

**EPSON**

**Robot industrial: robots SCARA  
Manual de la serie RS-C**

Versión traducida

©Seiko Epson Corporation 2025

Rev.2  
ESM25ZR8282F

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>6</b>
1.1 Introducción	7
1.2 Marcas comerciales	7
1.3 Términos de uso	7
1.4 Fabricante	7
1.5 Información de contacto	7
1.6 Desecho	8
1.7 Antes de utilizar	8
1.8 Tipos de manuales para este producto	8
<b>2. Manipuladores RS4-C y RS6-C</b>	<b>10</b>
2.1 Seguridad	11
2.1.1 Convenciones utilizadas en este manual	11
2.1.2 Seguridad en el diseño y la instalación	12
2.1.2.1 Resistencia del husillo de rosca de bola	12
2.1.3 Seguridad de la operación	14
2.1.4 Parada de emergencia	16
2.1.5 Protección (SG)	17
2.1.6 Método de movimiento del brazo en el estado de parada de emergencia	19
2.1.7 Configuración AccelS para el movimiento CP	22
2.1.8 Etiquetas de advertencia	24
2.1.8.1 Etiquetas de advertencia	24
2.1.8.2 Etiquetas de información	24
2.1.8.3 Ubicaciones etiquetadas	25
2.1.9 Respuestas para emergencias o mal funcionamiento	27
2.1.9.1 Cuando ocurra una colisión con el manipulador	27
2.1.9.2 Enredo con el manipulador	27
2.2 Especificaciones	29
2.2.1 Número de modelo	29
2.2.2 Nombres de piezas y sus dimensiones	30
2.2.2.1 RS4-C351*	30
2.2.2.2 RS6-C552*	35
2.2.3 Tabla de especificaciones	40

2.2.4 Cómo configurar el modelo .....	40
2.3 Entorno e instalación .....	41
2.3.1 Entorno .....	41
2.3.2 Mesa base .....	42
2.3.3 Dimensiones de montaje del manipulador .....	46
2.3.4 Desde el desembalaje hasta la Instalación .....	49
2.3.4.1 Información de seguridad para la transición desde el desembalaje hasta la instalación .....	49
2.3.4.2 Especificaciones ambientales estándar .....	50
2.3.4.3 Modelo de sala limpia .....	51
2.3.5 Conexión de los cables .....	52
2.3.6 Cables de usuario y tubos neumáticos .....	54
2.3.7 Reubicación y almacenamiento .....	58
2.3.7.1 Información de seguridad para reubicación y almacenamiento .....	58
2.3.7.2 Procedimiento de reubicación .....	59
2.4 Configuración de la mano .....	61
2.4.1 Instalación de la mano .....	61
2.4.2 Montaje de cámaras y válvulas .....	62
2.4.3 Configuración de peso e inercia .....	63
2.4.3.1 Configuración de peso .....	63
2.4.3.1.1 Peso de la carga montada en el eje .....	63
2.4.3.1.2 Peso de la carga montada en el brazo .....	64
2.4.3.1.3 Corrección automática de velocidad en la configuración de peso .....	65
2.4.3.1.4 Corrección automática de aceleración y desaceleración en la configuración de peso .....	65
2.4.3.2 Configuración de inercia .....	66
2.4.3.2.1 Momento de inercia y configuración de inercia .....	66
2.4.3.2.2 Momento de inercia de la carga montada en el eje .....	66
2.4.3.2.3 Corrección automática de aceleración o desaceleración de la articulación n.º 4 en la configuración de la inercia (momento de inercia) .....	66
2.4.3.2.4 Configuración de excentricidad e inercia .....	67
2.4.3.2.5 Excentricidad de la carga montada en el eje .....	67
2.4.3.2.6 Corrección automática de aceleración y desaceleración en la configuración de inercia (excentricidad) .....	68
2.4.3.2.7 Cálculo del momento de inercia .....	68
2.4.4 Información de seguridad para la aceleración automática de la articulación n.º 3 .....	69
2.4.4.1 Corrección automática de aceleración y desaceleración por la posición del eje .....	70

2.5 Envolvente de funcionamiento .....	71
2.5.1 Configurar la envolvente de funcionamiento por margen de impulso .....	71
2.5.1.1 Margen de impulso máximo en la articulación n.º 1 .....	72
2.5.1.2 Margen de impulso máximo en la articulación n.º 2 .....	73
2.5.1.3 Margen de impulso máximo en la articulación n.º 3 .....	73
2.5.1.4 Margen de impulso máximo en la articulación n.º 4 .....	74
2.5.2 Configuración del tope mecánico de la articulación n.º 3 .....	74
2.5.3 Configuración del rango rectangular en el sistema de coordenadas XY del manipulador .....	77
2.5.4 Envolvente de funcionamiento estándar .....	77
<b>3. Inspección periódica .....</b>	<b>79</b>
3.1 Inspección periódica del manipulador RS3 y RS4 .....	80
3.1.1 Inspección .....	80
3.1.1.1 Calendario de inspecciones .....	80
3.1.1.2 Detalles de la inspección .....	81
3.1.2 Revisión (reemplazo de piezas) .....	83
3.1.3 Aplicación de grasa .....	83
3.1.4 Apretar los pernos de cabeza hueca hexagonal .....	87
<b>4. Apéndice .....</b>	<b>88</b>
4.1 Apéndice A: tabla de especificaciones .....	89
4.1.1 RS4-C, RS6-C .....	89
4.2 Apéndice B: tiempo de parada y distancia de parada en parada de emergencia .....	93
4.2.1 Tiempo de parada y distancia de parada en parada de emergencia de RS4-C .....	95
4.2.2 Tiempo de parada y distancia de parada en parada de emergencia de RS6-C .....	96
4.2.3 Información complementaria sobre el tiempo de parada y la distancia de parada en caso de parada de emergencia .....	97
4.2.3.1 Cómo comprobar el tiempo de parada y la distancia de parada en el entorno del cliente .....	97
4.2.3.2 Comandos que pueden ser útiles para medir el tiempo de parada y la distancia de parada .....	98
4.3 Apéndice C: tiempo de parada y distancia de parada cuando la protección esté levantada .....	99
4.3.1 Tiempo de parada y distancia de parada RS4-C cuando la protección esté levantada .....	101
4.3.2 Tiempo de parada y distancia de parada RS6-C cuando la protección esté levantada .....	102
4.3.3 Información complementaria sobre el tiempo de parada y la distancia de parada cuando la protección esté abierta .....	103
4.3.3.1 Cómo comprobar el tiempo de parada y la distancia de parada en el entorno del cliente .....	103

4.3.3.2 Comandos que pueden ser útiles para medir el tiempo de parada y la distancia de parada .....	
104	

# 1. Introducción

## 1.1 Introducción

Gracias por comprar este sistema robótico Epson. Este manual proporciona la información necesaria para utilizar el robótico correctamente.

Antes de utilizar el sistema, lea este manual y los manuales relacionados para garantizar un uso correcto.

Después de leer este manual, guárdelo en un lugar al que pueda acceder fácilmente en caso de que necesite consultarlo de nuevo.

Epson lleva a cabo rigurosas pruebas e inspecciones para garantizar que el rendimiento de nuestros sistemas robóticos cumpla nuestros estándares. Tenga en cuenta que si el sistema robótico Epson se utiliza incumpliendo las condiciones de funcionamiento descritas en el manual, el producto no funcionará con el rendimiento básico para el que fue diseñado.

En este manual se describen los peligros y problemas potenciales que se prevén. Para usar el sistema robótico Epson de forma segura y correcta, asegúrese de seguir la información de seguridad contenida en este manual.

## 1.2 Marcas comerciales

Microsoft, Windows y el logotipo de Windows son marcas registradas o marcas comerciales de Microsoft Corporation en los Estados Unidos o en otros países. Todos los demás nombres de empresas, nombres de marcas y nombres de productos son marcas registradas o marcas comerciales de sus respectivas empresas.

## 1.3 Términos de uso

Está terminantemente prohibido reproducir o volver a imprimir cualquier parte de este manual de instrucciones sin el permiso expreso y por escrito.

La información contenida en este documento está sujeta a cambios sin previo aviso.

Póngase en contacto con nosotros si encuentra algún error en este documento o si tiene alguna pregunta sobre la información contenida en este documento.

## 1.4 Fabricante

**SEIKO EPSON CORPORATION**

## 1.5 Información de contacto

La información de contacto figura en la sección "Proveedor" del siguiente manual.

Tenga en cuenta que la información de contacto puede variar en función de su región.

"Manual de seguridad - Información de contacto"

El Manual de seguridad también está disponible en el siguiente sitio.

URL: <https://download.epson.biz/robots/>



## 1.6 Desecho

Cuando se deshaga de este producto, hágalo de acuerdo con las leyes y reglamentos de su país.

## 1.7 Antes de utilizar

Antes de utilizar este manual, asegúrese de comprender la información siguiente.

### Configuración del sistema de control

El manipulador RS se compone de una combinación del controlador y software siguientes.

Controlador	Software
RC800-A	Epson RC+ 8.0 o posterior

Debido a los diferentes métodos de control, el manipulador puede comportarse de forma diferente durante operaciones como una parada de emergencia, dependiendo de su controlador. Para obtener más detalles, consulte la información proporcionada en este manual.

### Encendido y apagado del controlador (on/off)

En este manual, la instrucción para "Encender y apagar la alimentación del controlador (on/off)" significa encender o apagar la alimentación del hardware que compone el controlador. Para más detalles sobre la configuración del controlador, consulte la tabla anterior.

### Forma del motor

Los motores de los manipuladores mostrados en este manual pueden tener una forma diferente de la de su manipulador debido a las especificaciones.

### Configuración mediante software

Epson  
RC+

Este manual contiene los procedimientos para configurar el sistema mediante el software.

El uso de este software está indicado por lo marcado anteriormente.

## 1.8 Tipos de manuales para este producto

Aquí se describen los tipos típicos de manuales de este producto y se presenta una descripción general de su contenido.

#### ▪ Manual de seguridad

Este manual contiene información relacionada con la seguridad destinada a todas las personas que utilizan este producto.

También guía al usuario a través del proceso desde el desembalaje hasta el uso y los manuales a los que se debe hacer referencia a continuación.

Lea este manual primero.

- Información de seguridad y riesgos residuales de los sistemas robóticos
- Declaración de conformidad
- Formación
- Proceso desde el desembalaje hasta el uso

#### ▪ Manual de funciones de seguridad del controlador del robot

Aquí se describen los procedimientos para configurar las funciones de seguridad de este producto y el software de configuración. Está destinado principalmente a quienes diseñan sistemas robóticos.

#### ■ **Manual RC800-A**

Este manual describe la instalación de todo el sistema robótico y explica las especificaciones y funciones del controlador. Está destinado principalmente a quienes diseñan sistemas robóticos.

- Procedimiento de instalación del sistema robótico (detalles específicos sobre el proceso, desde el desembalaje hasta el uso)
- Puntos de inspección diarios del controlador
- Especificaciones del controlador y funciones básicas

#### ■ **Manual de la serie RS**

Este manual describe las especificaciones y funciones del manipulador. Está destinado principalmente a quienes diseñan sistemas robóticos.

- Instalación del manipulador, información técnica necesaria para el diseño, tablas de funciones y especificaciones, etc.
- Puntos de inspección diarios del manipulador

#### ■ **Lista de códigos de estado y códigos de error**

Este manual proporciona los números de código que se muestran en el controlador y los mensajes que se muestran en el área de mensajes del software. Está destinado principalmente a quienes diseñan y programan sistemas robóticos.

#### ■ **Guía del usuario de Epson RC+**

Este manual presenta una descripción general del software de desarrollo de programas.

#### ■ **Referencia del lenguaje Epson RC+ SPEL+**

Este manual explica el lenguaje de programación de robots SPEL+.

### **Otros manuales**

Hay manuales disponibles para cada opción.

### **Manuales de mantenimiento y servicio**

Los manuales de mantenimiento y servicio no se incluyen con el producto. El mantenimiento debe ser realizado por personas que hayan recibido formación en mantenimiento proporcionada por Epson y sus proveedores. Para obtener más información, póngase en contacto con el proveedor.

## 2. Manipuladores RS4-C y RS6-C

Este capítulo contiene información para la configuración y el funcionamiento de los manipuladores. Lea detenidamente este capítulo antes de configurar y operar los manipuladores.

## 2.1 Seguridad

El manipulador y el equipo en cuestión deben ser desembalados y transportados por personas que hayan recibido formación en instalación proporcionada por Epson y sus proveedores. Además, se deben seguir las leyes y normativas del país donde se instale el producto.

Antes de utilizar, lea este manual y los manuales relacionados para garantizar el uso correcto.

Después de leer este manual, guárdelo en un lugar al que pueda acceder fácilmente en caso de que necesite consultararlo de nuevo.

### 2.1.1 Convenciones utilizadas en este manual

Los símbolos siguientes se utilizan en este manual para indicar información de seguridad importante. Asegúrese de leer las descripciones que se muestran con cada símbolo.

#### ADVERTENCIA

Este símbolo indica una situación de peligro inminente que, de no realizarse la operación correctamente, provocará la muerte o lesiones graves.

#### ADVERTENCIA

Este símbolo indica una situación potencialmente peligrosa que, de no realizarse la operación correctamente, podría provocar lesiones debido a una descarga eléctrica.

#### PRECAUCIÓN

Este símbolo indica una situación potencialmente peligrosa que, de no realizarse la operación correctamente, puede provocar lesiones o daños a la propiedad solamente.

## 2.1.2 Seguridad en el diseño y la instalación

Este producto ha sido diseñado para transportar y ensamblar piezas en un área aislada de forma segura. El sistema robótico debe ser diseñado e instalado por personas que hayan recibido formación en instalación proporcionada por Epson y sus proveedores.

Para garantizar la seguridad, asegúrese de instalar protecciones para el sistema robótico. Para obtener más información sobre las protecciones, consulte "Seguridad en el diseño y la instalación" en la Guía del usuario de Epson RC+.

El personal de diseño debe consultar los manuales siguientes:

- "Manual de seguridad"
- "Manual del controlador"
- "Manual del manipulador"

Consulte la sección siguiente para obtener información de seguridad sobre la instalación.

### Entorno e instalación

Asegúrese de leer esta sección y seguir la información de seguridad antes de la instalación para que la labor de instalación se realice de forma segura.

### 2.1.2.1 Resistencia del husillo de rosca de bola

Si se aplica una carga que excede la carga de flexión permitida al husillo de rosca de bola, es posible que no funcione correctamente debido a la deformación o rotura del eje.

Si se aplica una carga que excede el valor permitido al husillo de rosca de bola, se deberá reemplazar la unidad del husillo de rosca de bola.

La carga permisible varía dependiendo de la distancia sobre la que se aplique la carga. Para calcular la carga permitida, consulte la fórmula siguiente.

#### Momento de flexión admisible

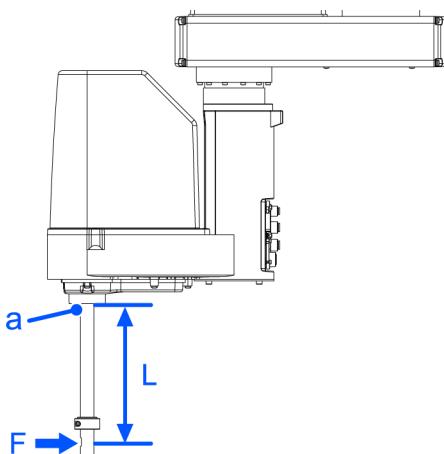
RS4-C:  $M=13\ 000\ N \cdot mm$

RS6-C:  $M=34\ 000\ N \cdot mm$

#### Ejemplo de cálculo: carga de 130 N aplicada a 100 mm del extremo de la tuerca estriada

##### Momento

$$M = F \cdot L = 100 \cdot 130 = 13\ 000\ N \cdot mm$$



Símbolo	Descripción
a	El extremo de la tuerca estriada

 **PUNTOS CLAVE**

Al instalar, asegúrese de proporcionar suficiente espacio de trabajo.

## 2.1.3 Seguridad de la operación

Los elementos siguientes son precauciones de seguridad para el personal operativo:

### ⚠ ADVERTENCIA

- Asegúrese de leer el manual de seguridad antes de usar. Operar el sistema de robótico sin comprender la información de seguridad puede ser extremadamente peligroso y puede provocar lesiones graves o daños importantes en el equipo.
- No entre en el espacio de trabajo mientras la alimentación esté encendida. Incluso si el manipulador parece haberse detenido, puede comenzar a moverse, lo cual puede ser extremadamente peligroso y representar un grave riesgo para la seguridad.
- Antes de operar el sistema robótico, asegúrese de que no haya nadie dentro de las barreras de seguridad. El sistema robótico se puede operar en el modo de operación de formación incluso cuando alguien esté dentro de las barreras de seguridad. Aunque el movimiento del manipulador siempre estará restringido (baja velocidad y baja potencia) para garantizar la seguridad del operador, un movimiento inesperado del manipulador puede ser extremadamente peligroso y podría causar serios problemas de seguridad.
- Si el manipulador realiza algún movimiento anormal durante el funcionamiento del sistema robótico, no dude en presionar inmediatamente el conmutador de parada de emergencia.

### ⚠ ADVERTENCIA

- Para realizar el bloqueo de la fuente de alimentación, retire el enchufe de alimentación. Asegúrese de conectar el cable de alimentación de CA a una toma de corriente. No lo conecte directamente a una fuente de alimentación de fábrica.
- Antes de realizar cualquier trabajo de recambio, informe a los demás en la zona de trabajo y, a continuación, apague el controlador y el equipo en cuestión y desenchufe el cable de alimentación de la fuente de alimentación. Realizar cualquier procedimiento de trabajo con la alimentación encendida es extremadamente peligroso y puede provocar una descarga eléctrica y/o un mal funcionamiento del sistema robótico.
- No conecte ni desconecte el conector del motor mientras la alimentación esté encendida. Existe el riesgo de que el manipulador funcione incorrectamente, lo cual es extremadamente peligroso. Además, realizar cualquier procedimiento de trabajo con la alimentación encendida puede provocar una descarga eléctrica y/o un mal funcionamiento del sistema robótico.

### ⚠ PRECAUCIÓN

- Como regla general, el sistema robótico debe ser operado por una sola persona. Si fuera necesaria la intervención de más de una persona, asegúrese de que todo el personal se comunique entre sí y tome todas las precauciones de seguridad necesarias.
- Articulación n.º 1, n.º 2 y n.º 4:  
Si el manipulador se opera repetidamente con un ángulo de operación de 5 ° o menos, es probable que los cojinetes utilizados en las articulaciones causez escasez de capa de aceite. El funcionamiento repetitivo puede causar daños prematuros. Para evitar daños prematuros, opere el manipulador para mover cada articulación en un ángulo de 50 ° o más aproximadamente una vez cada hora.  
Articulación n.º 3  
Si el movimiento hacia arriba y hacia abajo de la mano es de 10 mm o menos, mueva la mano aproximadamente la mitad o más de su desplazamiento máximo aproximadamente una vez cada hora.

- Cuando el robot está funcionando, la vibración (resonancia) puede ocurrir continuamente durante el funcionamiento, dependiendo de la combinación de la orientación del brazo y la carga en la mano. La vibración se produce debido a la frecuencia de vibración natural del brazo y se puede reducir tomando las medidas siguientes:

- Cambio de la velocidad del robot
- Cambio de los puntos de formación
- Cambio de la carga en la mano

## 2.1.4 Parada de emergencia

Cada sistema robótico necesita un equipo que permita al operador detener inmediatamente el funcionamiento del sistema. Instale un dispositivo de parada de emergencia utilizando la entrada de parada de emergencia del controlador u otro equipo.

Antes de utilizar el conmutador de parada de emergencia, tenga en cuenta lo siguiente.

- El conmutador de parada de emergencia debe usarse para detener el manipulador solamente en caso de emergencia.
- Además de presionar el conmutador de parada de emergencia cuando ocurra una emergencia, para detener el manipulador durante la operación del programa, use las instrucciones Pause o STOP (parada del programa) asignadas a una E/S estándar.

Las instrucciones Pause o STOP no desactivan la energía del motor, por lo que el freno no estará bloqueado.

Para poner el sistema robótico en modo de parada de emergencia en una situación que no sea de emergencia (normal), presione el conmutador de parada de emergencia mientras el manipulador no esté funcionando.

No presione el conmutador de parada de emergencia innecesariamente mientras el manipulador esté funcionando normalmente. Podría acortar la vida útil de los componentes siguientes.

- Frenos

Los frenos se bloquearán, lo que acortará la vida útil de los frenos debido al desgaste de las placas de fricción de los frenos.

- Vida útil normal de los frenos:

Aproximadamente 2 años (cuando los frenos se usan 100 veces al día)  
o unas 20 000 veces

- Engranaje reductor

Una parada de emergencia aplica un impacto al engranaje reductor, lo que podría acortar su vida útil.

Si el manipulador se detiene apagando el controlador mientras está en funcionamiento, podrían ocurrir los problemas siguientes.

- Vida útil y daños reducidos en el engranaje reductor
- Cambio de posición en las articulaciones

Si se produjera un corte de energía u otro apagado inevitable del controlador durante el funcionamiento del manipulador, verifique lo siguiente después de que se restablezca la energía.

- Daños en el engranaje reductor
- Desplazamiento de las articulaciones de sus posiciones adecuadas

Si hubo algún cambio, será necesario el mantenimiento. Para obtener más información, póngase en contacto con el proveedor.

### Distancia de parada de la parada de emergencia

Durante el funcionamiento, el manipulador no podrá detenerse inmediatamente después de presionar el conmutador de parada de emergencia. Además, el tiempo de parada y la distancia de movimiento variarán dependiendo de los factores siguientes.

- Peso de la mano, configuración WEIGHT, configuración ACCEL, peso de la pieza de trabajo, configuración SPEED, postura de movimiento, etc.

Para conocer el tiempo de parada y la distancia de movimiento del manipulador, consulte la sección siguiente.

**Apéndice B: tiempo de parada y distancia de parada en parada de emergencia**

## 2.1.5 Protección (SG)

Para mantener una zona de trabajo segura, se deben instalar barreras de seguridad alrededor del manipulador e instalar protecciones en la entrada y salida de las barreras de seguridad.

El término "protección", tal como se utiliza en este manual, se refiere a un dispositivo de seguridad con un enclavamiento que permita la entrada a las barreras de seguridad. Específicamente, esto incluye interruptores de puerta de seguridad, barreras de seguridad, cortinas de luz, puertas de seguridad, alfombrillas de seguridad, etc. La protección es una entrada que informa al controlador del robot de que un operador puede estar dentro de la zona de protección. Debe asignar al menos una protección (SG) en el administrador de funciones de seguridad.

Cuando se abra el dispositivo de seguridad, el tope de protección funcionará para cambiar al estado de protección abierta (pantalla: SO).

- **Protección abierta**

Las operaciones están prohibidas. La operación robótica adicional no será posible hasta que se cierre la protección, se libere el estado bloqueado y se ejecute una orden, o se active el modo de operación de TEACH o TEST y se active el circuito de habilitación.

- **Protección cerrada**

El robot podrá funcionar automáticamente en un estado sin restricciones (alta potencia).

### ADVERTENCIA

- Si un tercero liberase accidentalmente la protección mientras un operador esté trabajando dentro de las barreras de seguridad, podría resultar en una situación peligrosa. Para proteger al operador que trabaje dentro de las barreras de seguridad, implemente medidas para bloquear o etiquetar el interruptor de liberación del pestillo.
- Para proteger a los operadores que trabajen cerca del robot, asegúrese de conectar el conmutador de protección y de que funcione correctamente.

### Instalación de barreras de seguridad

Al instalar barreras de seguridad dentro del margen máximo del manipulador, combine funciones de seguridad como SLP.

Tenga en cuenta cuidadosamente el tamaño de la mano y las piezas que se van a sujetar para que no se produzcan interferencias entre las partes operativas y las barreras de seguridad.

### Instalación de protecciones

Diseñe las protecciones para que satisfagan los requisitos siguientes:

- Cuando use un dispositivo de seguridad de tipo interruptor de llave, use un interruptor que abra a la fuerza los contactos de enclavamiento. No utilice interruptores que abran los contactos utilizando la fuerza elástica del enclavamiento.
- Cuando utilice un mecanismo de enclavamiento, no lo desactive.

### Teniendo en cuenta la distancia de parada

Durante el funcionamiento, el manipulador no podrá detenerse inmediatamente incluso si se levanta la protección. Además, el tiempo de parada y la distancia de movimiento variarán dependiendo de los factores siguientes.

Peso de la mano, configuración WEIGHT, configuración ACCEL, peso de la pieza de trabajo, configuración SPEED, postura de movimiento, etc.

Para conocer el tiempo de parada y la distancia de movimiento del manipulador, consulte la sección siguiente.

### [Apéndice C: tiempo de parada y distancia de parada cuando la protección esté levantada](#)

### Precauciones para el funcionamiento protegido

No abra la protección innecesariamente mientras el motor esté en marcha. Las entradas de protección frecuentes reducirán la vida útil del relé.

- Vida útil normal del relé: aproximadamente 20 000 veces

## 2.1.6 Método de movimiento del brazo en el estado de parada de emergencia

En el estado de parada de emergencia, mueva las articulaciones del manipulador directamente con la mano como se muestra a continuación.

- **Brazo n.º 1**

Empuje el brazo con la mano.

- **Brazo n.º 2**

Empuje el brazo con la mano.

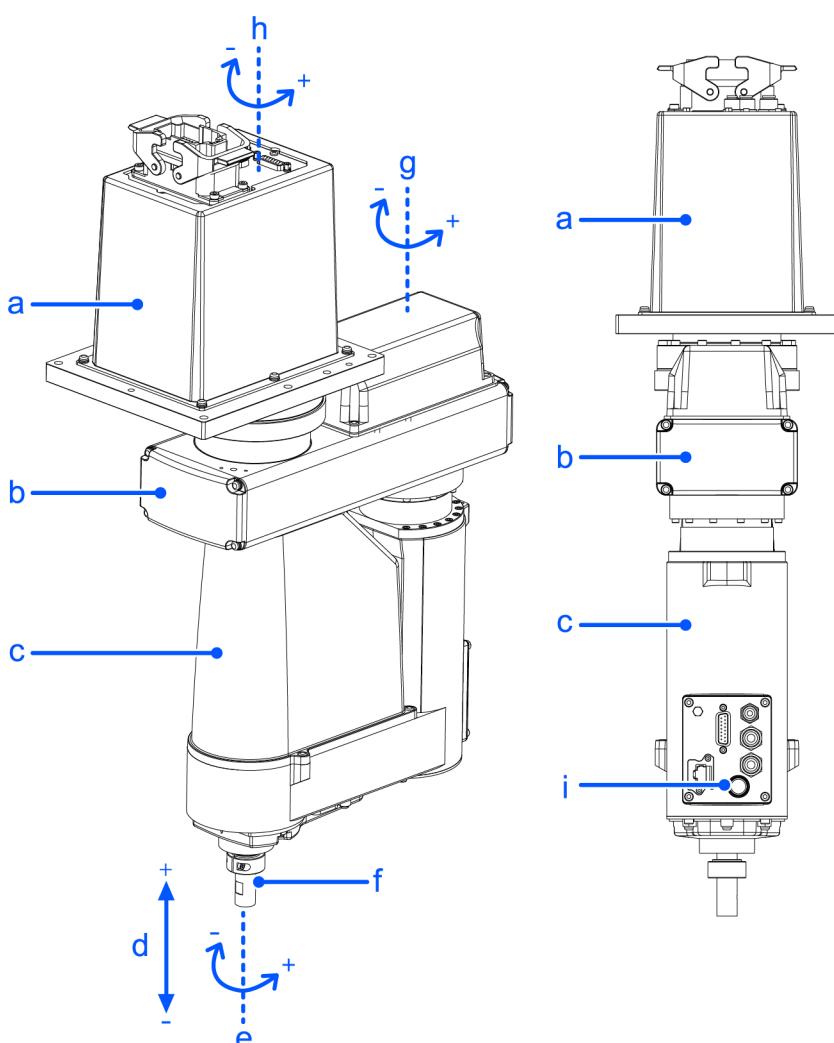
- **Articulación n.º 3**

La articulación no se puede mover hacia arriba o hacia abajo con la mano porque el freno electromagnético está activado. Mueva la articulación mientras presiona hacia abajo el commutador de activación del freno.

- **Articulación n.º 4**

Gire el eje con la mano.

### RS4-C351\*

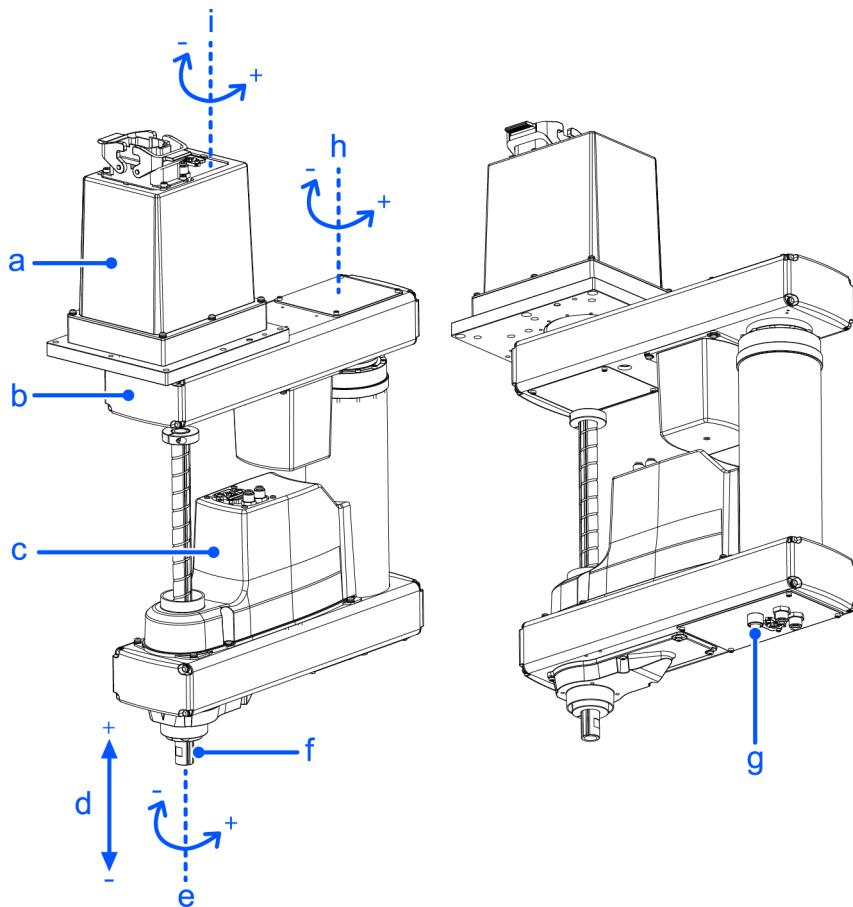


Símbolo	Descripción
a	Base

Símbolo	Descripción
b	Brazo n.º 1
c	Brazo n.º 2
d	Articulación n.º 3 (movimiento hacia arriba y abajo)
e	Articulación n.º 4 (giro)
f	Eje
g	Articulación n.º 2 (giro)
h	Articulación n.º 1 (giro)
i	Conmutador de activación del freno de la articulación n.º 3

### PUNTOS CLAVE

Al presionar el conmutador de activación del freno, observe si el eje desciende o gira bajo el peso de la mano.

