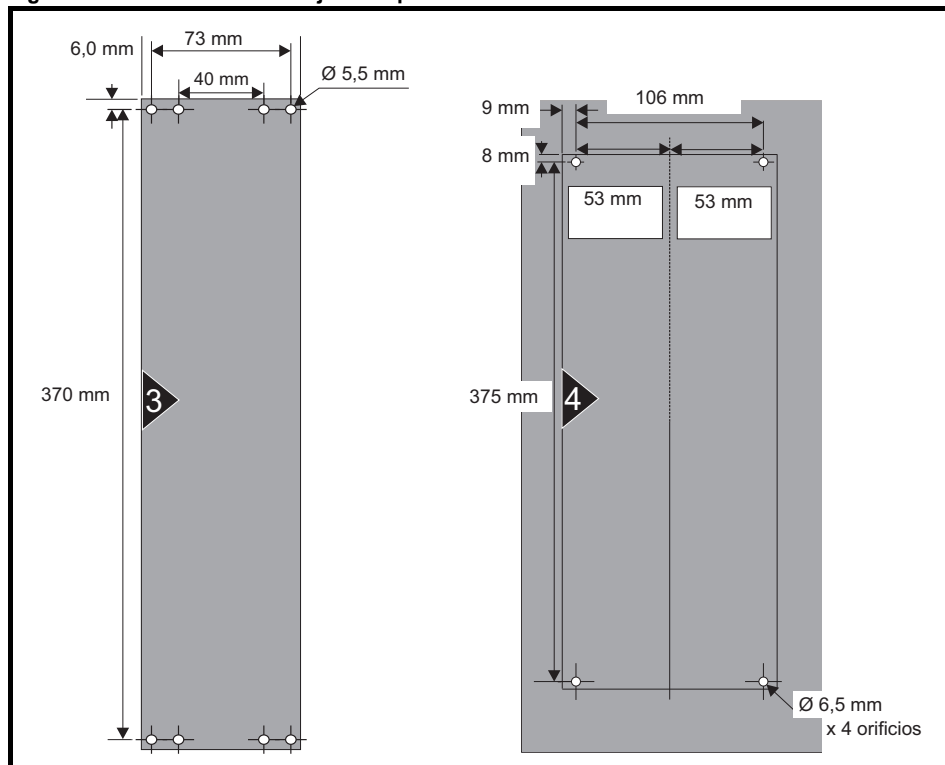
Figura 3-8 Tamaños (se ilustra el tamaño 3)



Tamaño	H1	H2	W	D
	mm	mm	mm	mm
3	382	365	83	200
4	391		124	

### 3.4.2 Montaje en superficie

Figura 3-9 Medidas de montaje en superficie



#### Medidas del montaje en superficie del tamaño 3

Cada soporte de montaje tiene 5 orificios/ranuras de montaje; los dos 2 orificios exteriores (5,2 mm) deben utilizarse para montar el accionamiento en la placa posterior ya que permiten cambiar el ventilador del disipador térmico sin necesidad de extraer el accionamiento de la placa posterior. Los 3 orificios/ranuras interiores (6,2 mm) se utilizan para las aplicaciones de actualización de Unidrive SP tamaño 1.

#### Medidas del montaje en superficie del tamaño 4

Los 2 orificios exteriores del soporte de montaje (6,5 mm) deben utilizarse para el montaje en superficie.

### 3.4.3 Montaje a través de panel

El accionamiento se puede montar a través de panel si se utilizan los soportes adecuados, consulte más información en sección 3.8 *Instalación del accionamiento estándar en carenado para una mayor protección ambiental* en la página 35.

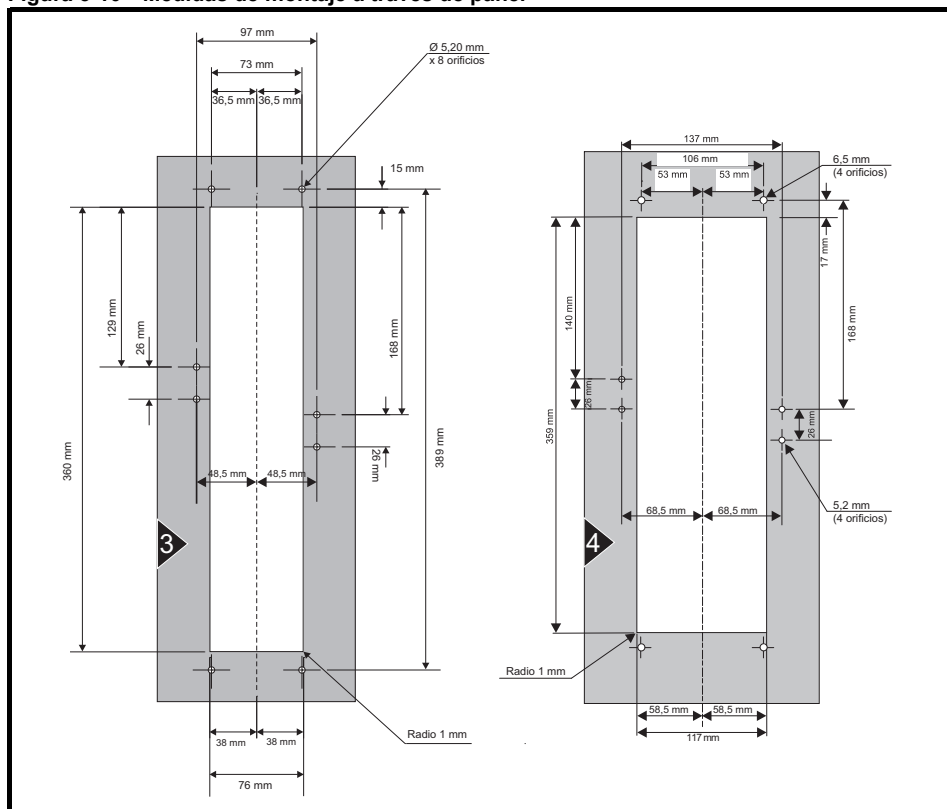
El kit de montaje a través del panel no se suministra con el accionamiento y se puede adquirir por separado; a continuación se indican los números de referencia necesarios:

Tamaño	N.º referencia CT
3	3470-0053
4	3470-0056



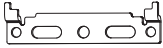


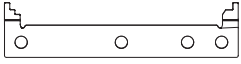


El disipador térmico puede alcanzar una temperatura superior a 70 °C si el accionamiento ha funcionado con niveles de carga elevados durante un periodo de tiempo. Se debe evitar el contacto humano con el disipador térmico.

Figura 3-10 Medidas de montaje a través de panel



### 3.4.4 Soportes de montaje

Tabla 3-1 Soportes de montaje

Tamaño	Superficie	Cant.	A través de panel*	Cant.
3	 <p>Tamaño de orificio exterior: 5,2 mm Orificio central / tamaño de ranura: 6,2 mm</p>	x 2	 Tamaño de orificio: 5,2 mm	x 2
				x 1
4	 <p>Tamaño de orificio: 6,5 mm</p>	x 2	 Tamaño de orificio: 5,2 mm	x 2
				x 1

\* Se suministra una junta en el kit de montaje a través de panel, consulte más información en sección 3.8 *Instalación del accionamiento estándar en carenado para una mayor protección ambiental* en la página 35.

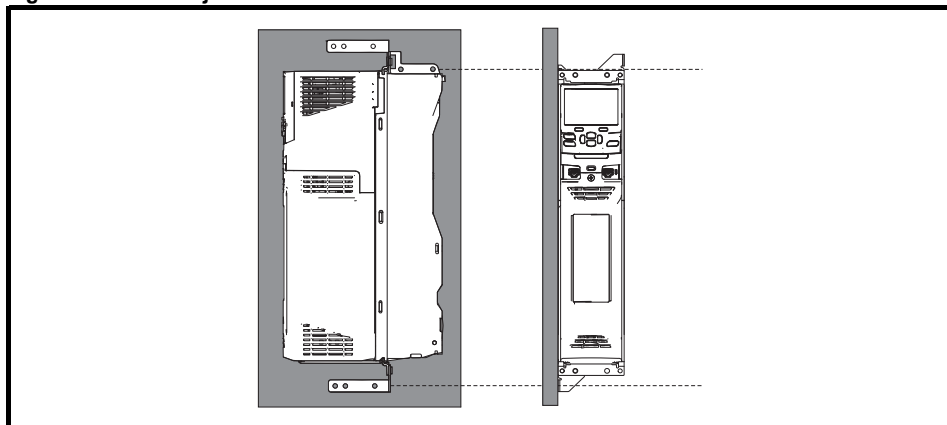
**NOTA** Está disponible un kit de actualización de los accionamientos Unidrive M/HS tamaño 4 para montarlos en superficie en aplicaciones que previamente utilizaran Unidrive SP tamaño 2; la referencia del kit es 3470-0062. No se requiere un kit similar para Unidrive M/HS tamaño 3 porque tiene las mismas posiciones de orificios de montaje que el Unidrive SP tamaño 1.

### 3.4.5 Montaje en mosaico

Los tamaños de accionamiento de 3 y 4 pueden montarse en mosaico cuando el espacio de montaje esté limitado. El accionamiento se monta de costado con el panel lateral contra la superficie de montaje, como se ilustra en la Figura 3-11. El kit de montaje en mosaico no se suministra con el accionamiento; se puede adquirir por separado mencionando las referencias siguientes:

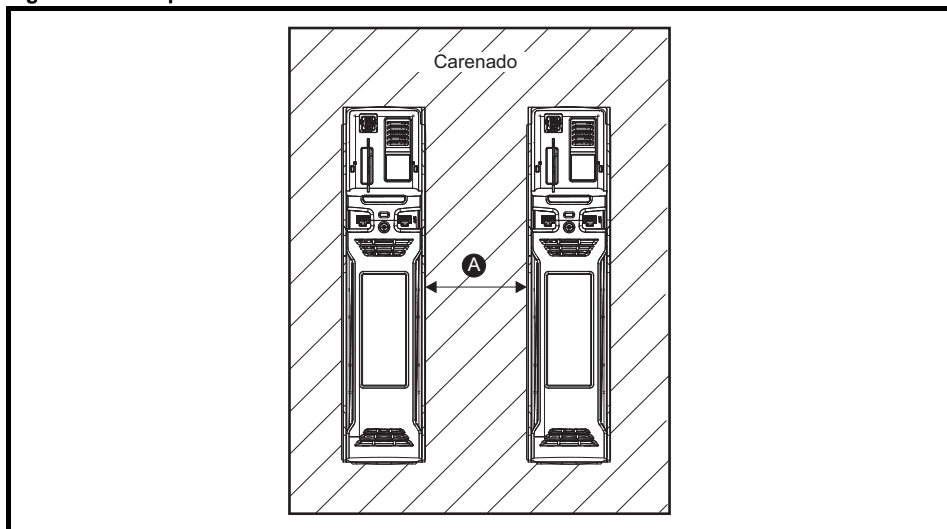
Tamaño	N.º referencia CT
3	3470-0049
4	3470-0060

Figura 3-11 Montaje en mosaico



### 3.5 Carenado de accionamientos estándar

Figura 3-12 Espacio recomendado entre los accionamientos



**Tabla 3-2 Espacio necesario entre los accionamientos (sin protección de ingreso alta)**

Tamaño	Separación (A)	
	40 °C	50 °C*
3	0 mm	
4		

\* Se aplica la reducción de 50 °C, consulte la Tabla 5-5 *Corriente de salida continua máxima permitida a 50 °C* en la página 84.

**NOTA** Al montarlos a través del panel, lo mejor es situarlos con una separación de 30 mm para aumentar la rigidez del panel.

### 3.5.1 Esquema de montaje del carenado

Cuando planifique la instalación, consulte las distancias de montaje en el diagrama siguiente y anote los valores correspondientes a otros dispositivos o al equipo auxiliar.

**Figura 3-13 Esquema de montaje del carenado**

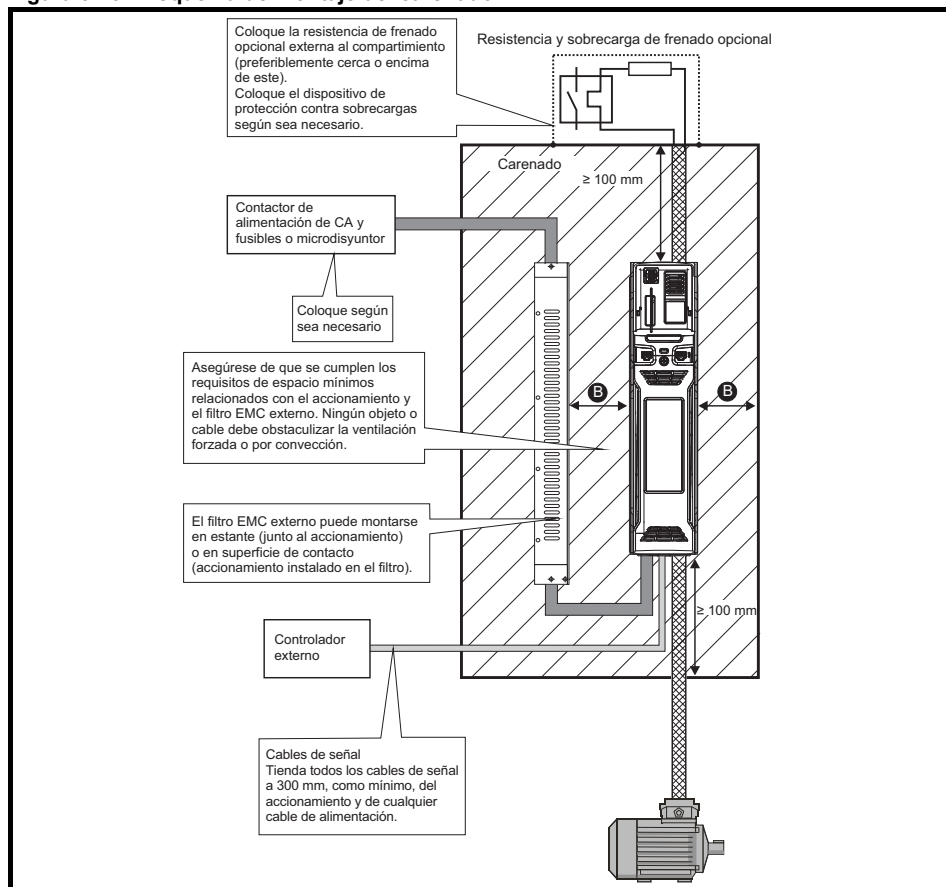


Tabla 3-3 Espacio necesario entre el accionamiento/carenado y el accionamiento/filtro EMC

Tamaño	Separación (B)
3	0 mm
4	30 mm

**NOTA** Para la compatibilidad con EMC:

1. Instale un filtro para cada accionamiento cuando utilice un filtro EMC externo
2. El cableado de alimentación debe quedar al menos a 100 mm del accionamiento en todas las direcciones.

### 3.5.2 Dimensiones del carenado

1. Añada los valores de disipación de la sección 5.1.3 *Disipación de potencia* en la página 85 por cada accionamiento que instale en el carenado.
2. Si va a utilizar un filtro EMC externo con cada accionamiento, añada los valores de disipación de la sección 5.2.1 *Valores nominales de filtros EMC* en la página 101 por cada filtro que instale en el carenado.
3. Si la resistencia de frenado se va a montar dentro del carenado, añada la media de los datos de potencia de cada resistencia de frenado que se vaya a instalar en el carenado.
4. Calcule la disipación térmica total (en vatios) de cualquier otro equipo que se vaya a instalar en el carenado.
5. Añada los valores de disipación hallados anteriormente, lo que arroja un valor en vatios que representa la cantidad total de calor que se disipa dentro del carenado.

#### Cálculo del tamaño de un carenado cerrado

El carenado expulsa al aire circundante el calor generado internamente mediante convección natural (o ventilación forzada externa): cuanto mayor sea el área de superficie de las paredes del carenado, mejor funcionará la capacidad de disipación. Solo las superficies del carenado sin obstruir (que no están en contacto con una pared o el suelo) pueden disipar el calor.

Con la fórmula siguiente puede calcular el área de la superficie mínima no obstruida  $A_e$ :

$$A_e = \frac{P}{k(T_{int} - T_{ext})}$$

Donde:

- $A_e$  Superficie despejada en  $m^2$  ( $1 m^2 = 10,9$  pies<sup>2</sup>)
- $T_{ext}$  Temperatura máxima prevista en °C *fuera* del carenado
- $T_{int}$  Temperatura máxima admisible en °C *dentro* del carenado
- $P$  Potencia en vatios disipada por *todas* las fuentes de calor en el carenado
- $k$  Coeficiente de transmisión de calor del material del carenado en  $W/m^2/°C$

#### Ejemplo

Para calcular el tamaño del carenado en los supuestos siguientes:

- Dos accionamientos que funcionan a amperaje normal
- Filtro EMC externo de cada accionamiento
- Las resistencias de frenado se deben montar fuera del carenado.
- Temperatura ambiente máxima dentro del carenado: 40 °C
- Temperatura ambiente máxima fuera del carenado: 30 °C

Por ejemplo, si la disipación térmica de cada accionamiento es de 187 W y la disipación de potencia de cada filtro EMC externo es de 9,2 W.

Disipación total:  $2 \times (187 + 9,2) = 392,4$  W

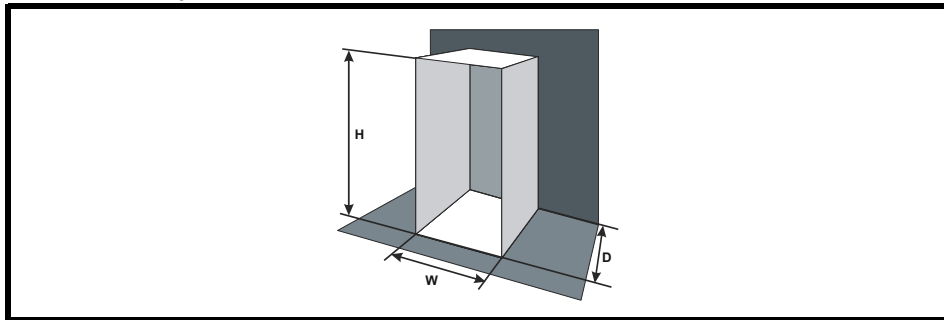
**NOTA**

La disipación de potencia de los accionamientos y de los filtros EMC externos se puede obtener en el Capítulo 5 *Datos técnicos* en la página 81.

El carenado debe estar construido con chapa metálica de 2 mm, con un coeficiente de transmisión térmica de  $5,5 \text{ W/m}^2/\text{°C}$ . Solo la parte superior, la delantera y los dos lados del carenado pueden disipar calor.

El valor de  $5,5 \text{ W/m}^2/\text{°C}$  normalmente se puede obtener con un carenado de chapa metálica (el proveedor del material puede suministrar los valores exactos). En caso de duda, se debe dejar un margen mayor de incremento de temperatura.

**Figura 3-14 Carenado con el frontal, los lados y los paneles superiores despejados para disipar el calor**



Introduzca los siguientes valores:

$$T_{\text{int}} \quad 40 \text{ °C}$$

$$T_{\text{ext}} \quad 30 \text{ °C}$$

$$k \quad 5,5$$

$$P \quad 392,4 \text{ W}$$

Por lo tanto, la superficie mínima de conducción de calor es:

$$A_e = \frac{392,4}{5,5(40 - 30)}$$

$$= 7,135 \text{ m}^2 \quad (1 \text{ m}^2 = 10,9 \text{ pies}^2)$$

Calcule dos de las dimensiones del carenado, como la altura (H) y la profundidad (D). Calcule la anchura (W) con esta fórmula:

$$W = \frac{A_e - 2HD}{H + D}$$

Al introducir  $H = 2 \text{ m}$  y  $D = 0,6 \text{ m}$ , se obtiene la siguiente anchura mínima:

$$W = \frac{7,135 - (2 \times 2 \times 0,6)}{2 + 0,6}$$

$$= 1,821 \text{ m}$$

Si el carenado es demasiado grande para el espacio disponible, es posible adoptar una o todas las medidas siguientes:

- Utilizar una frecuencia de conmutación PWM menor para reducir la disipación en los accionamientos.
- Reducir la temperatura ambiente fuera del carenado, aplicar refrigeración por ventilación forzada fuera del carenado o ambos.
- Disminuir el número de accionamientos incluidos en el carenado
- Eliminar otros equipos que generen calor

## Cálculo del flujo de aire en un carenado ventilado

Las dimensiones del carenado solo se necesitan para adaptar el equipo, que se refrigera mediante ventilación forzada.

Calcule el volumen mínimo necesario de aire de ventilación mediante la siguiente fórmula:

$$V = \frac{3kP}{T_{\text{int}} - T_{\text{ext}}}$$

Donde:

<b>V</b>	flujo de aire en m <sup>3</sup> por hora (1 m <sup>3</sup> /h = 0,59 pies <sup>3</sup> /min)
<b>T<sub>ext</sub></b>	Temperatura máxima prevista en °C <i>fuera</i> del carenado
<b>T<sub>int</sub></b>	Temperatura máxima admisible en °C <i>dentro</i> del carenado
<b>P</b>	Potencia en vatios disipada por <i>todas</i> las fuentes de calor en el carenado
<b>k</b>	Relación de $\frac{P_0}{P_1}$

Donde:

**P<sub>0</sub>** es la presión atmosférica a nivel del mar

**P<sub>1</sub>** es la presión atmosférica en la instalación

Normalmente se utiliza un factor de 1.2 a 1.3 para permitir también las caídas de presión en los filtros de aire sucios.

### Ejemplo

Para calcular el tamaño del carenado en los supuestos siguientes:

- Dos accionamientos que funcionan a amperaje normal
- Filtro EMC externo de cada accionamiento
- Las resistencias de frenado se deben montar fuera del carenado.
- Temperatura ambiente máxima dentro del carenado: 40 °C
- Temperatura ambiente máxima fuera del carenado: 30 °C

Por ejemplo, la disipación de cada accionamiento: 101 W y disipación de cada filtro EMC externo: 6,9 W (máx).

Disipación total:  $3 \times (101 + 6,9) = 323,7 \text{ W}$

Introduzca los siguientes valores:

<b>T<sub>int</sub></b>	40 °C
<b>T<sub>ext</sub></b>	30 °C
<b>k</b>	1.3
<b>P</b>	323,7 W

Por lo tanto:

$$V = \frac{3 \times 1.3 \times 323.7}{40 - 30}$$

$$= 126,2 \text{ m}^3/\text{h} \quad (1 \text{ m}^3/\text{h} = 0,59 \text{ pies}^3/\text{min.})$$

### 3.6 Diseño del carenado y temperatura ambiente del accionamiento

Para el funcionamiento a alta temperatura ambiente se requiere una reducción de potencia.

El montaje encerrado y a través de panel, dentro de un compartimiento sellado (sin flujo de aire) o dentro de un compartimiento bien ventilado, ocasiona importantes diferencias en la refrigeración del accionamiento.

El método elegido tiene efecto en el valor de la temperatura ambiente ( $T_{rate}$ ), que deberá utilizarse para la reducción de potencia necesaria a fin de refrigerar lo suficiente todo el accionamiento.

La temperatura ambiente para las cuatro posibles combinaciones se define a continuación:

1. Totalmente encerrado sin flujo de aire ( $< 2$  m/s) sobre el accionamiento  
 $T_{rate} = T_{int} + 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
2. Totalmente encerrado con flujo de aire ( $> 2$  m/s) sobre el accionamiento  
 $T_{rate} = T_{int}$
3. A través del panel sin flujo de aire ( $< 2$  m/s) sobre el accionamiento  
 $T_{rate} = \text{el mayor de } T_{ext} + 5 \text{ }^{\circ}\text{C}, \text{ o } T_{int}$
4. A través del panel con flujo de aire ( $> 2$  m/s) sobre el accionamiento  
 $T_{rate} = \text{el valor más alto de } T_{ext} \text{ o } T_{int}$

Donde:

$T_{ext}$  = Temperatura fuera del compartimiento

$T_{int}$  = Temperatura dentro del compartimiento

$T_{rate}$  = Temperatura utilizada para seleccionar la intensidad nominal en las tablas del Capítulo 5

*Datos técnicos en la página 81.*

### 3.7 Funcionamiento del ventilador del disipador

La ventilación del accionamiento depende de un ventilador interno montado en el disipador.

El alojamiento del ventilador forma una pantalla deflectora que conduce el aire a través de la cámara del disipador térmico. y, por consiguiente, no es preciso instalar otras pantallas, cualquiera que sea el método de montaje utilizado (en superficie o a través de panel).

Se debe asegurar una separación mínima en torno al accionamiento para que el aire fluya sin obstrucciones.

El disipador térmico en todos los tamaños es un ventilador de velocidad variable. El accionamiento controla la velocidad a la que funciona el ventilador a partir de la temperatura del disipador y del sistema de modelo térmico. La velocidad máxima del ventilador se puede limitar en Pr **06.045**.

Esto podría generar una reducción de la corriente de salida. Consulte la sección 3.13.1

*Procedimiento para extraer el ventilador* en la página 46 para obtener más información sobre la extracción del ventilador.

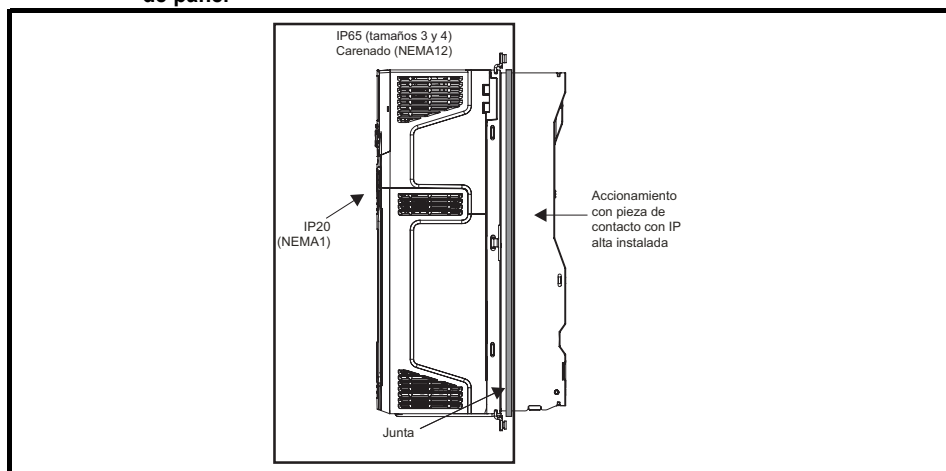
### 3.8 Instalación del accionamiento estándar en carenado para una mayor protección ambiental

En la sección 5.1.10 *Clasificación IP / UL* en la página 90 se explica la clasificación de protección ambiental.

El accionamiento estándar se ha clasificado como dispositivos con grado de contaminación 2 conforme a IP20 (contaminación seca sin conducción solamente) (NEMA 1). No obstante, existe la posibilidad de configurar el accionamiento para lograr una clasificación IP65 (tamaños 3 y 4) (NEMA 12) en la parte posterior del disipador térmico con montaje a través de panel (se requiere cierta reducción de intensidad). Consulte el Capítulo 5 *Datos técnicos* en la página 81.