**RS6-C552\***

Símbolo	Descripción
a	Base
b	Brazo n.º 1
c	Brazo n.º 2
d	Articulación n.º 3 (movimiento hacia arriba y abajo)
e	Articulación n.º 4 (giro)
f	Eje
g	Conmutador de activación del freno de la articulación n.º 3 y articulación n.º 4
h	Articulación n.º 2 (giro)
i	Articulación n.º 1 (giro)

### PUNTOS CLAVE

Al presionar el conmutador de activación del freno, observe si el eje desciende o gira bajo el peso de la mano.

## 2.1.7 Configuración AccelS para el movimiento CP

Para hacer que el manipulador se mueva con un movimiento CP, realice la configuración AccelS apropiados en el programa SPEL en función de la carga de la punta y la altura del eje Z.

### PUNTOS CLAVE

Si la configuración AccelS no estuviera bien realizada, podría producirse el problema siguiente.

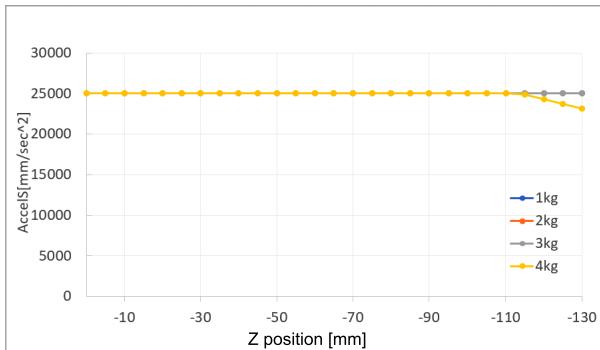
- Vida útil más corta y daños en el husillo de bolas

Establezca AccelS como se muestra a continuación en función de la altura del eje Z.

### Valores de configuración AccelS por la altura del eje Z y la carga de la punta

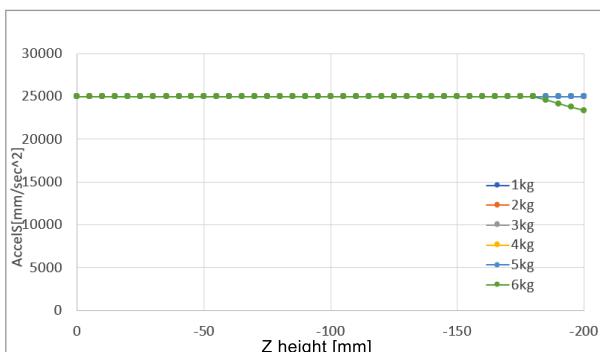
#### RS4-C

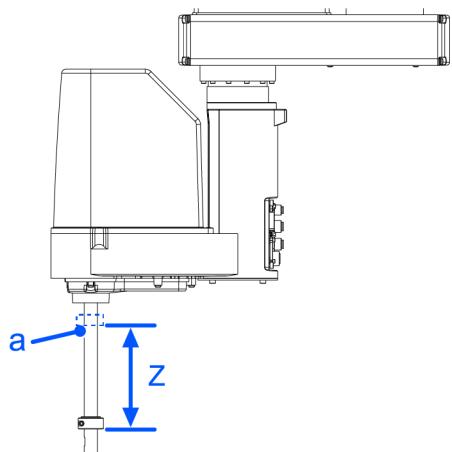
Valores de corrección AccelS máximos por la altura del eje Z y la carga de la punta



#### RS6-C

Valores de corrección AccelS máximos por la altura del eje Z y la carga de la punta





Símbolo	Descripción
a	Altura del eje Z 0 (posición de origen)

Además, si se ha realizado un movimiento CP con valores incorrectos establecidos, verifique el punto siguiente.

- Sin deformación ni flexión del eje del husillo de rosca de bola

## 2.1.8 Etiquetas de advertencia

El manipulador tiene las etiquetas de advertencia siguientes.

Existen peligros específicos en las cercanías de las zonas con las etiquetas de advertencia. Tenga mucho cuidado al manipularlas.

Para asegurarse de que el manipulador se opera y mantiene de manera segura, asegúrese de seguir la información de seguridad y las advertencias indicadas en las etiquetas de advertencia. Además, no rasgue, dañe ni retire estas etiquetas de advertencia.

### 2.1.8.1 Etiquetas de advertencia

A



Tocar cualquier parte electrificada interna mientras la alimentación esté encendida podría causar una descarga eléctrica.

B



La superficie del manipulador está caliente durante y después de la operación, y existe el riesgo de quemaduras.

### 2.1.8.2 Etiquetas de información

1

Esto indica el nombre del producto, el nombre del modelo, el número de serie, la información de las leyes y normativas admitidas, las especificaciones del producto (Weight, MAX.REACH, MAX.PAYLOAD, AIR PRESSURE, Motor Power), Main document No., fabricante, importador, fecha de fabricación, país de fabricación y similares.

Para obtener más información, consulte la etiqueta pegada al producto.

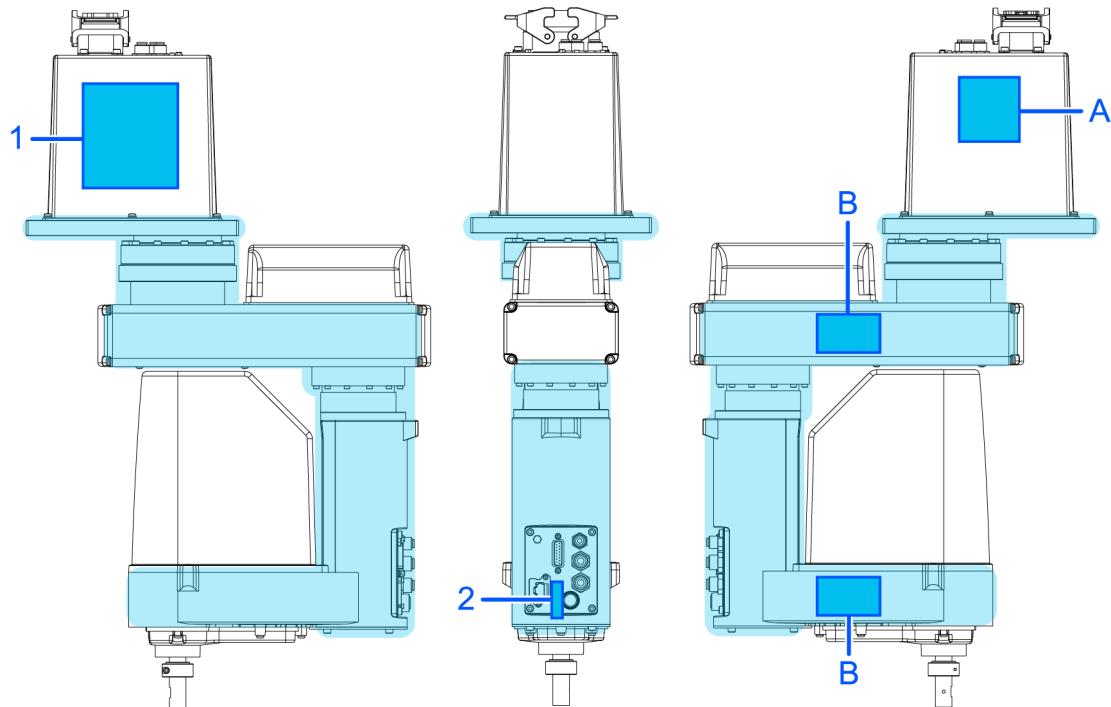
2

**BRAKE RELEASE**

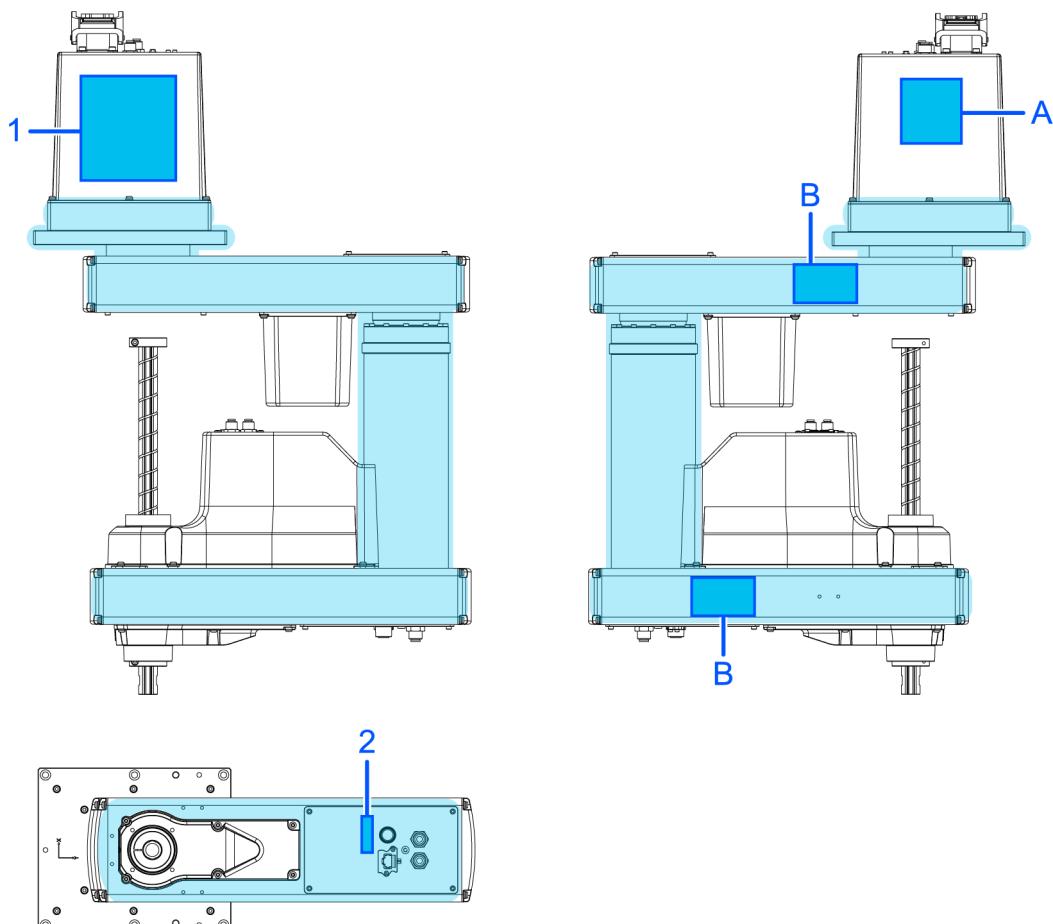
Indica la posición del botón de liberación del freno.

### 2.1.8.3 Ubicaciones etiquetadas

RS4-C



: superficie caliente

**RS6-C**

: superficie caliente

## 2.1.9 Respuestas para emergencias o mal funcionamiento

### 2.1.9.1 Cuando ocurra una colisión con el manipulador

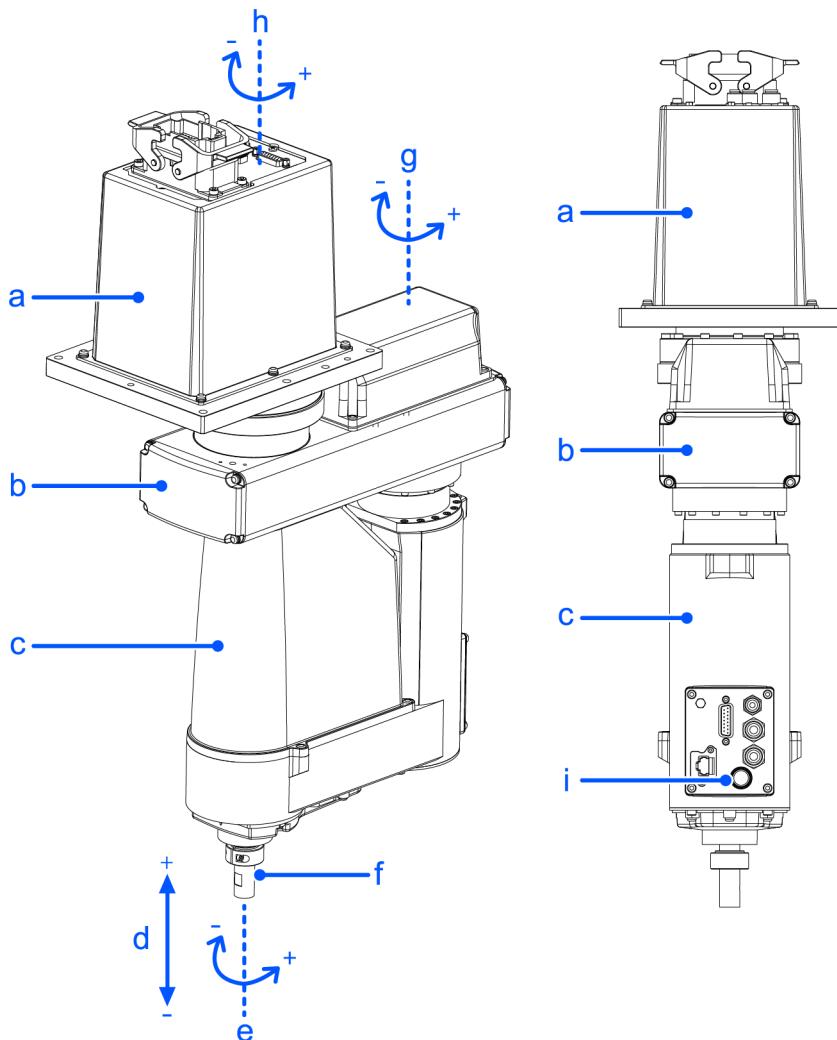
Si el manipulador ha chocado con un tope mecánico, un dispositivo periférico u otro objeto, deje de usarlo y póngase en contacto con el proveedor.

### 2.1.9.2 Enredo con el manipulador

Si un operador queda atrapado entre el manipulador y una pieza mecánica, como una mesa base, presione el conmutador de parada de emergencia para liberar al operador utilizando el método siguiente.

- El cuerpo del operador está enredado con un brazo robótico  
El freno no funciona. Mueva el brazo manualmente.
- El cuerpo del operador está enredado con el eje  
El freno está funcionando. Presione el conmutador de activación del freno y mueva el eje.

**RS4-C351\***



Símbolo	Descripción
a	Base

Símbolo	Descripción
b	Brazo n.º 1
c	Brazo n.º 2
d	Articulación n.º 3 (movimiento hacia arriba y abajo)
e	Articulación n.º 4 (giro)
f	Eje
g	Articulación n.º 2 (giro)
h	Articulación n.º 1 (giro)
i	Comutador de activación del freno de la articulación n.º 3

### PRECAUCIÓN

- Mientras se presiona el comutador de activación del freno, además de la articulación n.º 3, la articulación n.º 4 también puede moverse debido a su propio peso. Tenga cuidado de que el eje descienda y gire.

## 2.2 Especificaciones

### 2.2.1 Número de modelo

RS 4 - C35 1 S

[a]    [b]    [c] [d]

- **a: carga útil**

4: 4 kg

6: 6 kg

- **b: longitud del brazo**

35: 350 mm

55: 550 mm

- **c: desplazamiento de la articulación n.º 3**

1: 130 mm (RS4-C351S), 100 mm (RS4-C351C)

2: 200 mm (RS6-C552S), 150 mm (RS6-C552C)

- **d: especificaciones medioambientales**

S: estándar

C: sala limpia y ESD (antiestática)

#### Especificaciones medioambientales

- Modelo de sala limpia:

Los manipuladores con especificaciones para sala limpia se diseñan según el modelo estándar, pero como característica adicional, han reducido las emisiones de polvo del manipulador para permitir su uso en entornos de salas blancas.

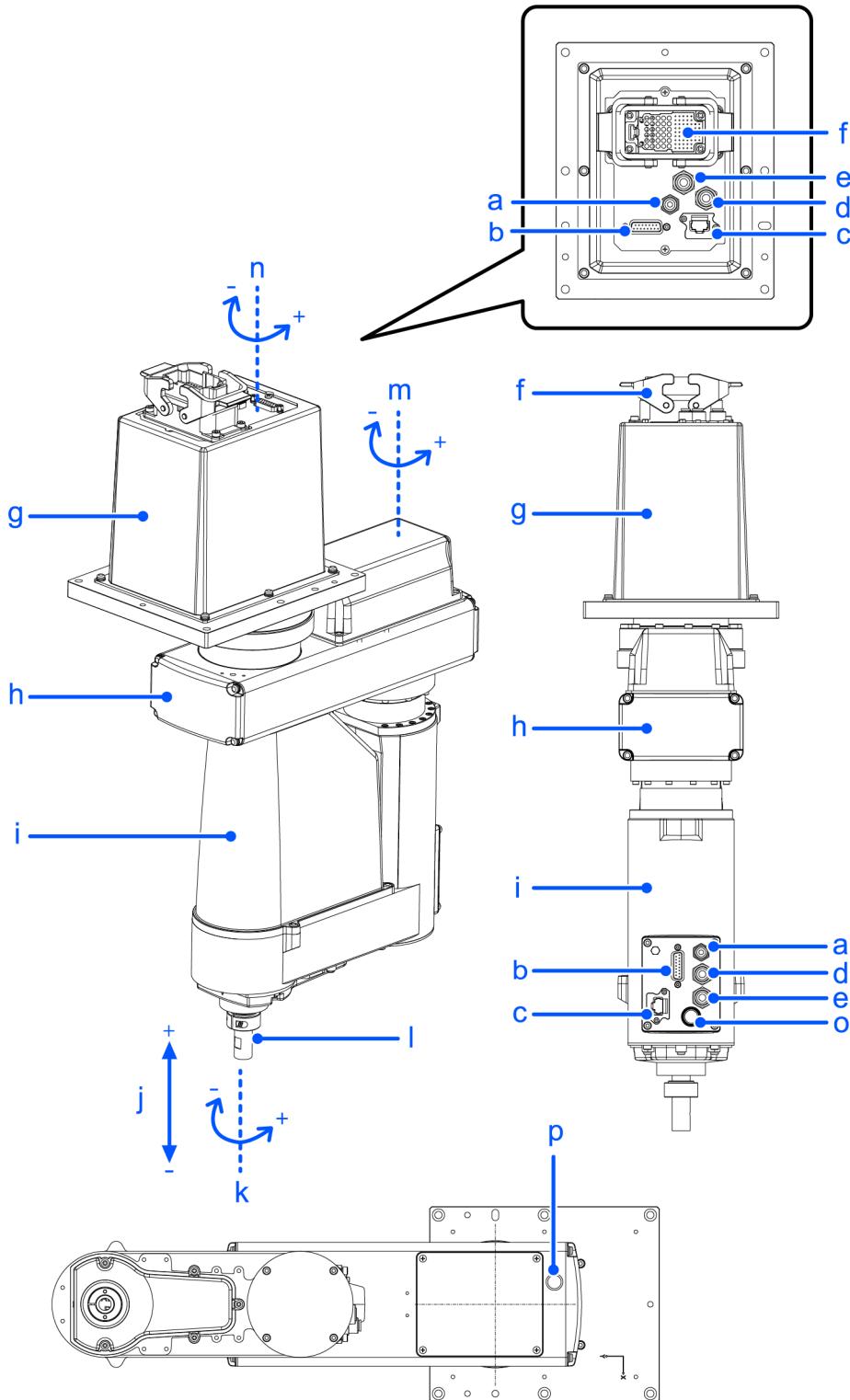
Para obtener detalles sobre las especificaciones, consulte la sección siguiente.

[Apéndice A: tabla de especificaciones](#)

## 2.2.2 Nombres de piezas y sus dimensiones

### 2.2.2.1 RS4-C351\*

Modelo estándar RS4-C351S



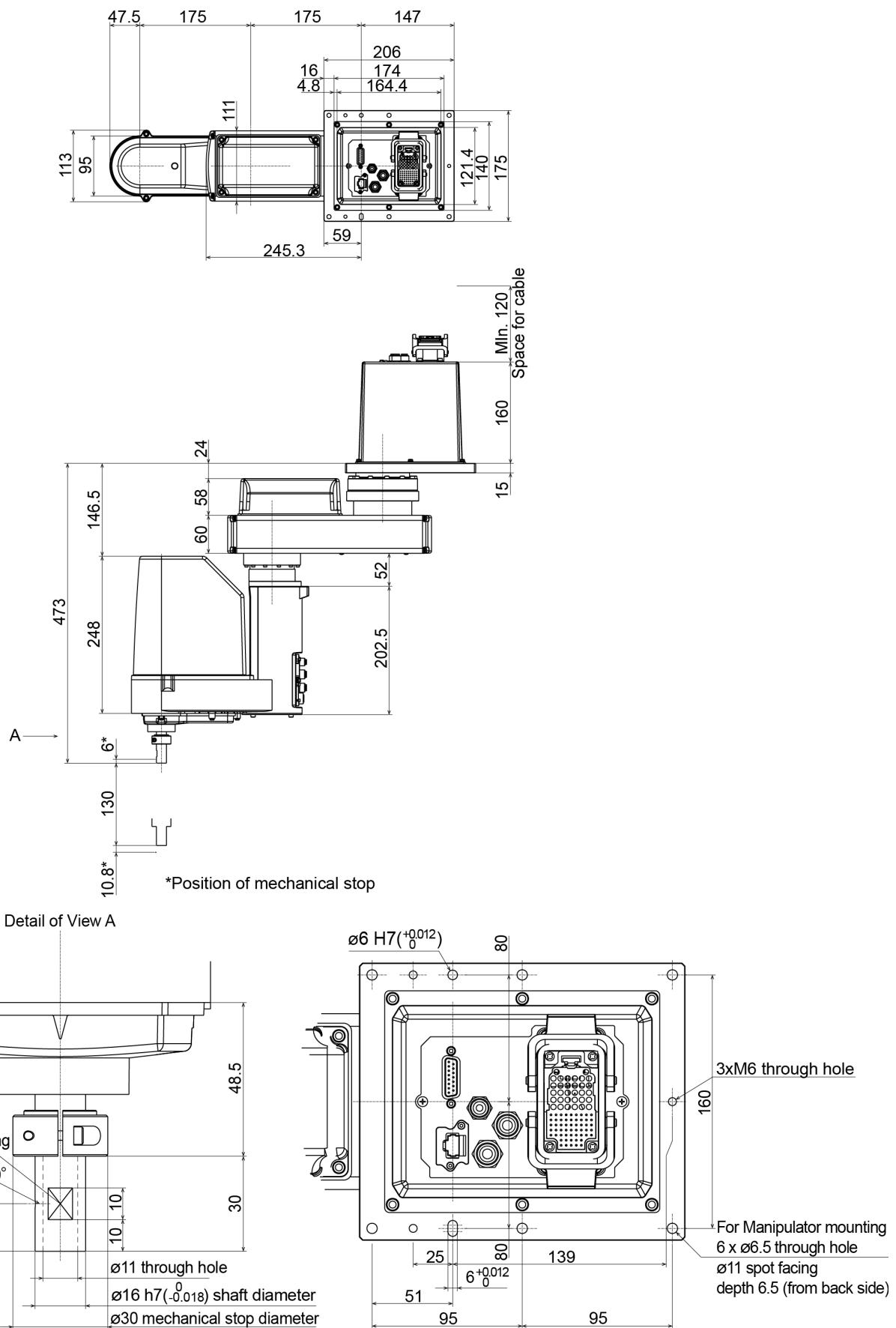
Símbolo	Descripción
a	Adaptador para tubo de ø4 mm (blanco)

Símbolo	Descripción
b	Conector de usuario (conector D-sub de 15 pin)
c	Conector de usuario (conector RJ45)
d	Adaptador para tubo de ø6 mm (blanco)
e	Adaptador para tubo de ø6 mm (negro, azul)
f	Conector MC
g	Base
h	Brazo n.º 1
i	Brazo n.º 2
j	Articulación n.º 3 (movimiento hacia arriba y abajo)
k	Articulación n.º 4 (giro)
l	Eje
m	Articulación n.º 2 (giro)
n	Articulación n.º 1 (giro)
o	Conmutador de activación del freno
p	Lámpara LED

## PUNTOS CLAVE

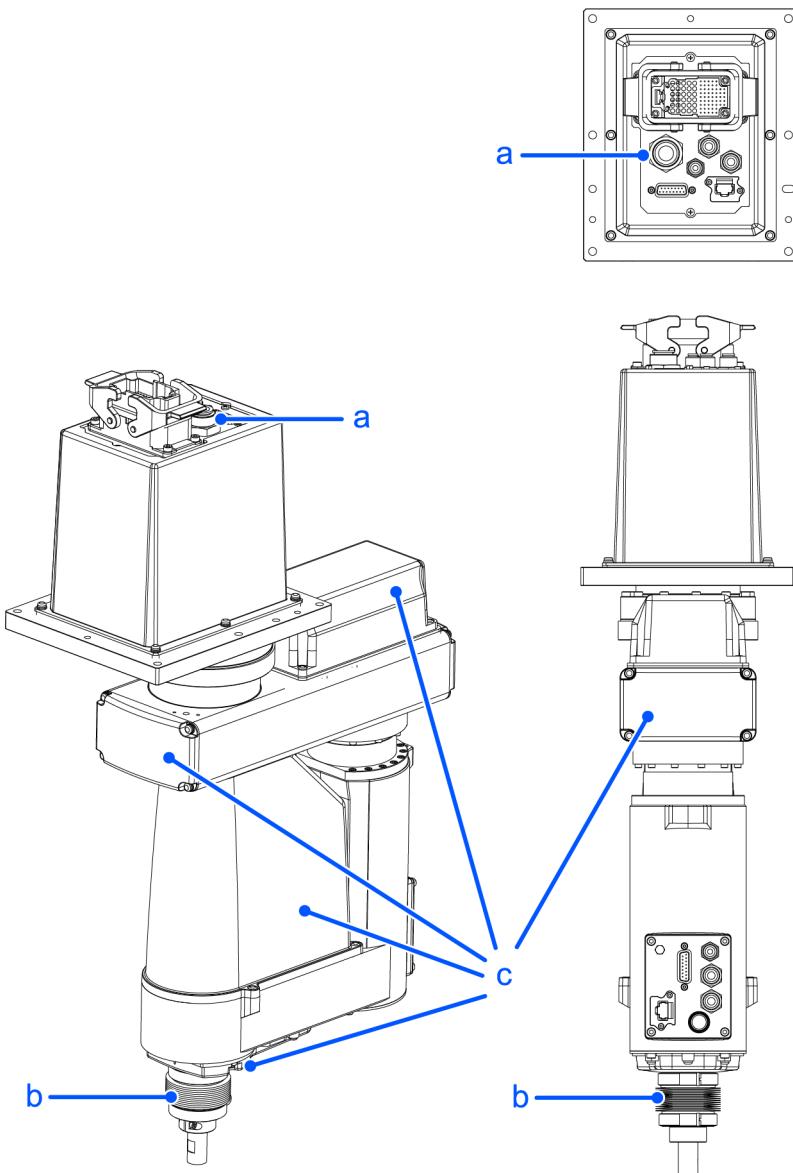
- Cuando se pulsa el conmutador de activación del freno en el modo de emergencia, se libera el freno de la articulación n.º 3.
- Cuando la lámpara LED está encendida o la alimentación del controlador está encendido, se está aplicando una corriente al manipulador. Antes de comenzar cualquier tarea de mantenimiento, asegúrese de apagar el controlador e informar a los demás en la zona circundante que la tarea está en progreso. Realizar cualquier procedimiento de trabajo con la alimentación encendida es extremadamente peligroso y puede provocar una descarga eléctrica y/o un mal funcionamiento del sistema robótico.