En esta configuración, la parte frontal del accionamiento, junto con varios conmutadores de alta tensión, se puede alojar en un carenado con IP alta con el disipador térmico proyectándose hacia el entorno exterior a través del panel, lo que conlleva la disipación de gran parte del calor generado por el accionamiento fuera del carenado y el mantenimiento de una temperatura reducida en su interior. Esto también depende de un buen sellado entre el disipador térmico y la parte posterior del carenado mediante el empleo de las juntas de estanqueidad suministradas.

**Figura 3-15 Ejemplo de configuración IP65 (tamaños 3 y 4) (NEMA 12) con montaje a través de panel**



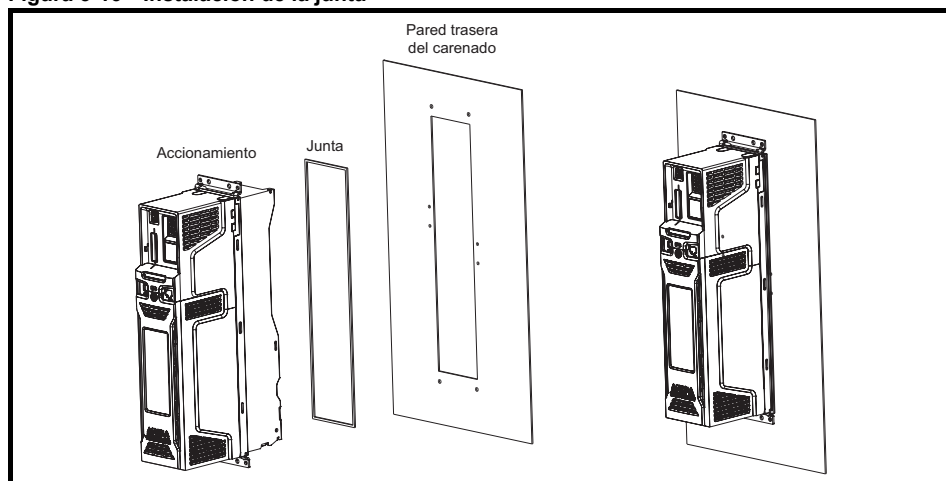
La junta principal se debe instalar como se muestra en la Figura 3-16.

En los tamaños 3 y 4 de accionamientos, para lograr una elevada protección de ingreso en la parte posterior del disipador térmico, es necesario sellar un orificio de ventilación del disipador con una pieza de contacto IP alto, como se muestra en la Figura 3-18 y la Figura 3-19, en la página 38.

#### NOTA

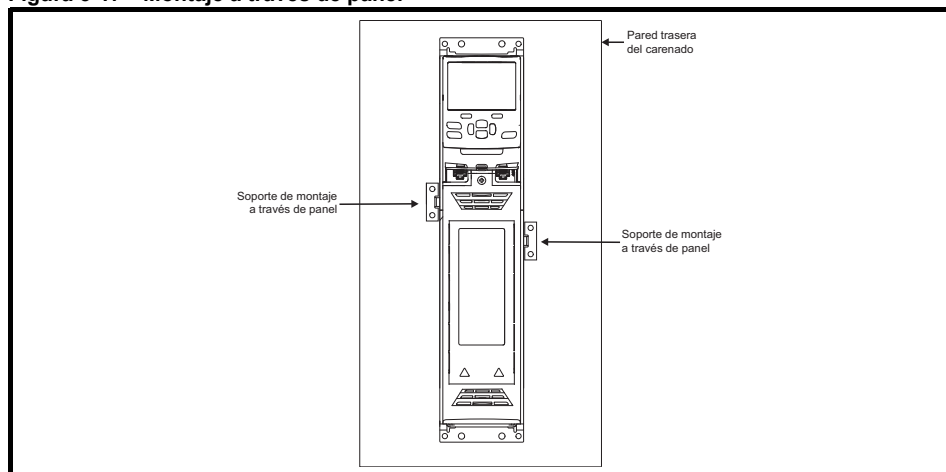
Los ventiladores del disipador térmico tienen PCB con revestimiento eléctrico y sellador en los puntos de entrada de cables. Esto quiere decir que el sistema electrónico del ventilador tiene clasificación IP54. El goteo, las salpicaduras o la pulverización de agua pueden dificultar el funcionamiento del ventilador, por lo que si el entorno somete al ventilador a goteos o rocíos más que ocasionales durante su funcionamiento, se deben utilizar cubiertas de protección adecuadas.

**Figura 3-16 Instalación de la junta**



Para sellar el espacio entre el accionamiento y la placa posterior, utilice dos soportes de sellado, como se muestran en la Figura 3-17.

**Figura 3-17 Montaje a través de panel**

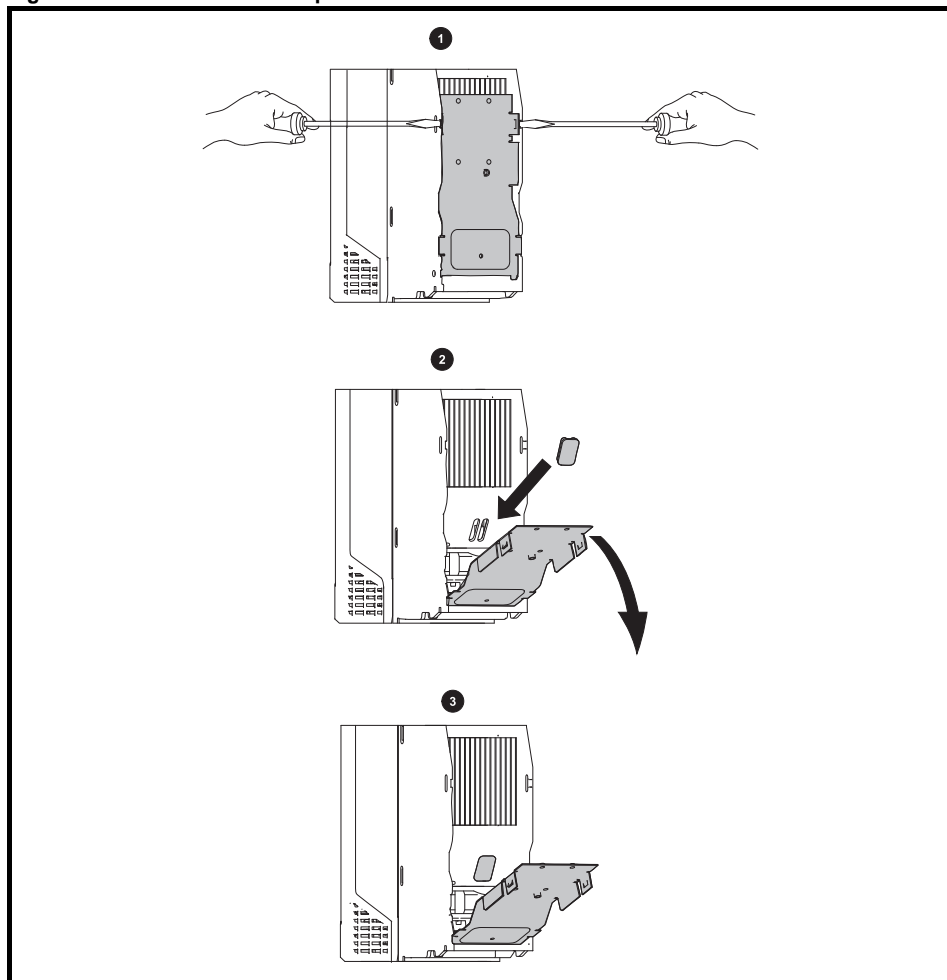


### **3.9 Instalación de la pieza de contacto con IP alta en los tamaños 3 y 4**

El accionamiento estándar se ha clasificado como dispositivos con grado de contaminación 2 conforme a IP20 (contaminación seca sin conducción solamente) (NEMA 1). No obstante, existe la posibilidad de configurar el accionamiento para lograr una clasificación IP65 de tamaños 3 y 4 (NEMA 12) en la parte posterior del disipador térmico con montaje a través de panel (se requiere cierta reducción de intensidad).

En los tamaños 3 y 4, para lograr una elevada protección de ingreso en la parte posterior del disipador térmico, es necesario sellar un orificio de ventilación del disipador con una pieza de contacto IP alto, como se muestra en la Figura 3-18.

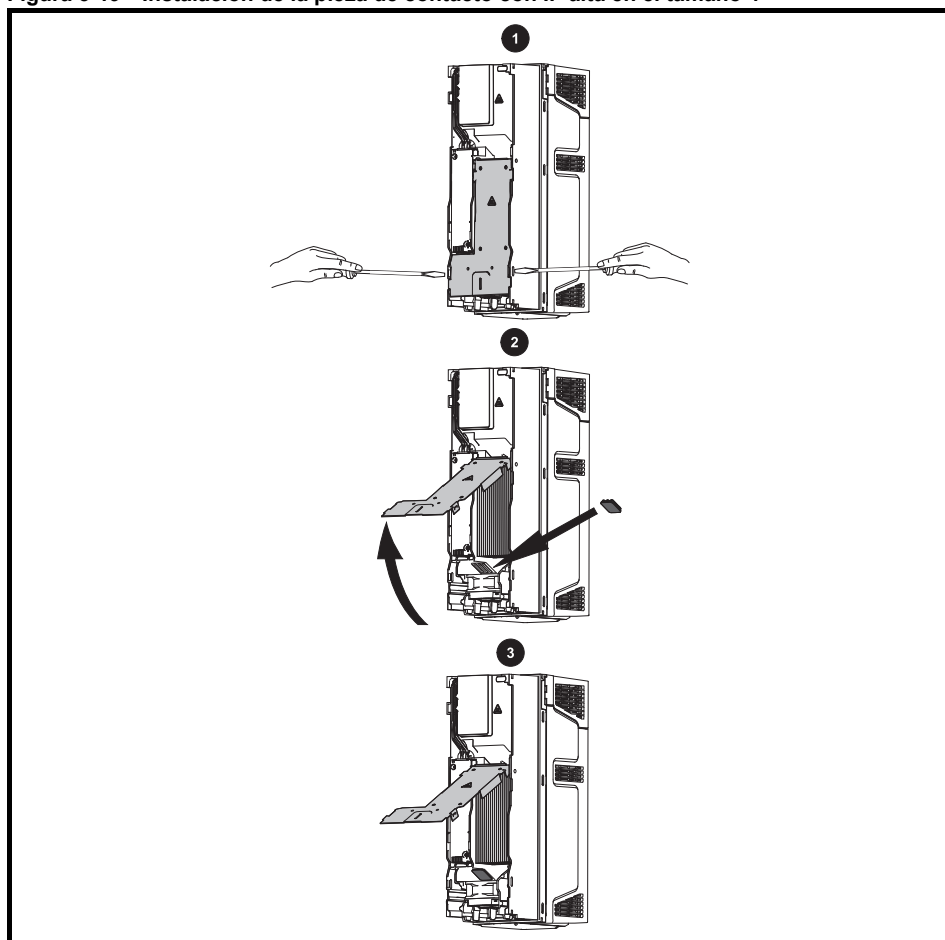
Figura 3-18 Instalación de la pieza de contacto con IP alta en el tamaño 3



1. Para instalar la pieza de contacto con IP alta, coloque primero un destornillador de punta plana en las ranuras que aparecen resaltadas en la ilustración (1).
2. Empuje hacia abajo el deflector con bisagras para dejar al aire el orificio de ventilación, instale la pieza de contacto con IP alta en el orificio de ventilación del disipador térmico (2).
3. Asegúrese de que la pieza de contacto con IP alta se ha instalado correctamente empujándola con firmeza en su lugar (3).
4. Cierre la tapa articulada como se indica (1).
5. Para retirar la pieza de contacto con IP alta, repita las instrucciones anteriores en orden inverso.

Siga las directrices de la Tabla 3-4.

**Figura 3-19** Instalación de la pieza de contacto con IP alta en el tamaño 4



1. Para instalar la pieza de contacto con IP alta, coloque primero un destornillador de punta plana en las ranuras que aparecen resaltadas en la ilustración (1).
2. Empuje hacia arriba el deflector con bisagras para dejar al aire el orificio de ventilación, instale la pieza de contacto con IP alta en el orificio de ventilación del disipador térmico (2).
3. Asegúrese de que la pieza de contacto con IP alta se ha instalado correctamente empujándola con firmeza en su lugar (3).
4. Cierre la tapa articulada como se indica (1).
5. Para retirar la pieza de contacto con IP alta, repita las instrucciones anteriores en orden inverso.

Siga las directrices de la Tabla 3-4.

**Tabla 3-4 Consideraciones ambientales**

Entorno	Pieza de contacto con IP alta	Comentarios
Limpio	No instalada	
Seco, polvoriento (sin conducción)	Instalada	Se recomienda limpiar periódicamente
Seco, polvoriento (con conducción)	Instalada	
Conformidad IP65	Instalada	

**NOTA** Si se instala una pieza de contacto con IP alta es preciso aplicar al accionamiento una reducción de corriente. En el Capítulo 5 *Datos técnicos* en la página 81 se proporciona información sobre la reducción de corriente.

De lo contrario pueden ocurrir desconexiones por perturbación.

**NOTA** Al diseñar un carenado IP65 (NEMA 12) (Figura 3-15 *Ejemplo de configuración IP65 (tamaños 3 y 4) (NEMA 12) con montaje a través de panel* en la página 35), debe tenerse en cuenta la disipación de calor por la parte frontal del accionamiento.

**Tabla 3-5 Pérdida de potencia por la parte frontal cuando el accionamiento se monta a través del panel**

Tamaño	Pérdida de potencia
3	≤ 50 W
4	≤ 75 W

### 3.10 Resistencia de frenado interna montada en los tamaños 3 y 4

En el diseño de los accionamientos de tamaños 3 y 4 se ha previsto un ahorro de espacio mediante el montaje opcional de la resistencia en el disipador térmico. La resistencia se puede instalar entre las aletas del disipador del accionamiento. Cuando se utiliza la resistencia en el disipador térmico no se necesita un dispositivo de protección térmica externo, ya que la resistencia dispone de un sistema de prevención contra fallos en caso de avería. La protección contra sobrecarga incorporada en el software está activada por defecto para proteger la resistencia. La resistencia posee la clasificación IP54 (NEMA 12).

**Tabla 3-6 Referencias de resistencia de frenado interna montada en los tamaños 3 y 4**

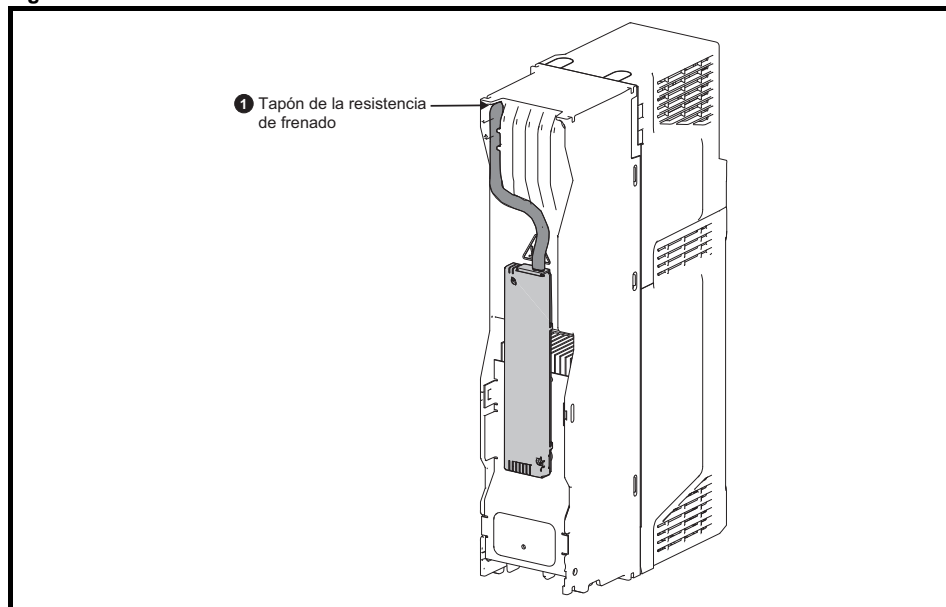
Tamaño	Referencia
3	1220-2752
4	1299-0003



La resistencia de frenado interna/montada en el disipador solo se puede usar con los accionamientos siguientes: La resistencia de frenado 1220-2752 solo debe utilizarse con accionamientos de tamaño 3. La resistencia de frenado 1299-0003 solo debe utilizarse con accionamientos de tamaño 4.

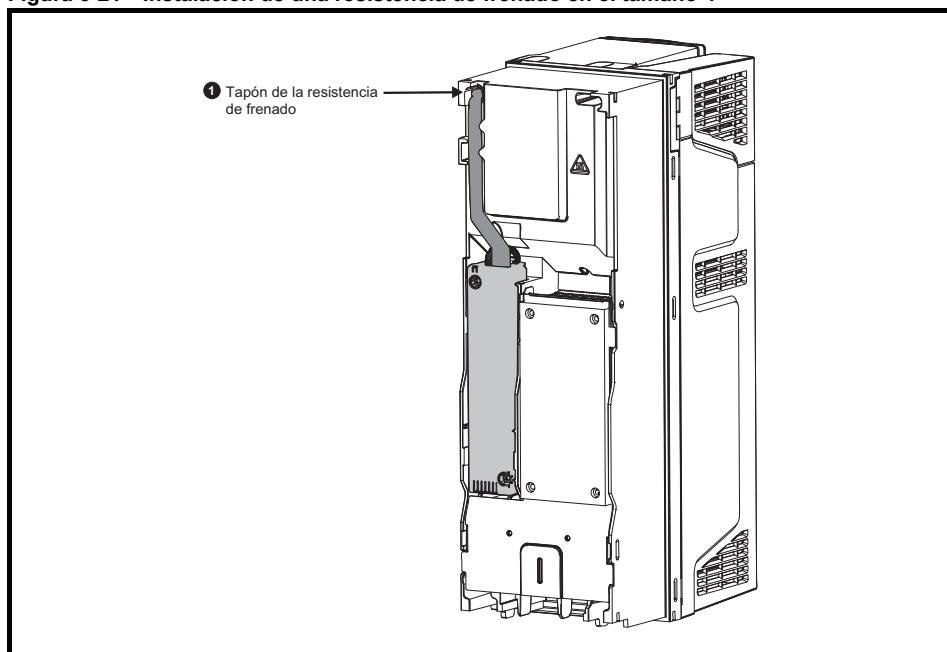
### 3.10.1 Instrucciones de instalación de la resistencia de frenado interna

Figura 3-20 Instalación de una resistencia de frenado en el tamaño 3



- Extraiga las tapas de terminales.
- Retire el filtro EMC interno como se ilustra en la Figura 4-11 *Extracción del filtro EMC interno de dispositivos de tamaño 3* en la página 71.
- Extraiga el tapón (1) de la resistencia del orificio del chasis; será necesario perforar el extremo cerrado del tapón para poder dirigir el cable por su interior.
- Inserte el tapón de la resistencia de frenado en el aislamiento exterior del cable de la resistencia de frenado. Recuerde insertar primero el extremo más ancho del tapón. El extremo estrecho debe alinearse con el extremo de aislamiento.
- Instale la resistencia de frenado en el disipador térmico utilizando los tornillos prisioneros. Los tornillos se deben apretar a un par máximo de 2 N m.
- Pase los cables a través del orificio al efecto situado en la parte trasera del disipador térmico, como se ilustra en la Figura 3-20, y deje salir los cables por la parte delantera del accionamiento. Compruebe que los cables están tendidos entre las aletas del disipador térmico y no quedan atrapados entre las aletas y la resistencia.
- Sujete los terminales de frenado y haga las conexiones apropiadas. Los tornillos se deben apretar a un par máximo de 2 N m.
- Al volver a montar las tapas de terminales en el accionamiento, es necesario apretar los tornillos según un par máximo de 1 N m.

Figura 3-21 Instalación de una resistencia de frenado en el tamaño 4

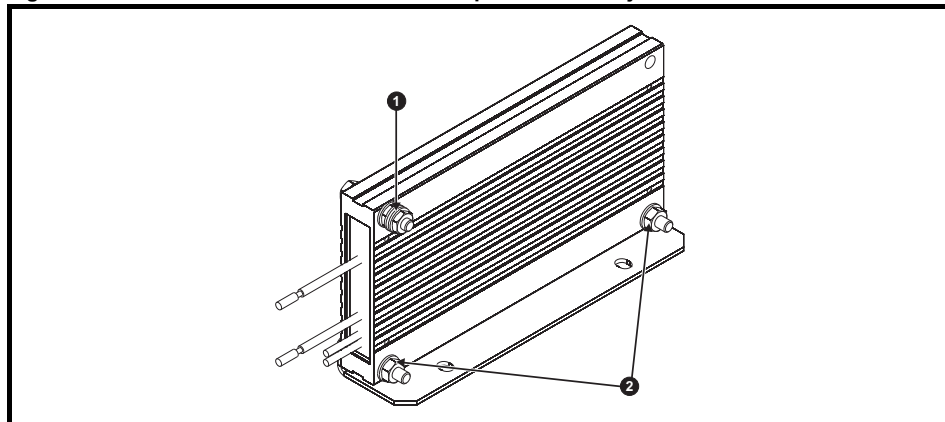


- Extraiga las tapas de terminales.
- Extraiga el tapón de la resistencia del orificio (1) del chasis; será necesario perforar el extremo cerrado del tapón para poder dirigir el cable por su interior.
- Inserte el tapón de la resistencia de frenado en el aislamiento exterior del cable de la resistencia de frenado. Recuerde insertar primero el extremo más ancho del tapón. El extremo estrecho debe alinearse con el extremo de aislamiento.
- Instale la resistencia de frenado en el disipador térmico utilizando los tornillos prisioneros. Los tornillos se deben apretar a un par máximo de 2 N m.
- Pase los cables a través del orificio al efecto situado en la parte trasera del disipador térmico, como se ilustra en la Figura 3-21, y deje salir los cables por la parte delantera del accionamiento. Compruebe que los cables están tendidos entre las aletas del disipador térmico y no quedan atrapados entre las aletas y la resistencia.
- Sujete los terminales de frenado y haga las conexiones apropiadas. Los tornillos se deben apretar a un par máximo de 2 N m.
- Al volver a montar las tapas de terminales en el accionamiento, es necesario apretar los tornillos según un par máximo de 1 N m.

### 3.10.2 Resistencia de frenado externa

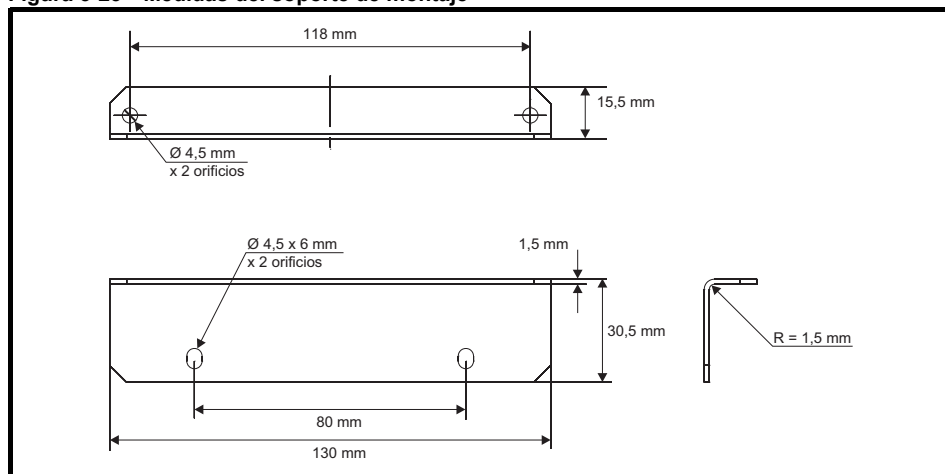
Nidec Industrial Automation ofrece resistencias de frenado externas para tamaños de accionamiento 3 y 4. Se pueden montar en el carenado siguiendo la recomendación de montaje de la Figura 3-13 *Esquema de montaje del carenado* en la página 30 utilizando el soporte de montaje con la referencia 6541-0187 (se ilustra en la Figura 3-23). La Figura 3-22 muestra la resistencia de frenado montada en el soporte de montaje. Dos tornillos M4 y tuercas (2) pueden utilizarse para fijar la resistencia de frenado al soporte de montaje. Se incluye una tuerca M4 con arandela (1) para utilizar en la conexión a tierra. La resistencia de frenado está equipada con un interruptor térmico, que el usuario debe integrar en el circuito de control.

**Figura 3-22 Resistencia de frenado con el soporte de montaje**

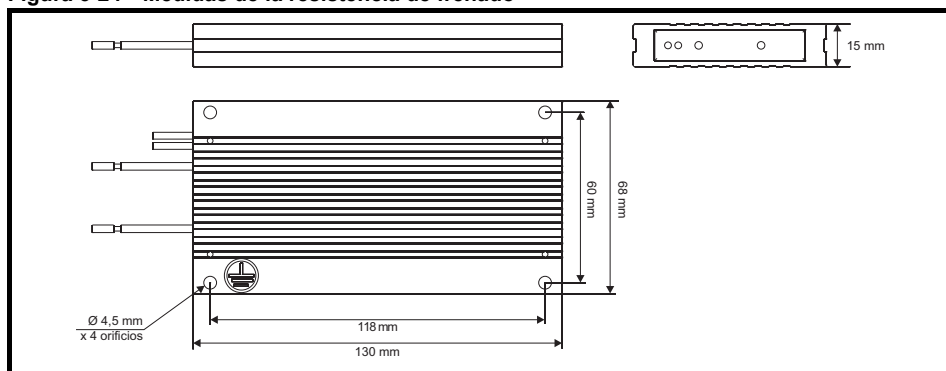


1. Conexión a tierra (1 tuerca y arandela M4).
2. Conectar la resistencia de frenado al soporte de montaje (usando 2 tornillos y tuercas M4).

**Figura 3-23 Medidas del soporte de montaje**



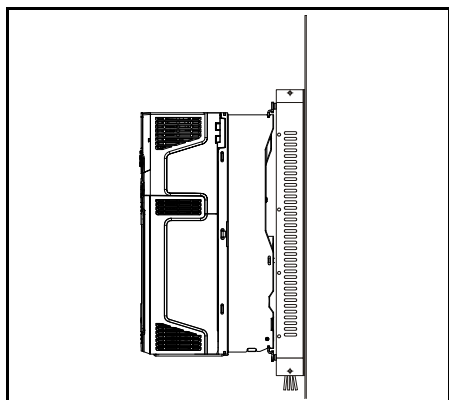
**Figura 3-24 Medidas de la resistencia de frenado**



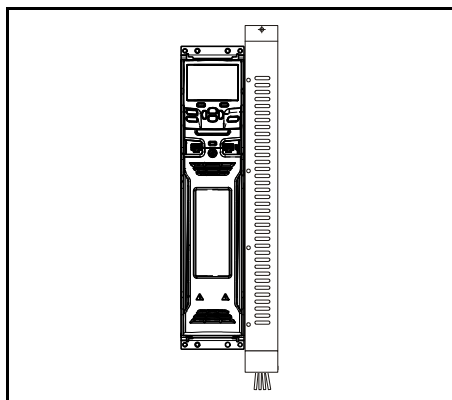
### 3.11 Filtro EMC externo

Los filtros EMC externos para los tamaños 3 y 4 pueden montarse en estante o en superficie de contacto como se muestra en la Figura 3-25 y la Figura 3-26.

**Figura 3-25 Montaje del filtro EMC en superficie de contacto**



**Figura 3-26 Montaje del filtro EMC en estante**



#### 3.11.1 Filtros EMC externos opcionales

**Tabla 3-7 Asociación de filtros EMC**

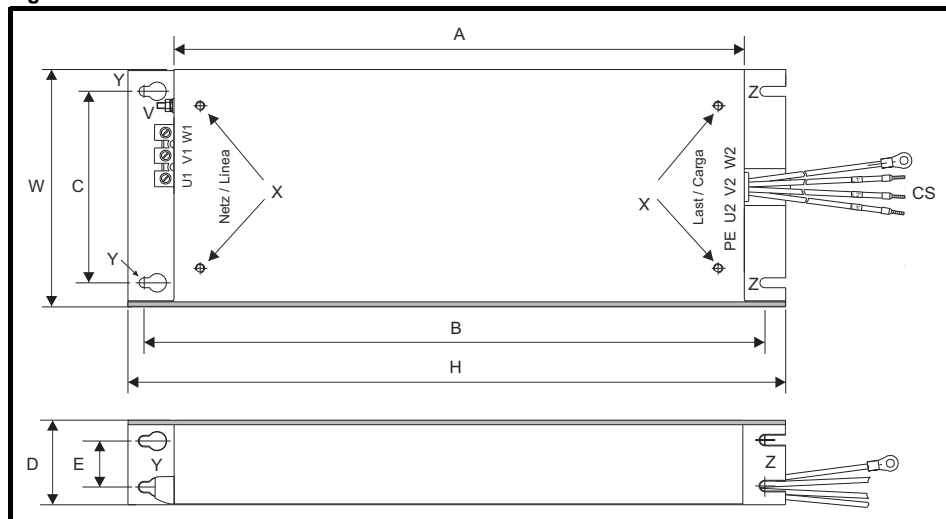
Modelo	N.º referencia CT
<b>200 V</b>	
03200050 a 03200106	4200-3230
04200137 a 04200185	4200-0272
<b>400 V</b>	
03400025 a 03400100	4200-3480
04400150 a 04400172	4200-0252

### 3.11.2 Valores nominales de filtros EMC

Tabla 3-8 Datos de los filtros EMC externos opcionales

N.º referencia CT	Intensidad continua máxima		Tensión nominal		IP nominal	Disipación de potencia a corriente nominal		Fuga a tierra		Resistencias de descarga MΩ
	a 40 °C	a 50 °C	IEC	UL		a 40 °C	a 50 °C	Alimentación equilibrada de fase a fase y de fases a tierra mA	Más desfavorable mA	
	A	A	V	V		W	W			
4200-3230	20	18,5	250	300	20	20	17	2,4	60	1,68
4200-3480	16	15	528	600		13	11	10,7	151	
4200-0272	27	24,8	250	300		33	28	6,8	137	
4200-0252	25	23	528	600		28	24	11,1	182	

Figura 3-27 Filtro EMC externo



V: Borna de conexión a tierra

X: Orificios roscados para montar el accionamiento en superficie de contacto

Y: Diámetro de orificios de montaje en superficie de contacto

Z: Diámetro de ranuras de montaje en estante.

CS: Tamaño de cable

Tabla 3-9 Medidas del filtro EMC externo para tamaño 3

N.º referencia CT	A	B	C	D	E	H	W	V/X	Y/Z	CS
4200-3230	384 mm	414 mm	56 mm	41 mm		426 mm	83 mm	M5	5,5 mm	≤2,5 mm <sup>2</sup> (14 AWG)
4200-3480										

Tabla 3-10 Medidas del filtro EMC externo para tamaño 4

N.º referencia CT	A	B	C	D	E	H	W	V/X	Y/Z	CS
4200-0272	395 mm	425 mm	100 mm	60 mm	33 mm	437 mm	123 mm	M6	6,5 mm	≤6 mm <sup>2</sup> (10 AWG)
4200-0252										

### 3.11.3 Valores de par del filtro EMC

Tabla 3-11 Datos del terminal del filtro EMC externo opcional

N.º referencia CT	Conexiones de alimentación		Conexiones a tierra	
	Tamaño de cable máximo	Par máximo	Tamaño de borne de conexión a tierra	Par máximo
4200-3230	4 mm <sup>2</sup> (12 AWG)	0,8 N m	M5	2,5 N m
4200-3480				
4200-0252	6 mm <sup>2</sup> (10 AWG)	1,8 N m	M6	5,0 N m
4200-0272				

Tabla 3-12 Datos de fiadores para montaje en superficie de contacto de accionamiento sobre filtro de EMC externo

Tipo	Tamaño 3	Tamaño 4
Especificación de tornillo	Métrico estándar con clase de resistencia 8.8, rosca gruesa	
Tamaño de rosca	M5	M6
Longitud (mm)	12	12
Arandela	Muelle helicoidal, partido o cónico	
Par (N m)	6,0	10,0

## 3.12 Tamaño de terminal y valores de par

Tabla 3-13 Datos del terminal de control y relé del accionamiento

Modelo	Tipo de conexión	Par
Todos	Bloque de terminales de conexión	0,5 N m

Tabla 3-14 Datos del terminal de alimentación del accionamiento

Tamaño	Terminales CA y del motor		Terminales de CC y frenado		Terminal de tierra	
	Recomendado	Máximo	Recomendado	Máximo	Recomendado	Máximo
3 y 4	Bloque de terminales de conexión		T20 Torx (M4)		T20 Torx (M4) / Tuerca M4 (7 mm AF)	
	0,7 N m	0,8 N m	2,0 N m	2,5 N m	2,0 N m	2,5 N m

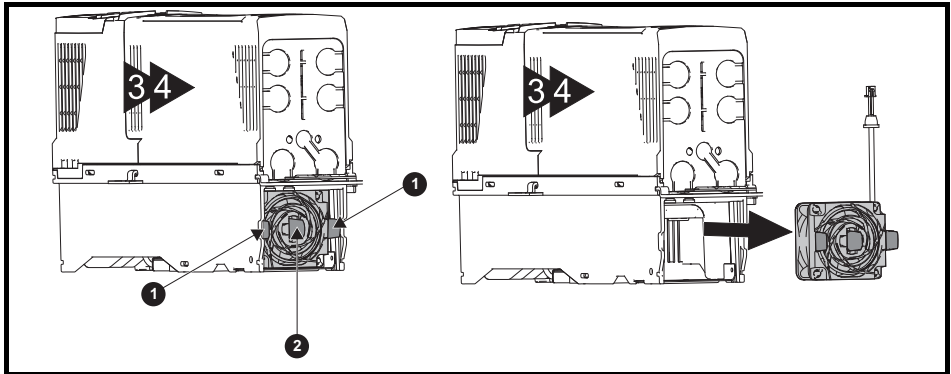
### 3.13 Mantenimiento periódico

El accionamiento debe instalarse en un lugar fresco, limpio y bien ventilado, donde no esté expuesto a la humedad ni al polvo. Para garantizar la fiabilidad del accionamiento y la instalación, es preciso realizar las siguientes comprobaciones periódicas.

Entorno	
Temperatura ambiente	Asegúrese de que el carenado se mantiene a la temperatura máxima especificada o por debajo de ella.
Polvo	Asegúrese de que el accionamiento no tiene polvo y de que el polvo no se acumula en el disipador térmico ni en el ventilador del accionamiento. La duración del ventilador se reduce en entornos polvorientos.
Humedad	Asegúrese de que no existen indicios de condensación en el carenado del accionamiento.
Carenado	
Filtros de compuerta del carenado	Asegúrese de que los filtros no están obstruidos y permiten la libre circulación del aire.
Electricidad	
Conexiones roscadas	Asegúrese de que todos los terminales roscados permanecen bien apretados.
Terminales de presión	Asegúrese de que todos los terminales de presión permanecen bien apretados y compruebe los cambios de color que puedan evidenciar un calentamiento excesivo.
Cables	Compruebe que los cables no presentan daños.

#### 3.13.1 Procedimiento para extraer el ventilador

Figura 3-28 Extracción del ventilador del disipador térmico en dispositivos de tamaños 3 y 4 (tamaño 3 en la ilustración)



Asegúrese de que el cable del ventilador está desconectado del accionamiento antes de intentar retirarlo.

1. Presione hacia dentro las dos pestañas para soltar el ventilador del bastidor del accionamiento.
2. Utilice la pestaña central del ventilador para retirar el conjunto del ventilador del alojamiento del accionamiento.

Para instalar el ventilador, repita las instrucciones anteriores en orden inverso.

**NOTA** Si el accionamiento está montado en superficie utilizando los dos orificios exteriores del soporte de montaje, es posible cambiar el ventilador del disipador térmico sin necesidad de retirar el accionamiento de la placa posterior.

**Tabla 3-15** Números de referencia del ventilador del disipador térmico

<b>Modelo</b>	<b>Número de referencia del ventilador</b>
Tamaño 3	3251-0029
Tamaño 4	3251-0245

## 4 Instalación eléctrica



ADVERTENCIA

### **Peligro de descarga eléctrica**

Las tensiones presentes en las siguientes ubicaciones pueden provocar una descarga eléctrica grave que puede resultar mortal:

Conexiones y cables de alimentación de CA

Conexiones y cables de CC y frenado

Conexiones y cables de salida

Numerosas piezas internas del accionamiento y unidades externas opcionales

A menos que se indique lo contrario, los terminales de control disponen de aislamiento simple y no deben tocarse.



ADVERTENCIA

### **Dispositivo de aislamiento**

Antes de quitar alguna tapa del accionamiento o de realizar tareas de reparación, es preciso desconectar la alimentación de CA o CC del accionamiento utilizando un dispositivo de aislamiento aprobado.



ADVERTENCIA

### **Función STOP**

La función de parada no elimina las tensiones peligrosas del accionamiento, el motor ni las unidades externas opcionales.



ADVERTENCIA

### **Función Safe Torque Off**

La función Safe Torque Off (Desconexión segura de par) no elimina las tensiones peligrosas del accionamiento, del motor ni de las unidades externas opcionales.



ADVERTENCIA

### **Carga eléctrica almacenada**

El accionamiento contiene condensadores que permanecen cargados con una tensión potencialmente letal después de haber desconectado la alimentación de CA o de CC.

Si el accionamiento ha estado conectado a la corriente, la alimentación de CA o de CC debe aislarse al menos diez minutos antes de poder continuar con el trabajo.

Normalmente, una resistencia interna descarga los condensadores. Sin embargo, ante fallos concretos que ocurren raramente, es posible que los condensadores no se descarguen o que se impida la descarga mediante la aplicación de tensión a los terminales de salida. Si la avería hace que la pantalla del accionamiento se quede inmediatamente en blanco, lo más probable es que los condensadores no se descarguen. En este caso, póngase en contacto con Nidec Industrial Automation o con un distribuidor autorizado.



ADVERTENCIA

### **Equipo con enchufe y toma de corriente**

Debe prestarse atención especial si el accionamiento está instalado en un equipo conectado a la alimentación de CA mediante un enchufe y una toma de corriente.

Los terminales de alimentación de CA del accionamiento están conectados a los condensadores internos mediante diodos rectificadores, que no ofrecen un aislamiento seguro. Si se pueden tocar los terminales del enchufe al desconectarlo de la toma de corriente, debe utilizarse un método para aislar automáticamente el enchufe del accionamiento (por ejemplo, un relé de enclavamiento).



### **Motores de imanes permanentes**

Los motores de imanes permanentes generan corriente eléctrica al girar, incluso cuando la alimentación del accionamiento está desconectada. En tal caso, los terminales del motor activarán el accionamiento. Si la carga del motor fuese capaz de hacer girar el motor con la alimentación desconectada, habría que aislar el motor del accionamiento antes de acceder a las piezas con corriente.

# 4.1 Conexiones de alimentación y de puesta a tierra

Figura 4-1 Conexiones de alimentación y a tierra en el tamaño 3

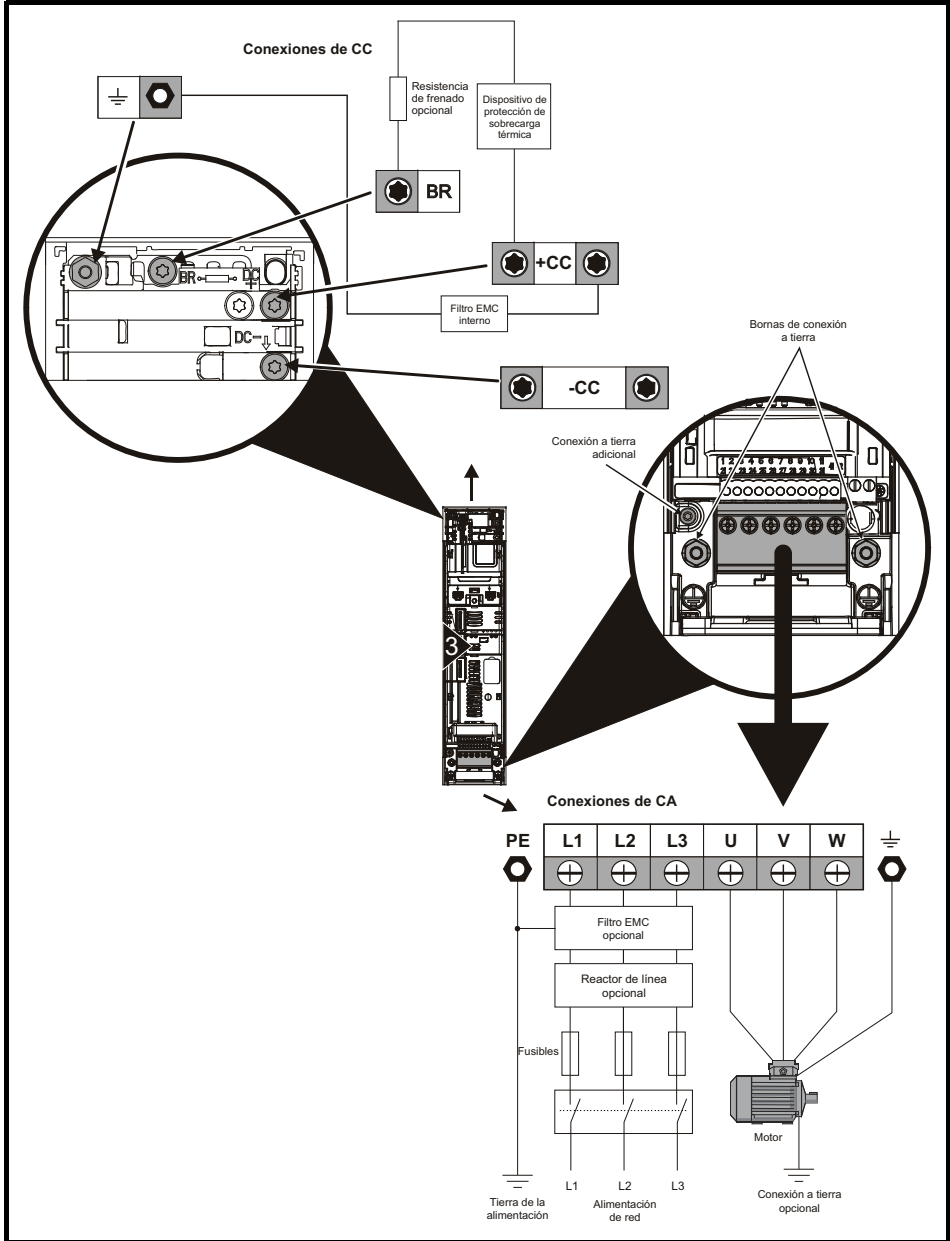
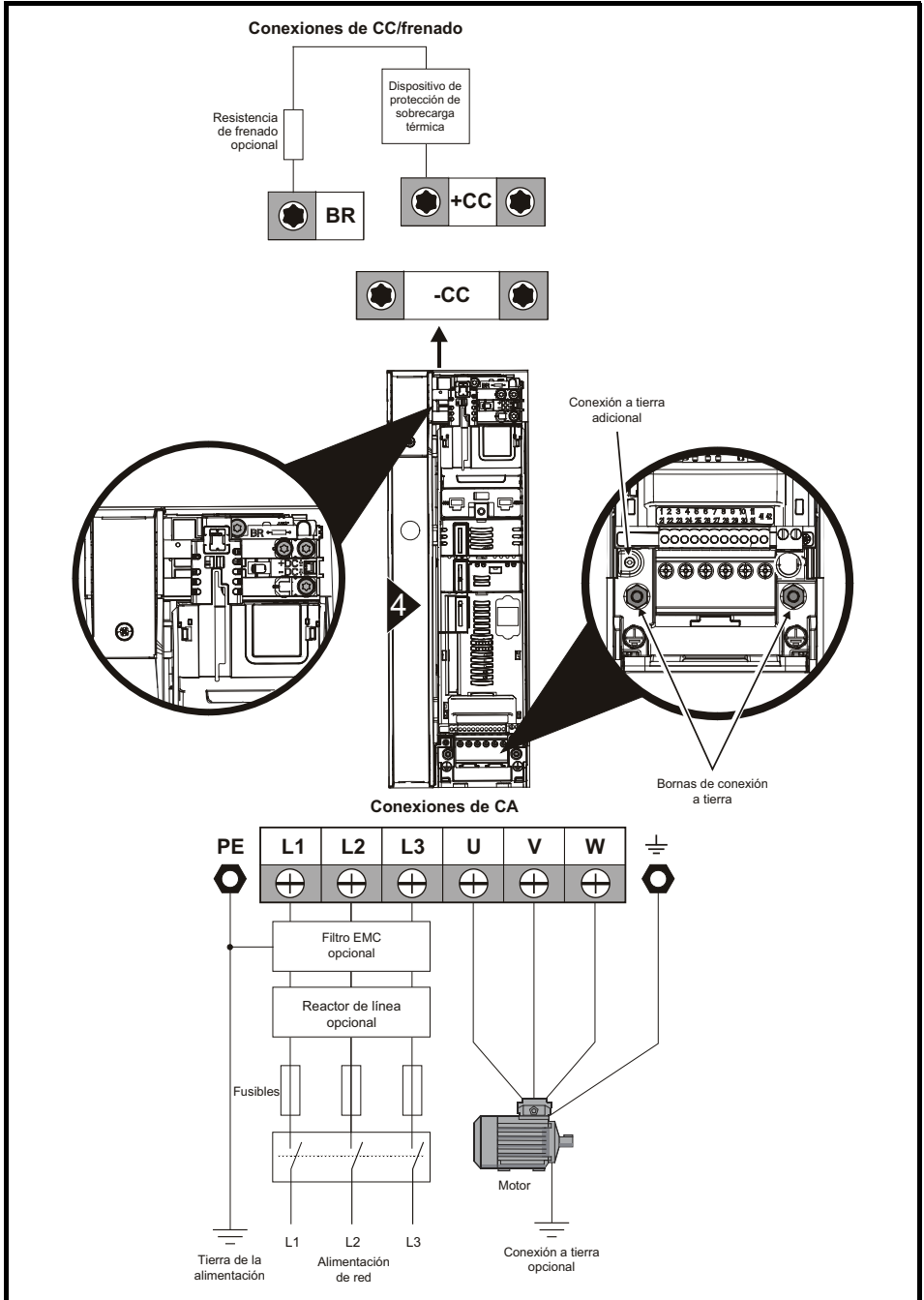


Figura 4-2 Conexiones de alimentación y a tierra en el tamaño 4



### 4.1.1 Conexiones a tierra



#### Corrosión electroquímica de los terminales de conexión a tierra

Asegúrese de proteger los terminales de conexión a tierra frente a la corrosión que podría ocasionar la condensación, por ejemplo.

El accionamiento se debe conectar a la puesta a tierra del sistema de alimentación de CA. El cableado a tierra debe cumplir la normativa local y los códigos de práctica.

#### NOTA

Para obtener más información sobre el tamaño de los cables de puesta a tierra, consulte la Tabla 2-3 *Capacidades del cable de protección a tierra* en la página 16.

En los accionamientos de tamaño 3 y 4, las conexiones de alimentación y puesta a tierra del motor se efectúan en las bornas M4 situadas a ambos lados del accionamiento, cerca de los conectores de alimentación enchufables. Consulte los detalles en la Figura 4-1 y la Figura 4-2.



La impedancia del circuito a tierra debe cumplir los requisitos de las normas de seguridad locales.

El accionamiento debe ponerse a tierra mediante una conexión capaz de conducir la corriente de pérdida prevista hasta que el dispositivo de protección (fusible u otro) desconecte la alimentación de CA.

Las conexiones a tierra deben inspeccionarse y comprobarse con la regularidad necesaria.

## 4.2 Requisitos de alimentación de CA

Tensión de la alimentación de CA:

Accionamiento de 200 V: 200 V a 240 V  $\pm 10\%$

Accionamiento de 400 V: 380 V a 480 V  $\pm 10\%$

Número de fases: 3

Desequilibrio máximo de alimentación: secuencia de fase negativa del 2% (equivalente al 3% del desequilibrio de tensión entre fases).

Rango de frecuencia: 45 a 66 Hz

Para el cumplimiento de UL solamente, la corriente de pérdida trifásica máxima de la alimentación debe estar limitada a 100 kA.

**Tabla 4-1 Corriente de compensación de pérdida utilizada para calcular las entradas de corriente máxima**

Modelo	Nivel de pérdida trifásica (kA)
Todos	100

### 4.2.1 Tipos de alimentación

Todos los accionamientos están preparados para funcionar con cualquier tipo de alimentación, como TN-S, TN-C-S, TT e IT. Conforme a IEC 60664-1, los accionamientos son aptos para el uso con la alimentación de instalaciones de clase III e inferior. Esto significa que puede conectarse de forma permanente al suministro eléctrico original del edificio, pero que necesita un sistema de supresión de sobretensión adicional (supresión de sobretensión transitoria) cuando se instala en el exterior para reducir la categoría de la instalación de IV a III.



#### **Funcionamiento con alimentación IT (no conectada a tierra):**

Debe prestarse especial atención cuando se utilicen filtros EMC internos o externos con alimentación no conectada a tierra, ya que en el caso de una pérdida a tierra (masa) en el circuito del motor, podría no desconectarse el accionamiento y el filtro se sobrecargaría. En este caso, no se puede utilizar el filtro (desinstalarlo) o habrá que proveer una protección independiente contra pérdida a tierra del motor. Consulte las instrucciones de desinstalación en la Figura 4-11 y la Figura 4-12, en la página 71. Para obtener información detallada sobre la protección contra pérdida a tierra, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

Una pérdida a tierra en la alimentación no tendrá efecto en ningún caso. Si el motor tiene que seguir funcionando con una pérdida a tierra en su propio circuito, será necesario proveer un transformador aislador de entrada, y si se requiere un filtro EMC, deberá estar ubicado en el circuito principal. Pueden darse riesgos inusuales con los suministros no conectados a tierra con más de un origen, por ejemplo, en barcos. Para obtener más información, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.



Si el accionamiento tiene instalado un módulo SI-Applications Plus no debe utilizarse con una fuente de alimentación con conexión a tierra delta o central si la tensión de alimentación es superior a 300 V. En caso de duda, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento para obtener más información.

### **4.2.2 Suministros de alimentación que requieren reactores de línea**

La posibilidad de que el accionamiento se averíe a causa de un escaso equilibrio de fase o a perturbaciones importantes en la red eléctrica disminuye con los reactores de línea.

Los valores de reactancia recomendados con los reactores de línea son aproximadamente del 2%. Aunque pueden aplicarse valores superiores en caso necesario, cualquier caída de tensión puede inhibir la salida del accionamiento (par reducido a alta velocidad).

Cualquiera que sea el régimen nominal del accionamiento, los reactores de línea con reactancia del 2% permiten usar el accionamiento con secuencias de fase negativas del 3,5% (corriente desequilibrada, equivalente al 5% del desequilibrio de tensión entre fases).

Los factores citados a continuación pueden dar lugar a perturbaciones importantes:

- Conexión del equipo de corrección del factor de potencia cerca del accionamiento.
- Conexión al suministro eléctrico de accionamientos de CC de gran tamaño sin reactores de línea o con reactores de línea inadecuados.
- Conexión al mismo suministro eléctrico de uno o varios motores de arranque directo de manera que, al arrancar uno de estos motores, se produce una caída de tensión superior al 20%.

Tales perturbaciones pueden producir un flujo de corriente de pico excesivo en el circuito de entrada de alimentación del accionamiento, lo que puede provocar una desconexión por perturbación o, en casos extremos, causar averías en el accionamiento.

Si se conectan a suministros eléctricos de alta capacidad nominal, los accionamientos con baja potencia nominal también pueden ser susceptibles a perturbaciones.

En particular, se recomienda utilizar reactores de línea con los modelos de accionamiento siguientes cuando se da alguno de los factores anteriores o la capacidad del suministro eléctrico es de más de 175 kVA:

03200050, 03200066, 03200080, 03200106,

03400025, 03400031, 03400045, 03400062

Los modelos de tamaño 03400078 a 04400172 disponen de un reductor de CC interno, por lo que no requieren reactores de línea de CA a menos que el desequilibrio de fase sea excesivo o las condiciones del suministro eléctrico extremas.

Cuando sea necesario, cada accionamiento debe disponer de uno o varios reactores propios. Pueden utilizarse tres reactores individuales o un solo reactor trifásico.