## Modelo estándar RS4-C351S

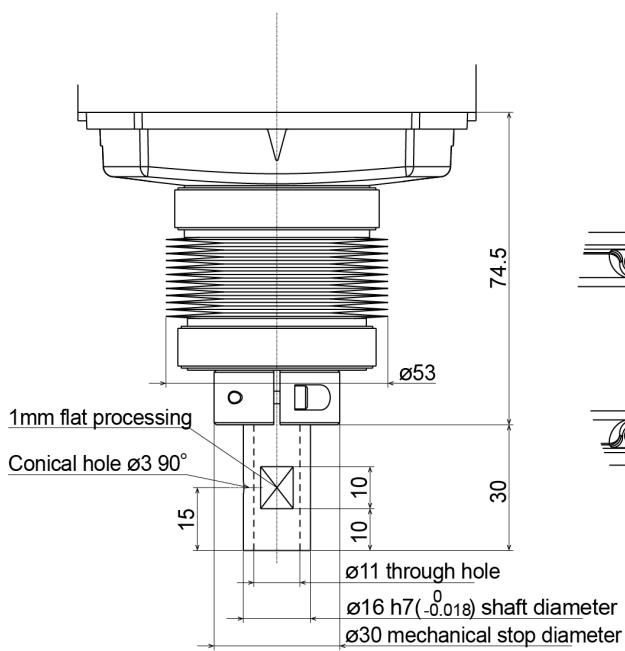
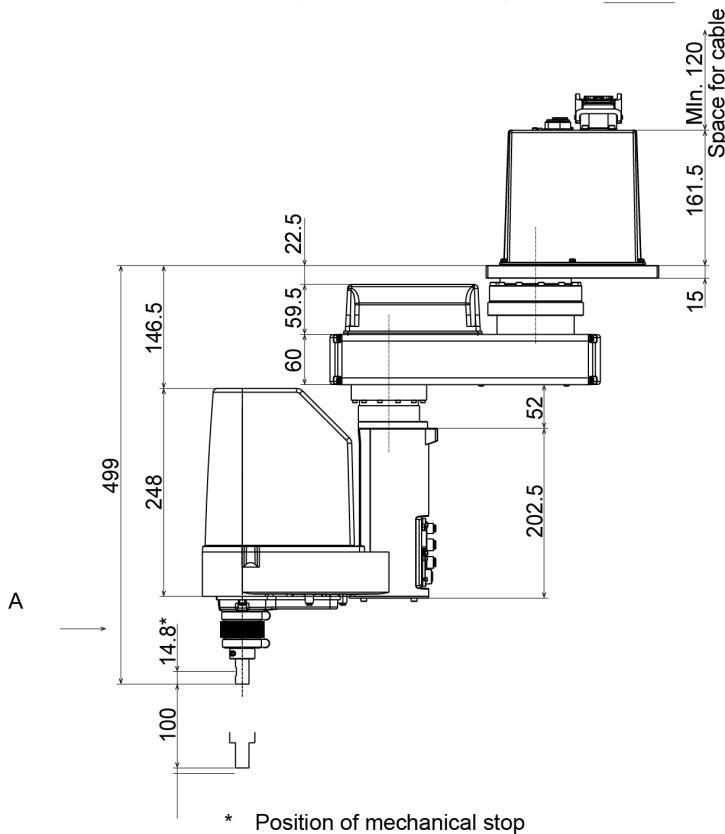
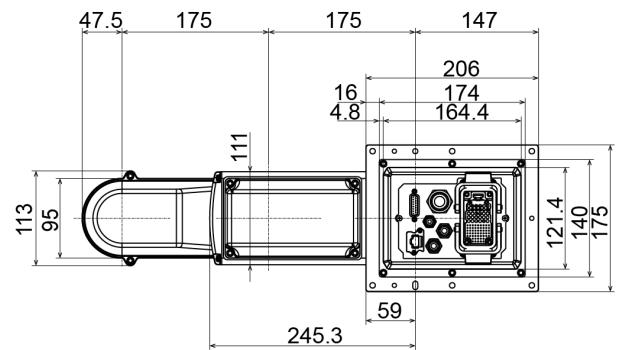


**Modelo de sala limpia RS4-C351C**

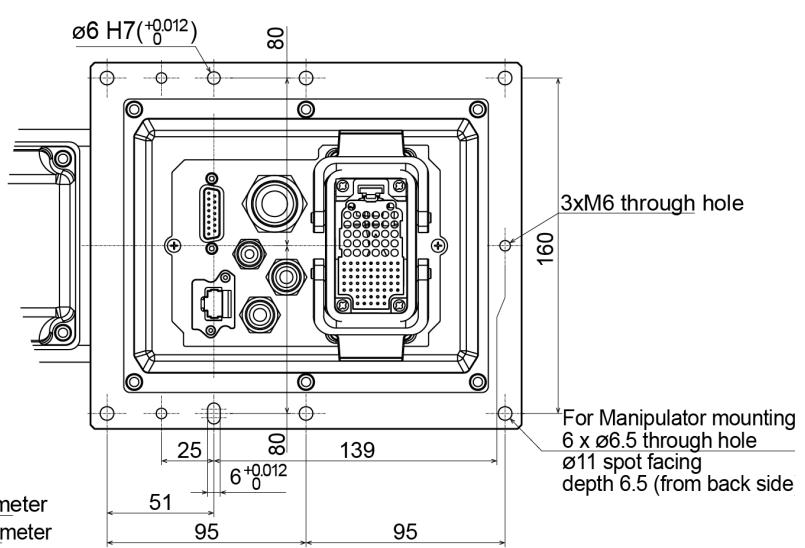
Las partes del exterior del modelo de sala limpia que se muestran a continuación difieren del modelo estándar.



Símbolo	Descripción
a	Orificio de escape
b	Fuelles
c	Cubiertas chapadas (especificaciones antiestáticas)

**Modelo de sala limpia RS4-C351C**

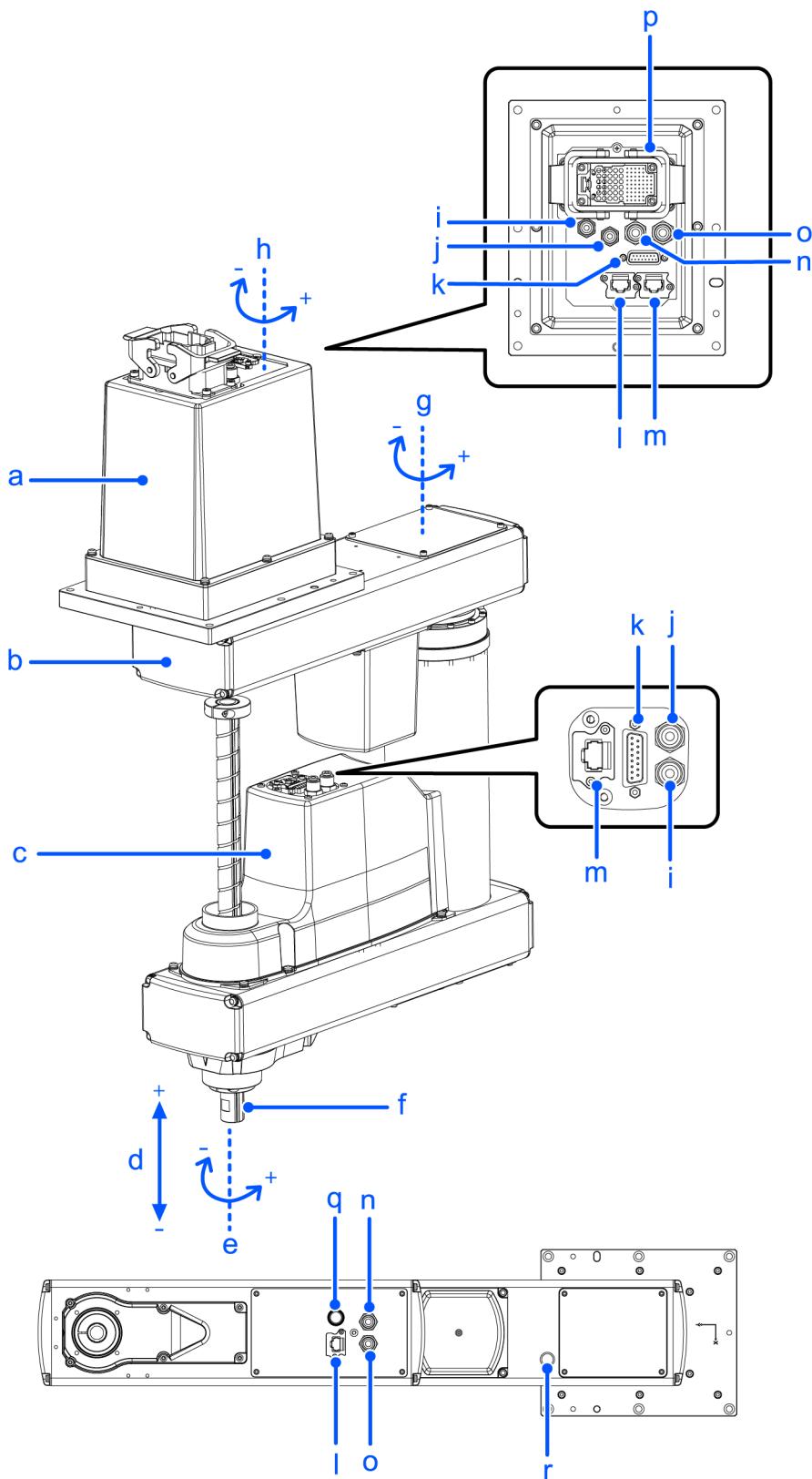
Detail of View A  
Scale 1:1



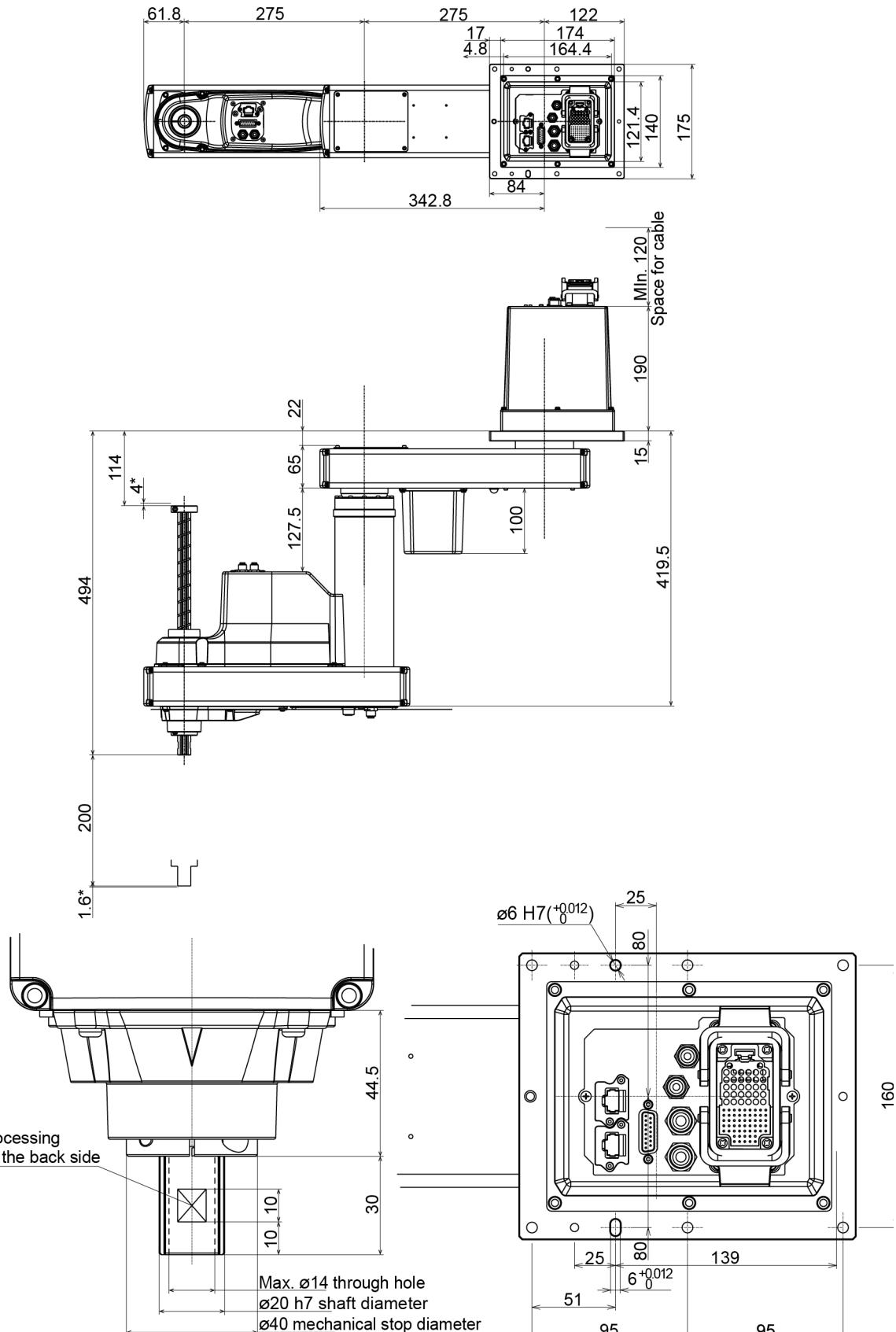
Scale 1:2

## 2.2.2.2 RS6-C552\*

### Modelo estándar RS6-C552S

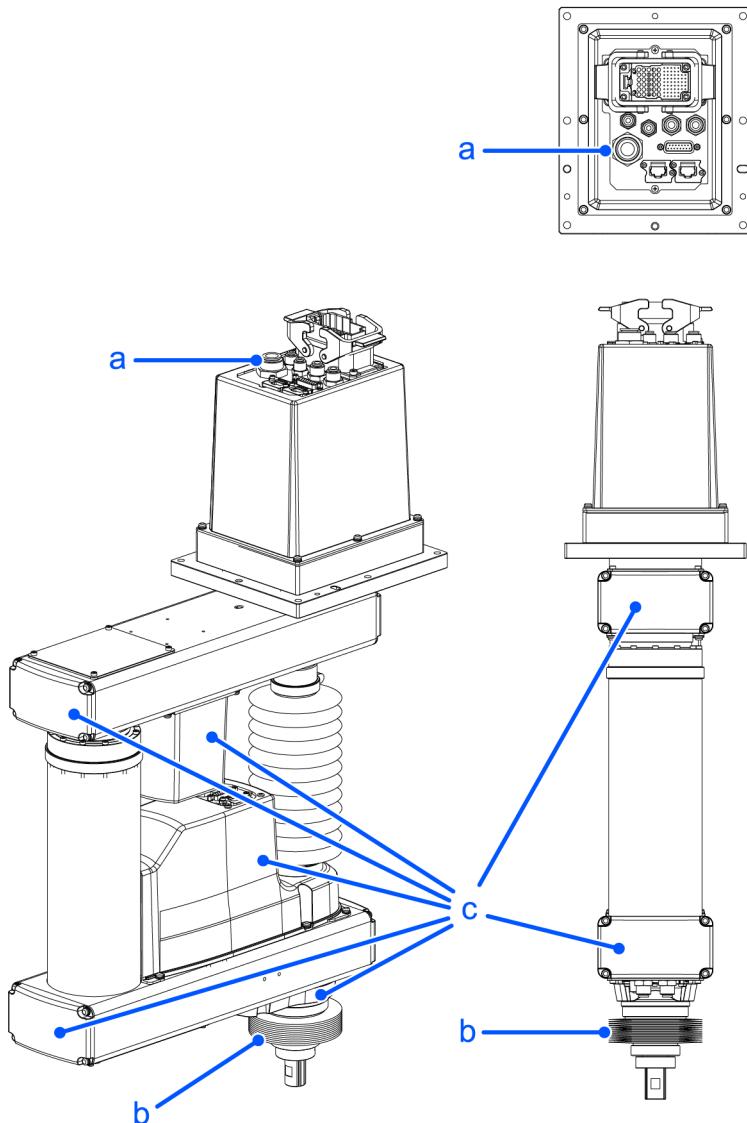


Símbolo	Descripción
a	Base
b	Brazo n.º 1
c	Brazo n.º 2
d	Articulación n.º 3 (movimiento hacia arriba y abajo)
e	Articulación n.º 4 (giro)
f	Eje
g	Articulación n.º 2 (giro)
h	Articulación n.º 1 (giro)
i	Adaptador para tubo de ø4 mm (blanco)
j	Adaptador para tubo de ø4 mm (negro, azul)
k	Conector de usuario (conector D-sub de 15 pin)
l	Conector de usuario (conector RJ45 n.º 2)
m	Conector de usuario (conector RJ45 n.º 1)
n	Adaptador para tubo de ø6 mm (blanco)
o	Adaptador para tubo de ø6 mm (negro, azul)
p	Conector MC
q	Comutador de activación del freno
r	Lámpara LED

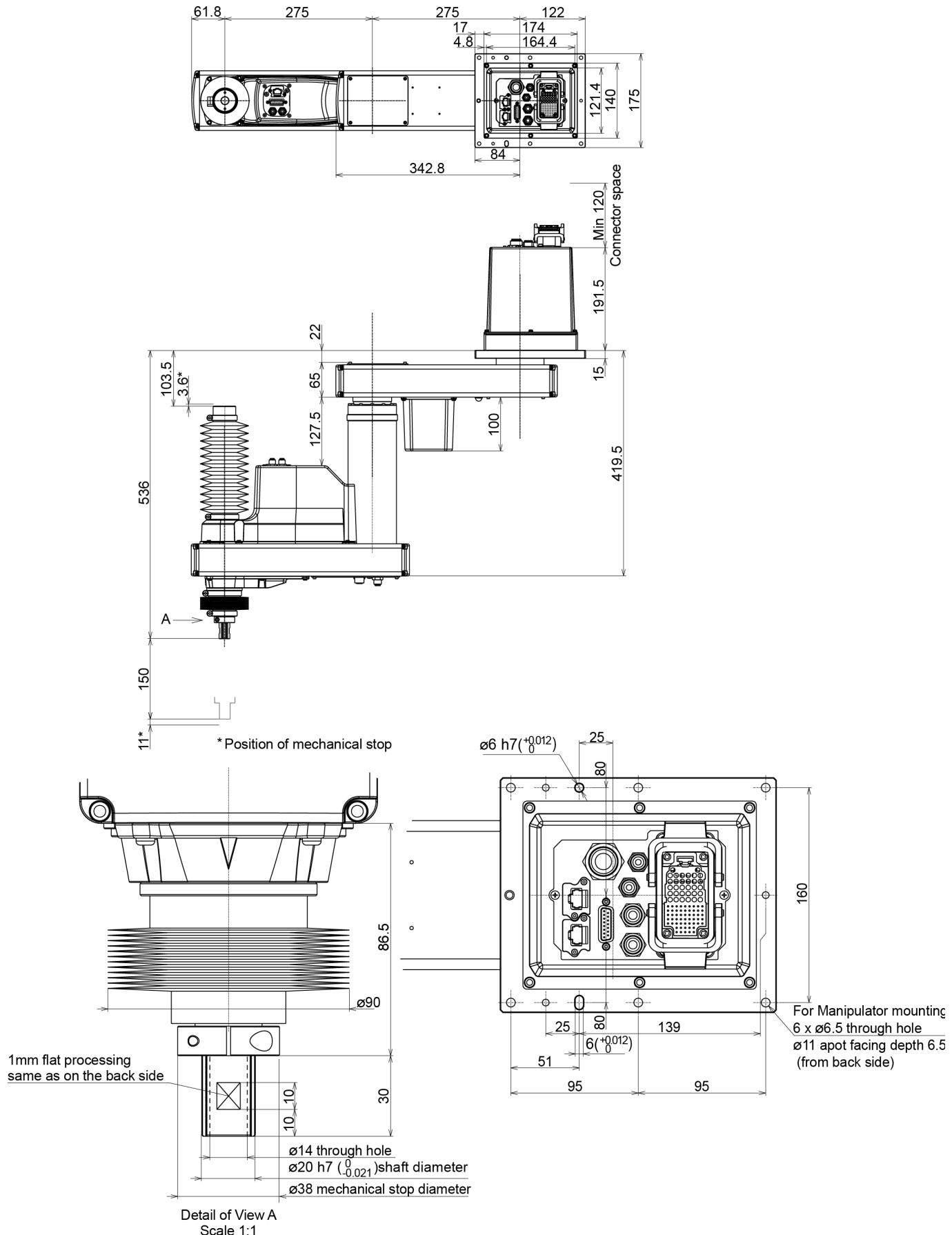
**Modelo estándar RS6-C552S**

**Modelo de sala limpia RS6-C552C**

Las partes del exterior del modelo de sala limpia que se muestran a continuación difieren del modelo estándar.



Símbolo	Descripción
a	Orificio de escape
b	Fuelles
c	Cubiertas chapadas (especificaciones antiestáticas)

**Modelo de sala limpia RS6-C552C**

## 2.2.3 Tabla de especificaciones

Para ver las tablas de especificaciones de cada modelo, consulte la sección siguiente.

[Apéndice A: tabla de especificaciones](#)

## 2.2.4 Cómo configurar el modelo

El modelo de manipulador para su sistema se ha establecido antes del envío desde la fábrica.

Normalmente, no es necesario cambiar el modelo cuando recibe su sistema.

### PRECAUCIÓN

- Si cambia la configuración del modelo de manipulador, sea responsable y esté absolutamente seguro de que no configura de manera incorrecta el modelo de manipulador. Una configuración incorrecta del modelo de manipulador podría dar como resultado un funcionamiento anormal o nulo del manipulador e incluso podría causar problemas de seguridad.

### PUNTOS CLAVE

Si un número de especificaciones personalizadas (MT\*\*\*) o (X\*\*\*) aparece escrito en la placa frontal (etiqueta de número de serie), el manipulador tendrá especificaciones personalizadas.

Los modelos con especificaciones personalizadas pueden requerir un procedimiento de configuración diferente. Verifique el número de especificaciones personalizadas y póngase en contacto con el proveedor para obtener más información.

El modelo del manipulador se establece desde el software. Para obtener más información, consulte el manual siguiente.  
"Guía del usuario de Epson RC+: Robot Configuration"

## 2.3 Entorno e instalación

El sistema robótico debe ser diseñado e instalado por personas que hayan recibido formación en instalación proporcionada por Epson y sus proveedores. Además, se deben seguir las leyes y normativas del país en el que se va a realizar la instalación.

### 2.3.1 Entorno

Para garantizar que el sistema robótico funcione y mantenga el máximo rendimiento y para garantizar su uso seguro, el sistema robótico deberá instalarse en un entorno que cumpla los requisitos siguientes.

Elemento	Condiciones
Temperatura ambiente *1	Instalación: de 5 a 40 °C Temperatura de transporte y almacenamiento: de -20 a 60 °C
Humedad relativa ambiente	Instalación: de 10 a 80 % (sin condensación) Transporte, almacenamiento: de 10 a 90 % (sin condensación)
Transitorios eléctricos rápidos en ráfagas	1 kV o menos (cable de señal)
Ruido electrostático	4 kV o menos
Altitud	1000 m o menos
Entorno	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar en interiores.</li> <li>- Mantener alejado de la luz directa del sol.</li> <li>- Mantener alejado del polvo, el humo aceitoso, la salinidad, el polvo metálico y otros contaminantes.</li> <li>- Mantener alejado de líquidos y gases inflamables o corrosivos.</li> <li>- Mantener alejado del agua.</li> <li>- Mantener alejado de golpes o vibraciones.</li> <li>- Mantener alejado de fuentes de ruido eléctrico.</li> <li>- Mantener alejado de áreas explosivas.</li> <li>- Mantener alejado de grandes cantidades de radiación.</li> </ul>

### PUNTOS CLAVE

Los manipuladores no han sido diseñados para su uso en entornos adversos. Si el manipulador se utiliza en un lugar que no cumple con los requisitos anteriores, póngase en contacto con el proveedor.

\*1 El requisito de temperatura ambiente es solamente para el manipulador. Para obtener detalles sobre los requisitos de entorno para el controlador conectado, consulte el manual siguiente.

"Manual del controlador"

Cuando se utiliza en un entorno de baja temperatura cercano a la temperatura mínima detallada en las especificaciones del producto, o cuando la unidad permanezca inactiva durante un largo período de tiempo en periodo vacacional o por la noche, podrá producirse un error de detección de colisión o un error similar inmediatamente después del inicio del funcionamiento debido a la alta resistencia de la unidad motriz. En tales casos, se recomienda una operación de calentamiento durante aproximadamente 10 minutos.

### PUNTOS CLAVE

Si hay objetos conductores, como vallas o escaleras, a menos de 2,5 m del manipulador, estos objetos deberán estar conectados a tierra.

## Requisitos ambientales especiales

Las superficies del manipulador son generalmente resistentes al aceite pero si se van a utilizar aceites especiales, se deberá verificar la resistencia al aceite antes de su uso. Para obtener más información, póngase en contacto con el proveedor.

En entornos con cambios rápidos de temperatura y humedad, podría formarse condensación dentro del manipulador.

Al manipular alimentos directamente, es necesario asegurarse de que el manipulador no pueda contaminar los alimentos. Para obtener más información, póngase en contacto con el proveedor.

El manipulador no se puede utilizar en ambientes corrosivos donde estén presentes ácidos o álcalis. En entornos en los que se pueda formar óxido fácilmente, como los expuestos a la sal, también podría formarse óxido en el manipulador.

### ADVERTENCIA

- Utilice siempre un disyuntor para la fuente de alimentación del controlador. La falta de uso de un disyuntor podría provocar un peligro de descarga eléctrica o un funcionamiento incorrecto debido a una fuga eléctrica. Seleccione el disyuntor correcto según el controlador que esté utilizando. Para obtener más información, consulte el manual siguiente.  
"Manual del controlador"

### PRECAUCIÓN

- Al limpiar el manipulador, no lo frote fuertemente con alcohol o benceno. Las superficies recubiertas podrían perder su brillo.

## 2.3.2 Mesa base

El cliente debe fabricar una mesa base para anclar el manipulador.

La forma y el tamaño de la mesa base varían dependiendo de la aplicación del sistema robótico. Como referencia para diseñar la mesa base, aquí se muestran los requisitos del lado del manipulador.

La mesa base no solo debe ser capaz de soportar el peso del manipulador, sino que también debe ser capaz de soportar el movimiento dinámico del manipulador cuando funciona a aceleración o desaceleración máximas. Asegúrese de que la mesa base tenga suficiente resistencia utilizando numerosos materiales de refuerzo como vigas transversales.

El par y la fuerza de reacción producidos por el movimiento del manipulador son los siguientes:

- Par máximo en superficie horizontal: 400 N · m (RS4-C351\*), 700 N · m (RS6-C552\*)
- Fuerza de reacción máxima en dirección horizontal: 1100 N (RS4-C351\*), 1900 N (RS6-C552\*)
- Fuerza de reacción máxima en dirección vertical: 1200 N (RS4-C351\*), 1000 N (RS6-C552\*)

### PRECAUCIÓN

Si la vibración de la mesa base es grande, reduzca la aceleración/desaceleración o aumente la rigidez de la mesa base para reducir la vibración. El uso continuado en condiciones de gran vibración puede provocar el aflojamiento de las piezas de fijación o una carga excesiva en las piezas mecánicas, lo que puede acortar la vida útil.

Los orificios roscados M6 se utilizan para montar el manipulador en la mesa base.

Utilice pernos para montar el manipulador que tengan una resistencia que cumpla con ISO 898-1 property class 10.9 o 12.9.

Para obtener detalles sobre las dimensiones, consulte las secciones siguientes.

### Nombres de piezas y sus dimensiones

### Dimensiones de montaje del manipulador

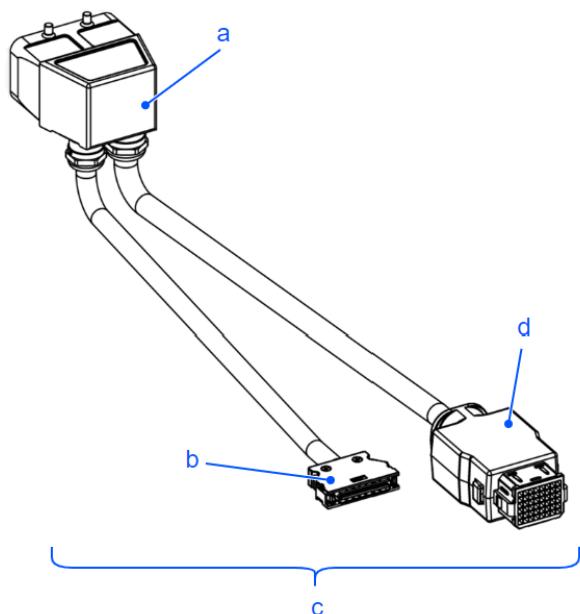
La placa para el frontal de montaje del manipulador debe tener al menos 20 mm de espesor y estar hecha de acero para reducir las vibraciones. Es apropiada una rugosidad superficial de 25  $\mu\text{m}$  o menos a la altura máxima.

La mesa base debe estar asegurada al suelo o a la pared para evitar que se mueva.

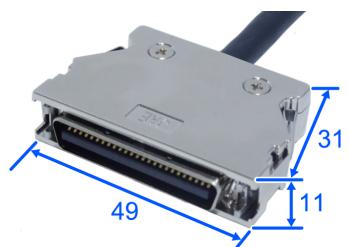
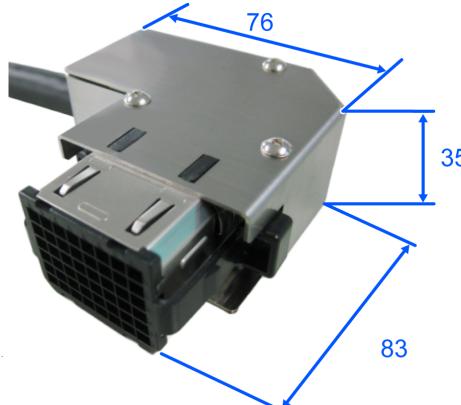
La superficie de montaje del manipulador debe tener una planicidad de 0,5 mm o menos y una inclinación de 0,5 ° o menos. Si la superficie de instalación no tiene la planicidad adecuada, la base del manipulador podría dañarse o el robot podría no funcionar al máximo rendimiento.

Cuando use un nivelador para ajustar la altura de la mesa base, utilice un tornillo con un diámetro M16 o más.

Si pasa cables a través de los orificios de la mesa base, consulte las dimensiones del conector en las figuras siguientes.



Símbolo	Descripción
a	Cable revestido de metal M/C
b	Conector de señal
c	Cable de alimentación M/C
d	Conector de alimentación

Conecotor de señal	Conecotor de alimentación (Recto)	Conecotor de alimentación (en forma de L)
		

(Unidad: mm)

Los cables M/C están unidos al manipulador. No se pueden quitar. No los quite a la fuerza.

Si no se puede instalar una ventana de mantenimiento en la mesa base, el manipulador debe retirarse de la mesa base al realizar el mantenimiento. Al diseñar la mesa base, tenga en cuenta la facilidad de mantenimiento.

Para obtener detalles sobre los requisitos ambientales para el espacio cuando para alojar el controlador en la mesa base, consulte el manual siguiente.