### Intensidad nominal del reactor

La intensidad nominal de los reactores de línea debería ser la siguiente:

Corriente continua nominal:

No inferior a la corriente de entrada continua nominal del accionamiento

Corriente de pico nominal repetitiva:

No inferior al doble de la corriente de entrada continua nominal del accionamiento

**Tabla 4-2 Reactores de línea 2%**

Número de modelo de accionamiento	Tensión nominal V	Designación del reactor de línea	N.º de referencia CT	Corriente nominal del reactor de línea A	Inductancia mH	Peso kg	Longitud mm	Anchura mm	Altura mm
03200050	200	INL2001	4401-0143	13,5	0,79	1,8	156	70	125
03200066	200	INL2001	4401-0143	13,5	0,79	1,8	156	70	125
03200080	200	INL2002	4401-0144	20,6	0,48	2,4	156	80	125
03200106	200	INL2002	4401-0144	20,6	0,48	2,4	156	80	125
04200137	200	INL2002	4401-0144	20,6	0,48	2,4	156	80	125
04200185	200	INL2003	4401-0145	26,8	0,32	2,5	156	80	125
03400025	400	INL4001	4401-0148	6,6	2,94	1,3	80	75	130
03400031	400	INL4001	4401-0148	6,6	2,94	1,3	80	75	130
03400045	400	INL4002	4401-0149	9,1	1,62	1,8	156	70	125
03400062	400	INL4011	4401-0234	13	1,12	2,5	156	80	125
03400078	400	INL4011	4401-0234	13	1,12	2,5	156	80	125
03400100	400	INL4003	4401-0151	15,8	1,05	2,6	156	80	125
04400150	400	INL4004	4401-0152	18,7	0,79	3,5	156	60	145
04400172	400	INL4005	4401-0153	24,3	0,61	4,9	156	75	145

### 4.2.3 Cálculo del inductor de entrada

Para calcular la inductancia necesaria (a Y%), utilice la ecuación siguiente:

$$L = \frac{Y}{100} \times \frac{V}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2\pi f I}$$

Donde:

I = corriente de entrada nominal del accionamiento (A)

L = inductancia (H)

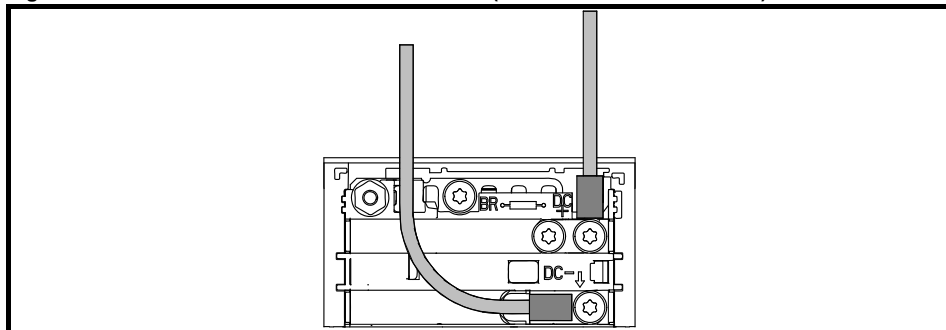
f = frecuencia de alimentación (Hz)

V = tensión entre líneas

### 4.3 Alimentación del accionamiento mediante CC

Todos los tamaños de accionamiento tienen la opción de alimentarse de una fuente de alimentación CC externa. Consulte la sección 4.1 *Conexiones de alimentación y de puesta a tierra* en la página 50 para identificar la ubicación de las conexiones de alimentación de CC.

Las conexiones de alimentación de CC del tamaño 3 y 4 se encuentran bajo la tapa del terminal de CC/Frenado. La Figura 4-3 muestra las conexiones y el cableado de las conexiones de alimentación de CC.

**Figura 4-3 Conexiones de alimentación de CC (tamaño 3 en la ilustración)**

**NOTA** Se han eliminado el filtro EMC interno y los elementos plásticos de la imagen anterior para facilitar la visión del tendido de los cables de CC.

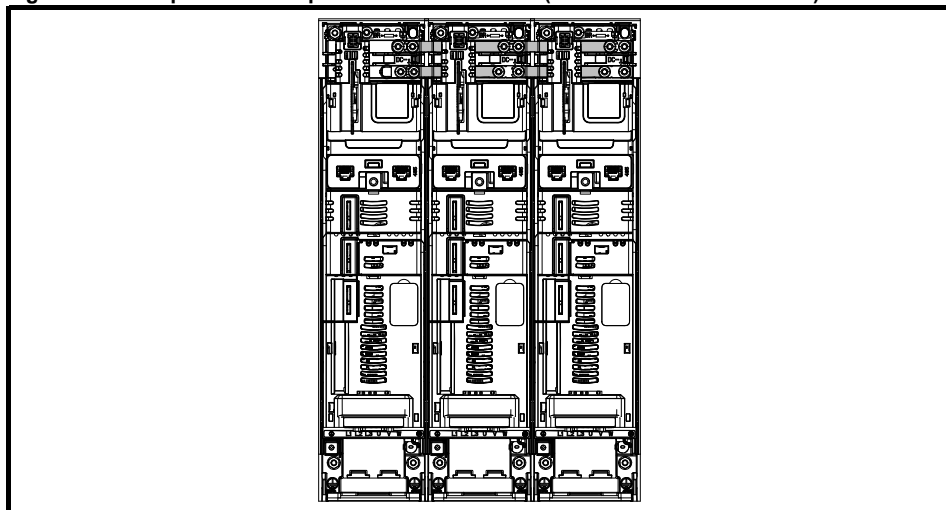
#### 4.4 Acoplamiento en paralelo del bus de CC

El acoplamiento en paralelo del bus de CC mediante barras ómnibus o un cable estándar se puede realizar con todos los tamaños de bastidor.

En los tamaños 3 y 4, el diseño del carenado y el terminal permite conectar varios accionamientos al mismo bus de CC utilizando barras de bus prefabricadas. El diagrama siguiente muestra cómo las barras ómnibus conectan el bus de CC a varios accionamientos juntos.

Por lo general, la conexión del bus de CC entre varios accionamientos se utiliza para:

1. Hacer llegar a un segundo accionamiento mecánico la energía que genera un accionamiento con carga de sobreimpulsión.
2. Permitir el uso de una resistencia de frenado para disipar la energía regenerativa de varios accionamientos.

**Figura 4-4 Acoplamiento en paralelo del bus de CC (tamaño 3 en la ilustración)**

La combinación de accionamientos que puede emplearse en esta configuración es limitada. Para conocer los datos de la aplicación, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

**NOTA** Aunque el kit de acoplamiento en paralelo del bus de CC no se suministra con el accionamiento, se puede solicitar al proveedor del mismo.

**Tabla 4-3 Números de referencia del kit de acoplamiento en paralelo del bus de CC**

Tamaño	N.º referencia CT
3	3470-0048
4	3470-0061

## 4.5 Alimentación mediante 24 V CC

La fuente de alimentación de 24 VCC conectada a los terminales de control 1 y 2\* puede utilizarse para las funciones siguientes:

- Complementar la tensión de 24 V interna del propio accionamiento cuando se utilizan varios módulos de opciones, cuya demanda de corriente es superior a la que puede proporcionar el accionamiento.
- Servir como alimentación de reserva para mantener activos los circuitos de control del accionamiento cuando se desconecta la alimentación de la red. Gracias a esto, los módulos de bus de campo, de aplicaciones, o los codificadores y las comunicaciones serie pueden continuar funcionando.
- También puede utilizarse para poner en servicio el accionamiento cuando la alimentación de la red no está disponible, ya que la pantalla funciona correctamente. Sin embargo, el accionamiento se encontrará en estado de desconexión por subtensión a menos que esté activado el funcionamiento con alimentación de red o de bajo voltaje CC, por lo que los diagnósticos no serán posibles. (Los parámetros que se almacenan al apagar no se guardan cuando se utiliza la entrada de alimentación de reserva de 24 V).
- Si la tensión del bus de CC es demasiado baja para activar el SMPS del accionamiento se puede utilizar la alimentación de 24 V para cubrir todas las necesidades de bajo voltaje que precisa el accionamiento. Para que esto sea posible, debe activarse también el parámetro *Seleccionar umbral de subtensión bajo* (06.067).

**Tabla 4-4 Conexiones para la fuente de alimentación de 24 VCC**

Función	Tamaño 3 y 4
Complementan la alimentación interna del accionamiento y la alimentación de back-up del circuito de control.	Terminales 1, 2*

\* Terminal 9 en *Unidrive M702* y *Unidrive HS72*

La fuente de alimentación de control de 24 V ofrece el siguiente rango de tensión de funcionamiento:

<b>1</b>	<b>0 V</b>
<b>2</b>	<b>+24 VCC</b>
Tensión de régimen nominal	24,0 VCC
Tensión de régimen continuo mínimo	19,2 V
Tensión de régimen continuo máximo	28,0 V
Tensión de puesta en marcha mínima	21,6 V
Requisito de suministro máximo a 24 V	40 W
Fusible recomendado	3 A, 50 VCC

En los valores de voltaje mínimo y máximo se incluyen fluctuación y ruido eléctrico. Los valores de fluctuación y ruido no deben exceder el 5%.

## 4.6 Funcionamiento mediante baja tensión

Además de la fuente de alimentación de 24 V CC para alimentar los circuitos de control, el accionamiento puede funcionar con una fuente de alimentación de CC de baja tensión con un rango de tensión de 24 V CC al máximo de voltios de CC. El accionamiento puede pasar de funcionar con una fuente de alimentación de línea normal a funcionar con una de tensión mucho menor sin interrupciones.

El paso de un funcionamiento a baja tensión a uno de tensión normal requiere controlar la corriente de entrada. Esta función se puede realizar externamente. De no ser así, se puede interrumpir la alimentación del accionamiento para utilizar en el mismo el método de arranque suave normal.

Para aprovechar al máximo el nuevo modo de funcionamiento de baja tensión, el usuario puede programar el nivel de desconexión por subtensión. Para conocer los datos de la aplicación, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

La alimentación de CC de baja tensión ofrece el siguiente rango de funcionamiento:

### Tamaños 3 y 4

Tensión de régimen continuo mínimo:	26 V
Tensión de arranque mínimo:	32 V
Umbral de desconexión por sobretensión máximo:	accionamientos de 230 V: 415 V accionamientos de 400 V: 830 V

## 4.7 Alimentación del ventilador

El accionamiento alimenta internamente a los ventiladores instalados en todos los tamaños de accionamiento.

## 4.8 Valores nominales

Consulte la sección 2.4 *Valores nominales* en la página 15.

### Corriente de entrada continua máxima

Para facilitar la selección de los cables y fusibles, se proporcionan los valores de corriente de entrada continua máxima. Se trata de valores hallados en las peores condiciones posibles, en las que la alimentación presenta una combinación poco usual de flexibilidad nula y elevado desequilibrio. Los valores indicados solo estarán presentes en una de las fases de entrada, mientras que la corriente en las otras dos fases será considerablemente menor.

Los valores de corriente de entrada máxima corresponden a una secuencia de fase negativa del 2% (alimentación desequilibrada) y se calculan a partir de la corriente de compensación de pérdida máxima indicada en la sección 4.2 *Requisitos de alimentación de CA* en la página 52.

Los tamaños de cable nominales indicados en la sección 2.4 *Valores nominales* en la página 15 son orientativos. Consulte el tamaño adecuado de los cables en los reglamentos locales de cableado.

En ciertos casos puede requerirse el uso de cables con mayores dimensiones para reducir la caída de tensión.

#### NOTA

En la sección 2.4 *Valores nominales* en la página 15, para calcular el tamaño nominal de los cables de salida se presupone que la corriente máxima del motor coincide con la del accionamiento. Cuando se utiliza un motor de régimen nominal reducido debe elegirse un cable adecuado a las características del motor. Para asegurarse de que el motor y el cable quedan protegidos contra sobrecargas, el accionamiento debe programarse con la intensidad nominal del motor correcta.



### Fusibles

En la alimentación de CA del accionamiento debe instalarse una protección adecuada contra sobrecargas y cortocircuitos. La capacidad nominal de los fusibles se indica en la sección 2.4 *Valores nominales* en la página 15. Si no se siguen fielmente estas recomendaciones, puede producirse un incendio.

En todas las conexiones a la alimentación de CA es necesario incluir un fusible o alguna otra protección.

### Tipos de fusibles

La tensión nominal del fusible debe adecuarse a la tensión de alimentación del accionamiento.

#### 4.8.1 Contactor de alimentación de CA

El tipo de contactor recomendado para los tamaños 3 y 4 es el AC1.

## 4.9 Circuito de salida y protección del motor

El circuito de salida cuenta con protección electrónica contra cortocircuitos de acción rápida que limita la corriente de pérdida a un valor máximo equivalente a la corriente de salida nominal multiplicada por cinco e interrumpe el suministro de corriente en aproximadamente 20  $\mu$ s. No se requieren dispositivos de protección contra cortocircuitos adicionales.

El accionamiento protege el motor y los cables contra sobrecargas. Para que la protección resulte eficaz, el parámetro *Corriente nominal* (**00.046**) debe ajustarse en función del motor.



El parámetro *Corriente nominal* (**00.046**) debe ajustarse correctamente para evitar el riesgo de incendio en caso de sobrecarga del motor.

También existe la posibilidad de utilizar un termistor para impedir que el motor se recaliente, por ejemplo, al perder refrigeración.

#### 4.9.1 Tipos de cable del motor

Como la capacitancia del cable del motor es la responsable de las cargas de alimentación en la salida del accionamiento, es preciso asegurarse de que la longitud del cable no supera los valores indicados en la Tabla 5-21 y la Tabla 5-22.

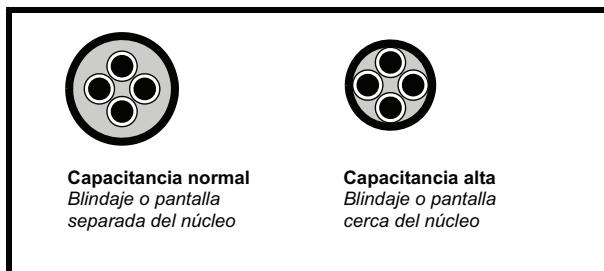
Utilice cable aislado con PVC de 105 °C (aumento temp. UL 60/75 °C) y conductores de cobre que tengan una tensión nominal adecuada para realizar las siguientes conexiones:

- Alimentación de CA a filtro EMC externo (si se utiliza)
- Alimentación de CA (o filtro EMC externo) a accionamiento
- Accionamiento a motor
- Accionamiento a resistencia de frenado

#### 4.9.2 Cables de diámetro reducido/alta capacitancia

Si se utilizan cables de motor de diámetro reducido o de alta capacitancia, deben reducirse las longitudes máximas de cable indicadas en la Tabla 5-21 y la Tabla 5-22.

La mayoría de los cables disponen de una envoltura aislante entre los conductores y el blindaje o apantallado; estos cables tienen baja capacitancia y, por consiguiente, se recomienda su uso. Los cables sin envoltura aislante suelen tener una capacitancia alta. Reduzca la longitud máxima del cable a la mitad de la indicada en la tabla cuando utilice este tipo de cables (la Figura 4-5 muestra cómo identificar los dos tipos).

**Figura 4-5 Capacitancia del cable en función de su estructura****Capacitancia normal**

Blindaje o pantalla  
separada del núcleo

**Capacitancia alta**

Blindaje o pantalla  
cerca del núcleo

Los cables de motor de longitud máxima especificados en la sección 5.1.22 *Longitudes y tipos máximos de cable de motor* son blindados de cuatro conductores. La capacitancia típica de este tipo de cable es de 130 pF/m (desde un conductor a todos los demás conectados con el blindaje).

**4.9.3 Tensión de devanado del motor**

La tensión de salida PWM puede afectar negativamente al aislamiento de espiral en el motor. Esto se debe al gran cambio de tensión, junto con la impedancia del cable del motor y la naturaleza distribuida del devanado del motor.

Para el funcionamiento normal con tensión de alimentación de CA de hasta 500 V CA, con un motor estándar provisto de un sistema aislante de buena calidad, no hay necesidad de precauciones especiales. En caso de dudas, consulte al proveedor del motor. Se recomienda adoptar precauciones especiales en las siguientes condiciones, pero solo si el cable tiene una longitud superior a 10 m:

- Tensión de CA superior a 500 V.
- El suministro de corriente CC supera 670 V, es decir, suministro regenerativo/AFE.
- Accionamiento de 400 V funcionando con frenado continuo o muy frecuente y sostenido
- Varios motores conectados al mismo accionamiento

Para el uso con varios motores, deben adoptarse las precauciones indicadas en la sección 4.9.4 *Varios motores*.

Para los demás casos indicados en la lista, se recomienda utilizar un motor con inversor, teniendo en cuenta el valor de tensión nominal del inversor. Este tipo de motor tiene un sistema aislante reforzado por el fabricante para el funcionamiento con tensión de impulsos de subida rápida repetidos.

Los usuarios de motores de 575 V con clasificación NEMA deben tener en cuenta que las especificaciones para motores con inversor que se indican en NEMA MG1 sección 31 son suficientes para el funcionamiento del motor, aunque no para cuando está frenando durante largos periodos de tiempo. En estos casos, se recomienda una tensión nominal pico de aislamiento de 2,2 kV.

Si no fuera posible disponer de un motor con inversor, se puede utilizar un reductor de salida (inductor). El tipo recomendado es un componente con núcleo de hierro sencillo con una reactancia aproximada del 2%. El valor exacto no es importante. Funciona en combinación con la capacitancia del motor para alargar el tiempo de subida de tensión en los terminales y prevenir un esfuerzo eléctrico excesivo.

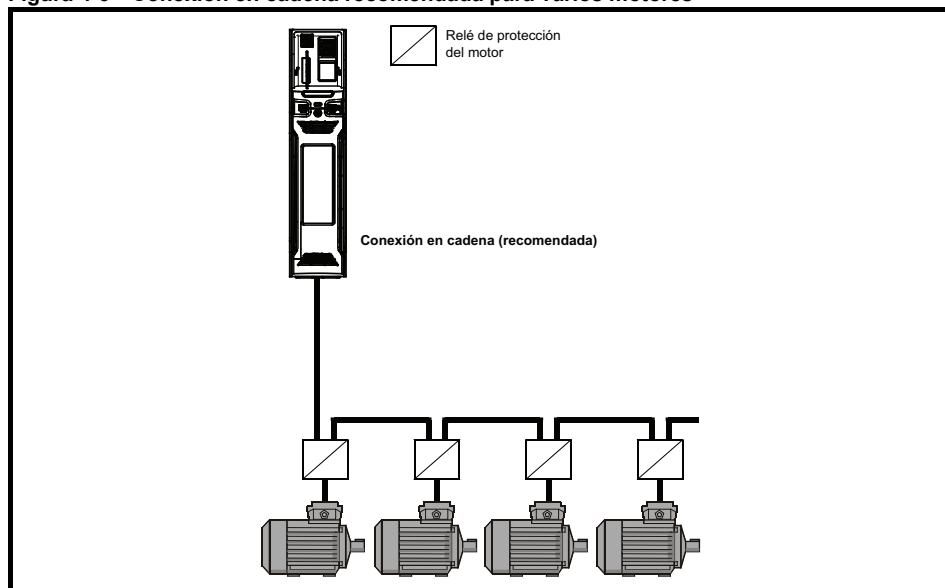
#### 4.9.4 Varios motores

##### Solo bucle abierto

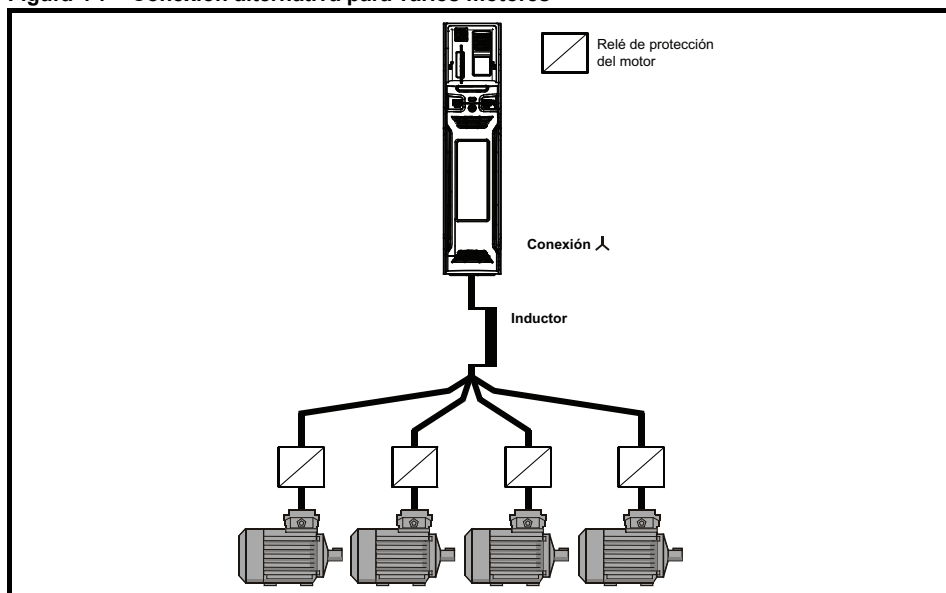
Si el accionamiento va a controlar varios motores, será preciso seleccionar uno de los modos de V/f fijos (Pr **05.014** = Fijo o Cuadrado). Efectúe las conexiones del motor como se indica en la Figura 4-6 y en la Figura 4-7. Las longitudes máximas de cable de motor especificadas en sección 5.1.22 *Longitudes y tipos máximos de cable de motor* en la página 95 representan la suma total de la longitud de los cables tendidos desde el accionamiento hasta cada motor.

Se recomienda acoplar un relé de protección en cada conexión al motor, ya que el accionamiento no puede proporcionar protección a cada uno de ellos por separado. En las conexiones  $\Delta$  es preciso acoplar un filtro sinusoidal o un inductor de salida, como se muestra en la Figura 4-7, incluso cuando el cable tenga una longitud inferior a la máxima permitida. Se recomienda utilizar un filtro sinusoidal si se trabaja con tensiones de CC elevadas o si la alimentación procede de un sistema de regeneración. Para obtener información detallada sobre los tamaños del filtro o del inductor, consulte al proveedor del accionamiento.

**Figura 4-6 Conexión en cadena recomendada para varios motores**



**Figura 4-7 Conexión alternativa para varios motores**



#### 4.9.5 Funcionamiento del motor con $\Delta$ / $\Delta$

Antes de intentar poner en marcha el motor, es necesario comprobar siempre la tensión nominal de las conexiones  $\Delta$  and  $\Delta$  del motor.

El valor por defecto del parámetro de tensión nominal del motor coincide con el del parámetro de tensión nominal del accionamiento, es decir:

Accionamiento 400 V tensión nominal 400 V

Accionamiento 230 V tensión nominal 230 V

Se recomienda conectar un motor trifásico típico en  $\Delta$  para el funcionamiento de 400 V o  $\Delta$  230 V, no obstante, las variaciones son frecuentes, es decir,  $\Delta$  690 V  $\Delta$  400 V.

La conexión incorrecta de las bobinas ocasiona una variación importante del flujo del motor por exceso o por defecto, lo que genera un par de salida insuficiente o la saturación del motor y un sobrecalentamiento, respectivamente.

#### 4.9.6 Contactor de salida



Si va a montar un contactor o un disyuntor en el cable que une el accionamiento y el motor, asegúrese de que el accionamiento está desactivado antes de abrir o cerrar el nuevo dispositivo. Es posible que se generen chispas si este circuito se interrumpe mientras el motor está funcionando con alta intensidad y baja velocidad.

A veces resulta necesario instalar un contactor entre el accionamiento y el motor por motivos de seguridad.

El tipo de contactor recomendado es el AC3.

La conmutación de un contactor de salida solo debe ocurrir cuando la salida del accionamiento está desactivada.

El cierre o la apertura del contactor con el accionamiento activado dará lugar a lo siguiente:

1. Desconexiones OI ac (que no permiten el reinicio en 10 segundos)
2. Alto nivel de emisiones de ruido de radiofrecuencia
3. Mayor desgaste y deterioro del contactor

Cuando está abierto, el terminal de activación del accionamiento ofrece una función Safe Torque Off. En muchos casos, esto reemplaza la función de los contactores de salida.

Para obtener más información, consulte la *Guía del usuario del control*.

## 4.10 Frenado

El frenado tiene lugar cuando el accionamiento desacelera el motor o impide que funcione a más velocidad debido a influencias mecánicas. Durante la operación de frenado, la energía del motor vuelve al accionamiento.

Cuando el accionamiento frena el motor, la cantidad máxima de potencia regenerada que el accionamiento puede absorber es igual a su capacidad de disipación de energía (pérdida).

En los casos en que es probable que la potencia generada supere las pérdidas, la tensión del bus de CC del accionamiento aumenta. Si se producen averías, el accionamiento frena el motor mediante el control PI, que amplía el tiempo de deceleración conforme resulta necesario para impedir un aumento de la tensión del bus de CC por encima del valor de referencia definido por el usuario.

Si está previsto que el accionamiento reduzca la velocidad de una carga o retenga una carga de sobreimpulsión, será imprescindible instalar una resistencia de frenado.

En la Tabla 4-5 se muestra el nivel de tensión de CC por defecto en que el accionamiento activa el transistor de frenado. No obstante, la activación de la resistencia de frenado y la desactivación de las tensiones se pueden programar con los parámetros *Umbral inferior de frenado IGBT* (06.073) y *Umbral superior de frenado IGBT* (06.074).

**Tabla 4-5 Tensión de encendido por defecto del transistor de frenado**

Tensión nominal del accionamiento	Nivel de tensión de bus de CC
200 V	390 V
400 V	780 V

**NOTA** Si se utiliza una resistencia de frenado, el parámetro Pr **00.015** tiene que ajustarse en el modo de rampa rápida (Fast).



### Altas temperaturas

Las resistencias de frenado pueden alcanzar altas temperaturas y, por consiguiente, tendrán que ubicarse donde no puedan causar daños. Utilice cable con un aislamiento capaz de soportar altas temperaturas.

### 4.10.1 Resistencia de frenado montada en disipador térmico

Se ha diseñado una resistencia especial para su instalación dentro del disipador térmico del accionamiento (tamaños 3 y 4). Consulte los detalles de montaje en la sección 3.10 *Resistencia de frenado interna montada en los tamaños 3 y 4*. Esta resistencia se ha diseñado de tal manera que puede prescindirse del circuito de protección térmica, ya que dispone de un sistema de prevención contra fallos en caso de avería. En los tamaños 3 y 4, la protección contra sobrecarga del software se configura en el valor por defecto que corresponde a la resistencia montada en disipador térmico designada. La resistencia montada en el disipador térmico no se suministra con el accionamiento, se puede adquirir por separado.

En la Tabla 4-6 se proporcionan los datos de la resistencia en función del régimen nominal de cada accionamiento.

La resistencia interna o montada en el disipador es adecuada para aplicaciones con un bajo nivel de energía regenerada. Consulte la Tabla 4-6.



**Ajustes de parámetros de protección contra sobrecarga de la resistencia de frenado**

**Si no se cumplen las siguientes instrucciones, la resistencia podría averiarse.**

El software del accionamiento incluye una función de protección contra sobrecarga para la resistencia de frenado, En los tamaños 3 y 4, esta función está activada por defecto con el fin de proteger la resistencia montada en el disipador térmico.

Los ajustes de parámetros son los siguientes:

Parámetro		Tamaño 3		Tamaño 4	
		Acciona- miento de 200 V	Acciona- miento de 400 V	Acciona- miento de 200 V	Acciona- miento de 400 V
Potencia nominal de la resistencia de frenado	Pr <b>10.030</b>	50 W		100 W	
Constante de tiempo térmica de la resistencia de frenado	Pr <b>10.031</b>	3,3 s		2,0 s	
Resistencia de la resistencia de frenado	Pr <b>10.061</b>	75 Ω		38 Ω	

Para obtener más información sobre la protección contra sobrecarga de la resistencia de frenado, consulte la descripción los parámetros Pr **10.030**, Pr **10.031** y Pr **10.061** en la sección 4.10.3 *Protección de sobrecarga de la resistencia de frenado en software* en la página 67.

Si la resistencia de frenado montada en el disipador térmico se va a utilizar a más de la mitad de su potencia nominal promedio, el ventilador de refrigeración del accionamiento tendrá que funcionar a máxima velocidad ajustando Pr **06.045** en 11.

**Tabla 4-6 Datos de la resistencia de frenado montada en el disipador térmico**

Parámetro	Tamaño 3	Tamaño 4
Referencia	1220-2752	1299-0003
Resistencia de CC a 25 °C	75 Ω	37,5 Ω
Potencia pico momentánea durante más de 1 ms con resistencia nominal	8 kW	16 kW
Potencia media durante 60 seg*	50 W	100 W
Clasificación IP (protección de ingreso)	IP54	
Altitud máxima	2000 m	

\* Para mantener la temperatura de la resistencia por debajo de 70 °C en un entorno a 30 °C, la potencia nominal media es de 50 W para el tamaño 3, y de 100 W para el tamaño 4.

Los anteriores ajustes de parámetros se encargan de ello.

## 4.10.2 Resistencia de frenado externa



### Protección contra sobrecargas

Cuando se utiliza una resistencia de frenado externa, es indispensable incorporar un dispositivo de protección contra sobrecargas en el circuito de la resistencia, como se describe en la *Figura 4-8, en la página 66*.

Si se va a montar una resistencia de frenado fuera del carenado, es preciso asegurarse de que se instale en un carenado de metal ventilado, que realizará las siguientes funciones:

- Impedir el contacto accidental con la resistencia
- Permitir que la resistencia tenga una ventilación adecuada

Quando se exija el cumplimiento de las normas de emisiones EMC, el cable empleado en las conexiones externas tendrá que blindarse o apantallarse debido a que queda parcialmente fuera del carenado metálico. Para obtener más información, consulte la sección 4.12.5 *Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas* en la página 75.

En las conexiones internas no se requieren cables blindados o apantallados.

**Tabla 4-7 Valores de resistencia mínimos y potencia pico nominal de la resistencia de frenado a 40 °C**

Modelo	Resistencia mínima* Ω	Potencia nominal instantánea kW	Potencia nominal continua kW
<b>200 V</b>			
03200050	22	7,7	1,5
03200066			1,9
03200080			2,8
03200106			3,6
04200137	18	9,4	4,6
04200185			6,3
<b>400 V</b>			
03400025	74	9,2	1,5
03400031			2,0
03400045			2,8
03400062			4,6
03400078	50	13,6	5,0
03400100			6,6
04400150	37	18,3	9,0
04400172			12,6

\*Tolerancia de la resistencia:  $\pm 10\%$ . Las resistencias mínimas especificadas corresponden solo a sistemas de accionamientos independientes. Si el accionamiento se utilizará como parte de un sistema común de bus de CC, puede ser necesario utilizar valores distintos. Consulte la *Protección de sobrecarga de la resistencia de frenado en software* en la página 67.

Para cargas de gran inercia o sometidas frenado continuo, la potencia continua disipada en la resistencia de frenado puede ser tan alta como la potencia nominal del accionamiento. La cantidad total de energía disipada en la resistencia de frenado depende de la energía que genera la carga.

La potencia nominal instantánea hace referencia a la potencia máxima a corto plazo disipada durante los intervalos de activación del ciclo de control de frenado modulado de duración de impulsos. La resistencia de frenado debe estar preparada para soportar la disipación durante intervalos cortos (milisegundos). Los valores de resistencia superiores requieren potencias nominales instantáneas proporcionalmente más bajas.

En la mayoría de las aplicaciones se frena ocasionalmente. Gracias a esto, la potencia nominal continua de la resistencia de frenado puede ser bastante más baja que la potencia nominal del accionamiento. Por lo tanto, es imprescindible que la potencia nominal instantánea y la energía nominal de la resistencia de frenado tengan un valor que permita aplicar el régimen de frenado en las condiciones más desfavorables.

La optimización de la resistencia de frenado requiere un estudio detallado del régimen de frenado. Seleccione un valor de resistencia no inferior al mínimo especificado para la resistencia de frenado. Los valores de resistencia altos pueden contribuir al recorte de gastos y ofrecer ventajas en cuanto a seguridad en el caso de que se produzca un fallo en el sistema de frenado. Sin embargo, cuando el valor es demasiado alto, la reducción de la capacidad de frenado puede dar lugar a una desconexión del accionamiento.

El proveedor ofrece las siguientes resistencias de frenado externas para tamaños de accionamiento 3 y 4.

**Tabla 4-8 Resistencias de frenado externas (40 °C de temperatura ambiente) para tamaños de accionamiento 3 y 4**

Referencia	Desc. pieza	Valor en ohmios Pr10.061	Potencia nominal cont. Pr10.030	Potencia nominal máx. inst. ton = 0 1 ms	Potencia de pulso 1/120 s (ED 0,8%)	Potencia de pulso 5/120 s (ED 4,2%)	Potencia de pulso 10/120 s (ED 8,3%)	Potencia de pulso 40/120 s (ED 33%)	Constante de tiempo Pr10.031
1220-2201	DBR, 100 W, 20R, 130 x 68, TS	20 Ω	100 W	2,0 MW	2300 W	1000 W	650 W	250 W	20
1220-2401	DBR, 100 W, 40R, 130 x 68, TS	40 Ω	100 W	1,6 MW	1900 W	900 W	610 W	240 W	16
1220-2801	DBR, 100 W, 80R, 130 x 68, TS	80 Ω	100 W	1,25 MW	1500 W	775 W	570 W	230 W	12,5

Las resistencias de frenado pueden utilizarse en una serie o en paralelo para obtener la resistencia y la potencia requeridas dependiendo del tamaño del accionamiento según la Tabla 4-7.

La resistencia de freno está equipada con un interruptor térmico. El usuario debe integrar el interruptor térmico en el circuito de control.

Las combinaciones de resistencia mostradas en la Tabla 4-9 a continuación se pueden hacer con una o más resistencias de freno de la anterior Tabla 4-8. Los parámetros Pr **10.030**, Pr **10.031** y Pr **10.061** deben ajustarse conforme a la información proporcionada en la Tabla 4-8 anterior. Consulte la descripción de Pr **10.030**, Pr **10.031** y Pr **10.061** en la sección 4.10.3 *Protección de sobrecarga de la resistencia de frenado en software* en la página 67 para obtener más información.

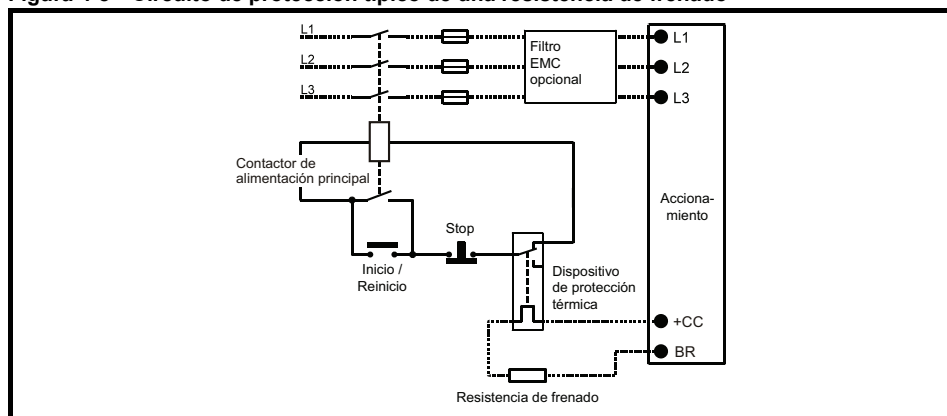
**Tabla 4-9 Combinaciones de resistencias**

Modelo	Ciclo duro	150% Potencia de pico	200% Potencia de pico	Tensión de frenado	Valor mínimo de la resistencia	Combinaciones de resistencias
	kW	Ω	Ω	VCC	Ω	Ω
03200050	0,7	135	101	390	22	1 x 40 = 40 2 x 80 = 40 (cuando se conectan en paralelo)
03200066	1,1	92	69			
03200080	1,5	68	51			
03200106	2,2	46	34			
03400025	0,7	540	405	780	74	1 x 80 = 80 2 x 40 = 80 (cuando se conecta en serie)
03400031	1,1	370	277			
03400045	1,5	271	203			
03400062	2,2	184	138			
03400078	3,0	135	101			
03400100	4,0	101	76		50	
04200137	3,0	34	25	390	18	1 x 20 = 20 2 x 40 = 20 (cuando se conectan en paralelo)
04200185	4,0	26	19			
04400150	5,5	74	56	780	37	1 x 40 = 40 2 x 80 = 40 (cuando se conectan en paralelo)
04400172	7,5	54	40			

### Circuito de protección térmica de la resistencia de frenado

El circuito de protección térmica debe desconectar la alimentación de CA del accionamiento si la resistencia se sobrecarga a causa de un fallo. En la Figura 4-8 se muestra el esquema típico de un circuito.

**Figura 4-8 Circuito de protección típico de una resistencia de frenado**



Consulte la ubicación de las conexiones de +CC y de la resistencia de frenado en la Figura 4-1, en la página 50 y la Figura 4-2, en la página 51.

### 4.10.3 Protección de sobrecarga de la resistencia de frenado en software

El software del accionamiento incluye una función de protección contra sobrecarga para la resistencia de frenado, cuya activación y configuración requiere que se introduzcan dos valores en el accionamiento:

- *Potencia nominal de la resistencia de frenado* (10.030)
- *Constante de tiempo térmica de la resistencia de frenado* (10.031)
- *Resistencia de la resistencia de frenado* (10.061)

Estos datos deben solicitarse al fabricante de la resistencia de frenado. La constante de tiempo térmica de la resistencia de frenado puede calcularse a partir de los valores de la hoja de datos de la resistencia mediante la ecuación siguiente:

$$\text{Pr } 10.031 = \frac{\text{Potencia nominal de impulsos de resistencia} \times \text{Tiempo de frenado}}{\text{Potencia nominal continua de resistencia}}$$

El parámetro Pr **10.039** indica la temperatura de la resistencia de frenado a partir de un modelo térmico simple. Cero significa que la resistencia está cerca de la temperatura ambiente y el 100% es la temperatura máxima soportada por la resistencia. Si el valor de este parámetro está por encima del 75% y el IGBT de frenado está activo, se genera una alarma 'Brake Resistor'. Si Pr **10.039** alcanza el 100% cuando Pr **10.037** está ajustado en 0 (valor por defecto) o en 1, se producirá una desconexión de tipo 'Brake R Too Hot'.

Si Pr **10.037** se ajusta en 2 o 3, no se producirá una desconexión 'Brake R Too Hot' cuando Pr **10.039** alcance el 100%, sino que se desactivará el IGBT de frenado hasta que Pr **10.039** caiga por debajo del 95%. Esta opción está dirigida a aplicaciones que incluyen buses de CC conectados en paralelo, donde existen varias resistencias de frenado que no soportan continuamente la tensión total de los buses de CC. En este tipo de aplicación no es probable que las resistencias compartan en proporción la energía de frenado debido a las tolerancias de medición de tensión dentro de cada accionamiento. Por lo tanto, si Pr **10.037** se ajusta en 2 o 3, cuando la resistencia alcance la temperatura máxima, el accionamiento desactivará el IGBT de frenado y otra resistencia, en otro accionamiento, recibirá la energía de frenado. Cuando Pr **10.039** cae por debajo del 95%, el accionamiento permite que el IGBT de frenado continúe funcionando.

Consulte la *Guía de referencia de parámetros* para obtener más información sobre los parámetros Pr **10.030**, Pr **10.031**, Pr **10.037** y Pr **10.039**.

Esta protección de sobrecarga de software se debe utilizar junto con un dispositivo de protección contra sobrecargas externo.

## 4.11 Fuga a tierra

La existencia de corrientes de fuga a tierra depende de si se ha instalado un filtro EMC interno. El accionamiento se suministra con este filtro acoplado. Las instrucciones para extraer el filtro interno se proporcionan en la sección 4.12.2 *Filtro EMC interno* en la página 70.

### Con filtro interno instalado:

**Tamaños 3 y 4:** 28 mA\* CA a 400 V 50 Hz

30 µA CC con un bus de 600 V CC (10 MΩ)

\* Proporcional a la tensión y la frecuencia de alimentación

### Sin filtro interno instalado:

<1 mA



La corriente de pérdida es elevada cuando el filtro interno está instalado. En ese caso es necesario realizar una conexión a tierra fija permanente o tomar las medidas adecuadas para no comprometer la seguridad si se interrumpe la conexión.

### 4.11.1 Uso del dispositivo de corriente residual (DCR)

Existen tres tipos convencionales de dispositivos ELCB/DCR:

1. AC: detecta corrientes alternas de pérdida
2. A: detecta corrientes de pérdida alternas y continuas pulsatorias (siempre que la corriente continua alcance el valor cero al menos una vez cada mitad de ciclo)
3. B: detecta corrientes de pérdida alternas, continuas pulsatorias y continuas uniformes
  - El tipo AC nunca debe utilizarse con accionamientos.
  - El tipo A solo puede emplearse con accionamientos monofásicos
  - El tipo B debe emplearse con accionamiento trifásicos



El tipo B ELCB / RCD es el único adecuado para utilizarse con accionamientos inversores trifásicos.

Con el filtro EMC externo se requiere un retardo de al menos 50 ms para garantizar la ausencia de falsas desconexiones. Si no se activan todas las fases al mismo tiempo, es probable que la corriente de pérdida supere el nivel de desconexión.

## 4.12 Compatibilidad electromagnética (EMC)

Los requisitos de compatibilidad electromagnética se han clasificado en tres niveles en las tres secciones siguientes:

- sección 4.12.3, Requisitos generales de EMC para todas las aplicaciones, que garantizan un funcionamiento fiable del accionamiento y un menor riesgo de interferencias en los equipos próximos. Se deben cumplir las normas de inmunidad especificadas en el Capítulo 5.1.25 *Compatibilidad electromagnética (EMC)* en la página 98 pero no prevé la aplicación de normas de emisiones concretas.
- sección 4.12.4, Requisitos para el cumplimiento de la normativa EMC sobre sistemas de accionamiento IEC 61800-3 (EN 61800-3:2004).
- sección 4.12.5, Requisitos para el cumplimiento de las normativas sobre emisiones genéricas en entornos industriales, IEC 61000-6-4, EN 61000-6-4:2007.

El seguimiento de las recomendaciones de la sección 4.12.3 bastará para evitar interferencias en equipos industriales que se encuentren en las proximidades. En caso de utilizar equipos sensibles en las proximidades o en entornos no industriales, será preciso seguir las recomendaciones de la sección 4.12.4 o la sección 4.12.5 a fin de reducir las emisiones de radiofrecuencia.

Para asegurarse de que la instalación se ha realizado conforme a las distintas normas de emisiones descritas en:

- La hoja de datos de EMC que pone a su disposición el proveedor del accionamiento
- La Declaración de conformidad del principio de este manual
- Capítulo 5 *Datos técnicos* en la página 81

Es preciso utilizar un filtro EMC externo adecuado y seguir las directrices de la sección 4.12.3 *Requisitos generales de conexiones a tierra (masa) para EMC* en la página 72 y la sección 4.12.5 *Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas* en la página 75.

Tabla 4-10 Referencia cruzada entre el accionamiento y el filtro EMC

Modelo	N.º referencia CT
<b>200 V</b>	
03200050 a 03200106	4200-3230
04200137 a 04200185	4200-0272
<b>400 V</b>	
03400025 a 03400100	4200-3480
04400150 a 04400172	4200-0252

**Corriente de pérdida a tierra alta**

Con el filtro EMC se requiere una conexión a tierra fija permanente que no atraviese ningún conector ni cables de alimentación flexibles, incluido el filtro EMC interno.

**NOTA**

El instalador es responsable de asegurar que el accionamiento cumpla lo estipulado en la reglamentación EMC vigente en el país donde se vaya a utilizar.

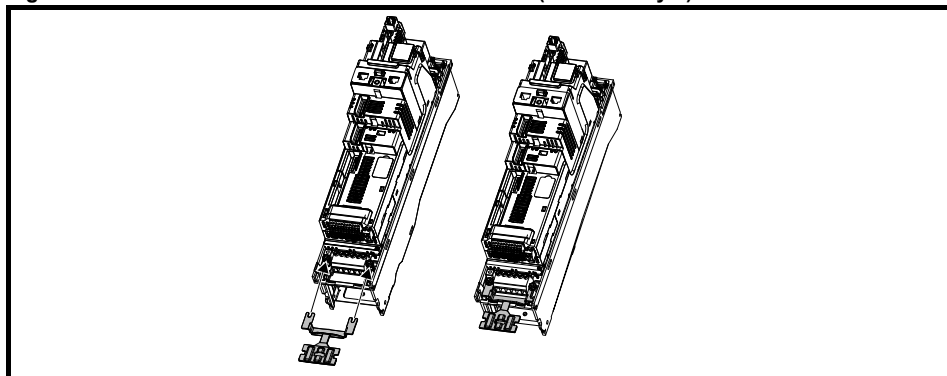
**4.12.1 Elementos de puesta a tierra**

Para facilitar la compatibilidad electromagnética, EMC, el accionamiento se suministra con una brida y una abrazadera de toma de tierra. Estos componentes permiten conectar directamente a tierra los blindajes del cable de forma sencilla sin utilizar “conexiones flexibles”. Los blindajes pueden descubrirse y fijarse a la abrazadera de toma de tierra mediante presillas o sujeciones metálicas<sup>1</sup> (no suministradas) o sujetadores de cable. El blindaje debe introducirse siempre por la presilla hasta el terminal del accionamiento designado, con arreglo a los datos de conexión asociados a una señal específica.

<sup>1</sup> El sujetacables SK14 montado sobre guía DIN de la marca Phoenix se considera una sujeción adecuada (para cables con diámetro exterior máximo de 14 mm).

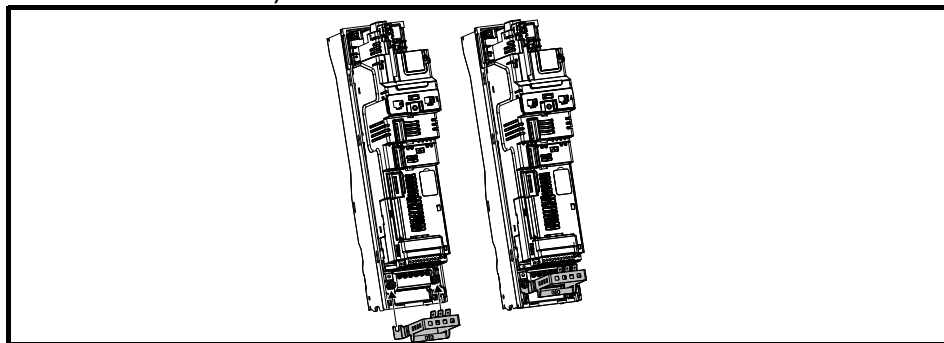
- Consulte los detalles de instalación de la brida de conexión a tierra en la Figura 4-9.
- Consulte los detalles de instalación de la abrazadera de toma de tierra en la Figura 4-10.

Figura 4-9 Instalación de la brida de toma de tierra (tamaños 3 y 4)



Afloje las tuercas de la conexión a tierra y deslice la brida en la dirección indicada. Una vez finalizada la instalación, apriete los tornillos de conexión a tierra a un par máximo de 2 N.m.

**Figura 4-10 Instalación de la abrazadera de toma de tierra (todos los tamaños - tamaño 3 en la ilustración)**



Suelte las tuercas de la conexión a tierra y deslice la abrazadera en la dirección indicada. Una vez finalizada la instalación, apriete los tornillos de conexión a tierra a un par máximo de 2 N m.



ADVERTENCIA

En los accionamientos de tamaño 3 y 4, la abrazadera de toma de tierra se fija utilizando el terminal de puesta a tierra del accionamiento. Compruebe que la conexión a tierra de la alimentación es segura después de instalar y desinstalar la abrazadera, de lo contrario el accionamiento no quedará conectado a tierra.

La abrazadera dispone de una lengüeta faston para conectar a tierra el terminal de 0 V del accionamiento cuando sea necesario.

#### 4.12.2 Filtro EMC interno

Se recomienda tener el filtro EMC instalado a menos que exista una razón concreta para quitarlo.



ADVERTENCIA

Cuando se utilice el accionamiento con suministros de alimentación sin toma de tierra (IT) habrá que extraer el filtro EMC interno, a menos que se haya instalado una protección contra pérdida a tierra del motor

Consulte las instrucciones de desinstalación en la sección 4.12.2. Para obtener información detallada sobre la protección contra pérdida a tierra, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

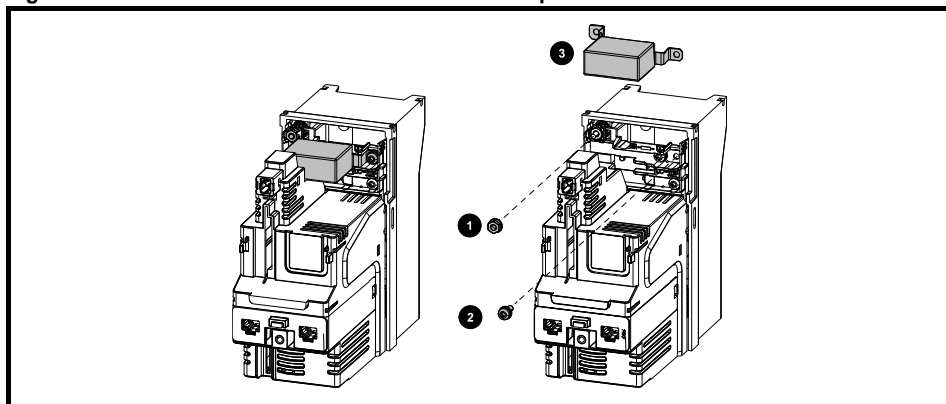
Si el accionamiento se utiliza como motor y en un sistema de regeneración, será necesario desinstalar el filtro EMC interno.

El filtro EMC interno reduce la emisión de radiofrecuencia en la alimentación de red. Los cables de motor cortos garantizan el cumplimiento de los requisitos de EN 61800-3:2004 para el entorno auxiliar; consulte la sección 4.12.4 *Compatibilidad con EN 61800-3:2004 (norma para sistemas de accionamiento)* en la página 74 y la sección 4.12 *Compatibilidad electromagnética (EMC)* en la página 68. El filtro continúa proporcionando una reducción útil del nivel de emisión con cables de motor más largos y, si se emplea con cables de motor blindados de longitud máxima establecida en función del accionamiento, es poco probable que se produzcan interferencias en los equipos industriales próximos. Se recomienda hacer uso del filtro en todas las aplicaciones, a menos que se indique lo contrario en las instrucciones anteriores o que la corriente de fuga a tierra de 28 mA para el tamaño 3 se considere inaceptable. Consulte los detalles de extracción e instalación del filtro EMC interno en la sección 4.12.2.



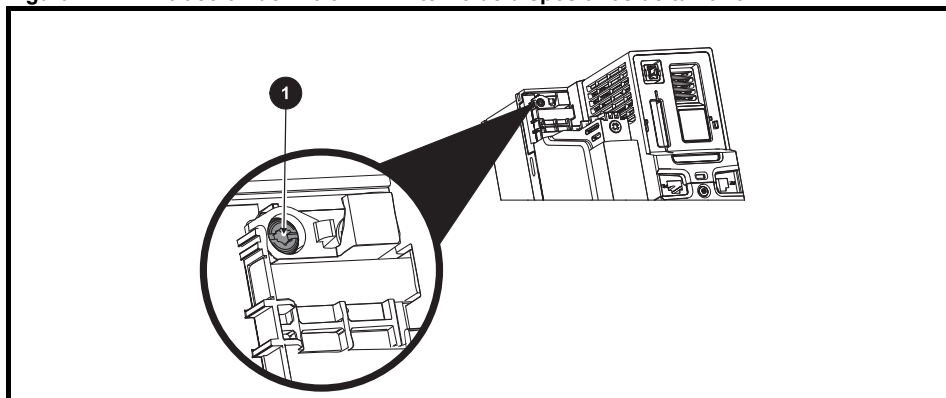
ADVERTENCIA

Desconecte la alimentación antes de extraer el filtro EMC interno.

**Figura 4-11 Extracción del filtro EMC interno de dispositivos de tamaño 3**

Extraiga la tuerca (1) y el tornillo (2) como se indica en la ilustración.

Retírelos de los puntos de seguridad y gírelos para extraerlos del accionamiento. Cuando vuelva a colocarlos en su lugar, asegúrese de apretar el tornillo y la tuerca según un par máximo de 2 N m.

**Figura 4-12 Extracción del filtro EMC interno de dispositivos de tamaño 4**

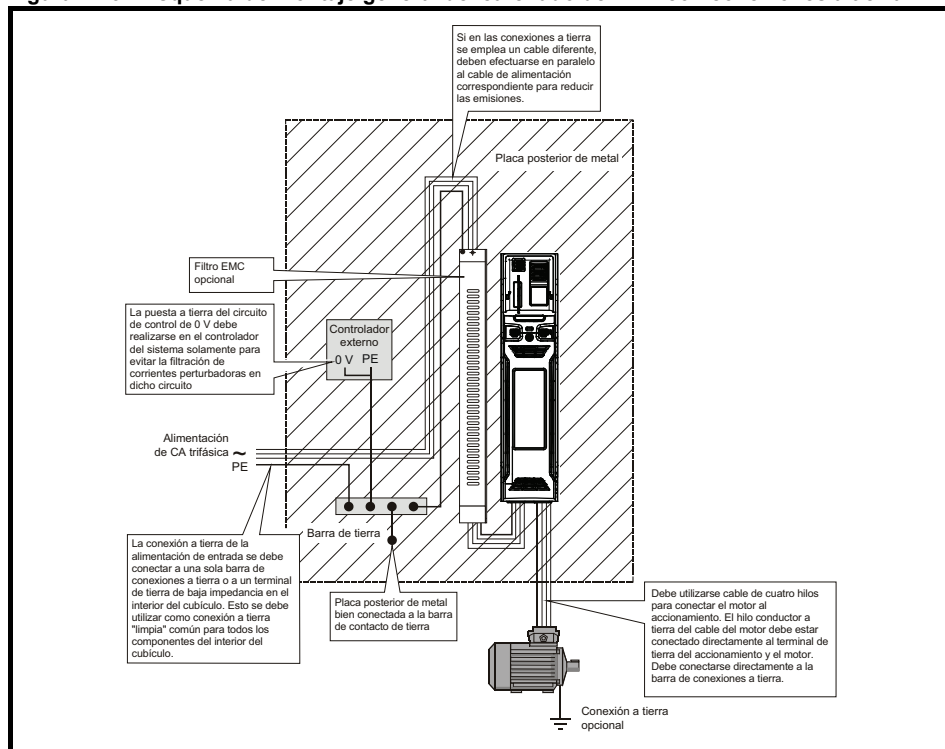
Para desconectar eléctricamente el filtro EMC interno, retire el tornillo como se indica en la ilustración (1).

### 4.12.3 Requisitos generales de conexiones a tierra (masa) para EMC

La conexión a tierra debe efectuarse con arreglo a lo indicado en la Figura 4-13, en la que se muestra un solo accionamiento en la placa posterior con o sin carenado adicional.