"Manual del controlador"

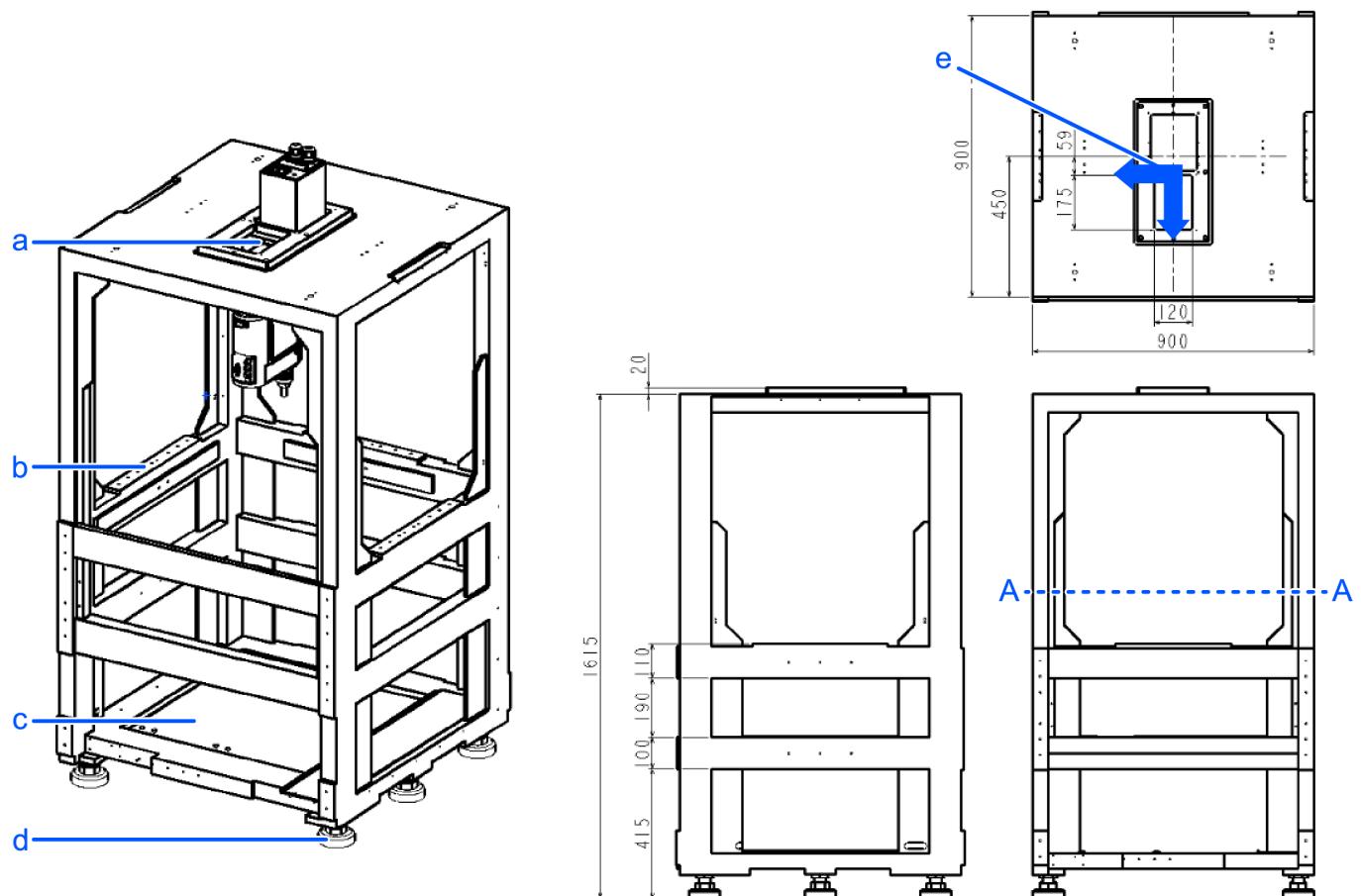
### ADVERTENCIA

- Para garantizar la seguridad, asegúrese de instalar barreras de seguridad para el sistema robótico. Para obtener más información, consulte la sección siguiente.

**Protección (SG)**

### Ejemplo de diseño de mesa base

El siguiente es un ejemplo de diseño de una mesa base que garantiza la rigidez para no afectar la vibración del RS4-C cuando el RS4-C se mueve a su aceleración y desaceleración máximas.



Símbolo	Descripción
a	Ventana de mantenimiento *
b	Altura de la superficie de operación
c	Espacio para la instalación del controlador
d	Perno ajustador
e	Centro de rotación de la articulación n.º 1

\*: se debe dejar espacio para retirar la cubierta del Brazo n.º 1

Peso de la mesa base: aprox. 300 kg

Material del bastidor: tubo de acero cuadrado, 100 × 50 mm, espesor: 3,2 mm

Perno ajustador: M36

Segundo momento del área (vista en sección transversal de A-A):  $I_x = 1,2 \times 10^9 \text{ mm}^4$   $I_y = 1,2 \times 10^9 \text{ mm}^4$

- Utilice una relación de aspecto pequeña entre la altura y el ancho de la mesa base.
- El controlador y otros equipos deben instalarse en la parte inferior de la mesa base para bajar el centro de gravedad de la misma.
- Las aberturas deben reforzarse con vigas transversales o similares y hacerse lo más pequeñas posible.
- Las condiciones varían según la altura y el ancho de la mesa base, la posición de las vigas transversales, el centro de gravedad y otros factores.

### Ejemplo de espacio para la base

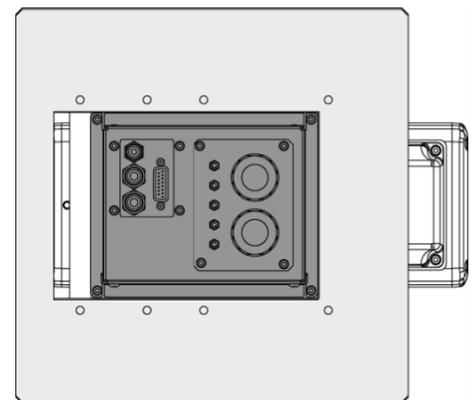
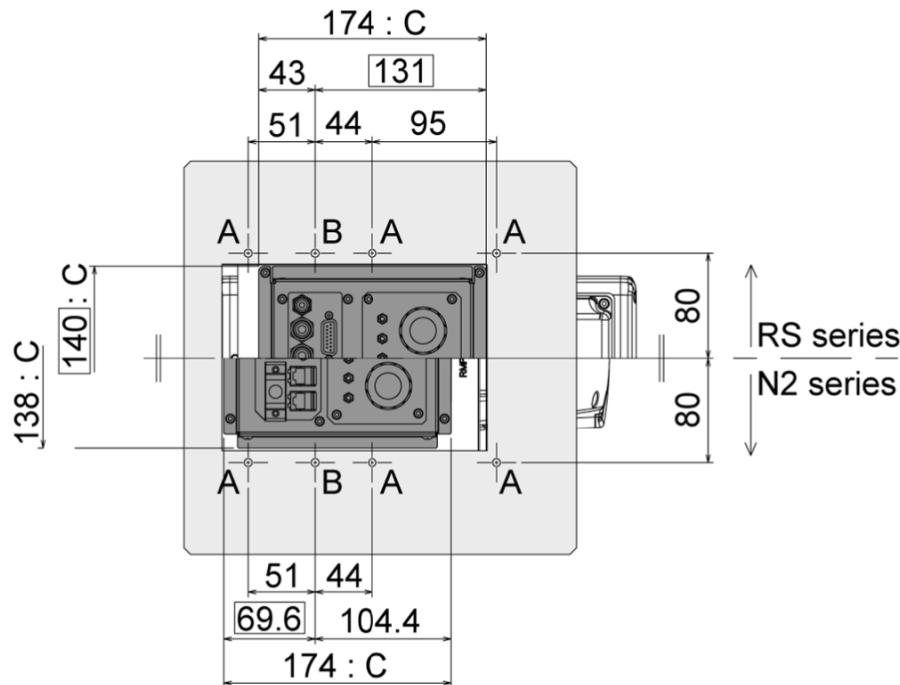
Este es un ejemplo de espacio para una base que permite la instalación de la serie RS, RS-C o N2.

Diseñe la mesa base como se muestra a continuación en la medida en que no interfiera con los orificios de posicionamiento o los orificios de montaje.

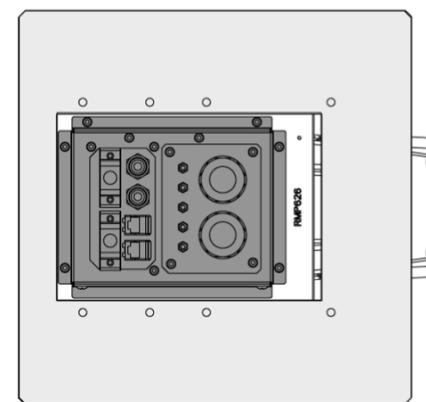
Altura: 140 mm o más.

Ancho: 131 mm o más y 69,6 mm o más desde el orificio de referencia.

(Unidades: mm)



RS, RS-C series



N2 series

Símbolo	Descripción
A	Orificio para el montaje
B	Orificio de posicionamiento
C	Exterior de la cubierta del manipulador

### 2.3.3 Dimensiones de montaje del manipulador

La envolvente máxima mostrada en la figura muestra un caso donde el radio de la mano es de 50 mm o menos. Si el radio de la mano supera los 50 mm, defina el radio como la distancia al borde exterior de la máxima envolvente. Además de la mano, si una cámara, válvula solenoide u otro componente conectado al brazo es grande, configure la envolvente máxima para hacer que el alcance llegue al componente.

Además del área requerida para la instalación del manipulador, controlador, equipo periférico y demás dispositivos, se debe proporcionar el espacio siguiente como mínimo.

- Espacio para la formación
- Espacio para mantenimiento e inspección (espacio para trabajar con seguridad en las barreras de seguridad)
  - Para el mantenimiento, debe haber un área para abrir cubiertas y similares.

Deje un espacio mínimo de 50 mm desde la envoltura máxima hasta la protección.

## PUNTOS CLAVE

- Al instalar los cables, asegúrese de mantener una distancia suficiente con respecto a los obstáculos.
- Para conocer el radio de curvatura mínimo del cable M/C, consulte la siguiente sección.  
**Apéndice A: tabla de especificaciones**
- Además, deje suficiente espacio para otros cables para que no se vean obligados a doblarse en ángulos pronunciados.

## ADVERTENCIA

- Instale el Manipulador en un lugar con espacio suficiente para que la herramienta o la punta de pieza de trabajo no llegue a tocar una pared o barreras de seguridad cuando el Manipulador extienda su brazo mientras sostiene la pieza de trabajo. Si la herramienta o la punta de la pieza de trabajo alcanza una pared o barreras de seguridad, es extremadamente peligroso y puede provocar lesiones corporales graves a los operadores y/o daños graves al equipo.

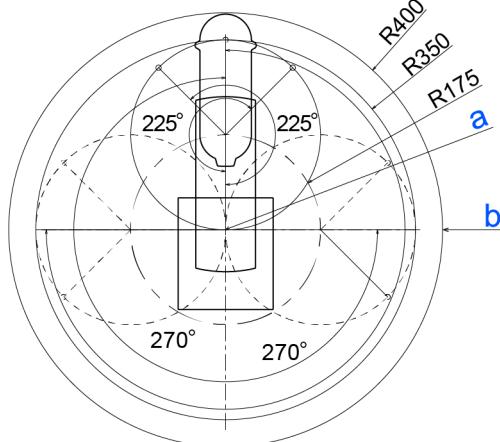
La distancia entre las barreras de seguridad y la herramienta o pieza de trabajo debe establecerse de acuerdo con la norma ISO 10218-2.

Para conocer el tiempo de parada y la distancia de parada, consulte las secciones siguientes.

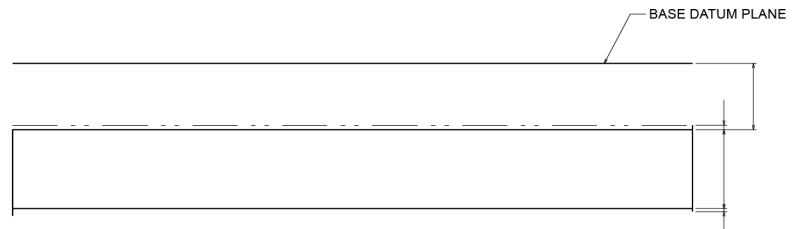
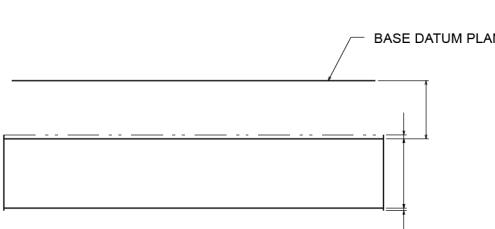
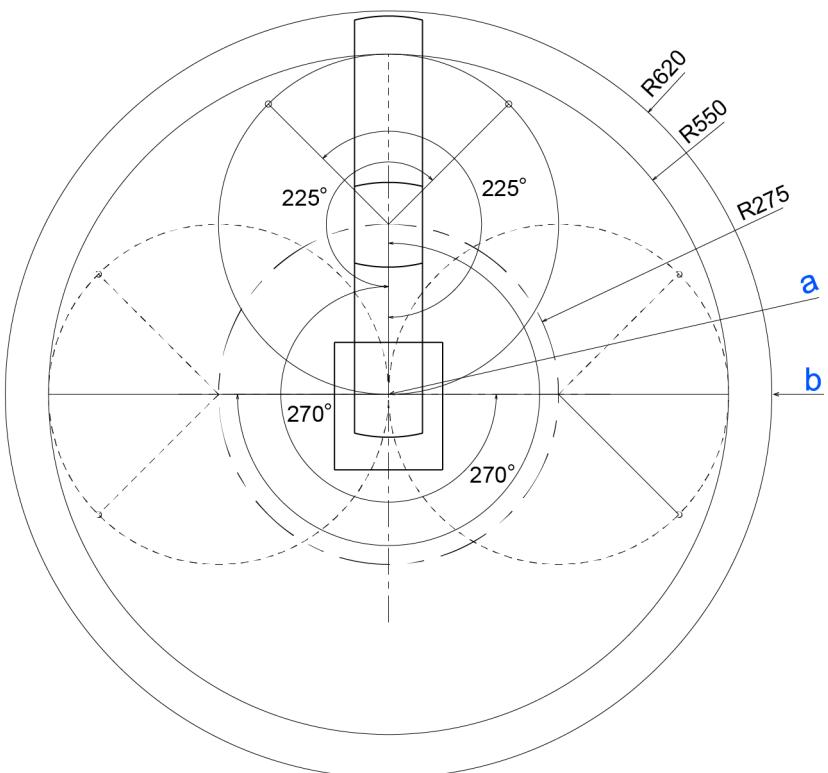
**Apéndice B: tiempo de parada y distancia de parada en parada de emergencia**

**Apéndice C: tiempo de parada y distancia de parada cuando la protección esté levantada**

RS4-C351\*



RS6-C552\*



Símbolo	Descripción
a	Centro de la articulación n.º 3
b	Zona máxima

	RS4-C351 *	RS6-C552*
Longitud del brazo n.º 1	175 mm	275 mm
Longitud del brazo n.º 2	175 mm	275 mm
Ángulo de movimiento de la articulación n.º 1	$\pm 270$ grados	
Ángulo de movimiento de la articulación n.º 2	$\pm 225$ grados	

## 2.3.4 Desde el desembalaje hasta la Instalación

### 2.3.4.1 Información de seguridad para la transición desde el desembalaje hasta la instalación

El transporte y la instalación del manipulador y el equipo en cuestión deben ser realizados por personas que hayan recibido capacitación en instalación proporcionada por Epson o sus proveedores. Además, se deben seguir las leyes y normativas del país en el que se va a realizar la instalación.

#### **⚠ ADVERTENCIA**

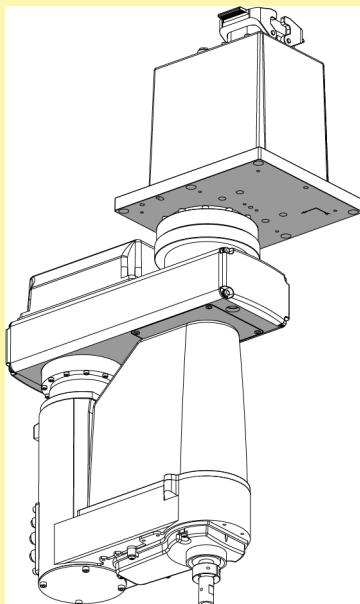
- Solamente personal calificado debe realizar trabajos de eslinga y operar una grúa o un montacargas. Si estas operaciones son realizadas por personal no calificado, son extremadamente peligrosas y pueden provocar lesiones corporales graves a los operadores y/o daños graves al equipo.

#### **⚠ PRECAUCIÓN**

- Debe usarse una carretilla o similar para transportar el manipulador en el mismo estado en que se entregó.
- El Manipulador podría caerse después de quitar los pernos de fijación que aseguran el Manipulador a la plataforma de transporte. Tenga cuidado de que sus manos o pies no queden atrapados entre el manipulador.
- El brazo está asegurado como es debido con briduras para cables. Para evitar que las manos u otras partes del cuerpo queden atrapadas en el brazo del robot, no retire las briduras de los cables hasta que se complete la instalación.
- El manipulador debe ser transportado por dos o más personas, ya sea asegurado al equipo de transporte o transportado colocando sus manos en las secciones sombreadas (la parte inferior del brazo n.º 1 y la parte inferior de la base).

Cuando sostenga el brazo n.º 1 o la parte inferior de la base con la mano, tenga mucho cuidado de no engancharse las manos o los dedos.

- RS4-C351\*: aprox. 16 kg (35 lb)
- RS6-C552\*: aprox. 20 kg (44 lb)



- Si levanta el manipulador, coloque sus manos en él para equilibrarlo.
- Cuando transporte el manipulador a largas distancias, asegúrelo directamente al equipo de transporte para que no se caiga. Si es necesario, empaque el manipulador utilizando el mismo embalaje con el que fue entregado.

### **⚠ PRECAUCIÓN**

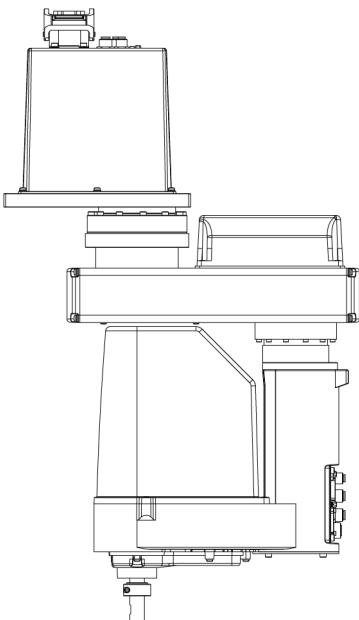
- Al instalar, asegúrese de proporcionar suficiente espacio de trabajo.
- El manipulador debe instalarse de forma que evite interferencias con edificios, estructuras y otras máquinas y equipos circundantes. Si no se instala correctamente, puede colisionar con otras máquinas o crear un peligro de atrapamiento.
- La resonancia (sonido resonante o vibraciones diminutas) puede ocurrir durante el funcionamiento del manipulador dependiendo de la rigidez de la mesa base. Si se produce la resonancia, mejore la rigidez de la mesa base o cambie la velocidad o los ajustes de aceleración y desaceleración del manipulador.

#### **2.3.4.2 Especificaciones ambientales estándar**

### **⚠ PRECAUCIÓN**

- Asegúrese de utilizar siempre dos o más personas al reubicar el manipulador. Los pesos del manipulador son los siguientes. Tenga cuidado de no engancharse las manos o los pies o de que el equipo se dañe debido a la caída del manipulador.
  - RS4-C351\*: aprox. 16 kg (35 lb)
  - RS6-C552\*: aprox. 20 kg (44 lb)
- Al instalar el manipulador en un techo o estructura similar, sostenga el manipulador hasta que todos los pernos de anclaje estén asegurados como es debido. Retirar el soporte antes de que los pernos de anclaje estén completamente asegurados es extremadamente peligroso y puede hacer que el manipulador se caiga.

1. Con el brazo plegado, saque el manipulador de la caja de embalaje.

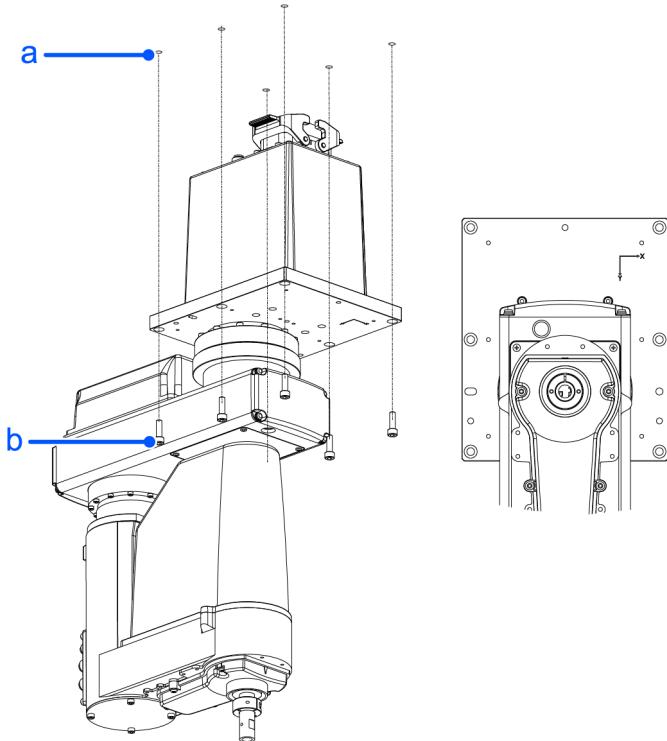


2. Asegure la base a la mesa base con seis pernos.

Par de torsión: 13,0 N m (133 kgf·cm)

### PUNTOS CLAVE

- RS4-C351\*: retire primero la cinta protectora.
- Utilice pernos con especificaciones de resistencia que cumplan con ISO 898-1 property class: 10.9 o 12.9.
- Verifique la dirección de origen consultando los ejes de coordenadas que se muestran en la base.



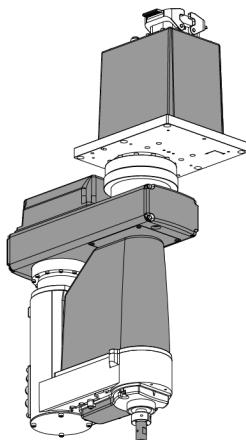
Símbolo	Descripción
a	Orificio roscado (12 mm o más de profundidad)
b	6 × M6 × 20

3. Retire los accesorios de transporte.

#### 2.3.4.3 Modelo de sala limpia

1. Desembale el manipulador fuera de la sala blanca.

2. Coloque el manipulador tumbado para evitar que se caiga o se vuelque. Al hacerlo, colóquelo de manera que no se aplique tensión a las secciones sombreadas (el husillo de bolas y las secciones de la cubierta).



1. Limpie el polvo del manipulador con un paño sin pelusas que se haya sumergido en alcohol etílico o agua destilada.
2. Lleve el manipulador a la sala blanca.
3. Consulte el procedimiento de instalación para el modelo de manipulador respectivo e instale el manipulador.
4. Conecte un tubo de escape al orificio de escape.

### 2.3.5 Conexión de los cables

#### ADVERTENCIA

- Para realizar el bloqueo de la fuente de alimentación, retire el enchufe de alimentación. Asegúrese de conectar el cable de alimentación de CA a una toma de corriente. No lo conecte directamente a una fuente de alimentación de fábrica.
- Antes de realizar cualquier trabajo de recambio, informe a los demás en la zona de trabajo y, a continuación, apague el controlador y el equipo en cuestión y desenchufe el cable de alimentación de la fuente de alimentación. Realizar cualquier procedimiento de trabajo con la alimentación encendida es extremadamente peligroso y puede provocar una descarga eléctrica y(o) un mal funcionamiento del sistema robótico.
- Asegúrese de conectar los cables correctamente. No coloque objetos pesados sobre los cables, no doble ni tire de los cables con fuerza, ni permita que queden pellizcados. Los cables dañados, los cables rotos o la falla del conexión son extremadamente peligrosos y pueden provocar una descarga eléctrica y(o) un mal funcionamiento del sistema robótico.
- El manipulador se conecta a tierra conectándolo al controlador. Asegúrese de que el controlador esté conectado a tierra y que los cables estén conectados correctamente. Si el cable de tierra está conectado incorrectamente a tierra, podría provocar un incendio o una descarga eléctrica.

#### PRECAUCIÓN

- Al conectar el manipulador y el controlador, compruebe que los números de serie coinciden para cada dispositivo. Una conexión incorrecta entre el manipulador y el controlador no solamente podría provocar un mal funcionamiento del sistema robótico, sino también graves problemas de seguridad. El método de conexión entre el manipulador y el controlador varía dependiendo del controlador. Para obtener más información, consulte el manual siguiente.  
"Manual del controlador"
- La conexión de un manipulador de la serie G, un manipulador de la serie E2 o un manipulador de la serie RS a un controlador de robot de 6 ejes puede dañar el manipulador.

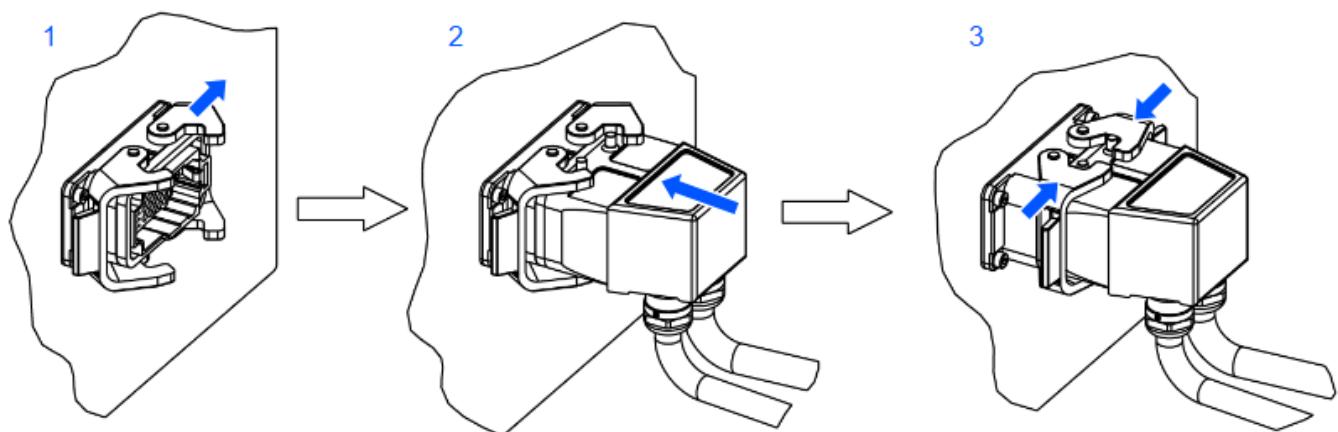
Cuando el manipulador sea un modelo con especificaciones de sala limpia, se deberá conectar un sistema de escape. El sistema de escape se describe en la sección siguiente.

#### Apéndice A: tabla de especificaciones

#### Procedimiento de conexión para manipulador y cable M/C

Inserte la cubierta del cable M/C en el recubrimiento de cable M/C en la parte superior del manipulador y asegúrelo con el bloqueo de la carcasa.

1. Abra las placas de bloqueo a ambos lados del recubrimiento de cable M/C.
2. Inserte la cubierta del cable M/C hasta la parte posterior.
3. Cierre las placas de bloqueo a ambos lados del recubrimiento de cable M/C.

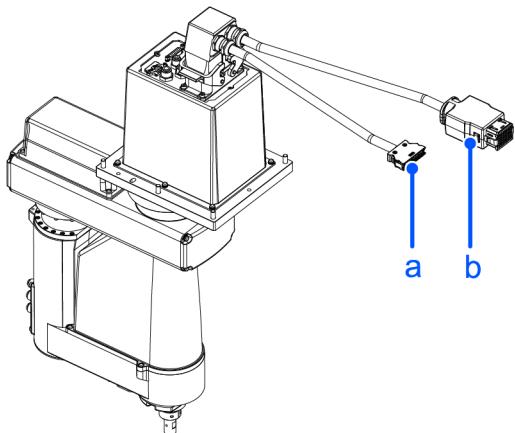


Forma de L (estándar)		Recto	
Distancia mínima requerida para la inserción y extracción	Distancia cuando está montado	Distancia mínima requerida para la inserción y extracción	Distancia cuando está montado
120mm	100mm	210mm	190mm

#### Conexión del cable M/C y el controlador

Conecte el conector de alimentación y el conector de señal del cable M/C al controlador.

Ilustración: RS4-C351S



Símbolo	Descripción
a	Señal M/C
b	Cable de alimentación M/C

### **⚠ PRECAUCIÓN**

- Al tender los cables por el suelo, protéjalos con un protector o similar. Si no se proporciona protección, existe riesgo de tropezar con los cables y caerse.
- Al conectar cables M/C, utilice un banco de trabajo adecuado para la tarea. Debido a que el trabajo se realiza en un lugar elevado, existe riesgo de perder el equilibrio y caerse.

## 2.3.6 Cables de usuario y tubos neumáticos

### **⚠ PRECAUCIÓN**

- Solamente se debe permitir que personal autorizado o certificado realice el cableado. El cableado realizado por personal no autorizado o no certificado puede provocar lesiones corporales y/o un mal funcionamiento del sistema robótico.

En la unidad de cable se encuentran cables eléctricos y tubos neumáticos utilizables.

#### Cables eléctricos

	Voltaje nominal	Corriente permisible	Área de sección transversal nominal del conductor	Nota
D-sub 15-pin	CA/CC 30 V	1 A	0,211 mm <sup>2</sup>	Blindado
RJ45	-	-	-	Equivalente a CAT5e

		Fabricante	Tipo	
15 pin	Conecotor adecuado	JAE	DA-15PF-N	(Tipo de soldadura)

	Fabricante	Tipo	
Capucha de abrazadera	JAE	DA-C8-J10-F2-1R	(Tornillo de ajuste del conector: n.º 4-40 NC)

Los pins con el mismo número, indicado en los conectores de ambos extremos de los cables, están conectados.

8-pin (RJ45) equivalente a Cat.5e

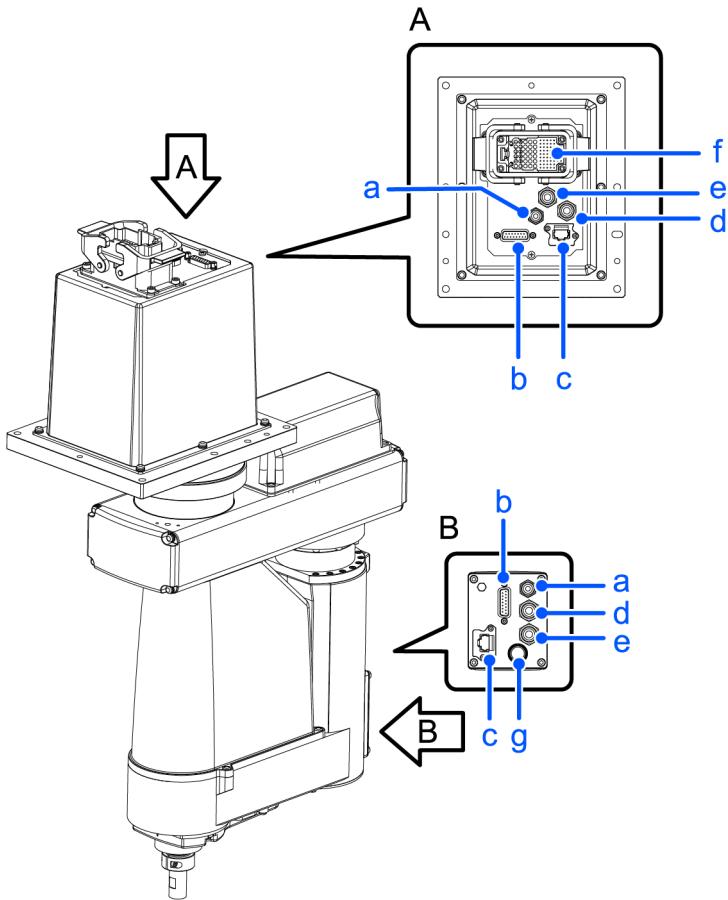
Se puede conectar un cable Ethernet (disponible comercialmente) a los modelos de manipuladores con especificaciones estándar y de sala limpia y ESD.

### Tubos neumáticos

Presión neumática máxima utilizable	Número de tubos	Diámetro exterior × diámetro interior
0,59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)	2	ø 6 mm × ø 4 mm
	1	ø 4 mm × ø 2,5 mm

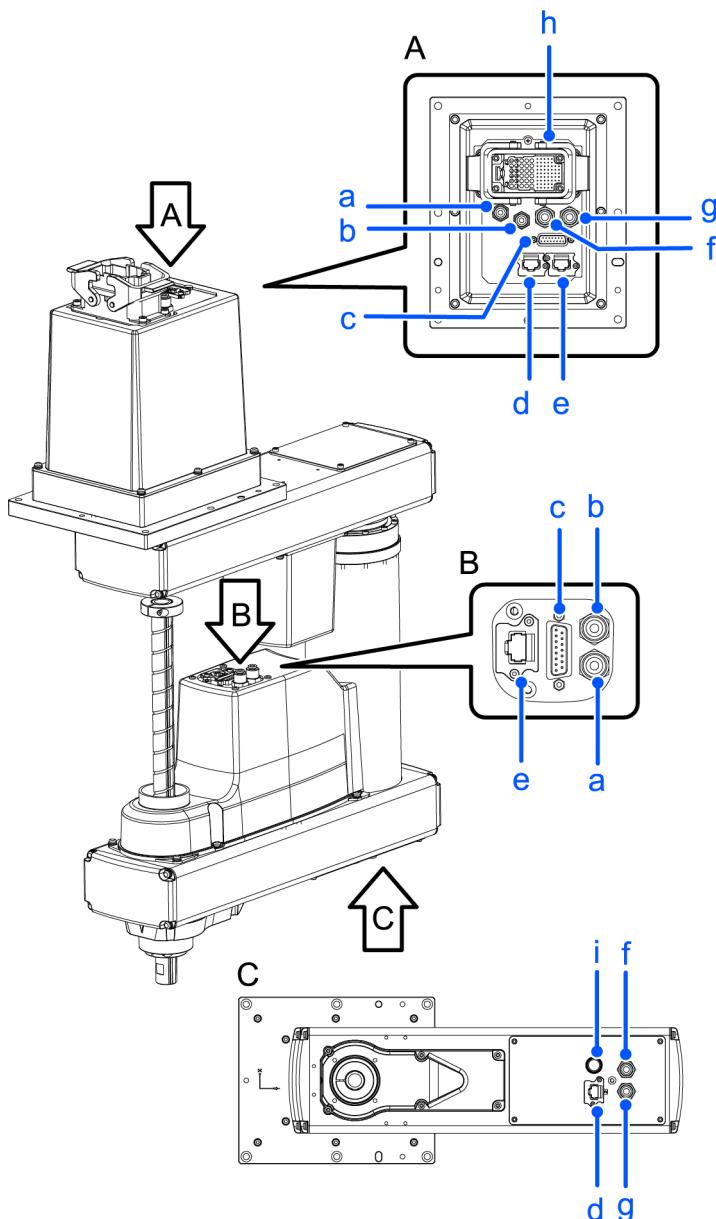
Se incluyen adaptadores para tubos neumáticos de ø6 mm y ø4 mm (diámetro exterior) para ambos extremos de los tubos neumáticos.

RS4-C



Símbolo	Descripción
a	Adaptador para tubo de ø4 mm (blanco)
b	Conector de usuario (conector D-sub de 15 pin)
c	Conector de usuario (conector RJ45)
d	Adaptador para tubo de ø6 mm (blanco)
e	Adaptador para tubo de ø6 mm (negro, azul)
f	Conector MC
g	Conmutador de activación del freno

RS6-C



Símbolo	Descripción
a	Adaptador para tubo de ø4 mm (blanco)
b	Adaptador para tubo de ø4 mm (negro, azul)
c	Conector de usuario (conector D-sub de 15 pin)
d	Conector de usuario (conector RJ45 n.º 2)
e	Conector de usuario (conector RJ45 n.º 1)
f	Adaptador para tubo de ø6 mm (blanco)
g	Adaptador para tubo de ø6 mm (negro, azul)
h	Conector MC
i	Comutador de activación del freno

## PUNTOS CLAVE

El rango de movimiento de la articulación n.º 4 (rotación) es de  $\pm 720^\circ$ . Tenga cuidado de que los cables o tubos no se enreden en la punta de la mano.

## 2.3.7 Reubicación y almacenamiento

### 2.3.7.1 Información de seguridad para reubicación y almacenamiento

Preste atención a los requisitos siguientes al reubicar, almacenar y transportar los manipuladores.

El transporte y la instalación del manipulador y el equipo en cuestión deben ser realizados por personas que hayan recibido capacitación en instalación proporcionada por Epson o sus proveedores. Además, se deben seguir las leyes y normativas del país en el que se va a realizar la instalación.

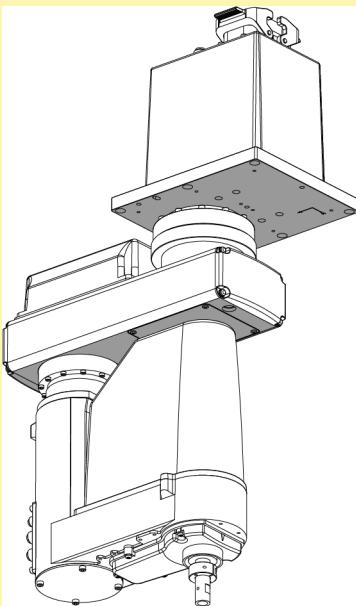
#### ADVERTENCIA

- Sólo personal calificado debe realizar trabajos de eslinda y operar una grúa o un montacargas. Si estas operaciones son realizadas por personal no calificado, son extremadamente peligrosas y pueden provocar lesiones corporales graves a los operadores y/o daños graves al equipo.

#### PRECAUCIÓN

- Antes de reubicar el dispositivo, doble el brazo y asegúrelo firmemente con sujetacables para evitar que las manos o los dedos queden atrapados en el manipulador.
- Al retirar los pernos de anclaje, sostenga el manipulador para que no se caiga. Si se quitan los pernos de anclaje, el manipulador se caerá, lo cual es extremadamente peligroso.
- El manipulador debe ser transportado por dos o más personas, ya sea asegurado al equipo de transporte o transportado colocando sus manos en las secciones sombreadas (la parte inferior del brazo n.º 1 y la parte inferior de la base). Cuando sostenga el brazo n.º 1 o la parte inferior de la base con la mano, tenga mucho cuidado de no engancharse las manos o los dedos.
  - RS4-C351\*: aprox. 16 kg (35 lb)

- RS6-C552\*: aprox. 20 kg (44 lb)



- Si levanta el manipulador, coloque sus manos en él para equilibrarlo. El manipulador puede caerse si pierde el equilibrio y esto es extremadamente peligroso.

Cuando transporte el manipulador a largas distancias, asegúrelo directamente al equipo de transporte para que no se caiga. Si es necesario, empaque el manipulador utilizando el mismo embalaje con el que fue entregado.

Cuando el manipulador se vuelva a ensamblar y se use para un sistema robótico otra vez después de un período prolongado de almacenamiento, realice una prueba para verificar que funciona correctamente antes de comenzar la operación principal.

Los manipuladores deben transportarse y almacenarse en las condiciones siguientes: temperatura: entre -20 y +60 °C, humedad: entre 10 y 90 % (sin condensación).

Si se ha formado condensación en el manipulador durante el transporte o el almacenamiento, no encienda la alimentación hasta que se elimine la condensación.

No someta el manipulador a impactos o vibraciones excesivas durante el proceso de transporte.

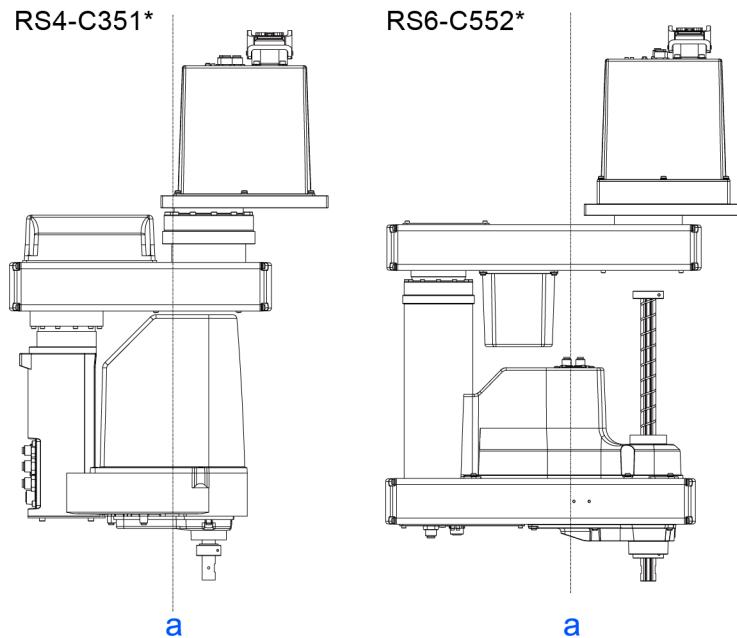
### 2.3.7.2 Procedimiento de reubicación

#### ADVERTENCIA

- Asegúrese de utilizar siempre dos o más personas al instalar o reubicar el manipulador. Los pesos del manipulador son los siguientes. Tenga cuidado de no engancharse las manos o los pies o de que el equipo se dañe debido a la caída del manipulador.
  - RS4-C351\*: aprox. 16 kg (35 lb)
  - RS6-C552\*: aprox. 20 kg (44 lb)
- Cuando retire el manipulador de una superficie de techo u otro lugar, asegúrese de sostener el manipulador antes de quitar los pernos de anclaje. Quitar los pernos de anclaje sin sostener el manipulador es extremadamente peligroso y podría hacer que el manipulador se cayese.

1. Apague toda la alimentación y quite las conexiones.

2. Mientras sujeta la parte inferior del brazo n.º 1 con la mano, quite los pernos de anclaje. Luego, retire el manipulador.



Símbolo	Descripción
a	Posición del centro de gravedad

## 2.4 Configuración de la mano

### 2.4.1 Instalación de la mano

La mano (actuador final) debe ser preparada por el cliente. Al instalar la mano, tenga en cuenta de lo siguiente. Para obtener más información sobre cómo colocar la mano, consulte el manual siguiente.

"Manual de la función manual"

#### ADVERTENCIA

- Antes de conectar una mano o un equipo periférico, asegúrese de apagar siempre el controlador y el equipo en cuestión y desenchufar los cables de alimentación. Realizar cualquier procedimiento de trabajo con la alimentación encendida es extremadamente peligroso y puede provocar una descarga eléctrica y/o un mal funcionamiento del sistema robótico.

#### PRECAUCIÓN

- Cuando la mano esté equipada con un mecanismo de agarre de la pieza de trabajo, asegúrese de que el cableado y los tubos neumáticos no hagan que la mano suelte la pieza de trabajo cuando se apague la alimentación. Cuando el cableado y los tubos neumáticos no hayan sido diseñados para que la mano mantenga su agarre de la pieza al apagarse la alimentación, presionando el interruptor de parada de emergencia se liberará la pieza, lo que podría dañar el sistema robótico y la pieza.  
De forma predeterminada, todas las E/S han sido diseñadas para apagarse automáticamente (0) cuando se corta la alimentación, cuando se activa una parada de emergencia o mediante la función de seguridad del sistema robótico.  
Sin embargo, las E/S configuradas con la función manual no se apagan (0) al ejecutar la instrucción Reset o al realizar una parada de emergencia.  
Para el riesgo de la presión de aire residual, realice una evaluación de riesgos en el equipo y tome las medidas de protección necesarias.

#### PRECAUCIÓN

- Cuando la mano esté equipada con un mandril, asegúrese de que el cableado o los tubos neumáticos no hagan que la mano suelte la pieza de trabajo cuando se apague la alimentación. Cuando el cableado o los tubos neumáticos no hayan sido diseñados para que la mano realice la sujeción al apagarse la alimentación, presionando el interruptor de parada de emergencia se liberará la pieza de trabajo, lo que podría dañar el sistema robótico y la pieza de trabajo.  
De forma predeterminada, todas las E/S han sido diseñadas para apagarse automáticamente (0) cuando se corta la alimentación, cuando se activa una parada de emergencia o mediante la función de seguridad del sistema robótico.  
Sin embargo, las E/S configuradas con la función manual no se apagan (0) al ejecutar la instrucción Reset o al realizar una parada de emergencia.

#### Eje

- Inserte la mano en el extremo inferior del eje.

Para conocer las dimensiones de la disposición de la zona alrededor del eje y las dimensiones generales del manipulador, consulte la sección siguiente.

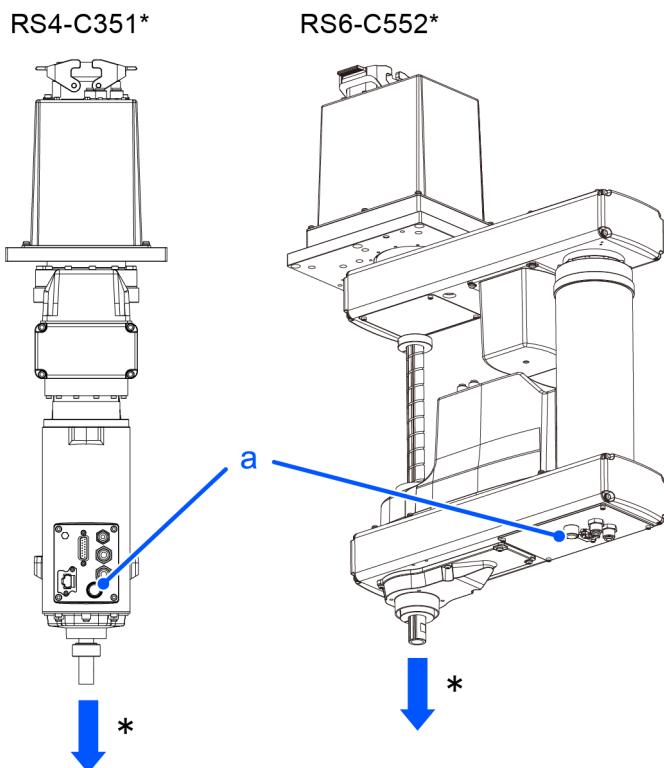
#### Nombres de piezas y sus dimensiones

- No mueva el tope mecánico de límite superior en el lado inferior del eje. Cuando se realiza una operación Jump, el tope mecánico del límite superior podría entrar en contacto con el cuerpo del manipulador, lo que podría hacer que el manipulador dejara de funcionar correctamente.
- Cuando fije la mano en el eje, haga que la mano se sujete al eje con tornillos M4 o mayores.

### Conmutador de activación del freno

- La articulación n.º 3 no se puede mover hacia arriba/abajo ni girar a mano porque el freno electromagnético se aplica a la articulación mientras la alimentación del sistema del robot está apagada. Esto es para evitar que el eje descienda debido al peso de la mano o golpee el equipo periférico en caso de que la alimentación se desconecte durante el funcionamiento del manipulador, o que el motor se apague aun cuando la alimentación esté encendida.
  - Para mover la articulación n.º 3 hacia arriba/abajo mientras se acopla un actuador final, encienda el controlador y presione el commutador de activación del freno.
- Además, este commutador es de tipo momentáneo; el freno se activa solamente mientras se mantiene presionado el botón.
- Al presionar el commutador de activación del freno, observe si el eje desciende o gira bajo el peso de la mano.

\*: el eje podría caerse debido al peso de la mano u otro objeto.

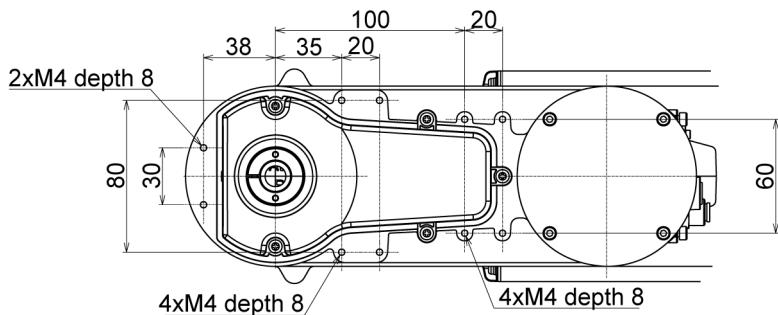
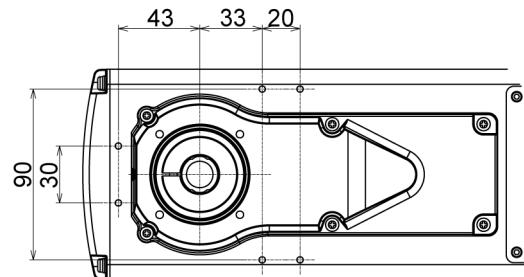


Símbolo	Descripción
a	Conmutador de activación del freno

### 2.4.2 Montaje de cámaras y válvulas

El brazo n.º 2 tiene orificios roscados como se muestra en la figura siguiente. Utilice los orificios roscados para acoplar cámaras, válvulas de aire y similares.

(Unidades: mm)

**RS4-C****RS6-C**

- Cuando se instala una cámara o una válvula de aire, el espacio de trabajo puede verse limitado por el cableado o las tuberías. Tenga mucho cuidado en el diseño y la instalación.
- El rango de movimiento de la articulación n.º 4 (rotación) es de  $\pm 720^\circ$ . Tenga cuidado de que los cables o tubos no se enreden en la punta de la mano.

## 2.4.3 Configuración de peso e inercia

Para asegurarse de que el manipulador funcione correctamente, mantenga la carga (la suma de los pesos de la mano y la pieza de trabajo) y el momento de inercia de la carga dentro de los valores nominales, y no permita la excentricidad desde el centro de la articulación n.º 4. Si, por alguna razón inevitable, la carga o el momento de inercia excede el valor nominal, o si se produce excentricidad, configure los parámetros como se describe en "Configuración de peso" y "Configuración de inercia". Estos ajustes optimizan el movimiento PTP del manipulador, reducen la vibración y acortan los tiempos de operación. Esto también servirá para detener cualquier vibración persistente que pueda ocurrir cuando la mano y la pieza de trabajo tengan un gran momento de inercia.

También puede realizar ajustes utilizando la "Utilidad de Medición de peso, inercia y excentricidad/desplazamiento".

Para obtener más información, consulte el manual siguiente:

"Guía del usuario de Epson RC+: Weight, Inertia, and Eccentricity/Offset Measurement Utility"

### 2.4.3.1 Configuración de peso

#### **⚠ PRECAUCIÓN**

- El peso total de la mano y la pieza de trabajo no debe exceder los 4 kg para el RS4-C351\* o los 6 kg para el RS6-C552\*. Los manipuladores no están diseñados para trabajar con cargas que excedan los 4 kg para el RS4-C351\* o los 6 kg para el RS6-C552\*. Establezca siempre el valor de acuerdo con la carga. Configurar el parámetro de peso de la mano en un valor menor que el peso real podría causar errores o impactos que no solamente perjudicarían a la funcionalidad completa sino que también acortarían la vida útil de los componentes mecánicos.

La carga de peso admisible (mano y pieza de trabajo) en la serie RS es de 1 kg en la clasificación predeterminada y de 3 kg para el RS3-351\* o 4 kg para el RS4-551\* como máximo. Dependiendo del peso de la carga, cambie la configuración del parámetro de peso de la mano en la instrucción Weight. Después de cambiar la configuración, la velocidad máxima y la aceleración y desaceleración del manipulador durante el movimiento PTP que corresponden al "Peso de la mano" se corrigen automáticamente.

#### 2.4.3.1.1 Peso de la carga montada en el eje

El peso de la carga (mano + pieza de trabajo) montada en el eje se puede establecer mediante el parámetro "Peso de la mano" en la instrucción Weight.

Epson  
RC+

Vaya al panel [Herramientas] - [Administrador de robot] - [Peso] e indique el valor en el cuadro de texto [Peso]. (También se puede establecer usando la instrucción Weight en [Ventana Comando].)

### 2.4.3.1.2 Peso de la carga montada en el brazo

Cuando una cámara, válvula de aire u otro objeto se monte en el brazo, su peso se convertirá en el peso equivalente del eje y se añadirá al peso de la carga montada en el eje para establecer el parámetro de "Peso de la mano".

#### Fórmula de peso equivalente

$$W_M = M \times (L_M + L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$$

$W_M$ : peso equivalente

M: Peso de la carga montada en el brazo

$L_1$ : longitud del brazo n.º 1

$L_2$ : longitud del brazo n.º 2

$L_M$ : distancia desde el centro de rotación de la articulación n.º 2 al centro de gravedad de la carga montada en el brazo

#### Ejemplo:

Calcula el parámetro "Peso de la mano" cuando se conecta una cámara de 0,5 kg al extremo del brazo RS3 n.º 2 (250 mm desde el centro de rotación de la articulación n.º 2) con un peso de carga de  $W = 1$  kg

$W = 1,0$

$M = 0,5$

$L_1 = 175$

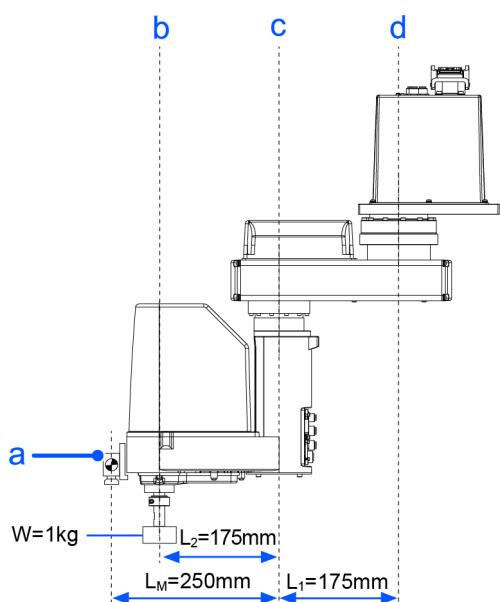
$L_2 = 175$

$L_M = 250$

$$W_M = 0,5 \times (250 + 175)^2 / (175 + 175)^2 = 0,74 \text{ (Redondear hasta dos decimales)}$$

$$W + W_M = 1 + 0,74 = 1,74$$

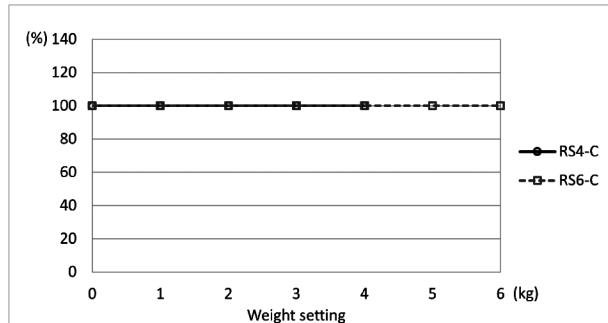
Indique "1,74" para el parámetro [Peso de la mano].



Símbolo	Descripción
a	Peso de toda la cámara $M = 0,5$ kg
b	Eje

Símbolo	Descripción
c	Articulación n.º 2
d	Articulación n.º 1

#### 2.4.3.1.3 Corrección automática de velocidad en la configuración de peso



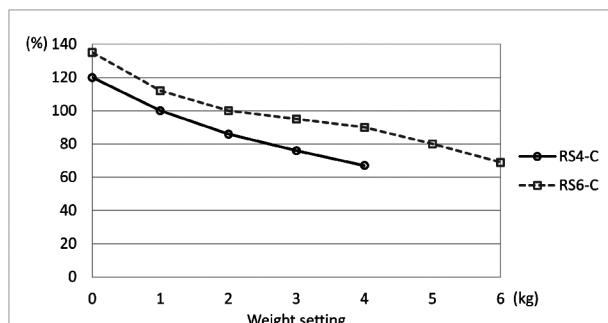
Los porcentajes en el gráfico son relaciones basadas en el 100 % como la velocidad en la configuración nominal.

Clasificación

RS4-C: 1 kg

RS6-C: 2 kg

#### 2.4.3.1.4 Corrección automática de aceleración y desaceleración en la configuración de peso



Los porcentajes en el gráfico son relaciones basadas en el 100 % como la velocidad en la configuración nominal.

Clasificación

RS4-C: 1 kg

RS6-C: 2 kg

## 2.4.3.2 Configuración de inercia

### 2.4.3.2.1 Momento de inercia y configuración de inercia

El momento de inercia es una cantidad que expresa lo difícil que es para un objeto girar, y se expresa en términos de valores para el momento de inercia, inercia o  $GD^2$ . Cuando se monta una mano u otro objeto a un eje para su funcionamiento, se debe tener en cuenta el momento de inercia de la carga.

#### PRECAUCIÓN

- El momento de inercia de la carga (peso de la mano y la pieza de trabajo) debe ser de  $0,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  o menos. Los manipuladores no están diseñados para trabajar con un momento de inercia que exceda los  $0,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  para el RS4-C o los  $0,12 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  para el RS6-C. Siempre ajuste el valor correspondiente al momento de inercia. Establecer un valor de parámetro que sea menor que el momento de inercia real podría causar errores o impactos, podría hacer que el manipulador no funcionara con plenitud y podría acortar la vida útil de las piezas mecánicas.

El momento de inercia admisible de una carga para los manipuladores de la serie RS es de  $0,005 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  en la clasificación predeterminada y de  $0,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  como máximo para el RS4-C; o de  $0,01 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  en la clasificación predeterminada y de  $0,12 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  como máximo para el RS6-C. Dependiendo del momento de inercia, cambie la configuración del parámetro de momento de inercia para la carga en la declaración de Inercia. Después de cambiar la configuración, la aceleración o desaceleración máxima de la articulación n.º 4 durante el movimiento PTP, el movimiento que corresponde al valor de "Inercia" se corrige automáticamente.

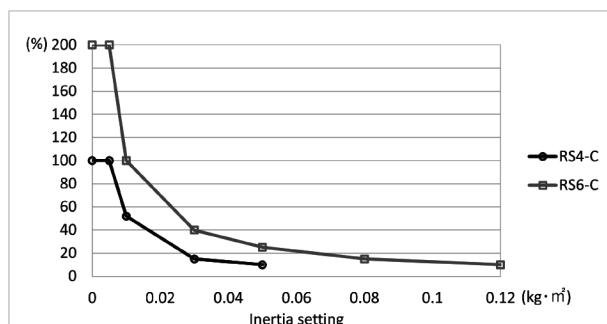
### 2.4.3.2.2 Momento de inercia de la carga montada en el eje

El momento de inercia de la carga (mano + pieza de trabajo) unida al eje se puede establecer mediante el parámetro "Inertia" en la instrucción Inertia.

Epson  
RC+

Vaya al panel [Herramientas] - [Administrador de robot] - [Inercia] e indique el valor en [Inercia]. (Esto también se puede establecer usando la instrucción Inertia en [Ventana Comando].)

### 2.4.3.2.3 Corrección automática de aceleración o desaceleración de la articulación n.º 4 en la configuración de la inercia (momento de inercia)



Los porcentajes en el gráfico son relaciones basadas en el 100 % como la velocidad en la configuración nominal.

Clasificación

RS4-C:  $0,005 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$

RS6-C: 0,01 kg·m<sup>2</sup>

#### 2.4.3.2.4 Configuración de excentricidad e inercia

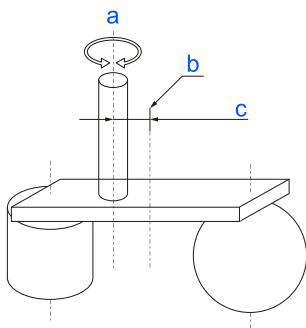
##### **⚠ PRECAUCIÓN**

- La excentricidad de la carga (mano + pieza de trabajo) debe ser de 100 mm o menos.

Los manipuladores de la serie RS no han sido diseñados para que funcionen con excentricidades superiores a 100 mm. Establezca siempre el valor en función de la excentricidad. Configurar el parámetro de excentricidad en un valor menor que la excentricidad real podría causar errores o impactos que no solamente perjudicarían a la funcionalidad completa sino que también acortarían la vida útil de los componentes mecánicos.

La excentricidad de la carga permitida en los manipuladores de la serie RS es de 0 mm en la clasificación predeterminada y de 100 mm en la máxima. Dependiendo de la excentricidad de la carga, cambie la configuración del parámetro de excentricidad en la instrucción Inercia. Después de cambiar el ajuste, la aceleración y la desaceleración máxima del manipulador durante el movimiento PTP que corresponde a la "excentricidad" se corrige automáticamente.