La Figura 4-13 muestra cómo configurar y minimizar los riesgos de EMC cuando se utiliza un cable de motor no blindado. Sin embargo, es preferible utilizar un cable blindado, en cuyo caso se instalará como se ilustra en la sección 4.12.5 *Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas* en la página 75.

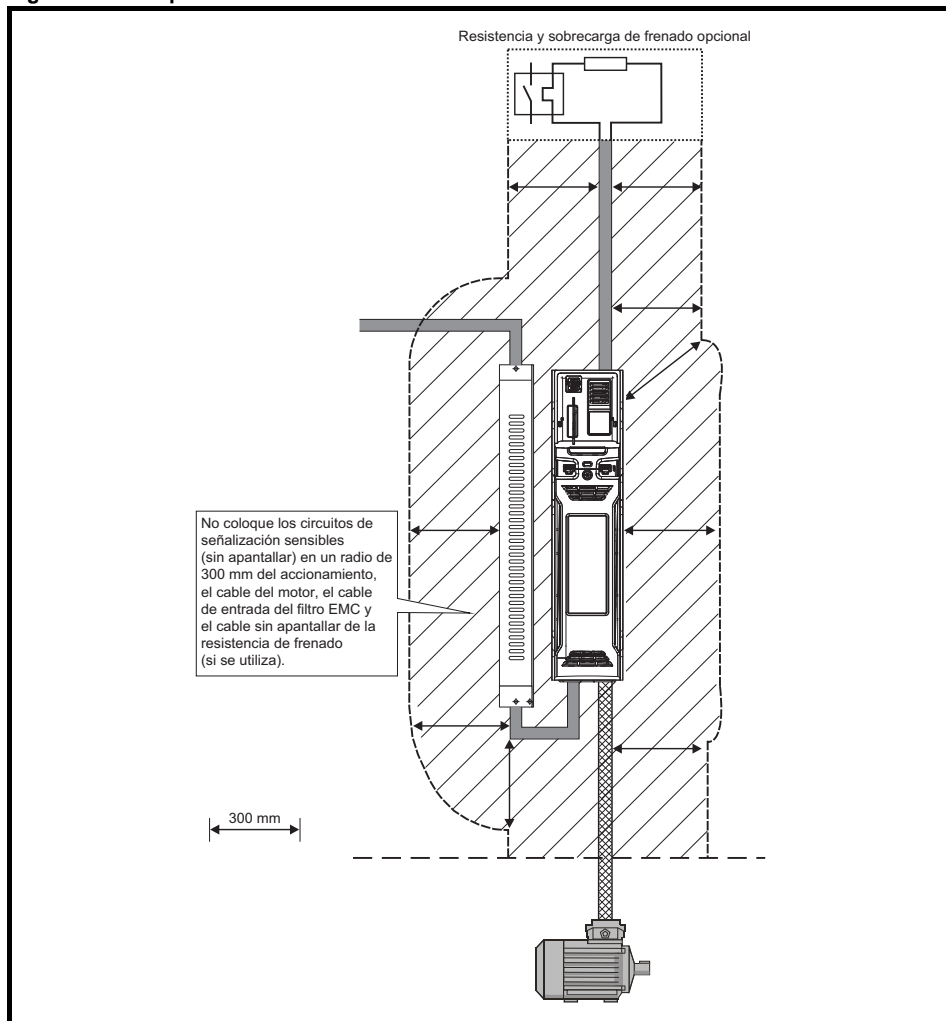
**Figura 4-13 Esquema de montaje general del carenado de EMC con conexiones a tierra**



## Esquema de tendido del cable

En la Figura 4-14 se indica la distancia a la que deben instalarse los equipos o señales de control sensibles del accionamiento y los cables de alimentación con ruido.

**Figura 4-14 Separación de los cables del accionamiento**



### NOTA

Los cables de señal que están tendidos dentro del cable del motor (por ejemplo, los cables del termistor y del freno) recogerán altas corrientes de impulso a través de la capacitancia del cable. El blindaje de estos cables de señal debe conectarse a tierra cerca del cable del motor con el fin de evitar que estas corrientes perturbadoras se distribuyan por el sistema de control.

#### 4.12.4 Compatibilidad con EN 61800-3:2004 (norma para sistemas de accionamiento)

El cumplimiento de esta norma depende del entorno en el que se instala el accionamiento:

##### Funcionamiento en el primer entorno

Tenga en cuenta las directrices de la sección 4.12.5 *Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas* en la página 75. La instalación de un filtro EMC externo es obligatoria.



Este producto corresponde a una clase de productos de distribución restringida conforme a IEC 61800-3.

En un entorno residencial, este producto puede provocar interferencias de radio, en cuyo caso el usuario deberá tomar las medidas adecuadas.

##### Funcionamiento en el entorno auxiliar

En todos los casos habrá que utilizar un cable de motor blindado y un filtro EMC en todos los accionamientos con una corriente de entrada nominal menor que 100 A.

El accionamiento contiene un filtro para el control básico de emisiones. En algunos casos con cables de gran longitud, tender los cables del motor (U, V y W) una sola vez a través de un anillo de ferrita permite mantener la especificación.

Con cables de motor de longitud mayor se requiere un filtro externo. En los casos en los que se requiera un filtro, siga las directrices de la sección 4.12.5 *Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas*.

En los casos en los que no se requiera un filtro, siga las directrices de la sección 4.12.3 *Requisitos generales de conexiones a tierra (masa) para EMC* en la página 72.



En los entornos auxiliares típicos se incluyen las redes de alimentación industriales de bajo voltaje que no suministran corriente a edificios de viviendas. El empleo del accionamiento sin filtro EMC externo en estos entornos puede causar interferencias en los equipos electrónicos de los alrededores, cuya sensibilidad no se ha estimado.

En estas circunstancias, el usuario tendrá que adoptar las medidas oportunas. Si las interferencias tuviesen importantes consecuencias, se recomienda aplicar las pautas descritas en la sección 4.12.5 *Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas*.

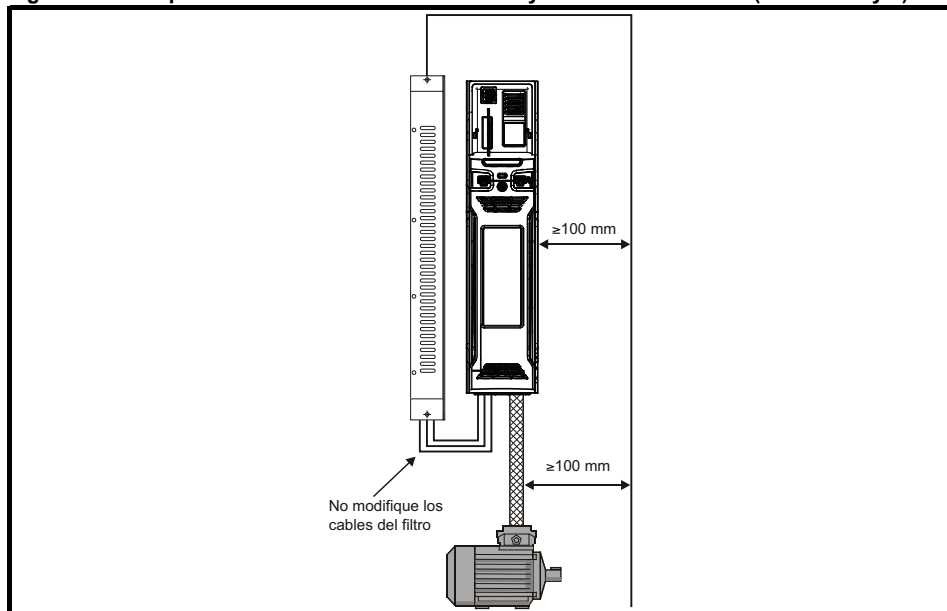
Si desea obtener más información sobre el cumplimiento de la normativa EMC y las definiciones de los entornos, consulte la sección 5.1.25 *Compatibilidad electromagnética (EMC)* en la página 98.

El proveedor del accionamiento proporciona instrucciones e información de EMC en la *Hoja de datos de EMC*.

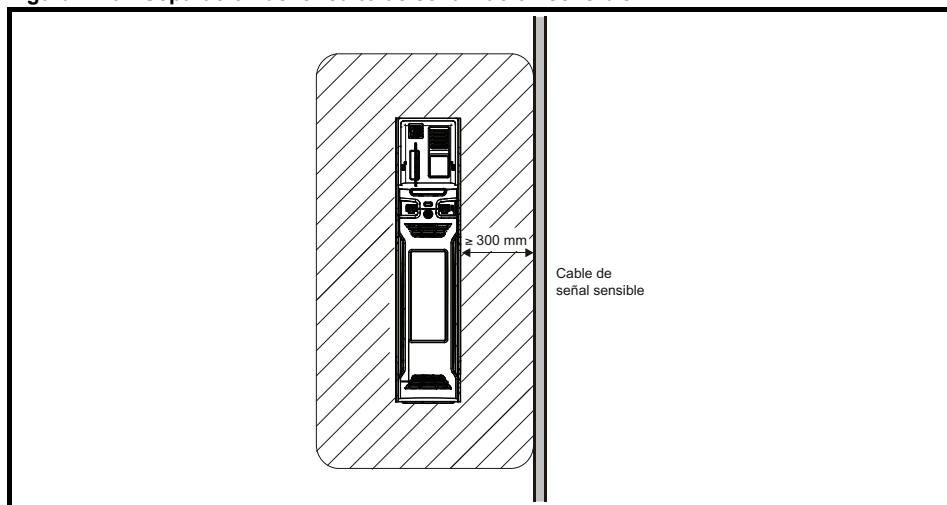
#### 4.12.5 Cumplimiento de las normas de emisiones genéricas

Haga uso del filtro y el cable del motor blindado que se recomiendan. Consulte el esquema de montaje en la Figura 4-15 y la Figura 4-17. Asegúrese de que los cables de alimentación de CA y de conexión a tierra se encuentran al menos a 100 mm del módulo de potencia y del cable del motor.

**Figura 4-15 Separación del cable de alimentación y de conexión a tierra (tamaños 3 y 4)**

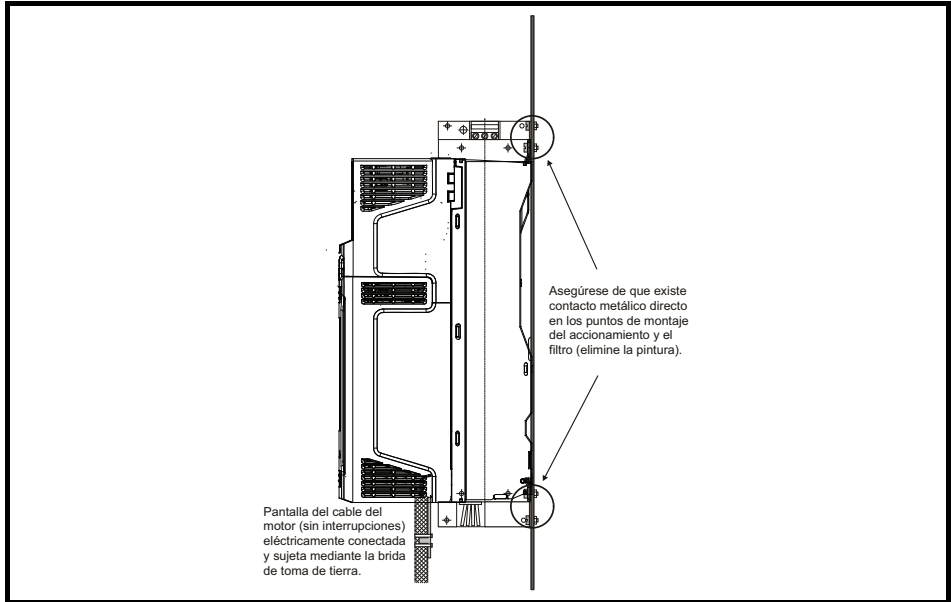


**Figura 4-16 Separación del circuito de señalización sensible**



Evite colocar los circuitos de señalización sensibles en un espacio de 300 mm en el área inmediatamente alrededor del módulo de potencia. Verifique que la compatibilidad electromagnética de la conexión a tierra es adecuada.

**Figura 4-17 Conexión a tierra del accionamiento, el blindaje del cable del motor y el filtro**

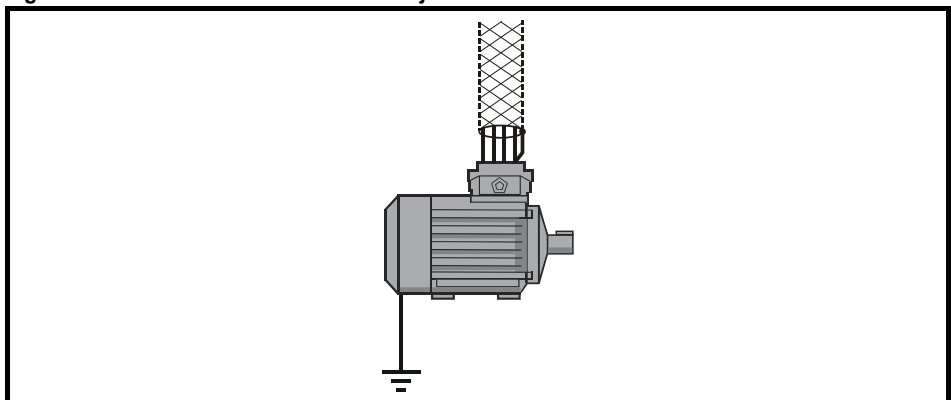


Conecte el blindaje del cable del motor al terminal de tierra del bastidor del motor con una conexión lo más corta posible y que no supere los 50 mm de longitud.

Un blindaje con terminación total de 360° en el carenado del terminal del motor ofrece ventajas.

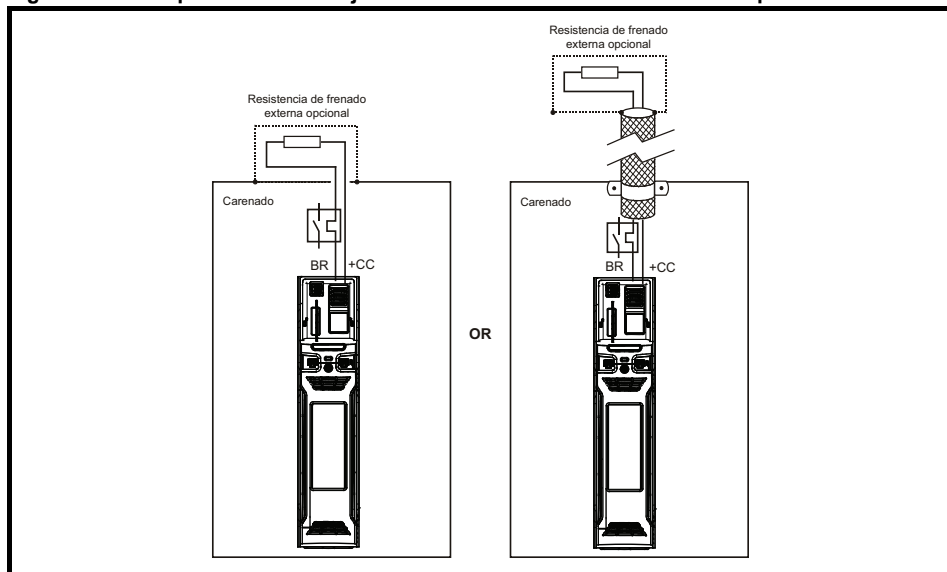
No tiene importancia para la EMC si el cable del motor incluye un conductor de tierra (seguridad) interno o no, si existe un conductor de conexión a tierra externo separado, o si la conexión a tierra es solo a través del blindaje. Un conductor de tierra interno transportará altas perturbaciones, por lo que habrá que terminarlo lo más cerca posible de la terminación del blindaje.

**Figura 4-18 Conexión a tierra del blindaje del cable del motor**



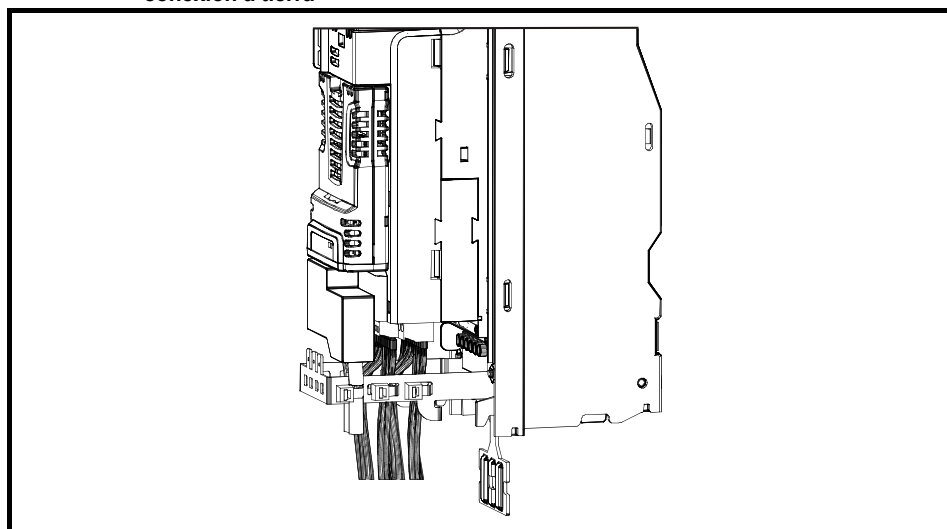
La conexión de cables no blindados a las resistencias de frenado opcionales está permitida siempre que el cableado no se tienda fuera del carenado. Asegúrese de dejar un espacio mínimo de 300 mm desde el cableado de señalización y los cables de alimentación de CA hasta el filtro EMC externo. Si no fuera posible cumplir esta condición, será necesario utilizar cables blindados.

**Figura 4-19 Requisitos de blindaje de la resistencia de frenado externa opcional**



Cuando el cableado de control tenga que extenderse fuera del carenado, será preciso blindarlo y fijar el blindaje al accionamiento usando la abrazadera de toma de tierra, como se muestra en la Figura 4-20. Retire el revestimiento aislante del exterior del cable si quiere asegurarse de que los blindajes hacen contacto con la abrazadera, pero manténgalos intactos hasta que se encuentren lo más cerca posible de los terminales. Como alternativa, puede pasar los cables a través de un anillo de ferrita, con número de referencia 3225-1004.

**Figura 4-20 Puesta a tierra de los blindajes del cable de señal mediante la abrazadera de conexión a tierra**



## 4.12.6 Variaciones en el cableado EMC

### Interrupciones en el cable del motor

El cable del motor debe ser un cable blindado o apantallado de una sola pieza, sin interrupciones, preferiblemente. En algunos casos la interrupción del cable puede ser necesaria, como por ejemplo:

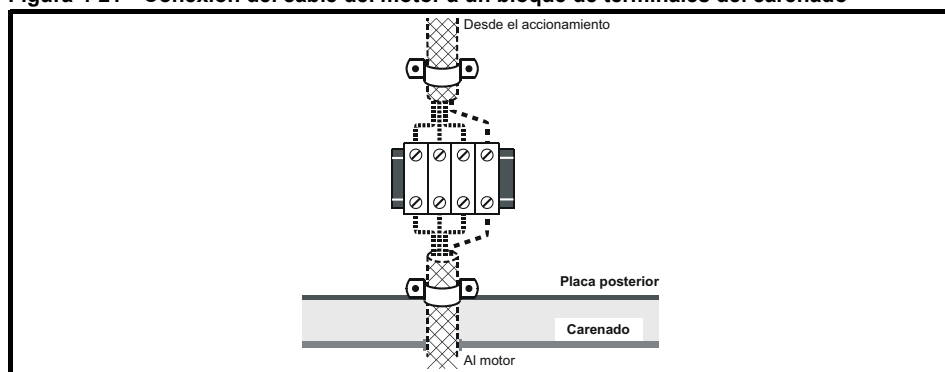
- Para conectar el cable del motor a un bloque de terminales situado en el carenado del accionamiento
- Para instalar un interruptor de aislamiento/desconexión del motor como medida de seguridad cuando se esté trabajando en el motor

En estos casos tendrán que seguirse las directrices siguientes.

### Bloque de terminales en el carenado

Los blindajes de los cables del motor deben conectarse a la placa posterior mediante sujetacables metálicos sin aislar, que deben colocarse tan cerca como sea posible del bloque de terminales. Evite el uso de conductores de gran longitud y asegúrese de que tanto el equipo como el circuito sensible están a una distancia mínima de 0,3 m del bloque de terminales.

**Figura 4-21 Conexión del cable del motor a un bloque de terminales del carenado**



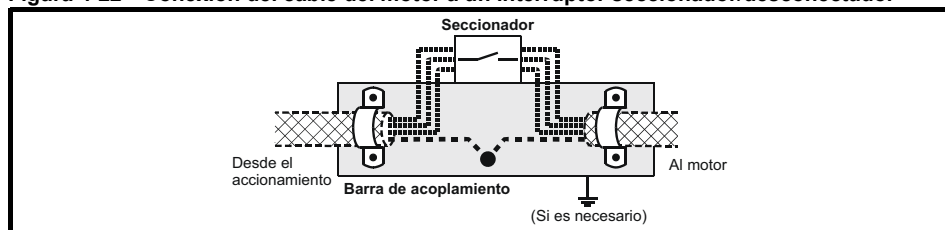
### Uso de un interruptor seccionador/desconector del motor

Los blindajes de los cables del motor deben estar conectados mediante un conductor muy corto de baja inductancia. Se recomienda usar una barra de acoplamiento metálica plana, en cuyo caso no es conveniente utilizar cable convencional.

Los blindajes deben conectarse directamente a la barra de acoplamiento mediante sujetacables metálicos sin aislar. Evite que los conductores que quedan expuestos tengan demasiada longitud y asegúrese de que el equipo y el circuito sensible se encuentran a una distancia mínima de 0,3 m.

La barra de acoplamiento puede estar conectada a una toma de tierra próxima de baja impedancia; por ejemplo, una estructura metálica de gran tamaño que esté conectada cerca de la conexión a tierra del accionamiento.

**Figura 4-22 Conexión del cable del motor a un interruptor seccionador/desconector**



## Inmunidad de los circuitos de control a sobretensión transitoria: cables largos y conexiones fuera del edificio

Por su diseño, no es necesario tomar precauciones con los puertos de entrada y salida de los circuitos de control de uso general en máquinas y sistemas.

Estos circuitos cumplen los requisitos de EN 61000-6-2:2005 (1 kV de sobretensión) siempre que la conexión 0 V no tenga puesta a tierra.

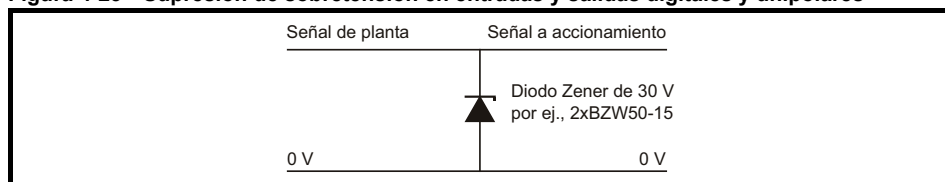
En aplicaciones en las que puedan estar expuestos a aumentos importantes de tensión, puede ser necesario adoptar medidas especiales para evitar fallos de funcionamiento o averías. El aumento de tensión puede deberse a descargas eléctricas o fallos de alimentación graves relacionados con la disposición de las conexiones a tierra, que permiten la presencia de tensiones transitorias elevadas entre los puntos de tierra. El riesgo de sobretensión es característico de los circuitos que no cuentan con la protección de un edificio.

Como norma general, si los circuitos se prolongan fuera del edificio donde está ubicado el accionamiento, o el cable tendido en el edificio tiene más de 30 m, es aconsejable tomar otras precauciones. Ponga en práctica una de las técnicas siguientes:

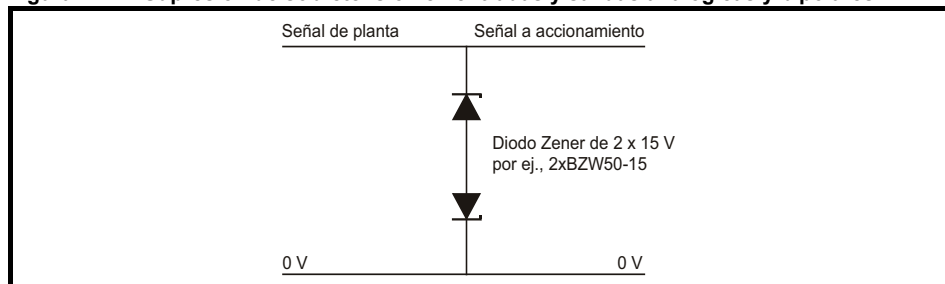
1. Aislamiento galvánico; por ejemplo, no conecte a tierra el terminal de control de 0 V. Evite los bucles en el cableado de control; por ejemplo, asegúrese de que cada cable de control va acompañado de su cable de retorno (0 V).
2. Cable blindado con conexión a tierra adicional. Ambos extremos del blindaje del cable pueden conectarse a tierra. Además, los conductores de tierra de ambos extremos del cable deben conectarse eléctricamente entre sí mediante un cable de tierra (equipotencial) que tenga una sección transversal de al menos  $10 \text{ mm}^2$ , o bien 10 veces el área del blindaje del cable de señalización, o que satisfaga las especificaciones eléctricas de la planta. Esto garantiza el paso de la corriente de pérdida o la sobrecorriente a través del cable de tierra principalmente, en lugar de acumularse en el blindaje del cable de señalización. Si el edificio o la planta dispone de una red de tierra común bien proyectada no será preciso utilizar esta técnica.
3. Supresión de sobretensión adicional. En las entradas y salidas digitales puede conectarse una red de diodos Zener o un supresor de sobretensión comercial en paralelo al circuito de entrada, como se muestra en la Figura 4-23 y la Figura 4-24.

Si el puerto digital experimenta una sobretensión importante, puede activarse la desconexión de seguridad (E/S, desconexión por sobrecarga). Para reanudar el funcionamiento después de la desconexión, puede ajustar Pr **10.034** en 5.

**Figura 4-23 Supresión de sobretensión en entradas y salidas digitales y unipolares**



**Figura 4-24 Supresión de sobretensión en entradas y salidas analógicas y bipolares**



Los supresores de tensión disponibles son módulos montados sobre guía, como los de Phoenix Contact:

Unipolar	TT-UKK5-D/24 CC
Bipolar	TT-UKK5-D/24 CA

Estos dispositivos no son aptos para señales de codificador o redes digitales de datos rápidas porque la capacitancia de los diodos afecta negativamente a la señal. La mayoría de los codificadores disponen de aislamiento galvánico entre el circuito de señalización y el bastidor del motor, en cuyo caso no es preciso tomar precauciones. En cuanto a las redes de datos, siga las recomendaciones aplicables a la red en cuestión.

## 5 Datos técnicos

### 5.1 Datos técnicos del accionamiento

#### 5.1.1 Valores nominales de potencia e intensidad

Para obtener una explicación completa sobre el 'ciclo normal' y el 'ciclo duro', consulte la *Guía del usuario del control*.