##### Excentricidad



Símbolo	Descripción
a	Eje de rotación
b	Posición del centro de gravedad de la carga
c	Excentricidad (100 mm o menos)

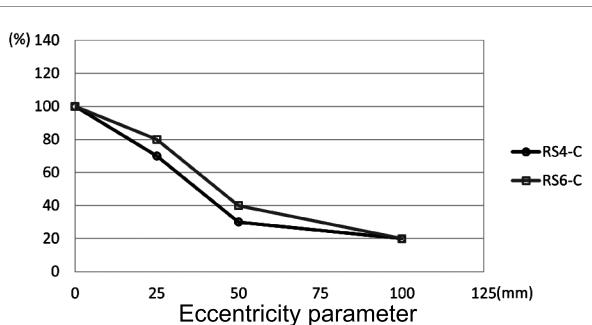
#### 2.4.3.2.5 Excentricidad de la carga montada en el eje

La excentricidad de la carga (mano + pieza de trabajo) unida al eje se puede establecer mediante el parámetro "Eccentricity" en la instrucción Inertia.

Epson  
RC+

Vaya al panel [Herramientas] - [Administrador de robot] - [Inercia] e indique el valor en [Excentricidad]. (Esto también se puede establecer usando la instrucción Inertia en [Ventana Comando].)

### 2.4.3.2.6 Corrección automática de aceleración y desaceleración en la configuración de inercia (excentricidad)



Los porcentajes en el gráfico son relaciones basadas en el 100 % como la velocidad en la configuración nominal.

#### Clasificación

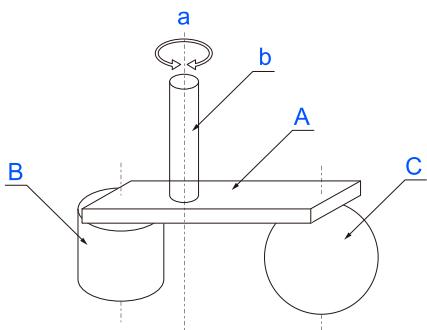
RS4-C: 1 kg

RS6-C: 2 kg

### 2.4.3.2.7 Cálculo del momento de inercia

A continuación se muestra un ejemplo de cálculo del momento de inercia de una carga (mano que sostiene una pieza de trabajo).

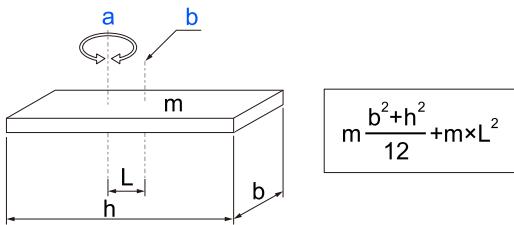
El momento de inercia de toda la carga se calcula mediante la suma de las partes individuales [A] a [C].



$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector(A)} + \text{Moment of inertia of work piece(B)} + \text{Moment of inertia of work piece(C)}$$

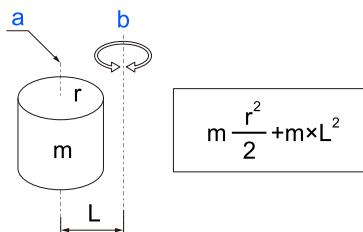
Símbolo	Descripción
A	Mano
B	Pieza de trabajo
C	Pieza de trabajo
a	Eje de rotación
b	Eje

Los métodos para calcular el momento de inercia para [A], [B] y [C] se muestran a continuación. Utilice el momento de inercia de estas formas básicas como referencia para averiguar el momento de inercia de toda la carga.

**(a) Momento de inercia de un paralelepípedo rectangular**

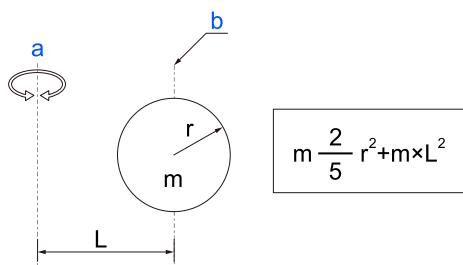
$$m \frac{b^2+h^2}{12} + m \times L^2$$

Símbolo	Descripción
a	Eje de rotación
b	Centro de gravedad de un paralelepípedo rectangular

**(b) Momento de inercia de un cilindro**

$$m \frac{r^2}{2} + m \times L^2$$

Símbolo	Descripción
a	Centro de gravedad del cilindro
b	Eje de rotación

**(c) Momento de inercia de una esfera**

$$m \frac{2}{5} r^2 + m \times L^2$$

Símbolo	Descripción
a	Eje de rotación
b	Centro de gravedad de la esfera

#### 2.4.4 Información de seguridad para la aceleración automática de la articulación n.º 3

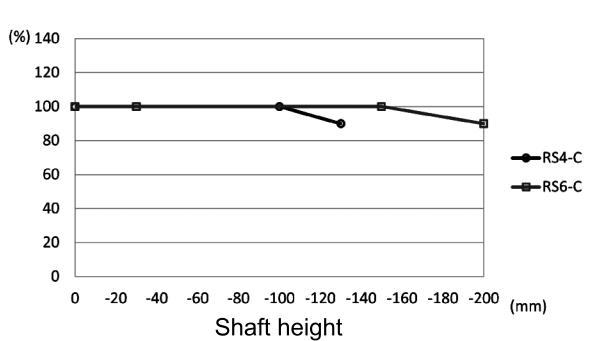
Al realizar un movimiento horizontal en movimiento PTP, el tiempo de funcionamiento podría acortarse colocando el eje en una posición elevada.

Al realizar un movimiento horizontal en movimiento PTP, si la altura del eje es menor que un valor determinado, se activará la función de aceleración automática y la aceleración y la desaceleración del movimiento se establecerá más lenta para alturas de eje más bajas. Una posición más alta del eje dará como resultado una aceleración y desaceleración más rápida del movimiento pero también se requerirá el tiempo de movimiento hacia arriba y el tiempo de movimiento hacia abajo del eje.

Ajuste la altura del eje teniendo en cuenta la relación posicional entre la posición actual y la posición deseada.

La altura del eje en el momento del movimiento horizontal para la instrucción Jump se puede establecer mediante la instrucción LimZ.

#### 2.4.4.1 Corrección automática de aceleración y desaceleración por la posición del eje



Los porcentajes en el gráfico son relaciones con la aceleración/desaceleración en la posición límite superior del eje en el ajuste nominal como 100 %.

#### PUNTOS CLAVE

El movimiento horizontal con el eje bajado puede provocar un sobreimpulso durante el posicionamiento.

## 2.5 Envolvente de funcionamiento

### **⚠ ADVERTENCIA**

- No opere el manipulador con el tope mecánico retirado. Retirar el tope mecánico es extremadamente peligroso porque el manipulador puede moverse a una posición que no sea su envolvente de funcionamiento normal.

### **⚠ PRECAUCIÓN**

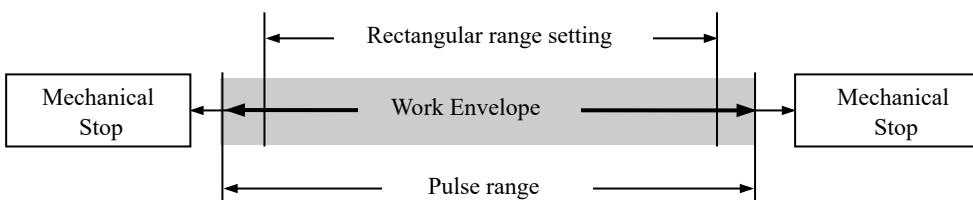
- Cuando restrinja la envolvente de funcionamiento por razones de seguridad, asegúrese de realizar ajustes utilizando tanto el margen de impulso como el tope mecánico.

La envolvente de funcionamiento está preestablecida en la fábrica como se explica en la sección siguiente.

#### **Envolvente de funcionamiento estándar**

La envolvente de funcionamiento se puede establecer mediante uno de los tres métodos siguientes.

1. Configuración mediante margen de impulsos (para todas las articulaciones)
2. Configuración mediante tope mecánico (para la articulación n.º 3)
3. Configuración del rango rectangular en el sistema de coordenadas XY del manipulador (para articulaciones n.º 1 y n.º 2)



Para limitar la envolvente de funcionamiento por razones de eficiencia de disposición o seguridad, realice los ajustes que se explican en las secciones siguientes.

#### **Configurar la envolvente de funcionamiento por margen de impulso**

#### **Configuración del tope mecánico de la articulación n.º 3**

#### **Configuración del rango rectangular en el sistema de coordenadas XY del manipulador**

### 2.5.1 Configurar la envolvente de funcionamiento por margen de impulso

Los impulsos son la unidad básica del movimiento del manipulador. El margen de movimiento (envolvente de funcionamiento) del manipulador se establece mediante el valor límite inferior de impulso y el valor límite superior de impulso (margen de impulso) en cada articulación.

Los valores de impulso se leen de la salida del codificador del servomotor.

Para conocer el margen máximo de impulso, consulte las secciones siguientes.

El margen de impulso debe establecerse en la configuración de tope mecánico.

- Margen de impulso máximo en la articulación n.º 1
- Margen de impulso máximo en la articulación n.º 2
- Margen de impulso máximo en la articulación n.º 3
- Margen de impulso máximo en la articulación n.º 4

## PUNTOS CLAVE

Una vez que el manipulador reciba una orden de movimiento, comprueba si la posición deseada especificada por la instrucción está dentro del margen de impulso antes de ponerse a trabajar. Si la posición deseada está fuera del margen de impulso establecida, se producirá un error y el manipulador no se moverá.

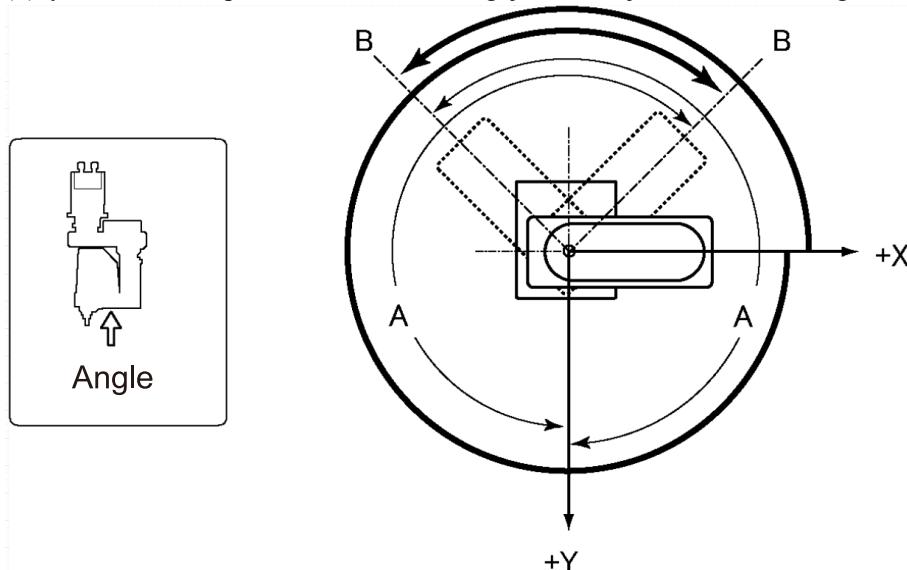
Epson  
RC+

Vaya al panel [Herramientas] - [Administrador de robot] - [Rango] y realice la configuración.  
Esto también se puede establecer usando la instrucción Range en [Ventana Comando].

### 2.5.1.1 Margen de impulso máximo en la articulación n.º 1

La posición de impulso 0 (cero) de la articulación n.º 1 es la posición donde el brazo n.º 1 está orientado hacia la dirección positiva (+) en el eje de coordenadas X.

Con el impulso 0 como punto de partida, el valor del impulso en sentido contrario a las agujas del reloj se define como positivo (+), y el valor del impulso en sentido de las agujas del reloj se define como negativo (-).



A: margen de movimiento máx. (grados)

±270

B: Margen de impulso máx. (impulso)

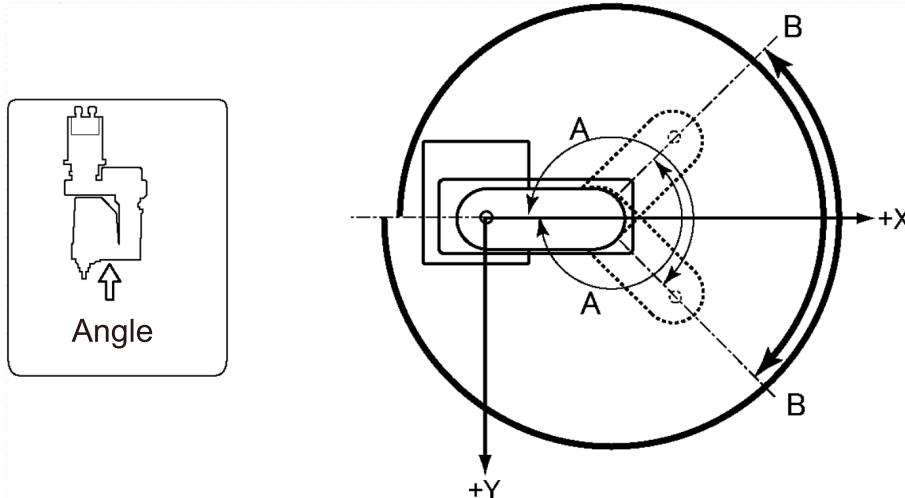
De -3413334 a +6826667 (RS4-C351\*)

De -5520753 a +11041506 (RS6-C552\*)

### 2.5.1.2 Margen de impulso máximo en la articulación n.º 2

La posición de impulso 0 (cero) de la articulación n.º 2 es la posición donde el brazo n.º 2 está alineado con el brazo n.º 1. (La orientación del brazo n.º 1 no importa.)

Con el impulso 0 como punto de partida, el valor del impulso en sentido contrario a las agujas del reloj se define como positivo (+), y el valor del impulso en sentido de las agujas del reloj se define como negativo (-).



A: margen de movimiento máx. (grados)

$\pm 225$

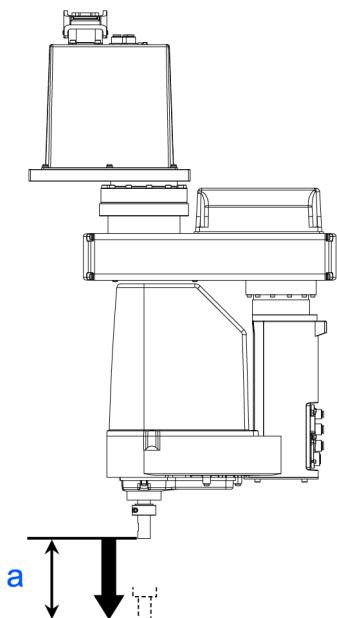
B: Margen de impulso máx. (impulso)

De -4177920 a +4177920 (RS4-C351\*)

De -4096000 a +4096000 (RS6-C552\*)

### 2.5.1.3 Margen de impulso máximo en la articulación n.º 3

La posición de impulso 0 (cero) de la articulación n.º 3 es la posición en la que el eje está en su límite superior. El valor del impulso es siempre negativo porque la articulación n.º 3 se mueve hacia abajo desde la posición de impulso 0.



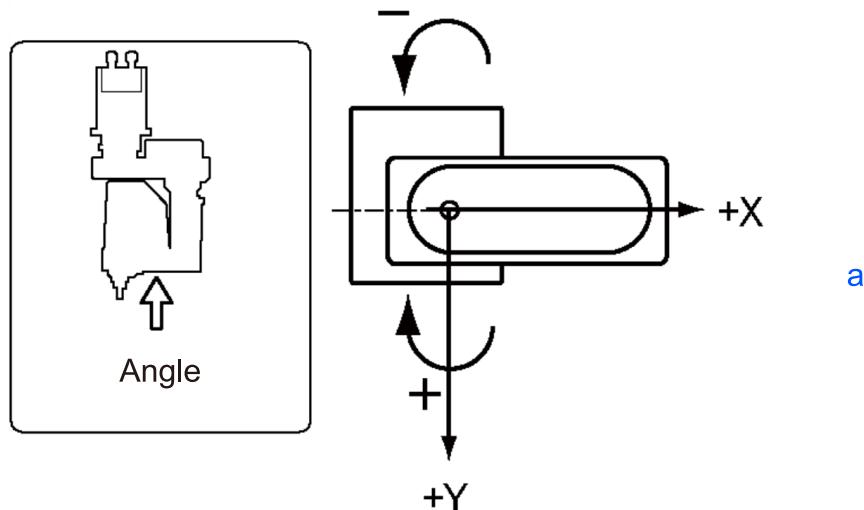
Símbolo	Descripción
a	Límite superior: impulso 0

Tipo	Desplazamiento de la articulación n.º 3	Impulso límite inferior
RS4-C351S	130 mm	Impulso -1479112
RS4-C351C	100 mm	Impulso -1137778
RS6-C552S	200 mm	Impulso -1820445
RS6-C552C	150 mm	Impulso -1365334

### 2.5.1.4 Margen de impulso máximo en la articulación n.º 4

La posición de impulso 0 (cero) de la articulación n.º 4 es la posición en la que la superficie plana cerca del extremo del eje mira hacia el extremo del brazo n.º 2. (La orientación del brazo n.º 2 no importa.)

Con el impulso 0 como punto de partida, el valor del impulso en sentido contrario a las agujas del reloj se define como positivo (+), y el valor del impulso en sentido de las agujas del reloj se define como negativo (-).



Símbolo	Descripción
a	0±3145728 pulsos (RS4-C351*) 0±2634548 pulsos (RS6-C552*)

### 2.5.2 Configuración del tope mecánico de la articulación n.º 3

Este trabajo debe ser realizado por personas que hayan recibido formación sobre la instalación y el mantenimiento proporcionada por Epson y sus proveedores.

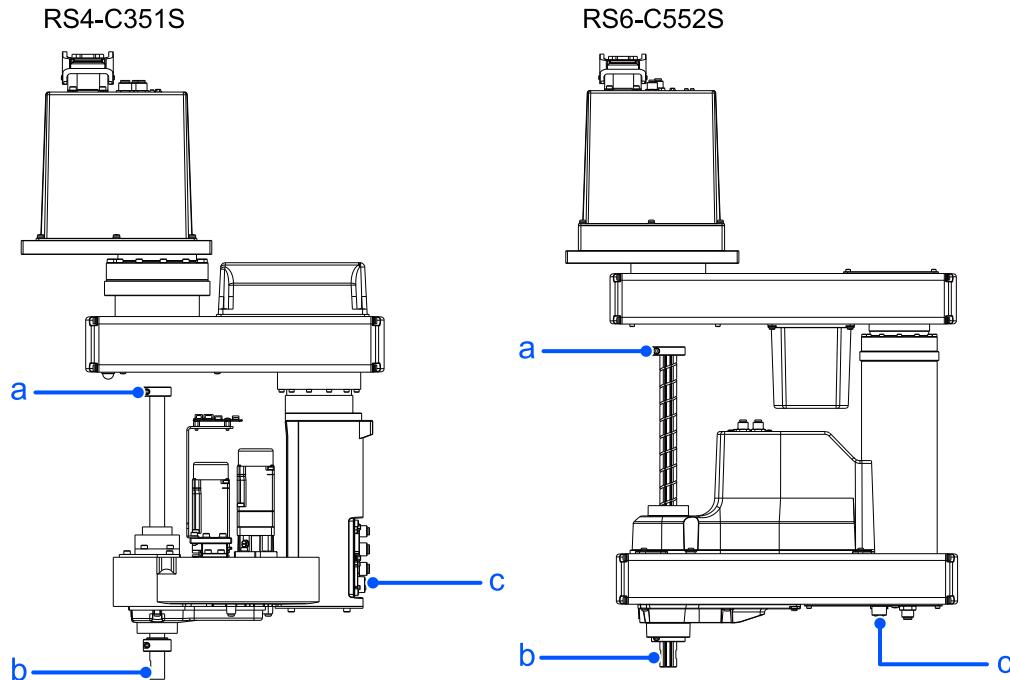
#### PUNTOS CLAVE

En el caso del RS6-C552C, el margen de movimiento no se puede ajustar utilizando el tope mecánico de la articulación n.º 3.

1. Encienda el controlador y apague los motores con la instrucción Motor OFF.
2. Para el RS4-C, retire la cubierta del brazo n.º 2. (4-M4 × 10)
3. Empuje hacia arriba el eje mientras presiona el interruptor de activación del freno.

## PUNTOS CLAVE

Cuando presione el interruptor de activación del freno, el eje puede bajar debido al peso de la mano. Asegúrese de sostener el eje con la mano mientras presiona el interruptor.



Símbolo	Descripción
a	Tornillo de montaje de tope mecánico del límite inferior (RS4-C: M3 × 10, RS6-C552S: M4 × 15)
b	Eje
c	Comutador de activación del freno

4. Apague el controlador.

5. Afloje el tornillo de tope mecánico del límite inferior (RS4-C: M3 × 10, RS6-C552S: M4 × 15).

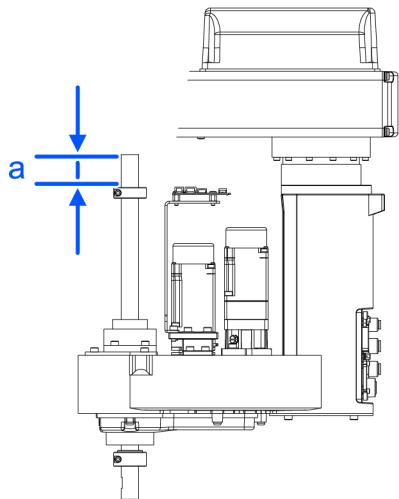
## PUNTOS CLAVE

Un tope mecánico está montado en la parte superior e inferior de la articulación n.º 3. Sin embargo, solamente se puede cambiar la posición del tope mecánico de límite inferior en la parte superior. No retire el tope mecánico del límite superior en la parte inferior porque la posición original de la articulación n.º 3 está determinada por esta parada.

6. El extremo superior del eje define la posición de máximo desplazamiento. Mueva el tope mecánico del límite inferior hacia abajo en la longitud que desea limitar el desplazamiento.

Por ejemplo, cuando el tope mecánico de límite inferior se establezca en el desplazamiento de "130 mm", el valor de la coordenada Z de límite inferior será "-130". Para cambiar este valor a "-100", mueva el tope mecánico del límite inferior hacia abajo 30 mm. Use un calibrador o herramienta similar para medir la distancia al ajustar el tope mecánico.

RS4-C351S



Símbolo	Descripción
a	Longitud de medición

7. Apriete firmemente el tornillo de tope mecánico del límite inferior ( $M3 \times 10$ ).

Par de apriete recomendado:  $2,5 \pm 0,15 \text{ N} \cdot \text{m}$  ( $26 \pm 1,5 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$ )

(Par de apriete recomendado para usar al apretar los tornillos ( $M4 \times 15$ ) en la parte de tope mecánico del RS6-C:  $5,0 \pm 0,25 \text{ N} \cdot \text{m}$  ( $51 \pm 2,5 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$ ))

8. Encienda el controlador.

9. Presione hacia abajo la articulación n.<sup>o</sup> 3 mientras presiona el conmutador de activación del freno y, a continuación, verifique la posición del límite inferior. No baje demasiado el tope mecánico. De lo contrario, la articulación podría no alcanzar la posición deseada.

10. Calcule el valor de impulso límite inferior del margen de impulso utilizando la fórmula que se muestra a continuación y establezca el valor.

El resultado del cálculo siempre será negativo porque el valor de la coordenada Z del límite inferior será negativo.

**Valor de pulso de límite inferior = (valor de coordenada Z de límite inferior)/resolución de la articulación n.<sup>o</sup> 3\*\* (mm/pulso)**

\*\* Para obtener más información sobre la resolución de la articulación n.<sup>o</sup> 3, consulte la siguiente sección.

#### Apéndice A: tabla de especificaciones

Epson  
RC+

Ejecute el comando siguiente en [Ventana Comando]. Introduzca el valor calculado para X.

```
>JRANGE 3,X,0      'Establece el margen de impulso de la articulación n.o 3
```

11. Usando la instrucción Pulse (instrucción Go Pulse), mueva la articulación n.<sup>o</sup> 3 a la posición límite inferior del margen de impulso que se estableció a baja velocidad.

Si el margen de tope mecánico fuera menor que el margen de impulso, la articulación n.<sup>o</sup> 3 golpeará el tope mecánico y se producirá un error. Cuando se produce un error, cambie el margen de impulso a un configuración más reducida o extienda la posición del tope mecánico dentro del límite.

## PUNTOS CLAVE

Si es difícil comprobar si la articulación n.º 3 alcanza un tope mecánico, apague el controlador y levante la cubierta superior del brazo para comprobar la situación desde un lado.

Epson  
RC+

Ejecute el comando siguiente en [Ventana Comando]. Introduzca el valor calculado en el paso (10) para X.

```
>MOTOR ON          'Enciende el motor
>SPEED 5           'Establece la velocidad baja
>PULSE 0,0,X,0    ''Se mueve a la posición del límite inferior del impulso de la
                   articulación n.º 3
```

(En este ejemplo, todos los impulsos excepto los de la articulación n.º 3 son "0". Sustituya estos valores "0" por los otros valores de impulso para especificar una posición en la que no se vayan a producir interferencias incluso al bajar la articulación n.º 3.)

## 2.5.3 Configuración del rango rectangular en el sistema de coordenadas XY del manipulador

### (Para las articulaciones n.º 1 y n.º 2)

Utilice este procedimiento para establecer los límites superior e inferior de las coordenadas X e Y.

Esta configuración es solamente un límite basado en software, por lo que no cambia el margen físico máximo. El margen físico máximo se basa en la posición de los topes mecánicos.

Epson  
RC+

Vaya al panel [Herramientas] - [Administrador de robot] - [Límites XYZ] y realice la configuración. Esto también se puede configurar usando la instrucción XYLim en [Ventana Comando].

## 2.5.4 Envolvente de funcionamiento estándar

Los diagramas siguientes de "envolvente de funcionamiento" muestran el modelo con especificaciones estándar (máximas).

Cuando cada motor de articulación esté bajo servocontrol, el centro del punto más bajo del eje del manipulador se moverá en los márgenes mostrados en la figura.

- Margen hasta tope mecánico

Este es el margen en el que se puede mover el centro del punto más bajo del eje cuando cada motor de articulación no está bajo servocontrol.

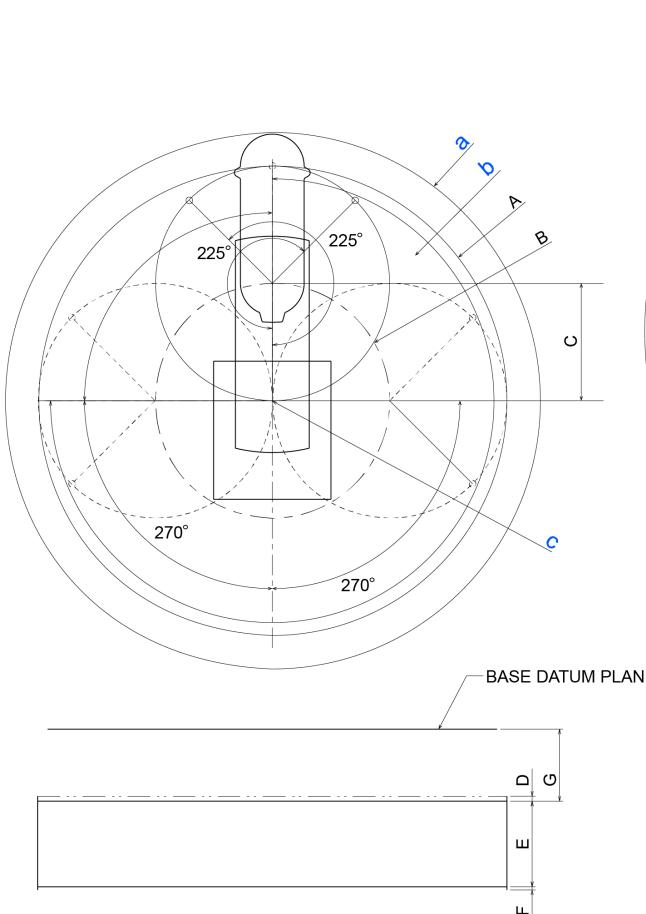
- Tope mecánico

Este es el tope que establece la envolvente de funcionamiento absoluta donde el manipulador no podrá moverse más allá mecánicamente.

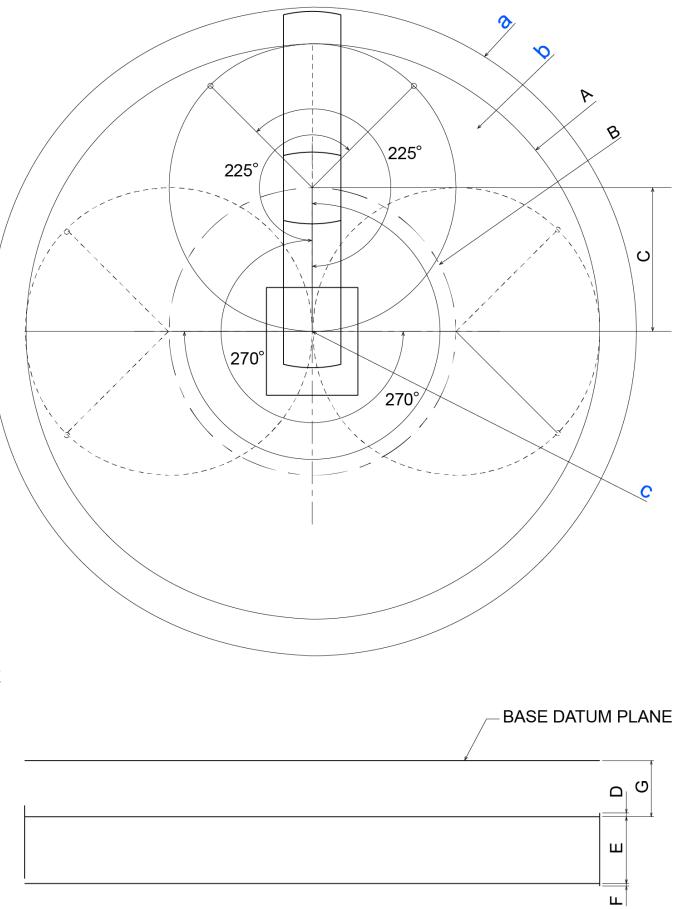
- Zona máxima

Este es el margen que contiene el alcance más lejano de los brazos donde puede ocurrir interferencia.

RS4-C351S / RS4-C351C



RS6-C552S / RS6-C552C



Símbolo	Descripción	RS4-C351S	RS4-C351C	RS6-C552S	RS6-C552C
a	Zona máxima	R400		R620	
b	Envolvente de funcionamiento	-		-	
c	Centro de la articulación n.º 3	-		-	
A	-	R350		R550	
B	-	R175		R275	
C	Longitud del brazo n.º 1 + brazo n.º 2	175 mm		275 mm	
D	Margen hasta tope mecánico de límite superior	4,8	14,8	1,6	3,6
E	Desplazamiento de la articulación n.º 3	130	100	200	150
F	Margen hasta tope mecánico de límite inferior	6	8,5	4	11
G	Distancia desde la superficie de montaje de la base	473	499	494	536

### **3. Inspección periódica**

Es necesario realizar labores de inspección precisas para evitar averías y garantizar la seguridad.

Esta sección explica el programa de inspección y lo que se debe inspeccionar.

Realice inspecciones de acuerdo con el programa predeterminado.

## 3.1 Inspección periódica del manipulador RS3 y RS4

### 3.1.1 Inspección

#### 3.1.1.1 Calendario de inspecciones

Los elementos de inspección se dividen en cinco etapas (diario, 1 mes, 3 meses, 6 meses y 12 meses), con elementos adicionales añadidos en cada etapa. Sin embargo, si el manipulador se enciende y funciona durante más de 250 horas en un mes, añada elementos de inspección cada 250, 750, 1 500 y 3 000 horas.

	Elemento a inspeccionar					
	Inspección diaria	Inspección de 1 mes	Inspección de 3 mes	Inspección de 6 mes	Inspección de 12 mes	Revisión (reemplazo de piezas)
1 meses (250 horas)	Realizar diariamente	✓				
2 meses (500 horas)		✓				
3 meses (750 horas)		✓	✓			
4 meses (1.000 horas)		✓				
5 meses (1.250 horas)		✓				
6 meses (1.500 horas)		✓	✓	✓		
7 meses (1.750 horas)		✓				
8 meses (2.000 horas)		✓				
9 meses (2.250 horas)		✓	✓			
10 meses (2.500 horas)		✓				
11 meses (2.750 horas)		✓				
12 meses (3.000 horas)		✓	✓	✓	✓	
13 meses (3.250 horas)		✓				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
(20 000 horas)						✓

### 3.1.1.2 Detalles de la inspección

#### Elementos a inspeccionar

Elemento a inspeccionar	Ubicación de la inspección	Inspección diaria	Inspección de 1 mes	Inspección de 3 mes	Inspección de 6 mes	Inspección de 12 mes
Pernos sueltos: verifique si hay traqueteo	Pernos de montaje de la mano	✓	✓	✓	✓	✓
	Pernos de instalación del manipulador	✓	✓	✓	✓	✓
Comprobar si hay conectores sueltos	Lado externo del Manipulador (Placa de conexión, etc.)	✓	✓	✓	✓	✓
Inspeccionar en busca de defectos Limpiar los residuos adheridos, etc.	Manipulador completo	✓	✓	✓	✓	✓
	Cables externos		✓	✓	✓	✓
Corregir deformaciones y desalineaciones.	Barreras de seguridad, etc.	✓	✓	✓	✓	✓
Comprobar el funcionamiento de los frenos	Articulación n.º 3	✓	✓	✓	✓	✓
Compruebe si hay ruido y vibración de funcionamiento anormales	Manipulador completo	✓	✓	✓	✓	✓

#### Métodos de inspección

Elemento a inspeccionar	Método de inspección
Compruebe si hay pernos sueltos o que traquetean	Con una llave Allen o herramienta similar, verifique que los pernos de montaje de la mano y los pernos de instalación del manipulador no estén sueltos. Si los pernos están flojos, consulte la sección siguiente y vuelva a apretar con el par de torsión adecuado. <b>Apretar los pernos de cabeza hueca hexagonal</b>
Comprobar si hay conectores sueltos	Compruebe que no haya conectores sueltos. Si un conector está suelto, vuelva a conectarlo para que no se salga.
Inspeccionar en busca de defectos Limpiar los residuos adheridos, etc.	Verifique la apariencia del manipulador y límpie el polvo u otras sustancias extrañas que se adhieran a él. Verificar la apariencia de los cables en busca de fallas y asegúrese de que no estén desconectados.
Corregir deformaciones y desalineaciones	Verificar la desalineación de las barreras de seguridad y otros componentes. Si están desalineados, corregir a la posición original.
Comprobar el funcionamiento de los frenos	Con el motor apagado, compruebe que el eje no se caiga. Si el eje cae mientras el motor está apagado y el freno no está liberado, póngase en contacto con el proveedor. Además, póngase en contacto con el proveedor si los frenos no se sueltan a pesar de realizar la operación de liberación del freno.

Elemento a inspeccionar	Método de inspección
Compruebe si hay ruido y vibración de funcionamiento anormales	Compruebe si hay ruidos y vibraciones anormales durante el funcionamiento. Si nota algo inusual, póngase en contacto con el proveedor.

### 3.1.2 Revisión (reemplazo de piezas)

Las revisiones (reemplazos) solo pueden ser realizadas por ingenieros de servicio debidamente capacitados.

Para obtener más información, consulte la sección siguiente.

"Manual de seguridad - Training"

### 3.1.3 Aplicación de grasa

El husillo de rosca de bola y los engranajes reductores requieren engrase periódico. Asegúrese de usar la grasa especificada.

#### **⚠ PRECAUCIÓN**

- Tenga cuidado de que la grasa no se agote. Cuando se agote la grasa, pueden producirse arañazos y otros defectos en la corredera, lo que no solo dificultara el rendimiento máximo, sino que también requerirá mucho tiempo y dinero en reparaciones.
- Si la grasa entra en los ojos o la boca o se adhiere a la piel, tome las medidas siguientes:

#### **Si entra en los ojos**

Después de enjuagar bien los ojos con agua limpia, busque atención médica.

#### **Si entra en la boca**

En caso de ingestión, no fuerce el vómito y busque atención médica.

Si la boca está contaminada, enjuague bien con agua.

#### **Si se adhiere a la piel**

Enjuague con agua y jabón.

	Pieza	Intervalo	Grasa	Procedimiento de aplicación de grasa
Articulación n.º 1 Articulación n.º 2	Engranaje reductor	Cuando se realiza la revisión	-	Solo puede ser realizado por ingenieros de servicio debidamente capacitados. Para obtener más información, póngase en contacto con el proveedor.
Articulación n.º 3	Unidad del husillo de rosca de bola	100 km (primeros 50 km)	AFB *	"Aplicación de grasa a la unidad del husillo de rosca de bola" (Ver más abajo.)

\* Use la grasa siguiente.

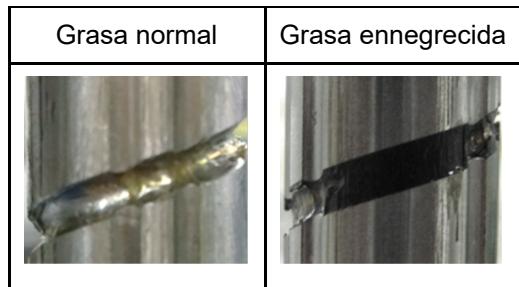
Nombre de producto: THK AFB-LF Grease

Fabricante: THK Co., LTD.

URL: <https://www.thk.com/>

#### **Unidad de husillo de bolas de articulación n.º 3**

El intervalo recomendado para realizar el engrase es cuando la unidad ha recorrido 100 km. Sin embargo, el intervalo también se puede confirmar a partir del estado de grasa. Como se muestra en la figura, aplique grasa cuando la grasa se vuelva negra o se haya secado.



Sólo por primera vez, aplique grasa después de 50 km.

### PUNTOS CLAVE

Al utilizar Epson RC+, el margen recomendado para aplicar grasa a la unidad de husillo de bolas se puede ver en el cuadro de diálogo [Mantenimiento] de Epson RC+.

#### Aplicación de grasa a la unidad del husillo de rosca de bola

	Nombre	Cantidad	Nota
Grasa utilizada	Grasa para husillos de bolas (Grasa AFB)	Importe adecuado	-
Herramientas utilizadas	Paño de limpieza	1	Para limpiar la grasa (eje roscado)
	Destornillador Phillips	1	Para retirar la banda de sujeción Solo modelos de sala limpia

### PUNTOS CLAVE

Al aplicar grasa, tenga cuidado de cubrir la mano y los equipos periféricos para que, si cae grasa sobre ellos, no afecte su rendimiento.

1. Encienda el controlador.
2. Baje el eje hasta el límite inferior de una de las maneras siguientes.

- Mientras presiona el interruptor de activación del freno, baje manualmente el eje hasta el límite inferior.

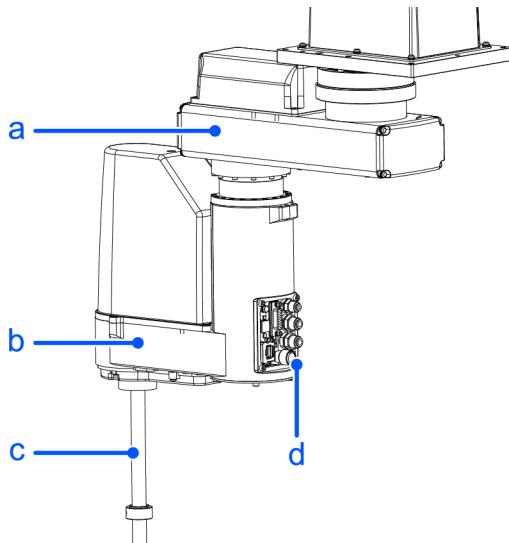
### PUNTOS CLAVE

Al presionar el interruptor de activación del freno, observe si el eje desciende o gira bajo el peso de la mano.

- Con el panel Epson RC+ [Herramientas] - [Administrador de robot] - [Mover y enseñar], baje el eje hasta el límite inferior.

### PUNTOS CLAVE

Asegúrese de que la mano no interfiera con el equipo periférico u otros objetos.

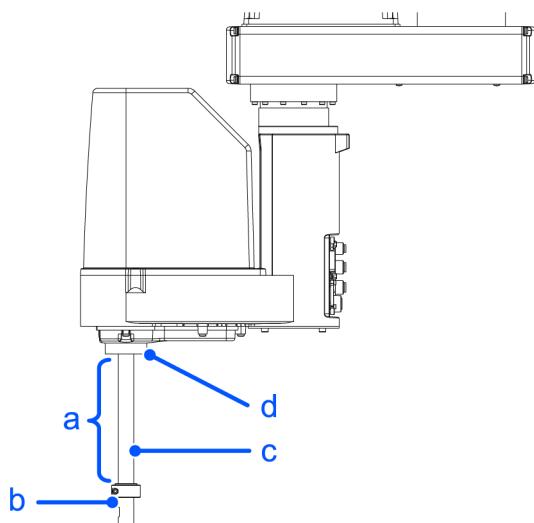


Símbolo	Descripción
a	Brazo n.º 1
b	Brazo n.º 2
c	Eje
d	Comutador de activación del freno de la articulación n.º 3

3. Apague el controlador.

4. Limpie la grasa vieja en el eje y aplique grasa nueva.

La zona de aplicación de grasa es desde el extremo de la tuerca estriada hasta el tope mecánico.



Símbolo	Descripción
a	Zona de aplicación
b	Tope mecánico
c	Eje

Símbolo	Descripción
d	Tuerca estriada

5. Se debe aplicar grasa a las ranuras helicoidales y verticales del husillo de rosca de bola para que las ranuras se llenen de manera uniforme.

Ejemplo de aplicación de grasa



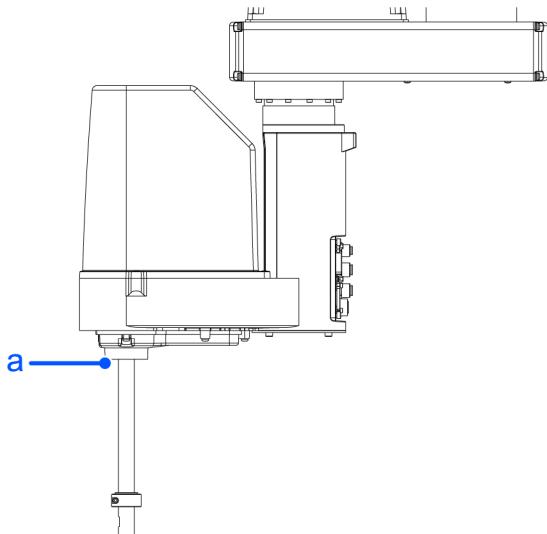
6. Encienda el controlador.

7. Inicie el administrador del robot y mueva el eje a la posición original. Tenga cuidado de no golpear ningún equipo periférico.

8. Después de moverse a la posición de origen, realice un movimiento alternativo con el eje. El movimiento alternativo se realiza desde el límite superior al límite inferior utilizando el programa de operación en modo de baja potencia. Realice el movimiento durante aproximadamente 5 minutos para permitir que la grasa se extienda.

9. Encienda el controlador.

10. Limpie cualquier exceso de grasa en el extremo de la tuerca estriada y la sección de tope mecánico.



Símbolo	Descripción
a	El extremo de la tuerca estriada

### 3.1.4 Apretar los pernos de cabeza hueca hexagonal

Los pernos de cabeza hueca hexagonal (denominados "los pernos" a partir de ahora) se utilizan en lugares donde se requiere resistencia mecánica. Durante el montaje, estos pernos se aprietan con los pares de torsión que se muestran en la tabla siguiente.

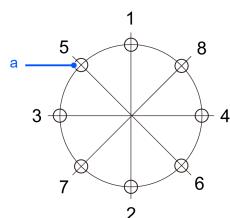
A menos que se especifique lo contrario, al volver a apretar estos pernos en los procedimientos de trabajo descritos en este manual, use una llave dinamométrica o herramienta similar para obtener los pares de torsión de la tabla siguiente.

Perno	Par de torsión
M3	$2,0 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $21 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M4	$4,0 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $41 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M5	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $82 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M6	$13,0 \pm 0,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $133 \pm 6 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M8	$32,0 \pm 1,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M10	$58,0 \pm 2,9 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $590 \pm 30 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M12	$100,0 \pm 5,0 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $1020 \pm 51 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )

Para ajustar tornillos, consulte la tabla siguiente.

Ajuste de tornillo	Par de torsión
M4	$2,4 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $26 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M5	$4,0 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $41 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )

Se recomienda que los pernos dispuestos en un patrón circular se aseguren como es debido apretando en orden entrecruzado como se muestra en la figura.



Símbolo	Descripción
a	Agujero para el perno

Al asegurar los pernos, no los apriete todos a la vez, sino apriételos en dos o tres rondas separadas con una llave Allen y, a continuación, use una llave dinamométrica o herramienta similar para asegurarlos con los pares de torsión mostrados en la tabla anterior.

## 4. Apéndice

Esta sección proporciona datos técnicos detallados, como las especificaciones, el tiempo de parada y la distancia de parada de cada modelo.

## 4.1 Apéndice A: tabla de especificaciones

### 4.1.1 RS4-C, RS6-C

Elemento	RS4-C351*	RS6-C552*	
Nombre de la máquina	Robot industrial		
Serie de productos	RS		
Modelo	RS4-C, RS6-C		
Método de instalación	Especificaciones de montaje en techo		
Especificaciones medioambientales	Modelo para sala limpia y ESD* <sup>1</sup>		
Longitud del brazo	Brazos n. <sup>o</sup> 1 + n. <sup>o</sup> 2	350 mm	550 mm
	Brazo n. <sup>o</sup> 1	175 mm	275 mm
	Brazo n. <sup>o</sup> 2	175 mm	275 mm
Peso (sin incluir el peso de los cables)	16 kg (35 lb)	20 kg (44 lb)	
Sistema de accionamiento	Todas las articulaciones	Motor servo de CA	
Velocidad máxima de funcionamiento * <sup>2</sup>	Articulación n. <sup>o</sup> 1 + Articulación n. <sup>o</sup> 2	6237 mm/s	7421 mm/s
	Articulación n. <sup>o</sup> 3	1100 mm/s	1440 mm/s
	Articulación n. <sup>o</sup> 4	2600 grados/s	
Repetitividad	Articulación n. <sup>o</sup> 1 + Articulación n. <sup>o</sup> 2	±0,01 mm	±0,015 mm
	Articulación n. <sup>o</sup> 3	±0,01 mm	
	Articulación n. <sup>o</sup> 4	±0,01 grados	
Margen de movimiento máx.	Articulación n. <sup>o</sup> 1	±270 grados	
	Articulación n. <sup>o</sup> 2	±225 grados	
	Articulación n. <sup>o</sup> 3	S	130 mm
		C	100 mm
	Articulación n. <sup>o</sup> 4	±720 grados	
Margen de impulso máx. (impulso)	Articulación n. <sup>o</sup> 1	De -3413334 a 6826667	De -5520753 a 11041506
	Articulación n. <sup>o</sup> 2	±4177920	±4096000
	Articulación n. <sup>o</sup> 3	S	De -1479112 a 0
		C	De -1137778 a 0
	Articulación n. <sup>o</sup> 4	±3145728	±2634548

Elemento		RS4-C351*	RS6-C552*
Resolución	Articulación n.º 1	0,0000527 grados/pulso	0,0000326 grados/pulso
	Articulación n.º 2	0,0000539 grados/pulso	0,0000549 grados/pulso
	Articulación n.º 3	0,0000879 mm/pulso	0,0001009 mm/pulso
	Articulación n.º 4	0,0002289 grados/pulso	0,0002733 grados/pulso
Capacidad clasificada del motor	Articulación n.º 1	400 W	
	Articulación n.º 2	200 W	400 W
	Articulación n.º 3	150 W	
	Articulación n.º 4	100 W	150 W
Carga útil (carga)	Clasificación	1 kg	2 kg
	Máx.	4 kg	6 kg
Momento de inercia admisible de la articulación n.º 4 *3	Clasificación	0,005 kg·m <sup>2</sup>	0,01 kg·m <sup>2</sup>
	Máx.	0,05 kg·m <sup>2</sup>	0,12 kg·m <sup>2</sup>
Diámetro de la mano	Montado	ø 16 mm	ø 20 mm
	Hueco	ø 11 mm	ø 14 mm
Fuerza de presión articulación n.º 3		150 N	
Cableado de usuario		15 (15-pin: D-sub)	
		Ethernet CAT5e o equivalente	Ethernet CAT5e o equivalente (x2)
Tubos de usuario		Tubo neumático de 2 × ø6 mm, resistencia a la presión: 0,59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)	
		Tubo neumático de 1 × ø 4 mm, resistencia a la presión: 0,59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)	Tubo neumático de 2 × ø4 mm, resistencia a la presión: 0,59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)
Requisitos medioambientales	Temperatura ambiente *4	de 5 a 40 °C	
	Humedad relativa ambiente	de 10 a 80 % (sin condensación)	
Transporte y almacenamiento	Temperatura	-20 a +60 °C	
	Humedad	de 10 a 90 % (sin condensación)	
Nivel de ruido *5		LAeq = 70 dB (A) o menos	
Controladores compatibles		RC800-A	
( )Valor por defecto	Speed	de 1 a (5) a 100	
	Accel *6	de 1 a (10) a 120	
	SpeedS	de 1 a (50) a 2 000	
	AccelS	de 1 a (200) a 25 000	

Elemento		RS4-C351*	RS6-C552*
	Fine	0 a (10 000) a 65 535	
	Weight	de 0 a (1) a 4	de 0 a (2) a 6
Cable M/C* <sup>7</sup>	Radio de curvatura mínimo	Para fijación y señalización	40 mm
		Para fijación y alimentación	83 mm
		Para móviles y señalización	100 mm
		Para móviles y alimentación	100 mm

\*1: los manipuladores con especificaciones de sala limpia descargan el escape a la vez dentro de la base y en la sección de la cubierta del brazo.

En consecuencia, si hay un hueco en la sección de base, la sección de punta del brazo no se presurizará de todo negativa, pudiendo dar como resultado la generación de polvo. No retire la cubierta de mantenimiento en la parte frontal de la base.

Fije firmemente el orificio de escape y el tubo de escape con cinta de vinilo para evitar huecos.

Si la tasa de descarga de escape no es suficiente, la generación de polvo excederá las especificaciones.

- Nivel de limpieza:  
clase ISO 3 (ISO 14644-1)
- Escape
  - Dimensiones del orificio de escape: diámetro interior ø 12 mm
  - Tubos de escape compatibles
    - Tubos de poliuretano
    - Diámetro exterior ø 12 mm (diámetro interior ø 8 mm)
    - Velocidad de descarga de escape recomendada: aproximadamente 1.000 cm<sup>3</sup>/ s (estado estándar)

Las especificaciones de ESD son especificaciones que utilizan materiales conductores o aplican revestimiento a las partes principales de resina como medidas antiestáticas.

\*2: cuando se utilicen instrucciones PTP. La velocidad máxima de funcionamiento en movimiento CP es de 2 000 mm/s en el plano horizontal.

\*3: cuando el centro de gravedad de la carga coincida con la posición central de la articulación n.<sup>o</sup> 4

Cuando la posición del centro de gravedad está separada de la posición central de la articulación n.<sup>o</sup> 4, establezca el parámetro utilizando la instrucción de inercia.

\*4: cuando se utiliza en un entorno de baja temperatura cercano a la temperatura mínima detallada en las especificaciones del producto, o cuando la unidad permanezca inactiva durante un largo período de tiempo en periodo vacacional o por la noche, podrá producirse un error de detección de colisión o un error similar inmediatamente después del inicio del funcionamiento debido a la alta resistencia de la unidad motriz.

En tales casos, se recomienda una operación de calentamiento durante aproximadamente 10 minutos.

\*5: las condiciones en la medición sean las siguientes.

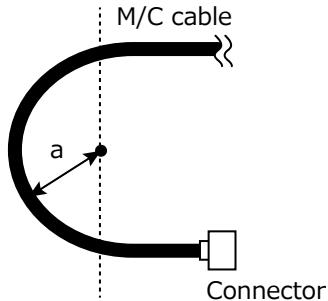
- Condiciones de funcionamiento del manipulador  
Carga nominal, funcionamiento simultáneo de cuatro articulaciones, velocidad máxima, aceleración y desaceleración máximas, ciclo de trabajo del 50 %
- Ubicaciones de medición  
Parte posterior del manipulador, a 1 000 mm de distancia de la envolvente de funcionamiento y 50 mm por encima de la superficie de montaje de la base

\*6: la configuración Accel de "100" es la óptima para equilibrar la aceleración y la desaceleración con la vibración durante el posicionamiento. La configuración Accel puede ajustarse a valores superiores a 100, pero si continúa utilizando el manipulador

a un valor alto, puede acortar seriamente su vida útil, por lo que recomendamos limitar el uso de dichos valores a operaciones para las que sean imprescindibles.

\*7: tenga en cuenta los siguientes puntos al cablear el cable M/C.

- Instale el cable de tal forma que no se aplique una carga al conector.
- Doble el cable con el radio de curvatura mínimo o más. El radio de curvatura (a) y las dimensiones se muestran en la siguiente figura.

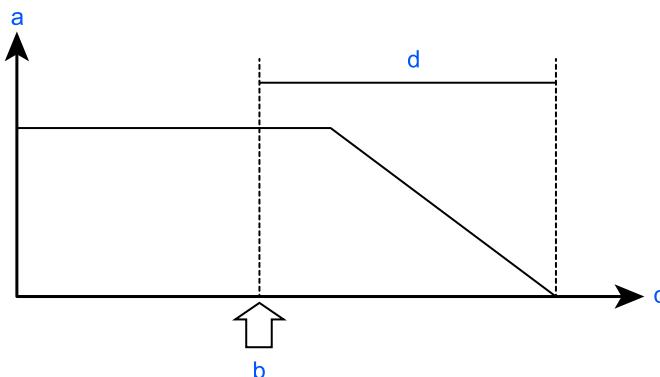


## 4.2 Apéndice B: tiempo de parada y distancia de parada en parada de emergencia

El tiempo de parada y la distancia de parada en una parada de emergencia se muestran en los gráficos de cada modelo.

El tiempo de parada es el período de tiempo correspondiente al "Tiempo de parada" en la figura siguiente. Asegúrese de confirmar que se proporciona un entorno seguro donde se va a instalar y operar el robot.

Para los modelos equipados con un tablero de seguridad como el RC700-E, RC800-A, el tiempo y la distancia de parada al usar la velocidad limitada de seguridad (SLS, por sus siglas en inglés), la posición limitada de seguridad (SLP, por sus siglas en inglés) y la limitación de eje suave son equivalentes a los de la parada de emergencia.



Símbolo	Descripción
a	Velocidad del motor
b	Parada de emergencia, velocidad máxima de SLS excedida, zonas de supervisión y límite de ángulo de articulación de SLP excedido, margen restringido de limitación de eje suave excedido
c	Tiempo
d	Tiempo de parada

### Condiciones

El tiempo de parada y la distancia de parada dependerán de los parámetros (valores de configuración) que se hayan establecido para el robot. Estos gráficos muestran los tiempos y distancias para los parámetros siguientes.

Estas condiciones se basan en el anexo B de la norma ISO 10218-1:2011.

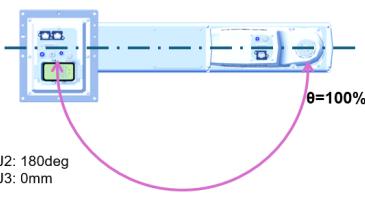
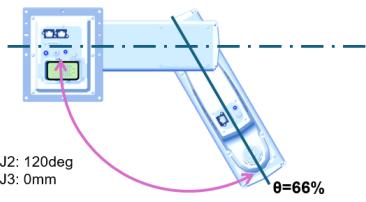
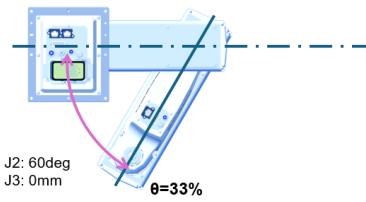
- Accel: 100, 100
- Velocidad: ajustes del 100 %, 66 %, 33 %
- Peso: 100 %, 66 %, 33 % de la carga útil máxima, carga útil nominal
- Índice de elongación del brazo: 100 %, 66 %, 33 % \*1
- Otras configuraciones: predeterminado
- Movimiento: movimiento de eje individual de un comando Go
- Momento de entrada de la señal de parada: entrada con velocidad máxima. En este movimiento, es el centro del margen de movimiento.

\*1 Índice de elongación del brazo

Cuando J1 está en funcionamiento, el índice de elongación del brazo  $\theta$  es el que se muestra en la figura siguiente.

Entre los siguientes índices de elongación del brazo, el gráfico muestra los resultados con mayor tiempo de parada y distancia de parada.

Cuando J2 está en funcionamiento, J3 es 0 mm.

Ejes	$\theta = 100\%$	$\theta = 66\%$	$\theta = 33\%$
J1	 <p>J2: 180deg J3: 0mm <math>\theta=100\%</math></p>	 <p>J2: 120deg J3: 0mm <math>\theta=66\%</math></p>	 <p>J2: 60deg J3: 0mm <math>\theta=33\%</math></p>

### Explicación de la leyenda

Los gráficos se muestran para cada valor de configuración de Weight (al 100 %, aprox. 66 % y aprox. 33 % de carga útil máxima, y a carga útil nominal).

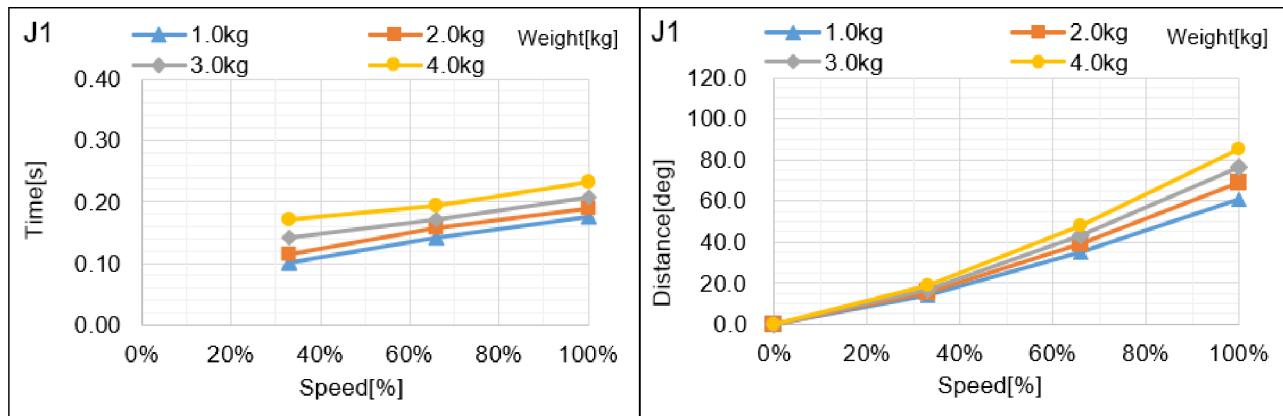
- Eje horizontal: velocidad del brazo (configuración de Speed)
- Eje vertical: tiempo de parada y distancia de parada en cada velocidad de brazo
- Time (seg): tiempo de parada (seg)
- Distance (grados): distancia de parada J1 y J2 (grados)
- Distance (mm): J3 distancia de parada

Cuando se tienen en cuenta fallos únicos, se utilizan los ajustes siguientes.