Corriente continua nominal para un máximo de 40 °C, 1000 m de altitud y frecuencia de conmutación de 3 kHz. Se requiere reducción de potencia para frecuencias de conmutación más elevadas, temperatura ambiente de más de > 40 °C y gran altitud. Para obtener más información, consulte la Capítulo 5.1.2 *Potencia y corriente nominales (reducción de potencia por frecuencia de conmutación y temperatura)* en la página 82.

**Tabla 5-1 Valores nominales del accionamiento de 200 V (de 200 V a 240 V ±10%)**

Modelo	Ciclo normal				Ciclo duro				
	Máx. intensidad de salida cont.	Potencia nominal a 230 V	Potencia de motor a 230 V	Corriente de pico	Máx. intensidad de salida cont.	Corriente de pico en bucle abierto	Corriente de pico en RFC	Potencia nominal a 230 V	Potencia de motor a 230 V
	A	kW	CV	A	A	A	A	kW	CV
03200050	6,6	1,1	1,5	7,2	5	7,5	10	0,75	1
03200066	8	1,5	2	8,8	6,6	9,9	13,2	1,1	1,5
03200080	11	2,2	3	12,1	8	12	16	1,5	2
03200106	12,7	3	3	13,9	10,6	15,9	21,2	2,2	3
04200137	18	4	5	19,8	13,7	20,5	27,4	3	3
04200185	25	5,5	7,5	27,5	18,5	27,7	37	4	5

**Tabla 5-2 Valores nominales del accionamiento de 400 V (de 380 V a 480 V ±10%)**

Modelo	Ciclo normal				Ciclo duro				
	Máx. intensidad de salida cont.	Potencia nominal a 400 V	Potencia de motor a 460 V	Corriente de pico	Máx. intensidad de salida cont.	Corriente de pico en bucle abierto	Corriente de pico en RFC	Potencia nominal a 400 V	Potencia de motor a 460 V
	A	kW	CV	A	A	A	A	kW	CV
03400025	3,4	1,1	1,5	3,7	2,5	3,7	5,0	0,75	1,0
03400031	4,5	1,5	2,0	4,9	3,1	4,6	6,2	1,1	1,5
03400045	6,2	2,2	3,0	6,8	4,5	6,7	9,0	1,5	2,0
03400062	7,7	3,0	5,0	8,4	6,2	9,3	12,4	2,2	3,0
03400078	10,4	4,0	5,0	11,4	7,8	11,7	15,6	3,0	5,0
03400100	12,3	5,5	7,5	13,5	10,0	15,0	20,0	4,0	5,0
04400150	18,5	7,5	10,0	20,3	15,0	22,5	30,0	5,5	10,0
04400172	24,0	11,0	15,0	26,4	17,2	25,8	34,4	7,5	10,0

## 5.1.2 Potencia y corriente nominales (reducción de potencia por frecuencia de conmutación y temperatura)

Tabla 5-3 Corriente de salida continua máxima permitida a temperatura ambiente de 40 °C

Modelo	Ciclo normal								Ciclo duro									
	Valor nominal		Corriente de salida continua máxima permitida (A) para estas frecuencias de conmutación						Valor nominal		Corriente de salida continua máxima permitida (A) para estas frecuencias de conmutación							
	kW	CV	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	kW	CV	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>																		
03200050	1,1	1,5	6,6						0,75	1,0	5,0							
03200066	1,5	2,0	8,0						1,1	1,5	6,6							
03200080	2,2	3,0	11					10,2	1,5	2,0	8,0					7,5		
03200106	3,0	3,0	12,7				12,1	10,2	2,2	3,0	10,6				8,8	7,5		
04200137	4,0	5,0	18						3,0	3,0	13,7							
04200185	5,5	7,5	25				24	22	4,0	5,0	18,5				17,6	16		
<b>400 V</b>																		
03400025	1,1	1,5	3,4						0,75	1,0	2,5							
03400031	1,5	2,0	4,5						1,1	1,5	3,1							
03400045	2,2	3,0	6,2					5,0	1,5	2,0	4,5					3,7		
03400062	3,0	5,0	7,7				6,2	5,0	2,2	3,0	6,2			5,8	4,5	3,8		
03400078	4,0	5,0	10,4				7,6	5,7	3,0	5,0	7,8			7,6	5,7	4,4		
03400100	5,5	7,5	12,3			10,5	7,6	5,8	4,0	5,0	10		9,2	7,7	5,7	4,4		
04400150	7,5	10	18,5				14,6	11,1	5,5	10	15,0			14,4	11,5	9,4		
04400172	11	15	24		21,8	19,2	14,6	11,2	7,5	10	17,2		16,1	14,4	11,5	9,4		

**Tabla 5-4 Corriente de salida continua máxima permitida a temperatura ambiente de 40 °C con pieza de contacto con IP alta instalada**

Modelo	Ciclo normal							Ciclo duro						
	Corriente de salida continua máxima permitida (A) para estas frecuencias de conmutación							Corriente de salida continua máxima permitida (A) para estas frecuencias de conmutación						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>														
03200050	6,6							5,0						
03200066	8,0							6,6						
03200080	11,0						9,7	8,0						6,9
03200106	12,3	11,9	11,1	10,0	9,0	6,4	4,7	10,6		10,4	9,3	7,8	6,8	
04200137	14,5			13,5	12,2	10,5	9,6	13,7		13,5	12,2	10,5	9,6	
04200185	14,5			13,5	12,2	10,5	9,6	14,5		13,5	12,2	10,5	9,6	
<b>400 V</b>														
03400025	3,4						3,3	2,5						
03400031	4,5			4,4	4,1	3,6	3,3	3,1						
03400045	5,1	5,0	4,7	4,4	4,1	3,6	3,3	4,5		4,4	4,1	3,6	3,2	
03400062	7,7		7,4	6,7	6,2	5,7	5,0	6,2			5,6	4,5	3,8	
03400078	8,3			7,6	6,9	6,0	5,2	7,8		7,6	6,9	5,3	4,0	
03400100	8,3			7,6	6,9	6,0	5,2	8,3		7,6	6,9	5,3	4,0	
04400150	8,6					8,4	6,9	8,6				8,4	6,9	
04400172	8,6					8,4	6,9	8,6				8,4	6,9	

Información de seguridad

Información de producto

Instalación mecánica

Instalación eléctrica

Datos técnicos

Información de catalogación de UI

**Tabla 5-5 Corriente de salida continua máxima permitida a 50 °C**

Modelo	Ciclo normal							Ciclo duro						
	Corriente de salida continua máxima permitida (A) para estas frecuencias de conmutación							Corriente de salida continua máxima permitida (A) para estas frecuencias de conmutación						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>														
03200050	6,6							5,0						
03200066	8,0							6,6						
03200080	11					10,5	9,1	8,0					7,0	
03200106	12,7	12,6	12,2	11,7	10,5	9,1	10,6			9,6	8,1	7,0		
04200137	18							13,7						
04200185	22,2					20,2	18,5			17,9	16,2	14,8		
<b>400 V</b>														
03400025	3,4							2,5						
03400031	4,5							3,1						
03400045	6,2				5,9	5,4	4,4	4,5			4,2	3,4		
03400062	7,6	7,2	6,9	6,4	5,9	5,4	4,4	7,6		5,8	4,5	3,8		
03400078	10,4			9,3	8,5	6,9	5,1	7,8		7,0	5,1	3,9		
03400100	11,9	11,2	10,5	9,3	8,5	6,9	5,2	10,0		8,3	7,0	5,2	3,9	
04400150	18	17,5	17	16,3	15,8	12,2	9,3	15		14,8	13,2	10,6	8,6	
04400172	18	17,5	17	16,3	15,8	12,2	9,3	17,2	16,8	14,8	13,2	10,6	8,6	

**NOTA** Los valores de 55 °C están disponibles a petición.

### 5.1.3 Disipación de potencia

Tabla 5-6 Pérdidas de potencia a temperatura ambiente de 40 °C

Modelo	Ciclo normal										Ciclo duro									
	Valor nominal		Pérdidas de potencia (W) del accionamiento considerando cualquier reducción de corriente en las condiciones dadas								Valor nominal		Pérdidas de potencia (W) del accionamiento considerando cualquier reducción de corriente en las condiciones dadas							
	kW	CV	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	kW	CV	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz		
<b>200 V</b>																				
03200050	1,1	1,5	88	93	95	99	104	113	122	0,75	1	74	78	80	84	87	94	101		
03200066	1,5	2	95	100	102	107	113	122	133	1,1	1,5	85	89	91	94	99	108	116		
03200080	2,2	3	117	123	126	133	139	151	146	1,5	2	92	97	99	105	109	118	111		
03200106	3	3	129	136	141	149	158	168	157	2,2	3	109	115	118	126	134	124	116		
04200137	4	5	171	180	187	201	216	244	273	3	3	138	145	151	163	174	198	221		
04200185	5,5	7,5	227	239	248	266	284	308	314	4	5	176	185	192	207	221	237	241		
<b>400 V</b>																				
03400025	1,1	1,5	76	80	84	94	103	123	141	0,75	1	67	71	76	83	92	108	124		
03400031	1,5	2	84	88	92	104	115	137	160	1,1	1,5	66	69	73	82	91	107	124		
03400045	2,2	3	99	104	112	125	139	167	157	1,5	2	79	83	88	99	109	131	125		
03400062	3	5	108	114	122	137	153	149	147	2,2	3	93	98	105	118	123	118	127		
03400078	4	5	138	145	158	186	212	201	197	3	5	109	115	125	145	161	166	165		
03400100	5	7,5	155	163	179	209	208	201	200	4	5	131	138	151	163	163	166	165		
04400150	7,5	10	214	225	244	283	322	325	310	5,5	10	180	189	205	238	262	274	286		
04400172	11	15	269	283	307	325	329	325	315	7,5	10	199	210	227	249	262	274	286		

**Tabla 5-7 Pérdidas de potencia a temperatura ambiente de 40 °C con pieza de contacto de IP alta instalada**

Modelo	Ciclo normal							Ciclo duro						
	Pérdidas de potencia (W) del accionamiento considerando la reducción de intensidad en las condiciones dadas							Pérdidas de potencia (W) del accionamiento considerando la reducción de intensidad en las condiciones dadas						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>														
03200050	88	93	95	99	104	113	122	74	78	80	84	87	94	101
03200066	95	100	102	107	113	122	133	85	89	91	94	99	108	116
03200080	117	123	126	133	140	158	157	92	97	99	105	109	118	112
03200106	122	128	124	122	118	98	84	109	115	119	127	122	120	122
04200137	138	145	151	151	146	142	146	145	153	160	161	155	152	155
04200185	204	215	205	194	189	187	199	176	185	192	202	193	191	200
<b>400 V</b>														
03400025	76	80	84	94	103	123	137	67	71	76	83	92	108	124
03400031	84	88	92	102	105	110	134	66	69	73	82	91	107	126
03400045	80	84	85	89	92	109	134	79	83	88	96	100	109	130
03400062	108	114	117	122	135	172	203	93	98	105	118	122	136	155
03400078	112	118	134	155	173	221	267	109	115	126	155	173	195	205
03400100	112	118	134	155	173	221	267	106	112	126	155	173	195	205
04400150	100	105	114	132	153	197	207	103	108	118	136	156	202	214
04400172	96	101	111	131	152	197	207	100	105	114	133	157	202	214

**Tabla 5-8 Pérdidas de potencia a temperatura ambiente de 50 °C**

Modelo	Ciclo normal							Ciclo duro						
	Pérdidas de potencia (W) del accionamiento considerando cualquier reducción de corriente en las condiciones dadas							Pérdidas de potencia (W) del accionamiento considerando cualquier reducción de corriente en las condiciones dadas						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>														
03200050	88	93	95	99	104	113	122	74	78	80	84	87	94	101
03200066	95	100	102	107	113	122	133	85	89	91	94	99	108	116
03200080	117	123	126	133	139	144	139	92	97	99	105	109	118	113
03200106	129	136	140	143	147	151	150	109	115	118	126	121	117	116
04200137	171	180	187	201	216	253	297	138	145	151	163	174	198	228
04200185	203	214	223	244	265	312	334	176	185	192	207	217	230	247
<b>400 V</b>														
03400025	76	80	84	118	103	123	141	67	71	76	83	92	108	124
03400031	84	88	92	104	115	137	160	66	69	73	82	91	107	124
03400045	99	104	112	125	132	146	155	79	83	88	99	109	122	121
03400062	106	106	109	114	117	145	155	118	124	132	148	148	140	139
03400078	138	145	158	175	194	225	225	109	115	125	148	160	166	172
03400100	152	152	160	175	194	225	230	131	138	152	158	160	170	172
04400150	213	213	227	262	300	323	325	180	189	205	240	253	276	297
04400172	212	212	227	262	300	318	321	200	211	226	240	253	276	297

**Tabla 5-9 Pérdida de potencia por la parte frontal cuando el accionamiento se monta a través del panel**

Tamaño	Pérdida de potencia
3	≤ 50 W
4	≤ 75 W

### 5.1.4 Temperatura, humedad y método de refrigeración

Temperatura ambiente de funcionamiento:

- 20 °C a 55 °C.

Debe aplicarse una reducción de corriente de salida a una temperatura ambiente de > 40 °C.

Método de refrigeración: convección forzada

Humedad máxima: 95% no condensada a 40 °C

## 5.1.5 Requisitos de alimentación

Tensión de la alimentación de CA:

Accionamiento de 200 V: 200 V a 240 V  $\pm 10\%$

Accionamiento de 400 V: 380 V a 480 V  $\pm 10\%$

Número de fases: 3

Desequilibrio máximo de alimentación: secuencia de fase negativa del 2% (equivalente al 3% del desequilibrio de tensión entre fases).

Rango de frecuencia: 45 a 66 Hz

Para el cumplimiento de UL solamente, la corriente de pérdida trifásica máxima de la alimentación debe estar limitada a 100 kA.

## 5.1.6 Reactores de línea

La posibilidad de que el accionamiento se averíe a causa de un escaso equilibrio de fase o a perturbaciones importantes en la red eléctrica disminuye con los reactores de línea.

Los valores de reactancia recomendados con los reactores de línea son aproximadamente del 2%. Aunque pueden aplicarse valores superiores en caso necesario, cualquier caída de tensión puede inhibir la salida del accionamiento (par reducido a alta velocidad).

Cualquiera que sea el régimen nominal del accionamiento, los reactores de línea con reactancia del 2% permiten usar el accionamiento con secuencias de fase negativas del 3,5% (corriente desequilibrada, equivalente al 5% del desequilibrio de tensión entre fases).

Los factores citados a continuación pueden dar lugar a perturbaciones importantes:

- Conexión del equipo de corrección del factor de potencia cerca del accionamiento.
- Conexión al suministro eléctrico de accionamientos de CC de gran tamaño sin reactores de línea o con reactores de línea inadecuados.
- Conexión al mismo suministro eléctrico de uno o varios motores de arranque directo de manera que, al arrancar uno de estos motores, se produce una caída de tensión superior al 20%.

Tales perturbaciones pueden producir un flujo de corriente de pico excesivo en el circuito de entrada de alimentación del accionamiento, lo que puede provocar una desconexión por perturbación o, en casos extremos, causar averías en el accionamiento.

Si se conectan a suministros eléctricos de alta capacidad nominal, los accionamientos con baja potencia nominal también pueden ser susceptibles a perturbaciones.

En particular, se recomienda utilizar reactores de línea con los modelos de accionamiento siguientes cuando se da alguno de los factores anteriores o la capacidad del suministro eléctrico es de más de 175 kVA:

03200050, 03200066, 03200080, 03200106,

03400025, 03400031, 03400045, 03400062

Los modelos de tamaño 03400078 a 04400172 disponen de un reductor de CC interno, por lo que no requieren reactores de línea de CA a menos que el desequilibrio de fase sea excesivo o las condiciones del suministro eléctrico extremas.

Cuando sea necesario, cada accionamiento debe disponer de uno o varios reactores propios.

Pueden utilizarse tres reactores individuales o un solo reactor trifásico.

### Intensidad nominal del reactor

La intensidad nominal de los reactores de línea debería ser la siguiente:

Corriente continua nominal:

No inferior a la corriente de entrada continua nominal del accionamiento

Corriente de pico nominal repetitiva:

No inferior al doble de la corriente de entrada continua nominal del accionamiento

**Tabla 5-10 Reactores de línea 2%**

Número de modelo de accionamiento	Tensión nominal V	Designación del reactor de línea	N.º de referencia CT	Corriente nominal del reactor de línea A	Inductancia mH	Peso kg	Longitud mm	Anchura mm	Altura mm
03200050	200	INL2001	4401-0143	13,5	0,79	1,8	156	70	125
03200066	200	INL2001	4401-0143	13,5	0,79	1,8	156	70	125
03200080	200	INL2002	4401-0144	20,6	0,48	2,4	156	80	125
03200106	200	INL2002	4401-0144	20,6	0,48	2,4	156	80	125
04200137	200	INL2002	4401-0144	20,6	0,48	2,4	156	80	125
04200185	200	INL2003	4401-0145	26,8	0,32	2,5	156	80	125
03400025	400	INL4001	4401-0148	6,6	2,94	1,3	80	75	130
03400031	400	INL4001	4401-0148	6,6	2,94	1,3	80	75	130
03400045	400	INL4002	4401-0149	9,1	1,62	1,8	156	70	125
03400062	400	INL4011	4401-0234	13	1,12	2,5	156	80	125
03400078	400	INL4011	4401-0234	13	1,12	2,5	156	80	125
03400100	400	INL4003	4401-0151	15,8	1,05	2,6	156	80	125
04400150	400	INL4004	4401-0152	18,7	0,79	3,5	156	60	145
04400172	400	INL4005	4401-0153	24,3	0,61	4,9	156	75	145

### 5.1.7 Requisitos del motor

N.º de fases: 3

Tensión máxima:

Accionamiento de 200 V: 240 V

Accionamiento de 400 V: 480 V

### 5.1.8 Almacenamiento

-40 °C a +55 °C para su almacenamiento a largo plazo, o hasta +70 °C si es a corto plazo.

El producto puede permanecer almacenado durante 2 años.

Los condensadores electrolíticos de cualquier producto electrónico pueden guardarse durante un periodo de tiempo, tras el cual es preciso regenerarlos o sustituirlos.

El periodo de almacenamiento de los condensadores del bus de CC es de 10 años.

El periodo de almacenamiento de los condensadores de baja tensión de los circuitos de control suele ser de 2 años, lo que constituye una limitación.

Estos condensadores no se pueden regenerar porque están situados en el circuito eléctrico; si el accionamiento permanece almacenado durante 2 años o más sin que le suministre corriente, es posible que haya que cambiarlos.

Por tanto, se recomienda encender ese accionamiento durante un mínimo de 1 hora cada 2 años de almacenamiento. Esto permite mantener guardado el accionamiento durante más de 2 años.

### 5.1.9 Altitud

Rango de altitud: 0 a 3.000 m siempre que se cumplan estas condiciones:

1.000 m a 3.000 m por encima del nivel del mar: disminuir la corriente de salida máxima respecto a la cifra especificada en un 1% por cada 100 m por encima de 1.000 m.

Por ejemplo, a 3.000 m de altitud, la corriente de salida del accionamiento se tendría que reducir el 20%.

### 5.1.10 Clasificación IP / UL

El accionamiento estándar se ha clasificado como dispositivo con grado de contaminación 2 conforme a IP20 (contaminación seca sin conducción solamente) (NEMA 1). No obstante, existe la posibilidad de configurar el accionamiento para lograr una clasificación IP65 (tamaños 3 y 4) (NEMA 12) en la parte posterior del disipador térmico con montaje a través de panel (se requiere cierta reducción de intensidad).

La clasificación IP de un producto mide la protección contra el ingreso y el contacto de cuerpos extraños y agua. Se expresa como IP XX, donde los dos dígitos (XX) indican el grado de protección que ofrece, como se muestra en la Tabla 5-11.

**Tabla 5-11 Grados de protección de clasificación IP**

Primer dígito		Segundo dígito	
Protección contra el contacto e ingreso de cuerpos extraños		Protección contra la entrada de agua	
0	Ninguna protección	0	Ninguna protección
1	Protección contra cuerpos extraños grandes $\phi > 50$ (área de contacto grande con la mano)	1	Protección contra las gotas de agua que caen en vertical
2	Protección contra cuerpos extraños medianos $\phi > 12$ mm (dedos)	2	Protección contra agua rociada (hasta 15° de la vertical)
3	Protección contra cuerpos extraños pequeños $\phi > 2,5$ mm (herramientas, cables)	3	Protección contra agua rociada (hasta 60° de la vertical)
4	Protección contra cuerpos extraños granulados $\phi > 1$ mm (herramientas, cables)	4	Protección contra salpicaduras de agua (desde todas direcciones)
5	Protección contra depósitos de polvo, protección completa contra el contacto accidental.	5	Protección contra grandes salpicaduras de agua (desde todas direcciones, a alta presión)
6	Protección contra el ingreso de polvo, protección completa contra el contacto accidental.	6	Protección contra el agua marina (por ejemplo, en el mar)
7	-	7	Protección contra inmersión
8	-	8	Protección contra sumersión

**Tabla 5-12 Clasificación UL del carenado**

Clasificación UL	Descripción
Tipo 1	Carenados para el uso en interiores que proporcionan un grado de protección contra la caída de suciedad en cantidades limitadas.
Tipo 12	Carenados para el uso en interiores que proporcionan un grado de protección contra el polvo, la caída de suciedad y el goteo de líquidos no corrosivos.

### 5.1.11 Gases corrosivos

Las concentraciones de gases corrosivos no deben exceder los niveles indicados en:

- Tabla A2 de EN 50178:1998
- Clase 3C2 de IEC 60721-3-3

Esto corresponde a los niveles típicos de áreas urbanas con actividad industrial y/o mucho tráfico, pero no en la proximidad inmediata de actividades industriales con emisiones químicas.

### 5.1.12 Cumplimiento de RoHS

Los accionamientos cumplen la directiva 2011/65/EU sobre restricción de ciertas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (RoHS).

### 5.1.13 Vibraciones

El nivel recomendado de vibración continua máxima es de 0,14 g r.m.s. en banda ancha de 5 a 200 Hz.

**NOTA** Éste es el límite de vibración (aleatoria) en banda ancha. En este nivel, que coincide con la resonancia estructural, la vibración en banda estrecha podría ocasionar un fallo prematuro.

#### Prueba contra golpes

Prueba de cada uno de los tres ejes perpendiculares entre sí por orden.

Norma de referencia: IEC 60068-2-29: Prueba Eb:

Rigurosidad: 18 g, 6 ms, seno medio

Número de golpes: 600 (100 en cada dirección de cada eje)

#### Prueba de vibraciones aleatorias

Prueba de cada uno de los tres ejes perpendiculares entre sí por orden.

Norma de referencia: IEC 60068-2-64: Prueba Fh:

Rigurosidad: 1 m<sup>2</sup>/s<sup>3</sup> (0,01 g<sup>2</sup>/Hz) ASD de 5 a 20 Hz

-3 dB/octava de 20 a 200 Hz

Duración: 30 minutos en cada uno de los 3 ejes perpendiculares entre sí.

#### Prueba de vibraciones sinusoidales

Prueba de cada uno de los tres ejes perpendiculares entre sí por orden.

Norma de referencia: IEC 60068-2-6: Prueba Fc:

Rango de frecuencia: 5 a 500 Hz

Exactitud: 3,5 mm desplazamiento pico de 5 a 9 Hz

10 m/s<sup>2</sup> aceleración pico de 9 a 200 Hz

15 m/s<sup>2</sup> aceleración pico de 200 a 500 Hz

Tasa de barrido: 1 octava/minuto

Duración: 15 minutos en cada uno de los 3 ejes perpendiculares entre sí.

EN 61800-5-1:2007, Sección 5.2.6.4. relativa a IEC 60068-2-6

Rango de frecuencia: 10 a 150 Hz

Amplitud: 10 a 57 Hz a 0,075 mm pk

57 a 150 Hz a 1 g p

Tasa de barrido: 1 octava/minuto

Duración: 10 ciclos en cada uno de los tres ejes perpendiculares entre sí.

### 5.1.14 Arranques por hora

Mediante control electrónico: sin límite

Por interrupción de la alimentación de CA: ≤ 20 (espaciado igual)

### 5.1.15 Tiempo de puesta en marcha

Es el tiempo desde que se aplica la potencia al accionamiento hasta que se encuentra listo para accionar el motor:

Tamaños 3 y 4 = 2,5 s

Para acortar el tiempo de puesta en marcha se puede utilizar un suministro de reserva de 24 V, consulte sección 4.5 *Alimentación mediante 24 V CC* en la página 56.

## 5.1.16 Frecuencia de salida / gama de velocidades

### Modelos *Unidrive Mxxx*:

En todos los modos de funcionamiento (bucle abierto, RFC-A y RFC-S) la frecuencia de salida máxima está limitada a 550 Hz.

### Modelos *Unidrive HSxx*:

La frecuencia máxima de salida posible es de 3000 Hz en el modo de bucle abierto.

La frecuencia máxima de salida posible es de 1250 Hz en los modos RFC-A y RFC-S.

En el modo RFC-S la velocidad está limitada además por la constante de tensión ( $K_e$ ) del motor, a menos que se active el funcionamiento con debilitamiento de campo.  $K_e$  es una constante específica que se aplica al servomotor en uso. Su valor suele expresarse en V/k rpm (voltios por cada 1000 rpm) en la hoja de datos del motor.

Se recomienda mantener una relación mínima de 12:1 entre la frecuencia de conmutación y la frecuencia de salida máxima para conservar la calidad de la forma de onda de salida. Si esa relación mínima se supera, se producirán pérdidas de motor adicionales por el mayor contenido de armónicos de la forma de onda de salida.

## 5.1.17 Precisión y resolución

### Velocidad:

La precisión absoluta de la frecuencia y la velocidad depende de la precisión del cristal utilizado en el microprocesador del accionamiento. La precisión de este cristal es de 100 ppm, por lo que la precisión absoluta de frecuencia/velocidad es 100 ppm (0,01%) de la referencia, cuando se utiliza una velocidad prefijada. Si se utiliza una entrada analógica, la precisión absoluta de dicha entrada también limita el valor de precisión absoluto.

Los siguientes datos se refieren solo al accionamiento; no incluyen el rendimiento de la fuente de las señales de control.

Resolución en bucle abierto:

Referencia de frecuencia prefijada: 0,1 Hz

Referencia de frecuencia de precisión: 0,001 Hz

Resolución en bucle cerrado

Referencia de velocidad prefijada: 0,1 rpm

Referencia de velocidad de precisión: 0,001 rpm

Entrada analógica 1: Señal 11 bits positiva

Entrada analógica 2: Señal 11 bits positiva

### Corriente:

La resolución de la realimentación de corriente es positiva de 10 bits.