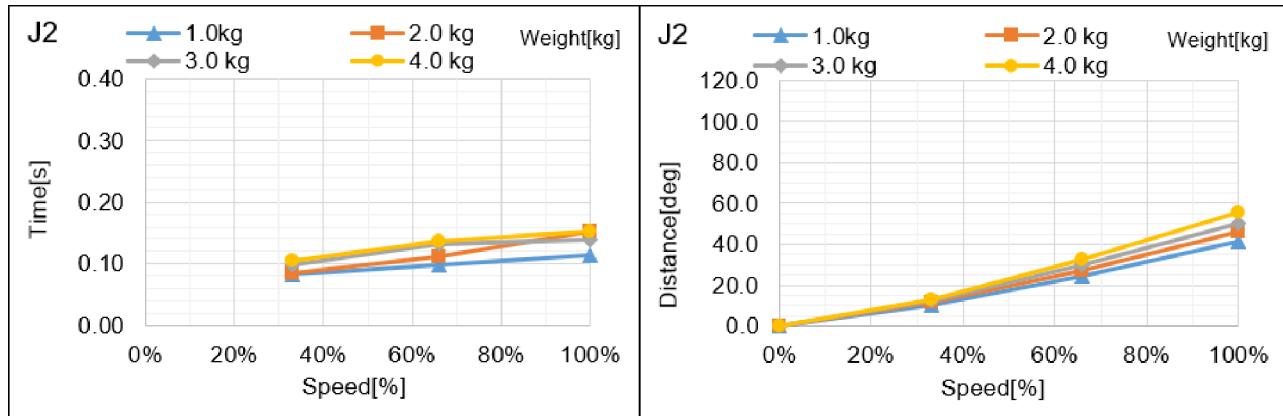
- Distancia de parada y ángulo: cada eje alcanza el tope mecánico
- Tiempo de parada: añadir 500 ms

## 4.2.1 Tiempo de parada y distancia de parada en parada de emergencia de RS4-C

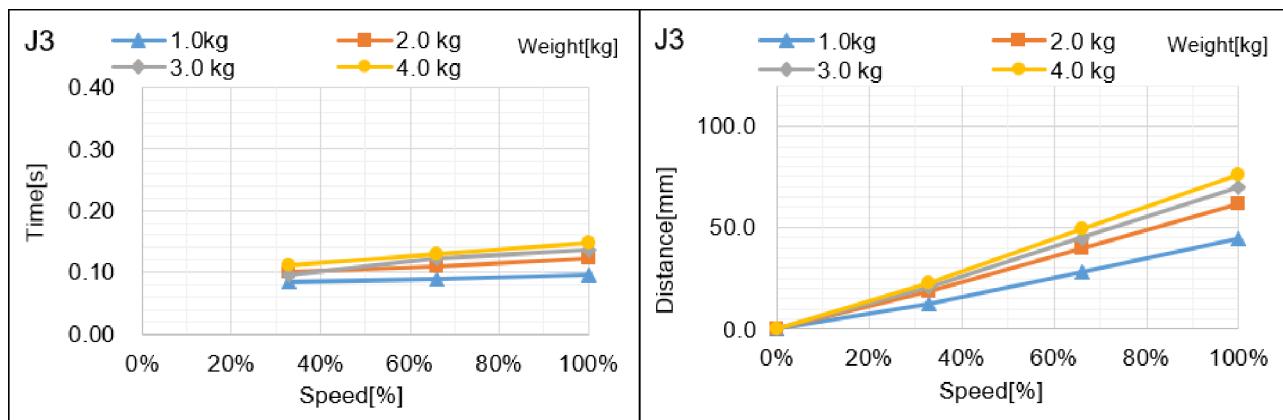
RS4-C351\*: J1



RS4-C351\*: J2

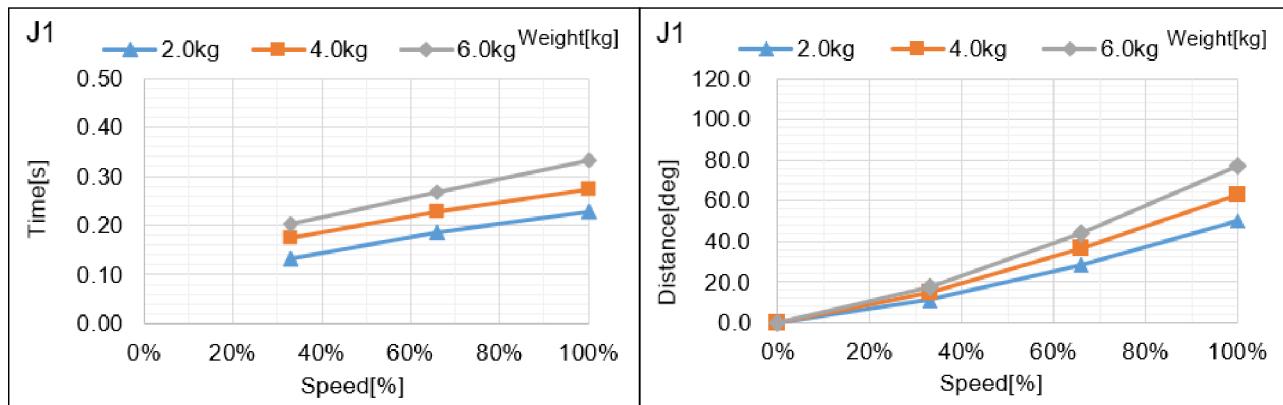


RS4-C351\*: J3

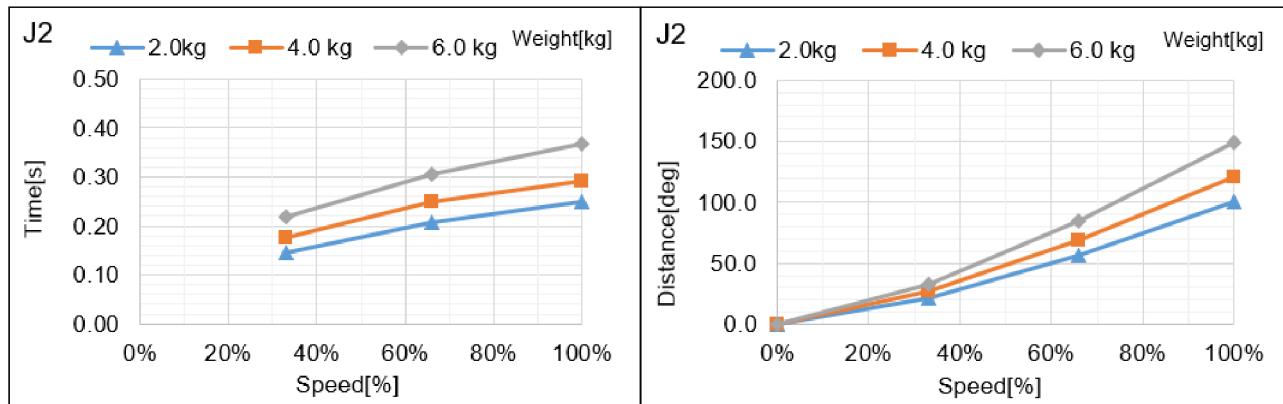


## 4.2.2 Tiempo de parada y distancia de parada en parada de emergencia de RS6-C

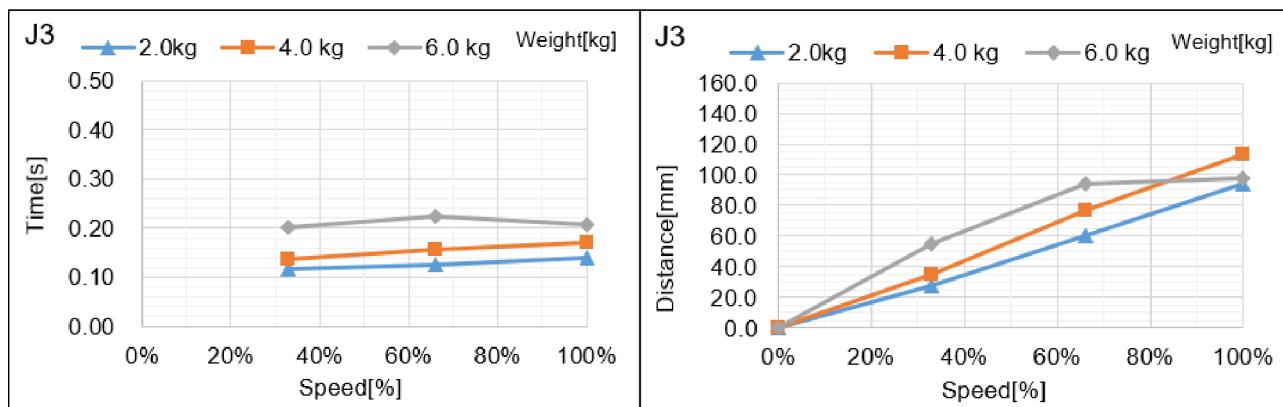
RS6-C552\*: J1



RS6-C552\*: J2



RS6-C552\*: J3



## 4.2.3 Información complementaria sobre el tiempo de parada y la distancia de parada en caso de parada de emergencia

El tiempo de parada y la distancia de parada descritos en el Apéndice B se midieron mediante el movimiento que determinamos basándonos en la norma ISO 10218-1.

Por lo tanto, no garantiza el valor máximo del tiempo de parada y la distancia de parada en el entorno del cliente.

El tiempo de parada y la distancia de parada varían en función del modelo de robot, el movimiento y el momento de entrada de la señal de parada. Asegúrese de medir siempre el tiempo de parada y la distancia de parada que correspondan al entorno del cliente.

### PUNTOS CLAVE

Se incluye lo siguiente en el movimiento y los parámetros del robot.

- El punto de partida del movimiento, el punto objetivo y el punto de relé
- Comandos de movimiento (comandos Go, Move, Jump, etc.)
- Configuración de peso e inercia
- Velocidad de movimiento, aceleración, deceleración y un valor en el que cambia el momento del movimiento

Consulte también la siguiente descripción.

#### Configuración de peso e inercia

#### Información de seguridad para la aceleración automática de la articulación n.º 3

### 4.2.3.1 Cómo comprobar el tiempo de parada y la distancia de parada en el entorno del cliente

Mida el tiempo de parada y la distancia de parada del movimiento real con el método siguiente.

1. Cree un programa de movimiento en el entorno del cliente.
  2. Después de que comience el movimiento para comprobar el tiempo de parada y la distancia de parada, introduzca la señal de parada a su propio ritmo.
  3. Registre el tiempo y la distancia desde que se introdujo la señal de parada hasta que el robot se detuvo.
  4. Compruebe el tiempo máximo de parada y la distancia de parada repitiendo los pasos 1 a 3 mencionados anteriormente.
- Cómo introducir la señal de parada: accione el interruptor de parada manualmente o introduzca la señal de parada con el PLC de seguridad.
  - Cómo medir la posición de parada: utilice una cinta métrica. El ángulo también podría medirse con el comando Where o RealPos.
  - Cómo medir el tiempo de parada: utilice un cronómetro. La función Tmr también puede utilizarse para medir el tiempo de parada.

### PRECAUCIÓN

El tiempo de parada y la distancia de parada cambian en función del momento en que se introduce la señal de parada.

Para evitar la colisión con personas u objetos, realice una evaluación de riesgos basada en el tiempo de parada y la distancia de parada máximos, y lleve a cabo un diseño de equipo.

Por lo tanto, asegúrese de medir el valor máximo cambiando el momento de entrada de la señal de parada durante el movimiento real y mida repetidamente.

Para reducir el tiempo de parada y la distancia de parada, utilice la velocidad limitada de seguridad (SLS) y limite la velocidad máxima.

Para más detalles sobre la velocidad limitada de seguridad, consulte el siguiente manual.

"Manual de funciones de seguridad"

#### **4.2.3.2 Comandos que pueden ser útiles para medir el tiempo de parada y la distancia de parada**

Comandos	Funciones
Where	Devuelve los datos de la posición actual del robot
RealPos	Devuelve la posición actual del robot especificado A diferencia de la posición objetivo de movimiento de CurPos, este obtiene la posición del robot real del codificador en tiempo real.
PAgl	Devuelve un valor calculando la posición de la articulación a partir del valor de coordenadas especificado. P1 = RealPos 'Obtener la posición actual Joint1 = PAg1 (P1, 1) ' Solicitar el ángulo J1 desde la posición actual
SF_RealSpeedS	Muestra la velocidad actual desde la posición de velocidad limitada en mm/s.
Tmr	La función Tmr devuelve el tiempo transcurrido desde que se inicia el temporizador en segundos.
Xqt	Ejecuta el programa especificado con el nombre de la función y completa la tarea. La función utilizada para medir el tiempo de parada y la distancia de parada debe utilizarse para ejecutar tareas que se lanzaron adjuntando las opciones NoEmgAbort. Puede ejecutar una tarea que no se detenga con la parada de emergencia y la protección abierta.

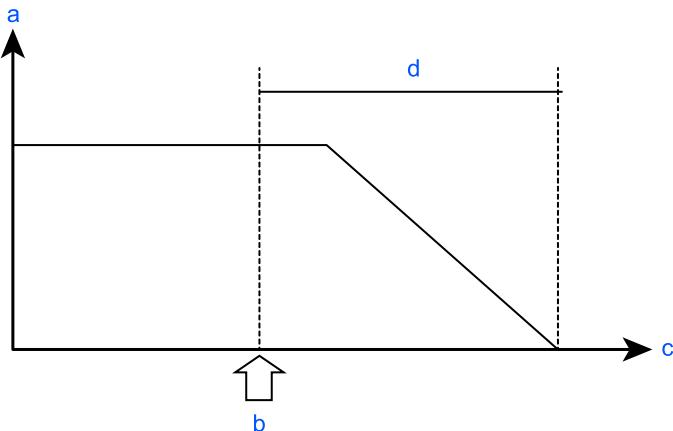
Para obtener más información, consulte el manual siguiente.

"Referencia del lenguaje Epson RC+ SPEL+"

## 4.3 Apéndice C: tiempo de parada y distancia de parada cuando la protección esté levantada

El tiempo de parada y la distancia de parada cuando se levante la protección se muestran en los gráficos de cada modelo.

El tiempo de parada es el período de tiempo correspondiente al "Tiempo de parada" en la figura siguiente. Asegúrese de confirmar que se proporciona un entorno seguro donde se va a instalar y operar el robot.



Símbolo	Descripción
a	Velocidad del motor
b	Protección abierta
c	Tiempo
d	Tiempo de parada

### Condiciones

El tiempo de parada y la distancia de parada dependerán de los parámetros (valores de configuración) que se hayan establecido para el robot. Estos gráficos muestran los tiempos y distancias para los parámetros siguientes.

Estas condiciones se basan en el anexo B de la norma ISO 10218-1:2011.

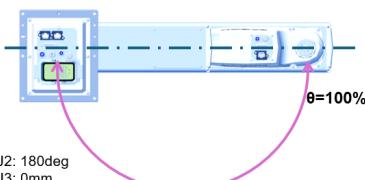
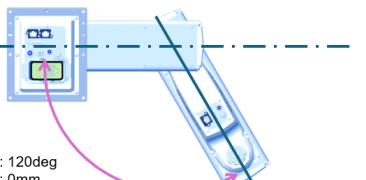
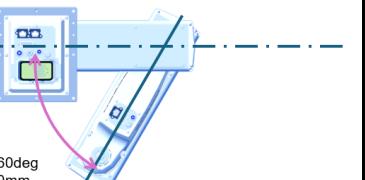
- Accel: 100, 100
- Velocidad: ajustes del 100 %, 66 %, 33 %
- Peso: 100 %, 66 %, 33 % de la carga útil máxima, carga útil nominal
- Índice de elongación del brazo: 100 %, 66 %, 33 % \*1
- Otras configuraciones: predeterminado
- Movimiento: movimiento de eje individual de un comando Go
- Momento de entrada de la señal de parada: entrada con velocidad máxima. En este movimiento, es el centro del margen de movimiento.

\*1 Índice de elongación del brazo

Cuando J1 está en funcionamiento, el índice de elongación del brazo  $\theta$  es el que se muestra en la figura siguiente.

Entre los siguientes índices de elongación del brazo, el gráfico muestra los resultados con mayor tiempo de parada y distancia de parada.

Cuando J2 está en funcionamiento, J3 es 0 mm.

Ejes	$\theta = 100\%$	$\theta = 66\%$	$\theta = 33\%$
J1	 <p><math>\theta=100\%</math></p> <p>J2: 180deg J3: 0mm</p>	 <p><math>\theta=66\%</math></p> <p>J2: 120deg J3: 0mm</p>	 <p><math>\theta=33\%</math></p> <p>J2: 60deg J3: 0mm</p>

### Explicación de la leyenda

Los gráficos se muestran para cada valor de configuración de Weight (al 100 %, aprox. 66 % y aprox. 33 % de carga útil máxima, y a carga útil nominal).

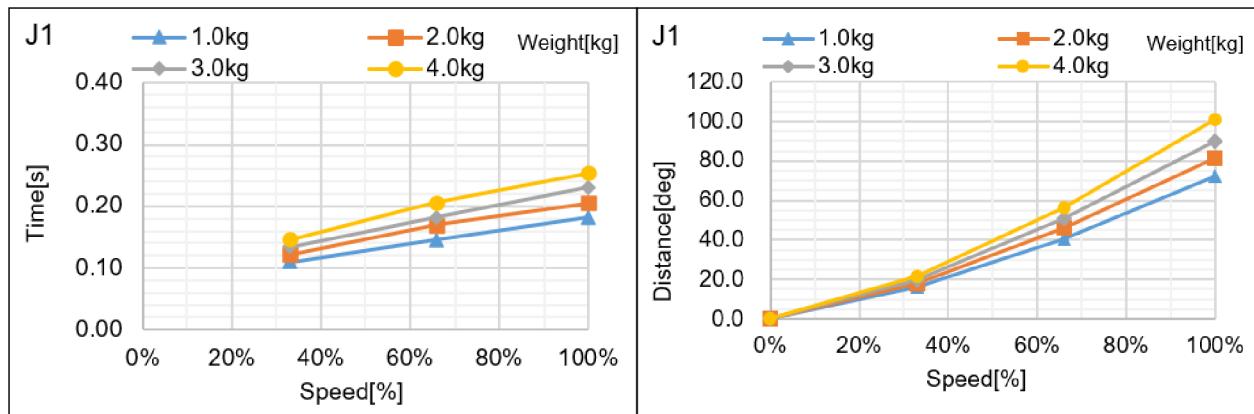
- Eje horizontal: velocidad del brazo (configuración de Speed)
- Eje vertical: tiempo de parada y distancia de parada en cada velocidad de brazo
- Time (seg): tiempo de parada (seg)
- Distance (grados): distancia de parada J1 y J2 (grados)
- Distance (mm): J3 distancia de parada

Cuando se tienen en cuenta fallos únicos, se utilizan los ajustes siguientes.

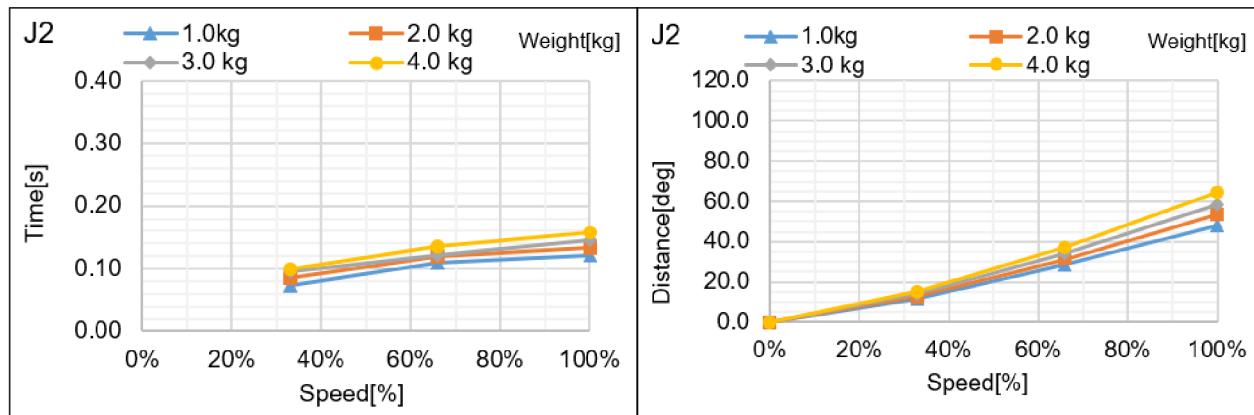
- Distancia de parada y ángulo: cada eje alcanza el tope mecánico
- Tiempo de parada: añadir 500 ms

### 4.3.1 Tiempo de parada y distancia de parada RS4-C cuando la protección esté levantada

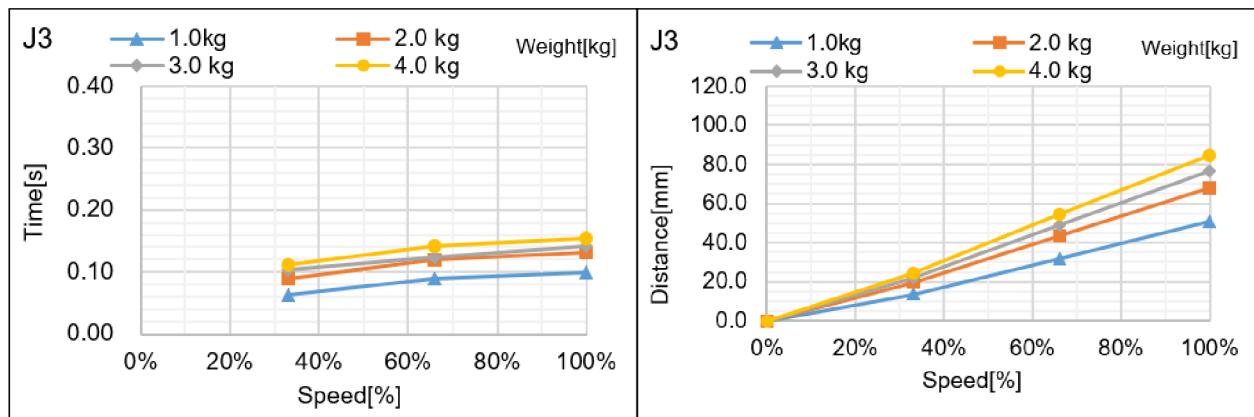
RS4-C351\*: J1



RS4-C351\*: J2

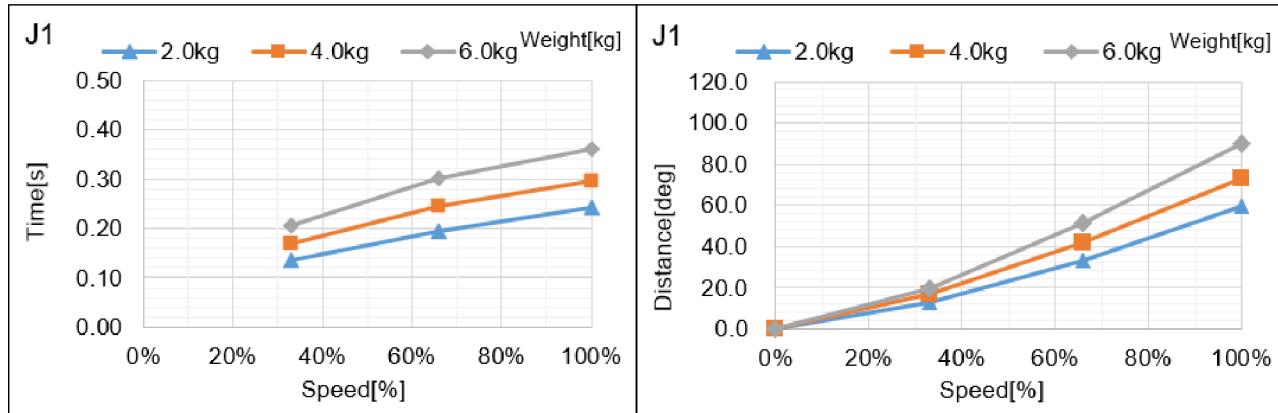


RS4-C351\*: J3

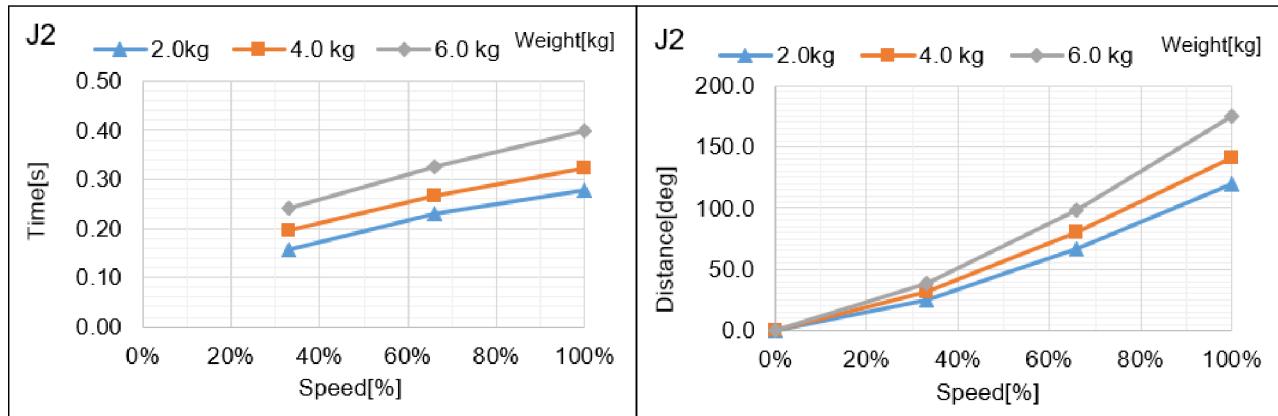


### 4.3.2 Tiempo de parada y distancia de parada RS6-C cuando la protección esté levantada

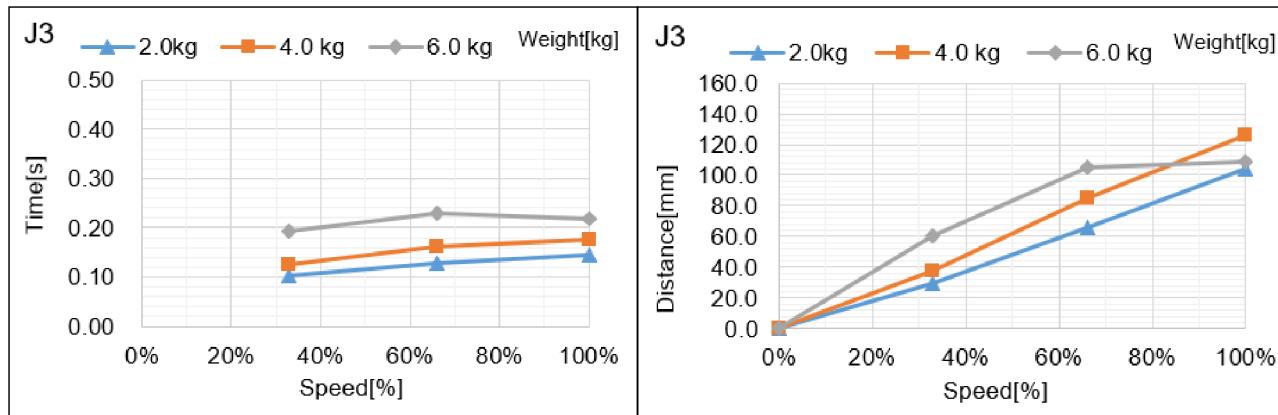
RS6-C552\*: J1



RS6-C552\*: J2



RS6-C552\*: J3



### 4.3.3 Información complementaria sobre el tiempo de parada y la distancia de parada cuando la protección está abierta

El tiempo de parada y la distancia de parada descritos en el Apéndice C se midieron mediante el movimiento que determinamos basándonos en la norma ISO 10218-1.

Por lo tanto, no garantiza el valor máximo del tiempo de parada y la distancia de parada en el entorno del cliente.

El tiempo de parada y la distancia de parada varían en función del modelo de robot, el movimiento y el momento de entrada de la señal de parada. Asegúrese de medir siempre el tiempo de parada y la distancia de parada que correspondan al entorno del cliente.

#### PUNTOS CLAVE

Se incluye lo siguiente en el movimiento y los parámetros del robot.

- El punto de partida del movimiento, el punto objetivo y el punto de relé
- Comandos de movimiento (comandos Go, Move, Jump, etc.)
- Configuración de peso e inercia
- Velocidad de movimiento, aceleración, deceleración y un valor en el que cambia el momento del movimiento

Consulte también la siguiente descripción.

#### Configuración de peso e inercia

#### Información de seguridad para la aceleración automática de la articulación n.º 3

#### 4.3.3.1 Cómo comprobar el tiempo de parada y la distancia de parada en el entorno del cliente

Mida el tiempo de parada y la distancia de parada del movimiento real con el método siguiente.

1. Cree un programa de movimiento en el entorno del cliente.
  2. Después de que comience el movimiento para comprobar el tiempo de parada y la distancia de parada, introduzca la señal de parada a su propio ritmo.
  3. Registre el tiempo y la distancia desde que se introdujo la señal de parada hasta que el robot se detuvo.
  4. Compruebe el tiempo máximo de parada y la distancia de parada repitiendo los pasos 1 a 3 mencionados anteriormente.
- Cómo introducir la señal de parada: accione el interruptor de parada / la protección manualmente o introduzca la señal de parada con el PLC de seguridad.
  - Cómo medir la posición de parada: utilice una cinta métrica. El ángulo también podría medirse con el comando Where o RealPos.
  - Cómo medir el tiempo de parada: utilice un cronómetro. La función Tmr también puede utilizarse para medir el tiempo de parada.

#### PRECAUCIÓN

El tiempo de parada y la distancia de parada cambian en función del momento en que se introduce la señal de parada.

Para evitar la colisión con personas u objetos, realice una evaluación de riesgos basada en el tiempo de parada y la distancia de parada máximos, y lleve a cabo un diseño de equipo.

Por lo tanto, asegúrese de medir el valor máximo cambiando el momento de entrada de la señal de parada durante el movimiento real y mida repetidamente.

Para reducir el tiempo de parada y la distancia de parada, utilice la velocidad limitada de seguridad (SLS) y limite la velocidad máxima.

Para más detalles sobre la velocidad limitada de seguridad, consulte el siguiente manual.

"Manual de funciones de seguridad"

#### **4.3.3.2 Comandos que pueden ser útiles para medir el tiempo de parada y la distancia de parada**

Comandos	Funciones
Where	Devuelve los datos de la posición actual del robot
RealPos	Devuelve la posición actual del robot especificado A diferencia de la posición objetivo de movimiento de CurPos, este obtiene la posición del robot real del codificador en tiempo real.
PAgl	Devuelve un valor calculando la posición de la articulación a partir del valor de coordenadas especificado. P1 = RealPos 'Obtener la posición actual Joint1 = PAgI (P1, 1) ' Solicitar el ángulo J1 desde la posición actual
SF_RealSpeedS	Muestra la velocidad actual desde la posición de velocidad limitada en mm/s.
Tmr	La función Tmr devuelve el tiempo transcurrido desde que se inicia el temporizador en segundos.
Xqt	Ejecuta el programa especificado con el nombre de la función y completa la tarea. La función utilizada para medir el tiempo de parada y la distancia de parada debe utilizarse para ejecutar tareas que se lanzaron adjuntando las opciones NoEmgAbort. Puede ejecutar una tarea que no se detenga con la parada de emergencia y la protección abierta.

Para obtener más información, consulte el manual siguiente.

"Referencia del lenguaje Epson RC+ SPEL+"