Precisión: 2% típica

5% en el peor de los casos

### 5.1.18 Ruido acústico

El ventilador del disipador genera la mayor parte de la presión acústica a 1 m producida por el accionamiento. El disipador térmico es un ventilador de velocidad variable. El accionamiento controla la velocidad a la que funciona el ventilador a partir de la temperatura del disipador y del sistema de modelo térmico.

La Tabla 5-13 incluye información sobre el nivel de presión acústica a 1 m que genera accionamiento cuando funciona a máxima corriente de ciclo normal y ciclo duro, y cuando el ventilador del disipador térmico funciona a velocidad mínima.

**Tabla 5-13 Datos de ruido acústico**

Tamaño	Func. CN máx. dBA	Func. CD máx.* dBA	Vel. ventilador mín. dBA
3	62,8	50,9	42,9
4	62,6	56,9	45,8

\*A 40 °C temp. ambiente y 3 kHz de frecuencia de conmutación.

### 5.1.19 Medidas generales

- H Altura incluyendo soportes de montaje en superficie
- W Anchura
- D Proyección frontal del panel con montaje en superficie
- F Proyección frontal del panel con montaje a través de panel
- R Proyección trasera del panel con montaje a través de panel

**Tabla 5-14 Dimensiones totales del accionamiento**

Tamaño	Dimensión				
	H	W	D	F	R
3	382 mm	83 mm	200 mm	134 mm	67 mm
4	391 mm	124 mm			67 mm

### 5.1.20 Pesos

**Tabla 5-15 Pesos totales de los accionamientos**

Tamaño	Modelo	kg
3	034300078, 034300100	4,5
	Resto de unidades	4,0
4	Todas las variantes	6,5

### 5.1.21 Valores nominales de corriente de entrada, fusibles y tamaño de los cables

En la corriente de entrada influyen la tensión y la impedancia de la alimentación.

#### Corriente de entrada típica

A fin de facilitar los cálculos de transmisión y pérdida de potencia se proporcionan los valores de una entrada de corriente típica. Estos valores corresponden a una alimentación simétrica.

#### Corriente de entrada continua máxima


Para facilitar la selección de los cables y fusibles, se proporcionan los valores de corriente de entrada continua máxima. Se trata de valores hallados en las peores condiciones posibles, en las que la alimentación presenta una combinación poco usual de flexibilidad nula y escaso equilibrio. Los valores indicados solo estarán presentes en una de las fases de entrada, mientras que la corriente en las otras dos fases será considerablemente menor.

Los valores de corriente de entrada máxima corresponden a una secuencia de fase negativa del 2% (alimentación desequilibrada) y se calculan a partir de la corriente de compensación de pérdida máxima indicada en la Tabla 5-16.

**Tabla 5-16 Corriente de compensación de pérdida utilizada para calcular las entradas de corriente máxima**

Modelo	Nivel de pérdida trifásica (kA)
Todos	100

**Fusibles**



En la alimentación de CA del accionamiento debe instalarse una protección adecuada contra sobrecargas y cortocircuitos. En la Tabla 5-17 y la Tabla 5-18 se muestra la capacidad recomendada de los fusibles. Si no se siguen fielmente estas recomendaciones, puede producirse un incendio.

**Tabla 5-17 Corriente de entrada de CA y capacidad de los fusibles (200 V)**

Modelo	Corriente de entrada típica A	Corriente de entrada continua máxima A	Corriente de entrada de sobrecarga máxima A	Capacidad de fusible					
				IEC			UL / EE UU		
				Nominal A	Máx. A	Clase	Nominal A	Máx. A	Clase
03200050	8,2	10,4	15,8	16	25	gG	20	25	CC, J o T*
03200066	9,9	12,6	20,9	20					
03200080	14	17	25	25					
03200106	16	20	34	25					
04200137	17	20	30	25	25	gG	25	25	CC, J o T*
04200185	23	28	41	32	32		30		

\* Estos fusibles son de acción rápida.

**Tabla 5-18 Corriente de entrada de CA y capacidad de los fusibles (400 V)**

Modelo	Corriente de entrada típica A	Corriente de entrada continua máxima A	Corriente de entrada de sobrecarga máxima A	Capacidad de fusible					
				IEC			UL / EE UU		
				Nominal A	Máx. A	Clase	Nominal A	Máx. A	Clase
03400025	5	5	7	10	10	gG	10	10	CC, J o T*
03400031	6	7	9						
03400045	8	9	13						
03400062	11	13	21	20	20	gG	20	20	CC, J o T*
03400078	12	13	20						
03400100	14	16	25	25	25	gG	25	25	CC, J o T*
04400150	17	19	30						
04400172	22	24	35						

\* Estos fusibles son de acción rápida.

**NOTA** Asegúrese de que los cables cumplen la legislación vigente al respecto.



Los tamaños de cable nominales indicados a continuación son orientativos. El montaje y el agrupamiento del cableado afecta a su capacidad de transportar corriente; en algunos casos puede aceptarse utilizar cables más pequeños, aunque en otros se requerirá un cable más grande para evitar temperaturas excesivas y caídas de voltaje. Consulte el tamaño adecuado de los cables en los reglamentos locales de cableado.

**Tabla 5-19 Capacidades de cable (200 V)**

Modelo	Tamaño de cable (IEC) mm <sup>2</sup>						Tamaño de cable (UL) AWG			
	Entrada			Salida			Entrada		Salida	
	Nominal	Máx.	Método de instalación	Nominal	Máx.	Método de instalación	Nominal	Máx.	Nominal	Máx.
03200050	1,5	4	B2	1,5	4	B2	14	10	14	10
03200066				4			12		12	
03200080	4	8	B2	4	8	B2	10	8	10	8
03200106				8			8		8	
04200137	6	8	B2	6	8	B2	10	8	10	8
04200185	8			8			8			

**Tabla 5-20 Capacidades de cable (400 V)**

Modelo	Tamaño de cable (IEC) mm <sup>2</sup>						Tamaño de cable (UL) AWG			
	Entrada			Salida			Entrada		Salida	
	Nominal	Máx.	Método de instalación	Nominal	Máx.	Método de instalación	Nominal	Máx.	Nominal	Máx.
03400025	1,5	4	B2	1,5	4	B2	18	10	18	10
03400031							16		16	
03400045							14		14	
03400062										
03400078	2,5	6	B2	2,5	6	B2	12	8	12	8
03400100							10		10	
04400150	4	6	B2	4	6	B2	10	8	10	8
04400172	6			6			8		8	

### 5.1.22 Longitudes y tipos máximos de cable de motor

Como la capacitancia del cable del motor es la responsable de las cargas de alimentación en la salida del accionamiento, es preciso asegurarse de que la longitud del cable no supera los valores indicados en la Tabla 5-21 y la Tabla 5-22.

Utilice cable aislado con PVC de 105 °C (aumento temp. UL 60/75 °C) y conductores de cobre que tengan una tensión nominal adecuada para realizar las siguientes conexiones:

- Alimentación de CA a filtro EMC externo (si se utiliza)
- Alimentación de CA (o filtro EMC externo) a accionamiento
- Accionamiento a motor
- Accionamiento a resistencia de frenado

**Tabla 5-21 Longitud máxima de los cables del motor (accionamientos de 200 V)**

Tensión de alimentación de CA nominal 200 V							
Modelo	Longitud máxima permitida del cable del motor para cada una de las frecuencias de conmutación siguientes						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
03200050	65 m					50 m	37 m
03200066	100 m				75 m		
03200080	130 m			100 m			
03200106	200 m	150 m					
04200137	200 m		150 m	100 m	75 m		
04200185	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m

**Tabla 5-22 Longitud máxima de los cables del motor (accionamientos de 400 V)**

Tensión de alimentación de CA nominal 400 V							
Modelo	Longitud máxima permitida del cable del motor para cada una de las frecuencias de conmutación siguientes						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
03400025	65 m					50 m	37 m
03400031	100 m				75 m		
03400045	130 m			100 m			
03400062	200 m		150 m				
03400078	200 m		150 m	100 m	75 m		
03400100	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
04400150	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
04400172	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m

- Los cables con longitud superior a los valores especificados solo se podrán utilizar si se adoptan técnicas especiales; consulte al proveedor del accionamiento.
- La frecuencia de conmutación por defecto es de 3 kHz para el modo de bucle abierto y RFC-A, y de 6 kHz para el modo RFC-S.

Si se utilizan cables de motor de diámetro reducido o de alta capacitancia deben reducirse las longitudes máximas de cable indicadas en la Tabla 5-21 y la Tabla 5-22, consulte el Capítulo 4.9.2 *Cables de diámetro reducido/alta capacitancia* en la página 58.

### 5.1.23 Valores de resistencia de frenado

**Tabla 5-23 Resistencia de frenado y potencia nominal a 40 °C (200 V)**

Modelo	Resistencia mínima*	Potencia nominal instantánea	Potencia nominal continua
	$\Omega$	kW $\Omega$	kW
03200050	22	7,7	1,7
03200066			2,2
03200080			3,1
03200106			4,2
04200137	18	9,4	5,1
04200185			7,4

**Tabla 5-24 Resistencia de frenado y potencia nominal a 40 °C (400 V)**

Modelo	Resistencia mínima*	Potencia nominal instantánea	Potencia nominal continua
	$\Omega$	kW	kW
03400025	74	9,2	1,7
03400031			2,3
03400045			3,1
03400062			5,1
03400078	50	13,6	6,4
03400100			7,3
04400150	37	18,3	12,5
04400172			13,9

\*Tolerancia de la resistencia:  $\pm 10\%$ . Las resistencias mínimas especificadas corresponden solo a sistemas de accionamientos independientes. Si el accionamiento se utilizará como parte de un sistema común de bus de CC, puede ser necesario utilizar valores distintos. Consulte la *Protección de sobrecarga de la resistencia de frenado en software* en la página 67.

### 5.1.24 Valores de par y tamaño máximo de cable

**Tabla 5-25 Datos del terminal de control y relé del accionamiento**

Modelo	Tipo de conexión	Par
Todos	Bloque de terminales de conexión	0,5 N m

**Tabla 5-26 Datos del terminal de alimentación del accionamiento**

Tamaño	Terminales CA y del motor		Terminales de CC y frenado		Terminal de tierra	
	Recomendado	Máximo	Recomendado	Máximo	Recomendado	Máximo
3 y 4	Bloque de terminales de conexión		T20 Torx (M4)		T20 Torx (M4) / Tuerca M4 (7 mm AF)	
	0,7 N m	0,8 N m	2,0 N m	2,5 N m	2,0 N m	2,5 N m

**Tabla 5-27 Tamaño máximo de cables del bloque de terminales enchufables**

Tamaño	Descripción del bloque de terminales	Tamaño de cable máximo
Todos	Conectores de control de 11 terminales	1,5 mm <sup>2</sup> (16 AWG)
	Conector de relé de 2 terminales	2,5 mm <sup>2</sup> (12 AWG)
3	Conector de CA de 6 terminales	6 mm <sup>2</sup> (10 AWG)
4		

**Tabla 5-28 Datos del terminal del filtro EMC externo opcional**

N.º referencia CT	Conexiones de alimentación		Conexiones a tierra	
	Tamaño de cable máximo	Par máximo	Tamaño de borne de conexión a tierra	Par máximo
4200-0252	16 mm <sup>2</sup> (6 AWG)	1,8 N m	M6	4,8 N m
4200-0272				
4200-3230	4 mm <sup>2</sup> (12 AWG)	0,8 N m	M5	3,0 N m
4200-3480				

## 5.1.25 Compatibilidad electromagnética (EMC)

Aquí se resumen las características en cuanto a EMC del accionamiento. Para obtener todos los detalles, consulte la *Hoja de datos de EMC*, que puede solicitar al proveedor del accionamiento.

**Tabla 5-29 Cumplimiento de inmunidad**

Estándar	Tipo de inmunidad	Especificación de prueba	Aplicación	Nivel
IEC61000-4-2 EN61000-4-2	Descargas electrostáticas	Descarga de contacto de 6 kV Descarga de aire de 8 kV	Carenado de módulo	Nivel 3 (industrial)
IEC61000-4-3 EN61000-4-3	Campo radiado de radiofrecuencias	10 V/m antes de la modulación 80 - 1000 MHz 80% AM (1 kHz) de modulación	Carenado de módulo	Nivel 3 (industrial)
IEC61000-4-4 EN61000-4-4	Tren de impulsos transitorio rápido	5/50 ns 2 kV transitorio a una frecuencia de repetición de 5 kHz mediante brida de acoplamiento	Líneas de control	Nivel 4 (industrial riguroso)
		5/50 ns 2 kV transitorio a una frecuencia de repetición de 5 kHz por inyección directa	Líneas de alimentación	Nivel 3 (industrial)
IEC61000-4-5 EN61000-4-5	Sobretensiones	Comunes al modo 4 kV 1,2/50 µs de forma de onda	Líneas de alimentación de CA: línea a tierra	Nivel 4
		Modo diferencial 2 kV1,2/50 µs de forma de onda	Líneas de alimentación de CA: entre fases	Nivel 3
		Líneas a tierra	Puertos de señalización a tierra <sup>1</sup>	Nivel 2
IEC61000-4-6 EN61000-4-6	Frecuencia de radio conductiva	10 V antes de la modulación 0,15 - 80 MHz 80% AM (1 kHz) de modulación	Líneas eléctricas y de control	Nivel 3 (industrial)
IEC61000-4-11 EN61000-4-11	Caídas e interrupciones de tensión	-30% 10 ms +60% 100 ms -60% 1 s <-95% 5 s	Terminales de CA	
IEC61000-6-1 EN61000-6-1:2007	Norma de inmunidad genérica para instalaciones residenciales, comerciales e industriales de reducidas dimensiones			Conformidad
IEC61000-6-2 EN61000-6-2:2005	Norma de inmunidad genérica para instalaciones industriales			Conformidad
IEC61800-3 EN61800-3:2004	Norma de producto para sistemas de accionamiento de velocidad ajustable (requisitos de inmunidad)		Cumple los requisitos de inmunidad para el primer y segundo entorno	

<sup>1</sup> Consulte la sección 4.12.6 *Variaciones en el cableado EMC* en la página 78 sobre los posibles requisitos de conexión a tierra y protección contra sobretensión externa de los puertos de control.

## Emisiones

El accionamiento contiene un filtro para el control básico de emisiones. Un filtro externo opcional añadido ofrece una mayor reducción de emisiones. Los requisitos de las siguientes normas se cumplen, dependiendo de la longitud del cable del motor y la frecuencia de conmutación.

**Tabla 5-30 Conformidad con emisiones de tamaño 3 (accionamientos de 200 V)**

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
0 – 2	C3			C4			
Uso de filtro interno y de anillo de ferrita (2 vueltas):							
0 – 10	C3				C4		
10-20	C3			C4			
Uso de filtro externo:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

**Tabla 5-31 Conformidad con emisiones de tamaño 3 (accionamientos de 400 V)**

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
0 – 5	C3			C4			
Uso de filtro interno y de anillo de ferrita (2 vueltas):							
0 – 10	C3				C4		
Uso de filtro externo:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

**Tabla 5-32 Conformidad con emisiones de tamaño 4 (accionamientos de 200 V)**

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
0 – 2	C3			C4			
Uso de filtro interno y de anillo de ferrita (2 vueltas):							
0 – 4	C3			C4			
Uso de filtro externo:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

**Tabla 5-33 Conformidad con emisiones de tamaño 4 (accionamientos de 400 V)**

Longitud de cable del motor (m)	Frecuencia de conmutación (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Uso de filtro interno:							
0 – 4	C3			C4			
Uso de filtro interno y de anillo de ferrita (2 vueltas):							
0 – 10	C3		C4				
Uso de filtro externo:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

**Descripción** (niveles de emisión permitidos en orden descendente):

- E2R EN 61800-3:2004, entorno auxiliar, distribución restringida (pueden necesitarse medidas adicionales para impedir las interferencias)
- E2U EN 61800-3:2004, entorno auxiliar, distribución sin restricciones
- I Norma genérica para entornos industriales EN 61000-6-4:2007  
EN 61800-3:2004, primer entorno, distribución restringida (la siguiente precaución es necesaria para cumplir EN 61800-3:2004)



Este producto corresponde a una clase de productos de distribución restringida conforme a IEC 61800-3. En un entorno residencial, este producto puede provocar interferencias de radio, en cuyo caso el usuario deberá tomar las medidas adecuadas.

- R Norma genérica para entornos residenciales EN 61000-6-3:2007  
EN 61800-3:2004, primer entorno, distribución sin restricciones

EN 61800-3:2004 define lo siguiente:

- El primer entorno incluye las instalaciones residenciales. También incluye establecimientos conectados directamente, sin transformadores intermedios, a una red de alimentación de baja tensión que suministra alimentación a edificios residenciales.
- El segundo entorno (auxiliar) incluye todos los establecimientos que no están conectados directamente a redes eléctricas de bajo voltaje que suministran corriente a edificios de viviendas.
- La distribución restringida se define como un modo de distribución de ventas en que el fabricante limita el suministro de equipos a proveedores, clientes o usuarios que, por su cuenta o conjuntamente, tienen competencias técnicas en los requisitos para EMC de las aplicaciones de accionamientos.

## IEC 61800-3:2004 y EN 61800-3:2004

En la revisión de la norma de 2004 se utiliza una terminología diferente para acercar los requisitos a la directiva EMC de la Consejo Europeo.

Los sistemas de accionamiento se clasifican como C1 a C4:

Categoría	Definición	Código usado arriba
C1	Para uso en primer y segundo entornos	R
C2	Dispositivo no enchufable ni desconectable, para uso en primer entorno solamente si lo instala un profesional o en entorno auxiliar	I
C3	Para uso en entorno auxiliar exclusivamente (no en primer entorno)	E2U
C4	Se utiliza en el segundo entorno de un sistema con una intensidad superior a 400 A o en un sistema complejo	E2R

La categoría 4 es más restrictiva que E2R, ya que el sistema de accionamiento completo debe tener una corriente nominal de más de 400 A o una tensión de alimentación superior a 1000 V para el PDS completo.

## 5.2 Filtros EMC externos opcionales

Tabla 5-34 Asociación de filtros EMC

Modelo	N.º referencia CT
<b>200 V</b>	
03200050 a 03200106	4200-3230
04200137 a 04200185	4200-0272
<b>400 V</b>	
03400025 a 03400100	4200-3480
04400150 a 04400172	4200-0252

### 5.2.1 Valores nominales de filtros EMC

Tabla 5-35 Datos de los filtros EMC externos opcionales

Referencia	Intensidad continua máxima		Tensión nominal		IP nominal	Disipación de potencia a corriente nominal		Fuga a tierra		Resistencia de descarga
	a 40 °C	a 50 °C	IEC	UL		a 40 °C	a 50 °C	Alimentación equilibrada de fase a fase y de fases a tierra	Más desfavorable	
	A	A	V	V		W	W	mA	mA	
4200-3230	20	18,5	250	300	20	20	17	2,4	60	1,68
4200-0272	27	24,8	250	300		33	28	6,8	137	
4200-3480	16	15	528	600		13	11	10,7	151	
4200-0252	25	23	528	600		28	24	11,1	182	

## 5.2.2 Dimensiones generales del filtro EMC

Tabla 5-36 Dimensiones de los filtros EMC externos opcionales

Referencia	Dimensiones (mm)			Peso
	H	W	D	
	mm	mm	mm	kg
4200-3230	426	83	41	1,9
4200-0272	437	123	60	4,0
4200-3480	426	83	41	2,0
4200-0252	437	123	60	4,1

## 5.2.3 Ajustes de par del filtro EMC

Tabla 5-37 Datos del terminal del filtro EMC externo opcional

Referencia	Conexiones de alimentación		Conexiones a tierra	
	Tamaño de cable máximo	Par máximo	Tamaño de borne de conexión a tierra	Par máximo
4200-0252	16 mm <sup>2</sup> (6 AWG)	1,8 N m	M6	5,0 N m
4200-0272				
4200-3230	4 mm <sup>2</sup> (12 AWG)	0,8 N m	M5	2,5 N m
4200-3480				

## 6 Información de catalogación de UL

### 6.1 Referencia de registro UL

Todos los productos que se tratan en esta guía están homologados por UL conforme a las normativas de Canadá y Estados Unidos. La referencia de registro UL es: NMMS/7.E171230.

Los productos que incorporan la función Safe Torque Off (STO) tienen homologación de seguridad funcional. La referencia de registro UL es: FSPC.E171230.

### 6.2 Módulos de opciones, kits y accesorios

Los módulos de opciones, unidades de control, kits de instalación y otros accesorios para su uso con estos accionamientos están incluidos en UL.

### 6.3 Valores nominales del carenado

#### 6.3.1 Tipo abierto

Con la excepción de los accionamientos independientes, todos los modelos suministrados son de tipo abierto. El alojamiento del accionamiento no está clasificado como carenado contra incendios. Por consiguiente, es preciso instalar un carenado contra incendios.

#### 6.3.2 Tipo 1

Cuando se equipan con caja de conductos, los accionamientos cumplen los requisitos de UL Tipo 1. Los carenados tipo 1 son para el uso en interiores que proporcionan un grado de protección contra la caída de suciedad en cantidades limitadas.

#### 6.3.3 Calificación de cámaras de distribución con caja de conductos

Cuando se instalan con una caja de conductos, los accionamientos satisfacen los requisitos del Estándar de prueba de incendios para emisión de calor y humo visible para productos individuales y sus accesorios instalados en espacios de tratamiento de aire, UL 2043.

#### 6.3.4 Montaje a través del panel

Los accionamientos cumplen los requisitos de UL tipo 12 cuando se instalan en un carenado tipo 12 con disipador térmico montado a través de panel utilizando el kit de sellado y la pieza de contacto con IP alta (cuando se haya suministrado).

En el caso de la instalación a través de panel, los accionamientos son adecuados para su uso con temperaturas ambiente de hasta 40 °C.

Al montar el accionamiento a través de panel es preciso quitar las tapas de terminales para que resulte posible acceder a los orificios de montaje. Las tapas pueden volver a instalarse una vez montado el accionamiento.

Los pares de apriete se detallan en el apartado de Instalación mecánica de esta guía del usuario.

#### 6.3.5 Teclados remotos

Los teclados remotos son UL tipo 12 cuando se instalan con la arandela de sellado y el kit de fijación suministrados.

### 6.4 Montaje

Los accionamientos pueden montarse a través de paneles o en superficie utilizando los soportes adecuados. Los accionamientos se pueden montar de manera individual o lado a lado con un espacio adecuado entre ellos (montaje en estante).

## **6.5 Entorno**

Los accionamientos se deben montar en un entorno con grado de contaminación 2 o mejor (solo contaminación seca, no conductora).

Los accionamientos se han evaluado para funcionar a temperaturas ambiente de hasta 40 °C. También para 50 °C y 55 °C con una salida reducida.

## **6.6 Instalación eléctrica**

### **6.6.1 Categoría de sobretensión**

Los accionamientos satisfacen la OVC III.

### **6.6.2 Alimentación**

Cuando cuentan con protección mediante los fusibles de derivación homologados y especificados, los accionamientos son aptos para el uso en un circuito capaz de suministrar hasta 100.000 RMS amperios simétricos.

### **6.6.3 Pares de apriete de terminales**

Los terminales deben apretarse al par nominal especificado en las instrucciones de instalación.

### **6.6.4 Terminales de cableado**

Los accionamientos se deben instalar con cables aptos para el funcionamiento a 75 °C, exclusivamente de cobre.

Siempre que sea posible, para todas las conexiones de cableado in situ se deben utilizar conectores en bucle cerrado de la medida adecuada incluidos en UL.

### **6.6.5 Instrucciones para la conexión a tierra**

Para la conexión a tierra se deben utilizar conectores en bucle cerrado de la medida adecuada incluidos en UL.

### **6.6.6 Apertura del circuito derivado**

La apertura del dispositivo de protección de circuitos derivados puede ser indicio de que se ha producido una avería. Para reducir el riesgo de incendio o descarga eléctrica, se debe examinar el equipo y sustituirlo si está dañado. Si se funde el elemento de corriente de un relé de sobrecarga, es necesario sustituir el relé de sobrecarga completo.

### **6.6.7 Protección contra cortocircuitos de estado sólido**

Todos los accionamientos cuentan con protección contra cortocircuitos de estado sólido. Sin embargo, esta no protege los circuitos derivados.

### **6.6.8 Protección de circuitos derivados**

La protección de circuitos derivados debe suministrarse de conformidad con el código eléctrico nacional (NEC) de EE UU, las normas sobre electricidad de Canadá y cualquier otra norma local adicional. Los tipos de fusible y disyuntor se detallan en el apartado de Instalación eléctrica de este manual.

### **6.6.9 Frenado dinámico**

Los accionamientos no se han evaluado para el frenado dinámico.

### 6.6.10 Operación regenerativa

Los accionamientos se pueden configurar como una unidad regenerativa de CA (también denominada accionamiento Regen). La regeneración hace posible el flujo de potencia bidireccional, a y desde la alimentación de CA. La tensión de alimentación de CA no debe superar los 600 V CA.

En estos sistemas, la salida del convertidor se conecta a la alimentación de CA mediante un reactor y un filtro de frecuencia de conmutación. Se requiere que los accionamientos estén protegidos por fusibles de derivación homologados, como se detalla en las instrucciones de instalación. Para aplicaciones de alimentación en red, puede que se requiera la evaluación adicional a otros estándares como, entre otros, UL1741, CSA C22.2 N.º 107.1-01, IEEE 1547, etc.

## 6.7 Protección contra sobrecargas de motor y conservación de la memoria térmica

Todos los accionamientos incorporan protección interna de la carga del motor que no requiere dispositivo de protección contra sobrecargas remoto o externo.

El nivel de protección se puede ajustar mediante el método indicado en la *Guía del usuario de control* pertinente. La sobrecarga de corriente máxima depende de los valores que se introducen en los parámetros de límite de intensidad (límite de intensidad motriz, límite de intensidad regenerativa y límite de intensidad simétrica, expresados en porcentaje) y en el parámetro de intensidad nominal del motor (en amperios).

La duración de la sobrecarga depende de la constante de tiempo térmica del motor. La constante de tiempo programable máxima depende del modelo de accionamiento.

Se suministra el método de ajuste de la protección contra sobrecarga.

Los accionamientos se suministran con terminales que el usuario puede conectar a un termistor de motor para proteger el motor de altas temperaturas, en caso de que se produzca una avería del ventilador de refrigeración del motor.

## 6.8 Suministro de clase 2 externo

El suministro eléctrico externo utilizado para alimentar el circuito de control de 24 V se debe marcar con: "UL clase 2". La tensión de alimentación no debe superar 24 V CC.

## 6.9 Sistemas de accionamientos modulares

Los accionamientos con conexiones de alimentación de CC+ y CC, con capacidad de 230 V o 480 V, se han probado para utilizarse en sistemas de accionamientos modulares como inversores si reciben alimentación de las secciones de convertidor de la gama Unidrive M. En esas aplicaciones, los inversores deben estar protegidos adicionalmente por fusibles complementarios.

Los inversores también pueden alimentarse con modelos de convertidor: Mentor MP25A, 45A, 75A, 105A, 155A o 210A.

Para obtener más información, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.



**0478-0341-06**